

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Wantiez L, Faninoz S, Frolla P (2011). Etat zéro des communautés biocénétiques avant la mise en place de zones de type I.B et II respectivement au sein des aires marines protégées de Do Himen et de Yeega. WWF-France, Aquarium des Lagons. 54 pages.

1. SOMMAIRE

1. SOMMAIRE	3
2. RESUME.....	5
3. INTRODUCTION.....	7
4. MATERIEL ET METHODES	8
4.1. Stratégie d'échantillonnage	8
4.2. Techniques d'échantillonnage	10
4.2.1. Habitat	10
4.2.2. Macrobenthos	10
4.2.3. Poissons	11
4.3. Traitement des données	11
5. RESULTATS.....	13
5.1. Caractéristiques écologiques générales.....	13
5.1.1. Caractéristiques des communautés de poissons	13
5.1.1.1. Richesse et composition spécifique	13
5.1.1.2. Richesse spécifique par station, densité et biomasse.....	16
5.1.2. Macrobenthos épigé.....	17
5.1.3. Habitat	18
5.2. Caractéristiques écologiques des différents types géomorphologiques de récifs	20
5.2.1. Pente externe	20
5.2.1.1. Communautés de poissons.....	20
5.2.1.2. Principaux macroinvertébrés	21
5.2.1.1. Habitat	21
5.2.2. Récif barrière interne	22
5.2.2.1. Communautés de poissons.....	22
5.2.2.2. Principaux macroinvertébrés	23
5.2.2.1. Habitat	24
5.2.3. Récifs lagunaires	25
5.2.3.1. Communautés de poissons.....	25
5.2.3.1. Principaux macroinvertébrés	26
5.2.3.1. Habitat	27
5.2.4. Différences entre les types géomorphologiques de récifs	28
5.2.4.1. Communautés de poissons.....	28
5.2.4.2. Principaux macroinvertébrés	34
5.2.4.3. Habitat	35
5.3. Différences entre les statuts de protection.....	36
5.3.1. Récif barrière	36
5.3.1.1. Communautés de poissons.....	36
5.3.1.1. Principaux macroinvertébrés	36

5.3.1.2.	Habitat	36
5.3.2.	Récifs lagonaires	39
5.3.2.1.	Communautés de poissons.....	39
5.3.2.2.	Principaux macroinvertébrés	42
5.3.2.3.	Habitat	43
5.4.	Structure des communautés de poissons.....	43
5.5.	Structure de l'habitat.....	45
6.	BILAN ET PERTINENCE DU RESEAU D'AMP	47
6.1.	Bilan.....	47
6.2.	Pertinence du réseau d'AMP	47
7.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	52
8.	LISTE DES TABLEAUX	53
9.	LISTE DES FIGURES.....	54

2. RESUME

Le WWF et la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie ont engagé une étude de l'état zéro des communautés biocénétiques avant la mise en place de zones de type I.B et II respectivement au sein des aires marines protégées de Do Himen et de Yeega. Ce rapport présente un état des lieux des communautés et de l'habitat en avril 2011.

L'effort d'échantillonnage a été stratifié en fonction des caractéristiques géomorphologiques de l'habitat corallien et du statut de protection proposé. Vingt trois stations réparties dans trois grands types géomorphologiques de récifs (pente externe, barrière interne et récif intermédiaire) ont été échantillonnées entre le 12 et le 20 avril 2011. A chaque station la totalité des communautés de poissons et les peuplements macroinvertébrés épibenthiques ont été échantillonnés. Les caractéristiques de l'habitat ont également été enregistrées.

Caractéristiques écologiques générales

Les peuplements de poissons regroupaient 307 espèces (40 familles). Ces espèces font parti du cortège habituel des formations récifo-lagonaires en bonne santé en Nouvelle-Calédonie. Les espèces commerciales (78 espèces) sont bien représentées. En moyenne 75.7 espèces ont été recensées par station, pour une densité de 2.35 poisson/m² et une biomasse de 119.0 g/m².

Le macrobenthos épigé cible fait parti du cortège habituel des récifs coralliens. Les mollusques (22 taxons) et les échinodermes (22 taxons) dominent les peuplements échantillonnés. Les benthiques sont fréquents mais généralement de petite taille (8 cm en moyenne) et seuls 3 spécimens de plus de 30 cm ont été recensés. Aucun trocas n'a été répertorié. Ces populations ont probablement été significativement impactées par la pêche.

L'habitat corallien est diversifié à dominance abiotique (57.2%). Cette composante abiotique est dominée par la dalle corallienne (41.0%). Les coraux vivants constituent la moitié du substrat vivant (49.4%) et ils présentent des formes diversifiées. Les algues calcaires sont également nombreuses (24.3%) alors que les végétaux sont peu représentés (3.9%).

Variations entre types géomorphologiques de récifs - Structure des communautés

Les caractéristiques de chacun des trois grands types géomorphologiques échantillonnés sont détaillées dans le document. Les récifs sont en très bonne santé, notamment le récif barrière, comme le démontre la présence ou la fréquence de certaines espèces emblématiques (napoléon, *Acanthurus leucopareius*, requins).

Pour les poissons, la richesse spécifique par station et la biomasse augmentent de la côte vers le large ce qui traduit probablement un effort de pêche plus important sur les récifs lagonaires. La densité n'a pas varié entre les trois types de récifs étudiés. La typologie de la structure de communautés a été peu marquée. Deux grandes communautés ont été identifiées. Elles sont conformes aux caractéristiques géomorphologiques des récifs où elles ont été observées : récifs lagonaires et récif barrière. Les récifs lagonaires subissent à la fois une influence océanique en raison de la configuration du lagon dans la zone d'étude, et une forte influence terrigène en raison des apports de la Hienghène et de la Tindié. Le récif barrière se sépare en trois ensembles secondaires selon la composition de leur peuplement.

Les peuplements de macroinvertébrés sont très variables entre les stations. Les communautés les plus diversifiées ont été observées sur les récifs lagunaires et les plus denses sur le récif barrière.

Les caractéristiques de l'habitat sont différentes entre les trois grands types de récifs. La pente externe présente la couverture corallienne la plus importante et la barrière interne se distingue par les débris et le sable. Les caractéristiques des récifs intermédiaires sont intermédiaires avec une couverture corallienne importante.

Pertinence du réseau d'AMP – Tableaux de bord

Le réseau d'AMP proposé comprend une zone I.B sur le récif barrière et une zone II sur les récifs intermédiaires. Aucune différence statistique majeure n'a été observée entre les zones protégées et non protégées, sur le récif barrière et dans le lagon. Le tableau de bord ressource semble indiquer que les zones I.B et II sont plus impactées que les zones non protégées. La protection devrait donc profiter aux populations les plus affectées par la pêche. Le tableau de bord biodiversité indique un bon état du récif barrière et un état plus moyen dans le lagon, sans différence entre zones protégées et non protégées.

Au regard de ces caractéristiques, le design du réseau ne peut être remis en question sur des bases strictement écologiques. En revanche, le choix de ne protéger qu'une la moitié du complexe récifal de l'îlot Yeega est inappropriée. Les effets de cette protection seront limités par les prélèvements dans la zone non protégée. Il serait judicieux de reconsidérer le périmètre de cette zone de protection et, soit d'inclure tout le complexe récifal de Yeega dans la zone II, soit de l'exclure totalement.

3. INTRODUCTION

Le WWF et la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie ont engagé une étude de l'état zéro des communautés biocénétiques avant la mise en place de zones de type I.B et II respectivement au sein des aires marines protégées de Do Himen et de Yeega (commune de Hyenghen) en province Nord de Nouvelle-Calédonie. Cette opération a été financée par le WWF.

La réalisation de ce point zéro (poissons, macrobenthos épigé et habitat) a été confiée à l'Aquarium des Lagons sous la direction de Laurent Wantiez (Maître de Conférences à l'Université de la Nouvelle-Calédonie). Les relevés de terrain ont été réalisés par Sébastien Faninoz, Philippe Frolla et Laurent Wantiez. L'analyse des données et la rédaction du rapport ont été réalisées par Laurent Wantiez.

Ce rapport présente les caractéristiques des communautés et de l'habitat en avril 2011. Il a été établi à partir d'un effort d'échantillonnage limité qui a été stratifié selon un gradient côte-large. Après une présentation de la stratégie et des techniques d'échantillonnage, les caractéristiques des peuplements (poissons et macro-invertébrés) et de l'habitat ont été décrites. La structure spatiale a été analysée et ses liens avec les caractéristiques environnementales ont été identifiés. Une comparaison des caractéristiques des zones de type I.B et II avec les régions proches a été effectuée afin de valider la sélection. Un bilan de santé synthétique est présenté avec les tableaux de bord ressources et biodiversité associés.

4. MATERIEL ET METHODES

4.1. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

La zone d'étude appartient à une des composantes, la sous-zone 4 « Hienghène-Cap Nâgèè », de la zone 3 « Zone Côtière Nord-Est » du bien en série inscrit au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Ce rapport présente un état zéro des communautés biocénétiques avant la mise en place de zones de type I.B et II au sein des Aires Marines Protégées de Do Himen et de Yeegaa (Figure 1).

L'effort d'échantillonnage a été limité par les moyens disponibles. L'échantillonnage a été réalisé entre le 12 et le 20 avril 2011. Afin d'optimiser le protocole d'échantillonnage, l'effort a été stratifié en fonction des caractéristiques géomorphologiques des formations coralliennes entre les formations de la pente externe, du récif barrière interne et des récifs lagunaires. Vingt trois stations ont été échantillonnées, 10 en AMP et 13 hors AMP (Tableau 1 ; Figure 1). Les trois stations de la zone faisant parti du protocole de suivi du Patrimoine Mondial ont été sélectionnées (CE28, CE29b, CE30b).

Tableau 1 : Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la zone d'étude.

Les positions sont données en coordonnées WGS84. PE : pente externe ; BI : barrière interne ; RL : récif lagunaire ; I.B : statut AMP ; II : statut AMP ; NP : non protégé..

Station	Latitude S	Longitude E	Type	Statut	Date	Prof (m)
CE28	20.5963	165.18285	PE	NP	12/04/11	7-10
CE29b	20.5988	165.17842	BI	NP	13/04/11	7
CE30b	20.5955	165.17475	PE	I.B	13/04/11	4.5-5.5
CE79	20.5853	165.16647	PE	I.B	12/04/11	7-9
CE80	20.5831	165.1364	PE	I.B	12/04/11	6-12
CE81	20.6001	165.18453	BI	NP	13/04/11	5-7
CE82	20.6434	165.13446	RL	I.B	14/04/11	15
CE83	20.6852	165.09512	RL	NP	14/04/11	6-7
CE84	20.6907	165.09065	RL	NP	14/04/11	5-6
CE85	20.5903	165.16438	BI	I.B	15/04/11	3.5
CE86	20.5903	165.14138	BI	I.B	15/04/11	4-6
CE87	20.6305	165.0716	PE	NP	15/01/00	6-8
CE88	20.6329	165.09712	PE	NP	16/04/11	8-10
CE89	20.6409	165.0961	BI	NP	16/04/11	8-12
CE90	20.6343	165.0642	BI	NP	16/04/11	3-4
CE91	20.6614	165.05633	RL	NP	17/04/11	6.5-8
CE92	20.6595	165.05021	RL	II	17/04/11	6-8
CE93	20.6588	165.02267	RL	II	18/04/11	7-9
CE94	20.6607	165.02078	RL	II	18/04/11	2.5-3.5
CE95	20.6435	164.99109	RL	NP	18/04/11	8-10
CE96	20.6656	165.05227	RL	NP	19/04/11	4-5
CE97	Bouée N°1 sentier sous-marin		RL	II	19/04/11	2.5-4
CE98	20.6486	164.98616	RL	NP	20/04/11	3.5-4.5

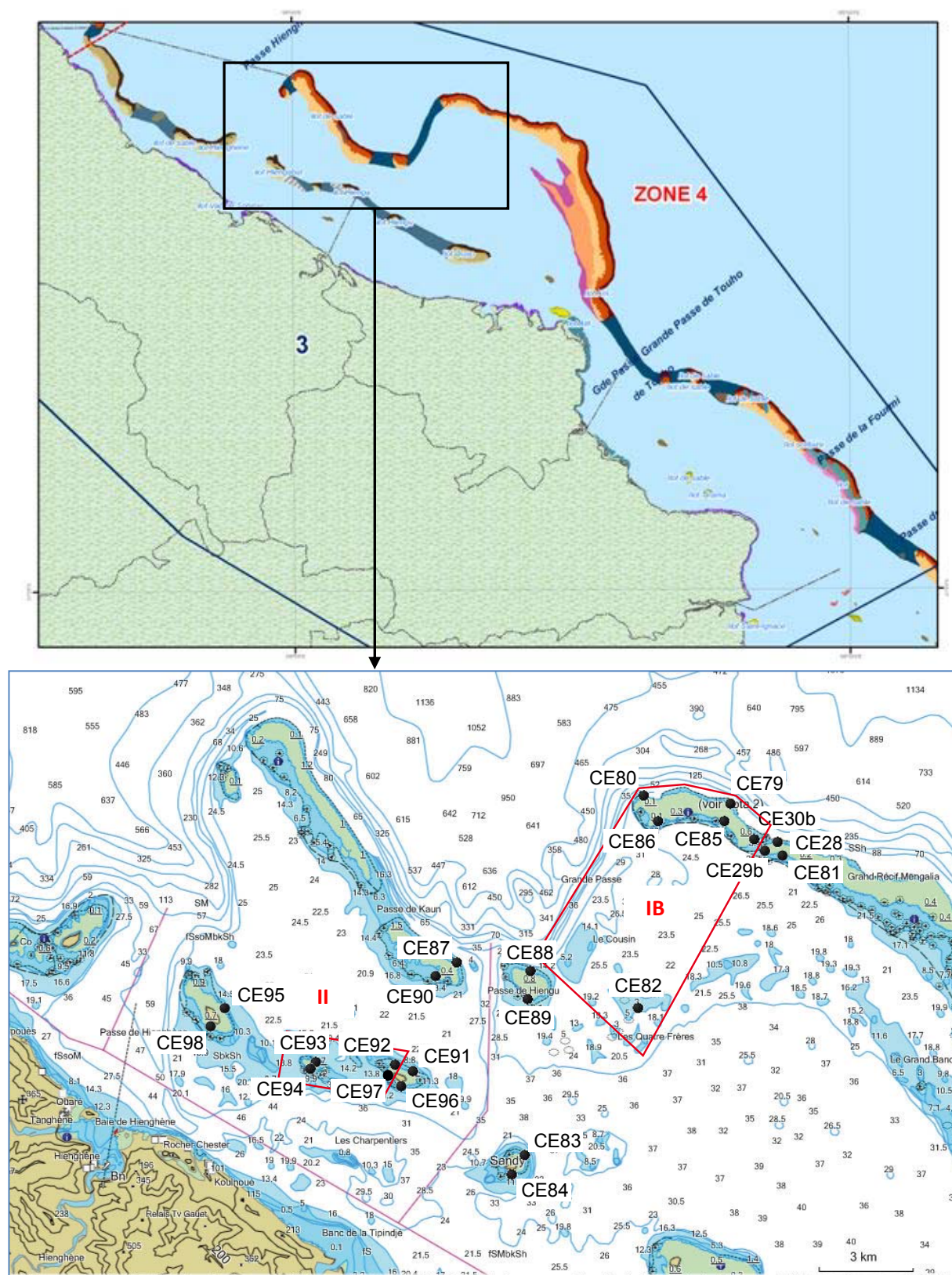


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des stations échantillonnées dans l'AMP de Yambé/Diahoué.

Les limites des AMPs sont représentées par les polygones rouges

4.2. TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les récifs coralliens ont été étudiés à partir d'observations réalisées en scaphandre autonome. Chaque station a été échantillonnée le long d'un transect de 50 m matérialisé par un pentadécamètre déroulé sur le fond.

4.2.1. Habitat

Le substrat a été échantillonné par la méthode du 'Line Intercept Transect' (English, et al., 1997) en classant le type de fond selon différents critères sédimentologiques, pour les zones non colonisées par des organismes vivants, et selon le groupe biologique et la forme des colonies, pour les parties vivantes (Tableau 2). Le plongeur note le pourcentage de couverture de chaque classe rencontrée le long du transect.

Tableau 2 : Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage de l'habitat.

Catégories		Description
Corail mort (DC)		Couleur blanche
Corail mort avec algues (DCA)		Corail mort recouvert d'algues
<i>Acropora</i>	Branchu (ACB) Encroûtant (ACE) Submassif (ACS) Digité (ACD) Tabulaire (ACT)	Au moins 2 niveaux de branches
Non- <i>Acropora</i>	Branchu (CB) Encroûtant (CE) Foliaire (CF) Massif (CM) Submassif (CS) <i>Fungia</i> (CMR) <i>Millepora</i> (CME)	Branches en forme de doigts Branches aplaties horizontalement Au moins 2 niveaux de branches Corail en forme de feuille
Corail mou (SC)		
Eponges (SP)		
Zoanthaires (ZO)		
Autres (OT)		Ascidies, Anémones, Gorgones, Bénéitiers.
Algues	Assemblages (AA) Calcaire (CA) <i>Halimeda</i> (HA) Macroalgue (MA) Filamenteuses (TA)	
Abiotique	Sable (S) Débris (R) Vase (SI) Eau (W) Roche (RCK)	Particules < 2 cm Particules > 2 cm Crevasse de plus de 50 cm

4.2.2. Macrobenthos

L'échantillonnage de la faune macrobenthique épigée a été réalisé sur une bande de 5 m de large le long du transect. La macrofaune benthique a été identifiée et classée par famille, genre ou espèce dans le meilleur des cas. La densité des organismes a été calculée connaissant la surface échantillonnée (250 m²).

4.2.3. Poissons

Les poissons coralliens ont été échantillonnés par comptage visuel sous-marin, selon la méthode des transects à largeur variable ou distance sampling (Kulbicki, et al., 1999). A chaque station, un plongeur progresse le long du transect et compte les espèces qu'il voit de part et d'autre. Au cours de cette opération le plongeur note pour chaque espèce, le nombre d'individus, estime leur taille et leur distance perpendiculaire au transect. L'algorithme de calcul *distance sampling* conseillé par Kulbicki et al. (1999) a été utilisé pour calculer la densité et la biomasse.

Toutes les espèces de poissons ont été prises en compte lors de cet état zéro. L'ichtyofaune a été classée en plusieurs catégories pour l'analyse :

- Le peuplement cible total regroupe l'ensemble des espèces.
- Les Chaetodontidae regroupent les poissons papillons, indicateurs de la santé des récifs.
- Les espèces commerciales regroupent les espèces vendues sur les marchés et dans les commerces en Nouvelle-Calédonie.

4.3. TRAITEMENT DES DONNEES

Les comparaisons ont été réalisées à l'aide d'analyses de variance, Manova et Anova en cas de non-hétérogénéité des variances (test de Bartlett, $p > 0.05$) ou Kruskal-Wallis en cas d'hétérogénéité des variances (test de Bartlett, $p \leq 0.05$). Des tests *a posteriori* paramétriques ou non paramétriques ont été utilisés en cas d'analyses de variance significatives.

Des diagrammes de type boîte à moustaches (Figure 2) ont été utilisés pour représenter les caractéristiques des communautés de poissons. Ce graphique est construit de la façon suivante :

- Une boîte est tracée s'étendant du premier quartile de l'échantillon au troisième quartile de l'échantillon. C'est l'intervalle contenant les 50% centraux des données.
- Une ligne verticale est tracée à la médiane (la valeur centrale).
- Un symbole + est affiché à la position de la moyenne de l'échantillon.
- Des moustaches sont tracées à partir des bords de la boîte pour rejoindre la plus grande valeur des données et la plus petite valeur des données, à moins que des valeurs inhabituelles très éloignées de la boîte ne soient présentes. Les points « suspects », qui sont des points à plus de 1,5 fois la distance inter-quartiles, sont indiqués par un symbole □. Les points extrêmes qui sont des points à plus de 3 fois la distance interquartiles sont indiqués par un symbole ■. Si des points extrêmes sont présents, les moustaches sont tracées jusqu'à la plus grande valeur et la plus petite valeur qui ne sont pas suspectes.

La structure des communautés de poissons a été identifiée grâce à une AFC (Analyse Factorielle des Correspondances). L'AFC permet d'identifier les différents peuplements en présence. Afin de faciliter l'identification des groupes, elle a été complétée par une analyse hiérarchique sur les coordonnées des stations sur les 7 premiers axes factoriels, en utilisant la distance (1-r) de Pearson et la méthode d'agrégation de Ward.

La structure de l'habitat a été identifiée à l'aide d'une ACP (Analyse en Composantes Principales) puis d'une analyse hiérarchique ascendante sur les coordonnées des stations sur les 5 premiers axes extraits par l'AFC, en utilisant la distance (1-r) de Pearson et la méthode d'agrégation de Ward.

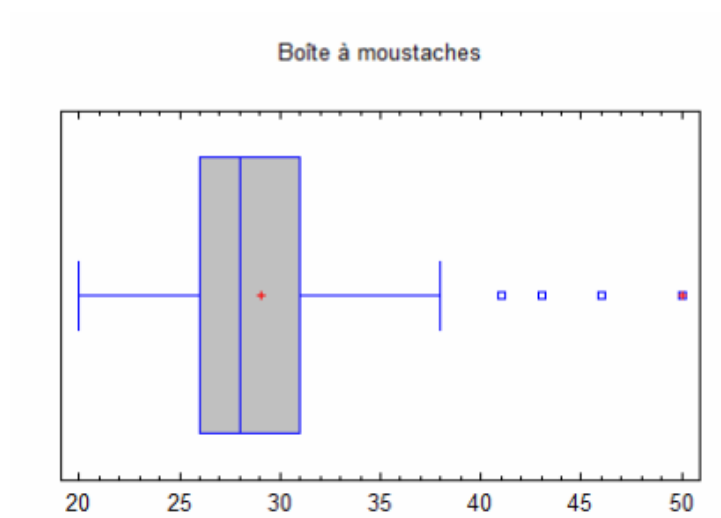


Figure 2 : Diagramme du type boîte à moustaches (voir explications dans le texte).

5. RESULTATS

5.1. CARACTERISQUES ECOLOGIQUES GENERALES

5.1.1. Caractéristiques des communautés de poissons

5.1.1.1. Richesse et composition spécifique

Au total, 307 espèces de poissons appartenant à 40 familles ont été recensées dans la zone d'étude (Tableau 3). Les familles les plus diversifiées sont conformes aux communautés récifo-lagonaires en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 53 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 46 espèces.
- Les Acanthuridae (chirurgiens) : 25 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 23 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 20 espèces.
- Les Serranidae (loches) : 16 espèces.

Les Chaetodontidae, considérés comme indicateurs de la santé des récifs sont diversifiés (23 espèces ; 63.9% des espèces présentes en Nouvelle-Calédonie) et présents sur toutes les stations. Le plus fréquent est *Chaetodon citrinellus* qui a été observé sur 17 des 23 stations.

Au total, 78 espèces sont des espèces commerciales (Tableau 3). Il s'agit :

- Des Serranidae avec 10 espèces commerciales. La plus fréquente est la saumonée (*Plectropomus leopardus*) qui a été observée sur 11 stations, devant *Epinephelus merra* (10 stations). Parmi les espèces commerciales emblématiques des chasseurs sous-marins la saumonée (*Plectropomus leopardus*) est donc relativement fréquente dans la zone étudiée.
- Des Scaridae avec 20 espèces commerciales. La plus fréquente est *Chlorurus sordidus* qui a été observée sur 21 stations, ainsi que des juvéniles indéterminés (19 stations). Le perroquet bleu *Chlorurus microrhinos*, espèce particulièrement recherchée, est fréquente (15 stations) et le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) était présent sur 2 stations.
- Des Acanthuridae avec 14 espèces commerciales. Un nason (*Naso lituratus*) et le dawa (*Naso unicornis*) ont été les plus fréquents. Ils ont été respectivement observés sur 17 et 14 stations. Le picot canaque (*Acanthurus blochii*) et également fréquent (13 stations).
- Des Siganidae (picots) avec 8 espèces commerciales. Les trois espèces les plus fréquentes ont été *Siganus corallinus* (12 stations), *S. doliatus* et le picot hirondelle *S. punctatus* (10 stations).

Tableau 3 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la zone d'étude.
C : espèce commerciale .S : statut ; A : AMP ; N : zone non protégée. T : type géomorphologique ; p : pente externe ; b : barrière interne ; l : récif lagonaire.

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T	Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T
Acanthuridae (25)				Carcharhinidae (2)			
<i>Acanthurys albipectoralis</i>		AN	p	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>		AN	pbl
<i>Acanthurus blochii</i>	x	AN	pbl	<i>Traienodon obesus</i>		AN	pbl
<i>Acanthurus dussumieri</i>	x	AN	pbl	Chaetodontidae (23)			
<i>Acanthurus leucopareius</i>		A	p	<i>Chaetodon auriga</i>		N	b
<i>Acanthurus lineatus</i>	x	AN	p	<i>Chaetodon baronessa</i>		N	pbl
<i>Acanthurus mata</i>		AN	pl	<i>Chaetodon bennetti</i>		N	p
<i>Acanthurus nigricauda</i>	x	AN	pbl	<i>Chaetodon citrinellus</i>		AN	pbl
<i>Acanthurus olivaceus</i>	x	AN	pb	<i>Chaetodon ephippium</i>		AN	pl
<i>Acanthurus pyroferus</i>	x	A	b	<i>Chaetodon kleinii</i>		A	pbl
<i>Acanthurus sp</i>	x	AN	l	<i>Chaetodon lineolatus</i>		N	bl
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	x	AN	pl	<i>Chaetodon lunulatus</i>		AN	pbl
<i>Ctenochaetus binotatus</i>		N	l	<i>Chaetodon melannotus</i>		A	l
<i>Ctenochaetus sp</i>		N	b	<i>Chaetodon mertensii</i>		AN	bl
<i>Ctenochaetus striatus</i>		AN	pbl	<i>Chaetodon ornatissimus</i>		A	p
<i>Naso annulatus</i>	x	N	p	<i>Chaetodon pelewensis</i>		AN	pbl
<i>Naso brachycentron</i>	x	A	p	<i>Chaetodon plebeius</i>		AN	pbl
<i>Naso brevirostris</i>	x	AN	pbl	<i>Chaetodon reticulatus</i>		A	p
<i>Naso hexacanthus</i>	x	AN	pl	<i>Chaetodon speculum</i>		A	p
<i>Naso lituratus</i>	x	AN	pbl	<i>Chaetodon trifascialis</i>		AN	pbl
<i>Naso tonganus</i>	x	AN	pbl	<i>Chaetodon ulietensis</i>		AN	pbl
<i>Naso unicornis</i>	x	AN	pbl	<i>Chaetodon unimaculatus</i>		AN	pbl
<i>Naso vlamingii</i>	x	A	l	<i>Chaetodon vagabundus</i>		AN	pbl
<i>Paracanthurus hepatus</i>		A	p	<i>Forcipiger flavissimus</i>		AN	pbl
<i>Zebrasoma scopas</i>		AN	pbl	<i>Heniochus chrysostomus</i>		AN	bl
<i>Zebrasoma veliferum</i>		AN	pbl	<i>Heniochus monoceros</i>		N	b
Apogonidae (3)				<i>Heniochus varius</i>		A	l
<i>Apogon cyanosoma</i>		N	bl	Cirrhitidae (3)			
<i>Apogon sp.</i>		N	b	<i>Cirrhitichthys falco</i>		AN	pbl
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>		N	bl	<i>Paracirrhites arcatus</i>		AN	pl
Aulostomidae (1)				<i>Paracirrhites forsteri</i>		AN	pl
<i>Aulostomus chinensis</i>		A	l	Echeneidae (1)			
Balistidae (7)				<i>Echeneis naucrates</i>		N	pl
<i>Balistapus undulatus</i>		AN	pbl	Fistulariidae (1)			
<i>Balistoides conspicillum</i>		AN	p	<i>Fistularia commersonii</i>		A	p
<i>Balistoides sp</i>		N	l	Gobiesocidae (1)			
<i>Balistoides viridescens</i>		AN	pl	<i>Diademichthys lineatus</i>		N	l
<i>Melichthys vidua</i>		A	p	Gobiidae (6)			
<i>Sufflamen bursa</i>		N	p	<i>Amblyeleotris sp</i>		AN	b
<i>Sufflamen chrysopterus</i>		AN	pbl	<i>Amblygobius phalaena</i>		AN	bl
Blenniidae (6)				<i>Istigobius rigilius</i>		N	bl
<i>Atrosalarias fuscus</i>		AN	pbl	<i>Valencienna longipinnis</i>		AN	bl
<i>Ecsenius bicolor</i>		A	p	<i>Valencienna sexguttata</i>		N	b
<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>		AN	pbl	<i>Valencienna strigata</i>		AN	pbl
<i>Meiacanthus ditrema</i>		AN	l	Haemulidae (2)			
<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>		AN	pb	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>		N	b
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>		AN	pbl	<i>Plectorhinchus lessonii</i>		N	pl
Caesionidae (4)				Holocentridae (5)			
<i>Caesio caeruleaurea</i>		AN	pbl	<i>Myripristis murdjan</i>		N	p
<i>Pterocaesio digramma</i>		AN	pl	<i>Myripristis sp</i>		AN	pb
<i>Pterocaesio pisang</i>		AN	pl	<i>Neoniphon opercularis</i>		N	pl
<i>Pterocaesio trilineata</i>		AN	pbl	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>		AN	b
Carangidae (8)				<i>Sargocentron spiniferum</i>		AN	bl
<i>Atule mate</i>	x	A	p	Kyphosidae (1)			
<i>Carangoides ferdau</i>	x	N	p	<i>Kyphosus sp</i>	x	AN	pb
<i>Carangoides plagiotaenia</i>	x	AN	pl	Labridae (46)			
<i>Caranx melampygus</i>	x	AN	pbl	<i>Anampses neoguinaicus</i>		AN	pbl
<i>Caranx papuensis</i>	x	AN	p	<i>Bodianus axillaris</i>		AN	pbl
<i>Caranx sp</i>	x	A	p	<i>Bodianus diana</i>		N	p
<i>Scomberoides lysan</i>		A	l	<i>Bodianus loxozonus</i>		AN	pb
<i>Trachinotus blochii</i>		N	l	<i>Bodianus perditio</i>	x	N	p

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T
<i>Cheilinus chlorourus</i>		AN	pbl
<i>Cheilinus fasciatus</i>		N	I
<i>Cheilinus trilobatus</i>		A	I
<i>Cheilinus undulatus</i>	x	AN	bl
<i>Choerodon fasciatus</i>		A	pl
<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>		A	pl
<i>Coris aygula</i>		AN	pbl
<i>Coris dorsomaculata</i>		AN	b
<i>Coris gaimard</i>		AN	pbl
<i>Gomphosus varius</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres hortulanus</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres margaritaceus</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres marginatus</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres melanurus</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres prosopion</i>		AN	pbl
<i>Halichoeres trimaculatus</i>		AN	bl
<i>Hemigymnus fasciatus</i>		AN	pbl
<i>Hemigymnus melapterus</i>		AN	pbl
<i>Labrichthys unilineatus</i>		AN	pl
<i>Labroides bicolor</i>		AN	pbl
<i>Labroides dimidiatus</i>		AN	pbl
<i>Labropsis australis</i>		AN	pbl
<i>Labropsis xanthonota</i>		A	p
<i>Macropharyngodon meleagris</i>		AN	pb
<i>Macropharyngodon negrosensis</i>		N	I
<i>Novaculichthys taeniourus</i>		AN	pbl
<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>		A	I
<i>Oxycheilinus celebicus</i>		A	I
<i>Oxycheilinus digrammus</i>		AN	pl
<i>Pseudocheilinus evanidus</i>		N	b
<i>Pseudocheilinus haxataenia</i>		AN	p
<i>Stethojulis bandanensis</i>		AN	pbl
<i>Stethojulis notialis</i>		N	b
<i>Stethojulis strigiventer</i>		AN	pbl
<i>Thalassoma amblycephalum</i>		AN	pbl
<i>Thalassoma hardwicke</i>		AN	pbl
<i>Thalassoma janseni</i>		AN	pbl
<i>Thalassoma lunare</i>		AN	bl
<i>Thalassoma lutescens</i>		AN	pbl
<i>Thalassoma purpureum</i>		A	p
<i>Thalassoma trilobatum</i>		AN	p
Lethrinidae (9)			
<i>Gnathodentex aureolineatus</i>		AN	pl
<i>Gymnocranius sp</i>	x	N	b
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	x	AN	pbl
<i>Lethrinus lentjan</i>	x	N	L
<i>Lethrinus nebulosus</i>	x	N	b
<i>Lethrinus obsoletus</i>	X	N	L
<i>Lethrinus olivaceus</i>		AN	pb
<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	X	A	p
<i>Lethrinus xanthochilus</i>		AN	pl
<i>Monotaxis grandoculis</i>		AN	pbl
Lutjanidae (9)			
<i>Aprion virescens</i>	x	AN	pb
<i>Lutjanus bohar</i>		AN	pbl
<i>Lutjanus fulviflammus</i>		N	I
<i>Lutjanus fulvus</i>		N	pl
<i>Lutjanus gibbus</i>		AN	pl
<i>Lutjanus kasmira</i>		AN	pl
<i>Lutjanus monostigma</i>		AN	p
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>		N	I
<i>Macolor niger</i>		AN	pl
Microdesmidae (3)			
<i>Nemateleotris magnifica</i>		A	pl
<i>Ptereleotris evides</i>		AN	pbl
<i>Ptereleotris microlepis</i>		AN	pb

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T
Monacanthidae (3)			
<i>Aluterus scriptus</i>		A	p
<i>Cantherines dumerili</i>		N	b
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>		AN	pl
Mullidae (9)			
<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		N	bl
<i>Parupeneus barberinoides</i>		A	I
<i>Parupeneus barberinus</i>	x	AN	bl
<i>Parupeneus bifasciatus</i>	x	AN	pbl
<i>Parupeneus ciliatus</i>		N	I
<i>Parupeneus cyclostomus</i>		AN	pbl
<i>Parupeneus multifasciatus</i>		AN	pbl
<i>Parupeneus pleurostigma</i>		AN	pbl
<i>Parupeneus spilurus</i>		N	I
Muraenidae (1)			
<i>Rhinomuraena quaesita</i>		N	I
Myliobatidae (1)			
<i>Aetobatus narinari</i>		A	p
Nemipteridae (2)			
<i>Scolopsis bilineata</i>		AN	pbl
<i>Scolopsis trilineatus</i>		AN	bl
Ostraciidae (2)			
<i>Ostracion cubicus</i>		A	p
<i>Ostracion meleagris</i>		N	p
Pempheridae (1)			
<i>Pempheris oualensis</i>		N	p
Pinguipedidae (3)			
<i>Parapercis cylindrica</i>		A	b
<i>Parapercis hexoptalma</i>		AN	bl
<i>Parapercis millepunctata</i>		AN	pbl
Pomacanthidae (8)			
<i>Centropyge bicolor</i>		AN	pbl
<i>Centropyge bispinosus</i>		AN	pbl
<i>Centropyge flavissimus</i>		AN	pbl
<i>Centropyge heraldi</i>		AN	p
<i>Centropyge tibicen</i>		AN	I
<i>Pomacanthus imperator</i>		A	p
<i>Pomacanthus semicirculatus</i>		AN	pl
<i>Pygoplites diacanthus</i>		AN	pbl
Pomacentridae (53)			
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>		AN	pbl
<i>Abudefduf vaigiensis</i>		N	I
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>		AN	bl
<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>		AN	pbl
<i>Amphiprion clarkii</i>		AN	pbl
<i>Amphiprion melanopus</i>		A	pl
<i>Amphiprion perideraion</i>		N	p
<i>Cheiloprion labiatus</i>		N	I
<i>Chromis agilis</i>		A	pl
<i>Chromis atripectoralis</i>		AN	pbl
<i>Chromis atripes</i>		AN	pbl
<i>Chromis chrysura</i>		AN	pbl
<i>Chromis flavomaculata</i>		N	p
<i>Chromis fumea</i>		A	p
<i>Chromis iomelas</i>		AN	pl
<i>Chromis lepidolepis</i>		AN	pbl
<i>Chromis margaritifer</i>		AN	pbl
<i>Chromis retrofasciata</i>		N	bl
<i>Chromis ternatensis</i>		AN	pl
<i>Chromis vanderbilti</i>		AN	pb
<i>Chromis viridis</i>		AN	pbl
<i>Chromis xanthura</i>		A	pl
<i>Chrysiptera biocellata</i>		AN	b
<i>Chrysiptera rex</i>		AN	pbl
<i>Chrysiptera rollandi</i>		AN	pbl
<i>Chrysiptera taupou</i>		AN	pbl

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T
<i>Dascyllus aruanus</i>		AN	bl
<i>Dascyllus reticulatus</i>		AN	pbl
<i>Dascyllus trimaculatus</i>		AN	pl
<i>Neoglyphidodon nigroris</i>		AN	pl
<i>Neopomacentrus azysron</i>		AN	pl
<i>Plectroglyphidodon dickii</i>		AN	pb
<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>		AN	pb
<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus amboinensis</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus bankanensis</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus chrysurus</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus coelestis</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus grammorhynchus</i>		AN	p
<i>Pomacentrus imitator</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus lepidogenys</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus moluccensis</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus pavo</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus philippinus</i>		AN	pbl
<i>Pomacentrus sp.</i>		N	l
<i>Pomacentrus vaiuli</i>		AN	pbl
<i>Stegastes albifasciatus</i>		N	bl
<i>Stegastes fasciolatus</i>		AN	pl
<i>Stegastes gascoynei</i>		N	p
<i>Stegastes nigricans</i>		AN	pbl
<i>Stegastes punctatus</i>		AN	bl
<i>Stegastes sp.</i>		AN	pbl
Priacanthidae (1)			
<i>Priacanthus hamrur</i>	x	N	l
Pseudochromidae (1)			
<i>Pseudochromis coralensis</i>		AN	pbl
Scaridae (21)			
<i>Bolbometopon muricatum</i>	x	AN	pb
<i>Cetoscarus ocellatus</i>	x	AN	pbl
<i>Chlorurus bleekeri</i>		N	p
<i>Chlorurus microrhinos</i>	x	AN	pbl
<i>Chlorurus sordidus</i>	x	AN	pbl
<i>Hipposcarus longiceps</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus altipinnis</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus chameleon</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus forsteni</i>	x	N	l
<i>Scarus frenatus</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus ghobban</i>	x	N	l
<i>Scarus globiceps</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus niger</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus oviceps</i>	x	AN	b
<i>Scarus psittacus</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus rivulatus</i>	x	AN	pbl

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	S	T
<i>Scarus rubroviolaceus</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus schlegelii</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus sp.</i>	x	AN	pbl
<i>Scarus spinus</i>	x	AN	pl
Scombridae (5)			
<i>Grammatocyclus bilineatus</i>	x	AN	P
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	x	N	bl
<i>Rastrelliger sp</i>	x	A	b
<i>Sarda orientalis</i>	x	N	l
<i>Scomberomorus commerson</i>	x	A	p
Serranidae (16)			
<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	x	N	l
<i>Cephalopholis argus</i>	x	AN	pb
<i>Cephalopholis boenak</i>	x	N	l
<i>Cephalopholis miniata</i>	x	N	b
<i>Cephalopholis spiloparaea</i>		A	p
<i>Cephalopholis urodeta</i>	x	AN	pbl
<i>Epinephelus fasciatus</i>		AN	l
<i>Epinephelus maculatus</i>	x	N	b
<i>Epinephelus malabaricus</i>	x	N	b
<i>Epinephelus merra</i>	x	AN	bl
<i>Plectropomus laevis</i>		AN	pbl
<i>Plectropomus leopardus</i>	x	AN	pbl
<i>Pseudanthias hypselosoma</i>		A	p
<i>Pseudanthias pascalus</i>		AN	p
<i>Pseudanthias squamipinnis</i>		AN	p
<i>Variola louti</i>	x	AN	pbl
Siganidae (8)			
<i>Siganus argenteus</i>	x	N	l
<i>Siganus corallinus</i>	x	AN	pl
<i>Siganus doliatus</i>	x	AN	bl
<i>Siganus puellus</i>	x	AN	pl
<i>Siganus punctatus</i>	x	AN	pbl
<i>Siganus sp.</i>	x	N	b
<i>Siganus spinus</i>	x	N	l
<i>Siganus vulpinus</i>	x	AN	pl
Synodontidae (2)			
<i>Synodus dermatogenbys</i>		N	l
<i>Synodus variegatus</i>		AN	bl
Tetraodontidae (3)			
<i>Arothron nigropunctatus</i>		A	pb
<i>Canthigaster compressa</i>		N	b
<i>Canthigaster valentini</i>		AN	pbl
Zanclidae (1)			
<i>Zanclus cornutus</i>		AN	pbl

5.1.1.2. Richesse spécifique par station, densité et biomasse

En moyenne 75.7 espèces par station ont été recensées sur les récifs échantillonnés pour une densité de 2.35 poisson/m² et une biomasse de 119.0 g/m² (Tableau 4). La densité et la biomasse moyennes sont élevées mais très variables ce qui traduit une forte variabilité entre les stations (cf. §5.2).

Les espèces commerciales sont bien représentées avec 24.0% des espèces à chaque station (Tableau 4). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (11.8%). En revanche, elles dominent largement en biomasse (67.9%). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae qui dominent en richesse spécifique par station (41.8% des commerciaux), en densité (29.5% des commerciaux) et en biomasse (34.9% des commerciaux) (Tableau 4). D'importantes variations de la densité et de la biomasse sont observées entre les stations bien que les valeurs moyennes soient élevées (cf. §5.2).

Les Chaetodontidae sont relativement diversifiés mais leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune échantillonnée reste limitée avec 7.0% des espèces par station, 2.8% de la densité et 0.9% de la biomasse (Tableau 4).

Tableau 4 : *Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la zone d'étude.*

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	75.7 ± 5.1	2.346 ± 1.230	119.04 ± 55.49
Commerciaux	18.2 ± 2.4	0.278 ± 0.216	80.77 ± 34.90
Serranidae	1.8 ± 0.5	0.018 ± 0.017	7.62 ± 6.33
Scaridae	7.6 ± 1.4	0.082 ± 0.043	28.21 ± 13.42
Acanthuridae	4.3 ± 0.8	0.049 ± 0.027	23.00 ± 11.95
Siganidae	2.0 ± 0.5	0.015 ± 0.006	3.15 ± 1.91
Chaetodontidae	5.3 ± 0.8	0.065 ± 0.047	1.02 ± 0.59

5.1.2. Macrobenthos épigé

Les organismes macrobenthiques épigés présents sur les stations échantillonnées font parti du cortège habituel des macroinvertébrés du paysage récifo-lagonaire (Tableau 5). Il s'agit principalement de mollusques (22 taxons) et d'échinodermes (22 espèces).

Les mollusques commerciaux sont relativement peu fréquents, à l'exception des bénitiers qui ont été observés sur 22 des 23 stations. La densité des bénitiers est relativement élevée (10 individus/250 m²). En revanche, ils sont en moyenne de petite taille (8 cm). Seuls trois spécimens de plus de 30 cm (max 39 cm) ont été observés (Figure 3). Aucun trocas n'a été recensé. Ces observations semblent indiquer un impact important de la pêche sur ces espèces.

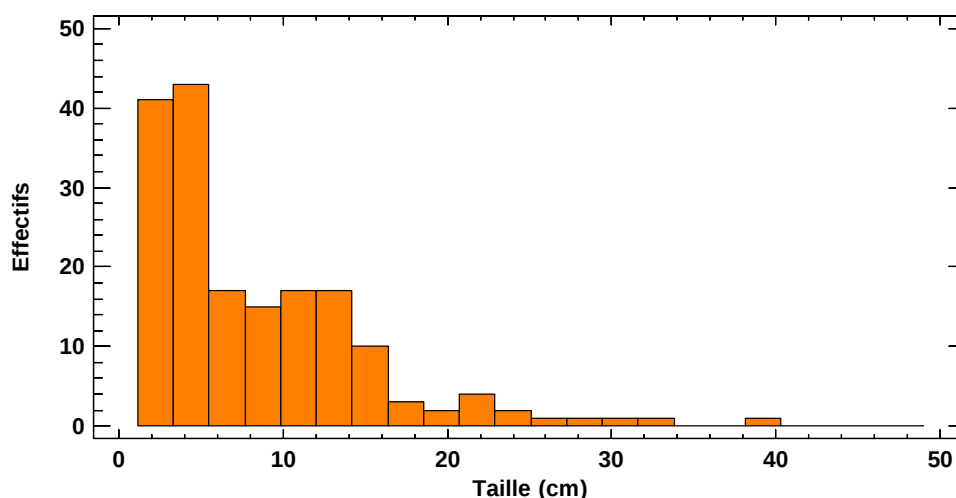


Figure 3 : *Fréquence des tailles des bénitiers (Tridacna spp) échantillonnés dans la zone d'étude.*

Tableau 5 : Fréquence et distribution des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la zone d'étude.

Les identifications non confirmées sont signalées par « cf ». F : fréquence (stations). T : type géomorphologique ; PE : pente externe ; BI : barrière interne ; RL : récif lagonaire.

Espèces	F	T	Espèces	F	T
Mollusques			Echinodermes		
Bivalves			Astérides		
<i>Arca</i> sp.	2	PE BI	Astéride indéterminée	6	PE BI RL
<i>Arca</i> cf <i>ventricosa</i>	6	BI RL	<i>Fromia indica</i>	5	PE BI RL
Bivalve indéterminé	0	RL	<i>Fromia monilis</i>	1	RL
Bivalve sp.1	4	PE BI RL	<i>Linckia laevigata</i>	1	BI
Bivalve sp.2	2	BI RL	<i>Linckia multifora</i>	3	BI RL
Bivalve sp.3	1	RL	<i>Nardoa</i> sp.	1	BI
<i>Pedum spondyloideum</i>	9	PE BI RL	Echinides		
<i>Pina</i> sp.	1	PE	Echinide indéterminé	4	PE RL
<i>Pteria</i> sp.	1	PE	<i>Diadema setosum</i>	1	RL
<i>Spondylus</i> sp.	1	RL	<i>Echinometra mathaei</i>	12	PE BI RL
<i>Tridacna crocea</i>	13	PE BI RL	<i>Echinostrephus aciculatus</i>	14	PE BI RL
<i>Tridacna maxima</i>	14	PE BI RL	<i>Heterocentrotus mammillatus</i>	3	PE BI
<i>Tridacna</i> sp.	5	PE BI RL	<i>Paraselenia gratiosa</i>	3	PE BI
<i>Tridacna squamosa</i>	6	PE RL	Holothurides		
Gastéropodes			<i>Actinopyga lecanora</i>	1	BI
<i>Conus</i> sp.	1	RL	<i>Bohadschia argus</i>	3	PE BI
<i>Conus</i> sp.1	1	BI	<i>Bohadschia graffei</i>	1	RL
<i>Conus</i> sp.2	1	BI	<i>Holothuria atra</i>	1	RL
Gastéropode indéterminé	2	RL	<i>Holothuria coluber</i>	1	RL
Gastéropode sp.1	2	PE BI	<i>Holothuria edulis</i>	2	RL
<i>Lambis lambis</i>	2	BI RL	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	2	RL
<i>Lambis truncata</i>	1	RL	<i>Pearsonothuria graffei</i>	2	RL
<i>Tectus pyramis</i>	4	PE BI RL	<i>Stichopus chloronotus</i>	3	BI
Crustacés			<i>Thelenota ananas</i>	1	RL
<i>Panulirus</i> sp.	1	BI			

5.1.3. Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sur l'ensemble de la zone d'étude sont représentées dans la Figure 4. Le substrat est diversifié et dominance abiotique (57.2%). La composante abiotique est dominée par la dalle corallienne (41.0% du substrat abiotique) devant les débris (28.0% du substrat abiotique) et le sable (19.8% du substrat abiotique). La composante biotique est diversifiée et pour moitié constituée de coraux durs (49.4% du substrat vivant). Les algues calcaires sont également nombreuses (24.3% su substrat vivant). En revanche, les végétaux mous sont présents mais peu développés sur les stations coralliennes échantillonnées (3.9% du substrat vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées. Onze des douze catégories de formes ont été recensées (Figure 5). Les *Acropora* branchus (25.1%) sont les plus importants, devant les coraux massifs (23.3%) et les coraux encroûtant (17.5%).

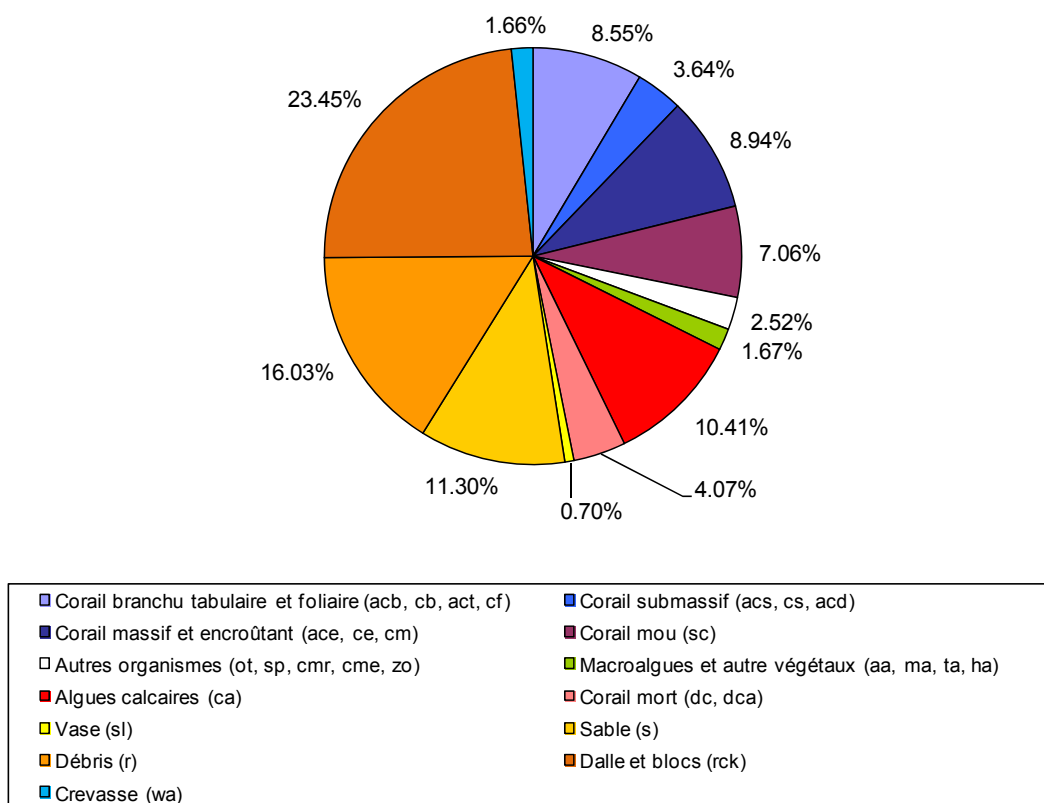


Figure 4 : Caractéristiques moyennes (%) des habitats échantillonnés dans la zone d'étude.

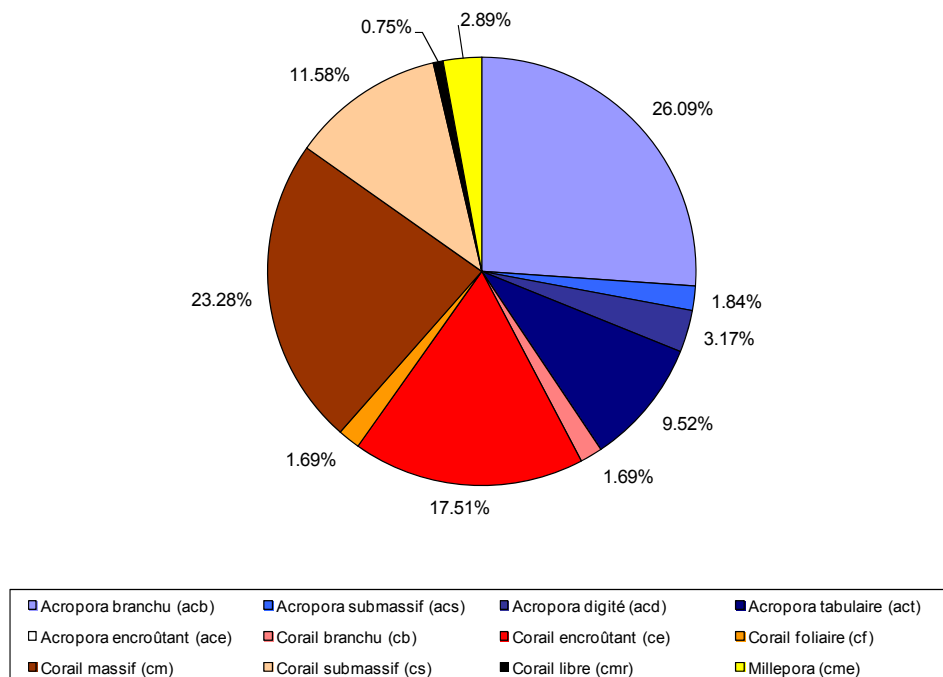


Figure 5 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant des habitats échantillonnés dans la zone d'étude.

5.2. CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES DES DIFFERENTS TYPES GEOMORPHOLOGIQUES DE RECIFS

5.2.1. Pente externe

La pente externe regroupe 6 stations : CE28, 30b, 79, 80, 87, 88 (Figure 1) .

5.2.1.1. Communautés de poissons

Au total, 220 espèces appartenant à 34 familles ont été recensées sur les 6 stations de pente externe (Tableau 3) dont 53 espèces commerciales (24%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques de ce type de formations qui présentent cependant une diversité inhabituelle d'Acanthuridae :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 44 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 35 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et nasons) : 20 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 17 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 16 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune de la pente externe sont données dans le Tableau 6. En moyenne 84.2 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 1.98 poissons/m² et une biomasse de 145.1 g/m². La biomasse est très variable entre les stations en raison de la présence de nombreux individus d'espèces commerciales sur deux d'entre elles (CE79 et CE28) et leur absence relative sur la station CE 30b. Les poissons commerciaux représentent 10.3% de la densité et 74.4% de la biomasse, cette dernière atteignant un niveau rarement observé en raison du nombre et de la taille des individus présents.

Neuf espèces ont été observées sur les 6 stations de pente externe :

- 2 Acanthuridae : *Ctenochaetus striatus* et *Naso lituratus*.
- 4 Labridae : *Anampses neoguinaicus*, *Gomphosus varius*, *Halichoeres hortulanus* et *Thalassoma lutescens*.
- 2 Pomacentridae : *Chromis margaritifer* et *Plectroglyphidodon lacrymatus*.
- 1 Scaridae : *Chlorurus sordidus*.

La présence de certaines espèces sur les stations de pente externe est un indicateur de l'excellente santé des communautés, notamment les requins observés sur 5 stations (*Carcharhinus amblyrhynchos* et *Triaenodon obesus*), *Acanthurus leucopareius* (picot kanak) qui vit sur les pentes externes et qui est rarement observé en Nouvelle-Calédonie, ainsi que le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) qui n'est plus observé que dans les zones les moins impactées.

Une demoiselle planctonivore abondante domine en densité, *Chromis margaritifer* (0.211 poissons/m²). Le picot du large (*Naso hexacanthus*, 0.022 poissons/m²) est également abondant.

Les 4 principales espèces en biomasse sont des espèces commerciales à forte valeur ajoutée : le dawa à bosse (*Naso tuberosus*, 25.5 g/m²), une carangue (*Caranx papuensis*, 13.9 g/m²), le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*, 9.1 g/m²) et le perroquet à queue jaune (*Hipposcarus longiceps*, 8.4 g/m²).

Tableau 6 : *Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans la zone d'étude.*

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	84.2 ± 9.5	1.977 ± 0.766	145.08 ± 99.63
Commerciaux	20.2 ± 6.3	0.203 ± 0.133	107.98 ± 89.05
Serranidae	1.5 ± 0.9	0.005 ± 0.004	1.03 ± 0.73
Scaridae	8.2 ± 3.9	0.092 ± 0.095	31.63 ± 31.77
Acanthuridae	5.2 ± 2.2	0.072 ± 0.085	43.94 ± 35.82
Siganidae	1.8 ± 1.4	0.014 ± 0.015	4.05 ± 6.27
Chaetodontidae	9.2 ± 1.7	0.049 ± 0.023	0.97 ± 0.61

5.2.1.2. Principaux macroinvertébrés

Au total, 19 taxons cibles ont été recensés sur les 6 stations de pente externe (Tableau 5). Les bivalves (9 taxons) sont les plus diversifiés devant les oursins (5 taxons).

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos cible de la pente externe sont données dans le Tableau 7. En moyenne 6.7 taxons ont été recensés par station. La densité est moyenne (50.8 individus/250m²).

L'espèce la plus abondante est un petit oursin inséré dans la dalle corallienne (*Echinosphorus aciculatus* ; 25.33 ind/250 m²), et un bénitier (*Tridacna maxima* ; 10.8 ind/250 m²).

Malgré leur relative abondance les bénitiers *Tridacna maxima* sont de petite taille (14 cm en moyenne). Aucun individu de plus de 25 cm n'a été observé. Ces résultats illustrent probablement un effet de la pêche de ces invertébrés sur ce biotope.

Tableau 7 : *Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de pente externe échantillonnées dans la zone d'étude.*

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos cible	6.67	50.83
Mollusques		
Gastéropodes	0.50	0.50
Bivalves	2.83	14.67
Échinodermes		
Astérides	0.67	0.67
Echinides	2.50	34.83
Holothurides	0.17	0.17

5.2.1.1. Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sur les 6 stations de pente externe sont représentées dans la Figure 6. Le substrat est très diversifié, toutes les catégories sont représentées à l'exception des vases. La composante vivante domine largement (68.5%). La couverture corallienne est importante (26.2%), notamment les formes fragiles qui représentent 46.2% des coraux durs. Les algues calcaires

sont également importantes (23.8%) ainsi que les coraux mous (10.5%). Le substrat abiotique est largement dominé par la dalle corallienne (18.7%). Le substrat corallien est également fracturé, notamment au niveau des éperons-sillons (3.2% de crevasses). Ces caractéristiques sont typiques des habitats de pente externe diversifiés et en bonne santé.

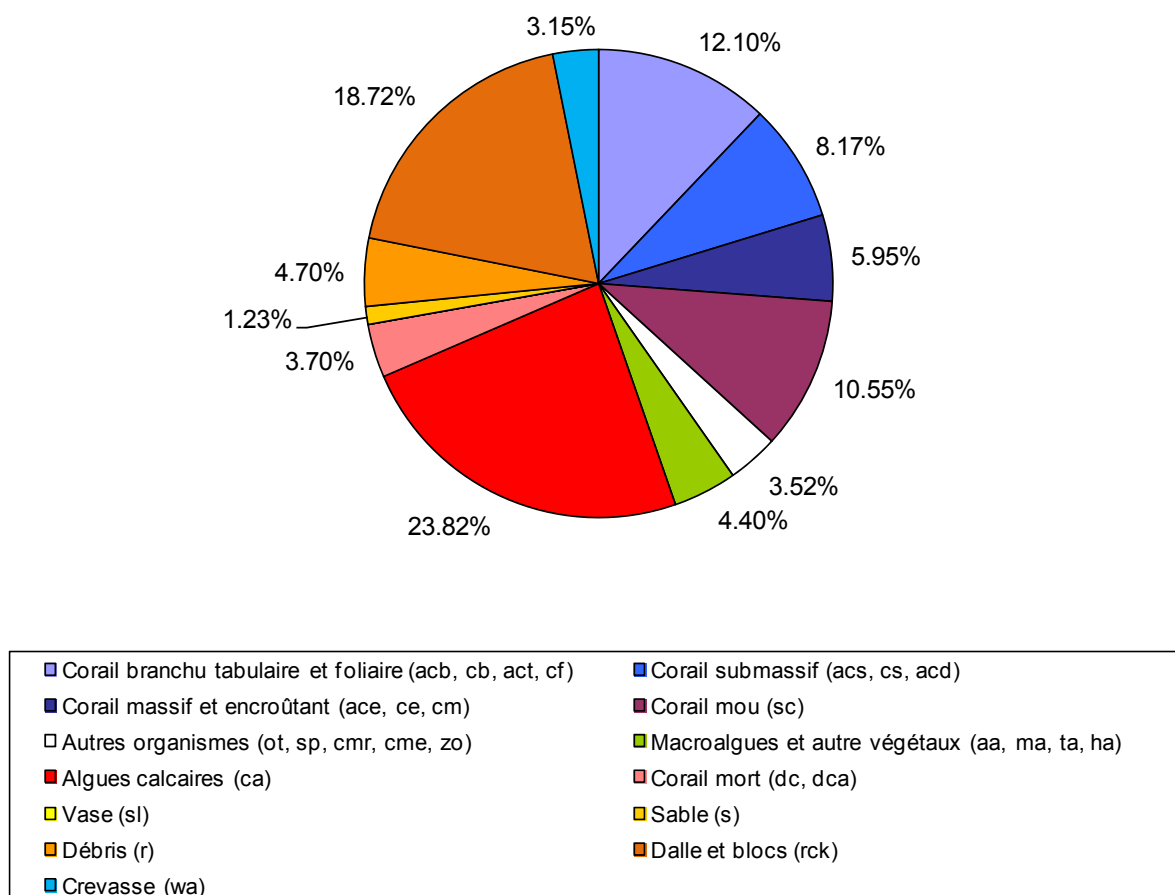


Figure 6 : Caractéristiques moyennes de l'habitat de pente externe dans la zone d'étude.

5.2.2. Récif barrière interne

La barrière interne regroupe 6 stations : CE29b, 81, 85, 86, 89 et 90 (Figure 1).

5.2.2.1. Communautés de poissons

Au total, 183 espèces appartenant à 31 familles ont été recensées sur les 6 stations de barrière interne (Tableau 3). 47 espèces sont commerciales (25.7%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques de ce type de formations :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 36 espèces
- Les Labridae (labres et girelles) : 31 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 16 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 16 espèces.
- Les Acanthuridae (picots canaques et chirurgiens) : 13 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune du récif barrière interne sont données dans le Tableau 8. En moyenne 75.8 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 4.09 poissons/m² et une biomasse de 203.3 g/m². Les poissons commerciaux représentent 13.0% de la densité et 65.7% de la biomasse avec la présence de nombreux spécimens de grande taille. Dans la zone d'étude le récif barrière interne se caractérise par des niveaux moyens de densité et de biomasse particulièrement élevés mais aussi par une extrême variabilité de ces indices. La station CE86 présente une richesse exceptionnelle avec une densité 14 fois plus importante que la station CE29b et une biomasse 20 plus importante que la station CE90.

Sept espèces caractéristiques de ce type de formations ont été observées sur les 6 stations du récif barrière interne :

- 1 Acanthuridae : le maito (*Ctenochaetus striatus*).
- 1 Balistidae : *Sufflamen chrysopterus*.
- 1 Labridae : le labre nettoyeur (*Labroides dimidiatus*).
- 1 Pinguipedidae : *Parapercis hexophthalma*.
- 2 Pomacanthidae : *Centropyge bispinosus* et *C. flavissimus*.
- 1 Pomacentridae : *Dascyllus reticulatus*.

La présence des deux *Centropyge* et du labre nettoyeur sur toutes les stations de barrière interne est un indicateur de la bonne santé des communautés. Ce statut est confirmé par l'observation de requins (*Carcharhinus amblyrhynchos* et *Triaenodon obesus*) sur 5 stations, du napoléon (*Cheilinus undulatus*) sur 4 stations et du perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) sur une station.

Un fusilier (*Pterocaesio trilineata*) domine largement en densité (0.523 poissons/m²) devant une demoiselle (*Chrysiptera taupou*, 0.283 poissons/m²) et un maquereau (*Rastrelliger* sp, 0.243 poissons/m²).

L'espèce la plus importante en biomasse est le napoléon (*Cheilinus undulatus*, 27.40 g/m²) devant le maito (*Ctenochaetus striatus*, 20.89 g/m²).

Tableau 8 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de barrière interne échantillonnées dans la zone d'étude.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	75.8 ± 10.5	4.091 ± 5.726	203.28 ± 223.09
Commerciaux	18.8 ± 5.8	0.530 ± 0.986	133.63 ± 117.08
Serranidae	2.5 ± 1.1	0.050 ± 0.077	20.01 ± 26.63
Scaridae	7.8 ± 4.4	0.123 ± 0.180	47.85 ± 50.44
Acanthuridae	4.2 ± 2.2	0.064 ± 0.096	24.18 ± 37.19
Siganidae	1.0 ± 0.0	0.010 ± 0.010	5.07 ± 6.40
Chaetodontidae	4.8 ± 1.7	0.147 ± 0.210	2.01 ± 2.52

5.2.2.2. Principaux macroinvertébrés

Au total, 27 taxons cibles ont été recensés sur les 6 stations du récif barrière interne (Tableau 5). Les bivalves (8 taxons) sont les plus diversifiés devant les gastéropodes (6 taxons).

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos cible du récif barrière interne sont données dans le Tableau 9. En moyenne 8.0 taxons ont été recensés par station. La densité est très importante (137.5 individus/250m²).

L'espèce la plus abondante est le bivalve *Arca cf ventricosa* (81.2 individus/250m²) devant un autre bivalve *Pedum spondyloideum* (21.5 individus/250m²). Ces organismes sont généralement incrustés dans les massifs de *Porites* vivants ou mort (station CE89). Le barrière interne se caractérise aussi par de nombreux oursins et holothuries (principalement *Stichopus chloronotus* sur la station CE895).

Trois espèces de bénitiers (35 individus) ont également été observées sur ces stations. Ils sont généralement de petite taille (7.6 cm en moyenne), aucun spécimen ne dépassant les 26 cm. Comme pour la pente externe, ces résultats illustrent probablement un effet de la pêche de ces invertébrés sur ce biotope.

Tableau 9 : *Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de récif barrière interne échantillonnées dans la zone d'étude.*

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos cible	8.00	137.50
Mollusques		
Gastéropodes	0.83	0.83
Bivalves	3.00	110.00
Échinodermes		
Astérides	1.00	1.50
Echinides	2.00	15.00
Holothurides	1.00	10.00

5.2.2.1. Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sur les 6 stations du récif barrière interne sont représentées dans la Figure 7. Le substrat est très diversifié, toutes les catégories sont représentées à l'exception des vases. La composante abiotique domine très largement (71.5%). Elle est constituée de dalle corallienne (27.9% du substrat abiotique), de débris (36.7% du substrat abiotique) et de sable (30.3% du substrat abiotique). Les coraux vivants représentent 48.3% du substrat vivant, principalement les formes massives et encroûtantes (27.9% du substrat vivant). Les algues calcaires sont également très développées (36.6% du substrat vivant). Ces caractéristiques sont globalement typiques de certains récifs barrières internes en bonne santé.

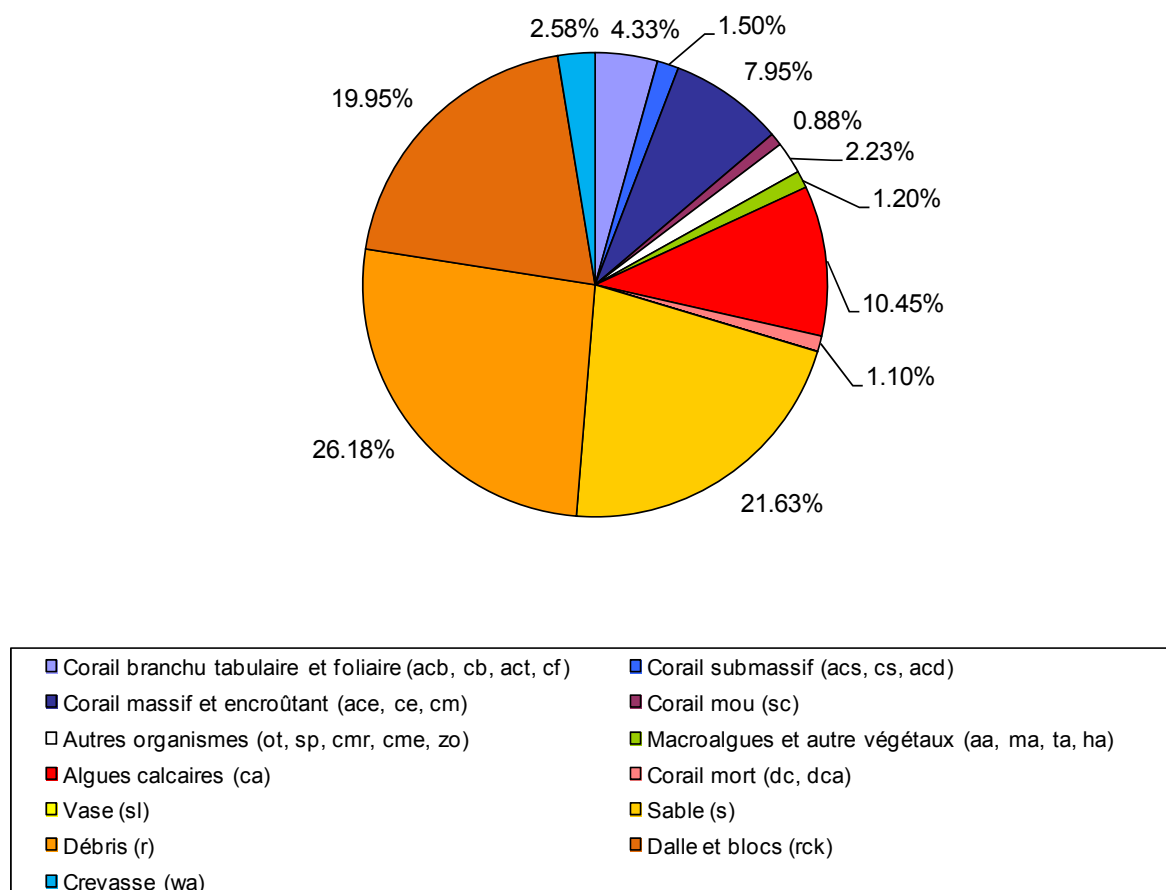


Figure 7 : Caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne dans la zone d'étude.

5.2.3. Récifs lagunaires

Les récifs lagunaires ont été échantillonnés sur 11 stations : CE82 à 84, CE91 à 98 (Figure 1).

5.2.3.1. Communautés de poissons

Au total, 221 espèces appartenant à 35 familles ont été recensées sur les 11 stations de récifs lagunaires (Tableau 3). 53 espèces sont commerciales (24.0%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques de ce type de formations :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 44 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 35 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 17 espèces
- Les Scaridae (perroquets) : 17 espèces.
- Les Acanthuridae (picots canaques et chirurgiens) : 16 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des récifs intermédiaires sont données dans le Tableau 10. En moyenne 71.0 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 1.60 poissons/m² et une biomasse de 58.9 g/m². Les poissons commerciaux représentent respectivement 11.4% de la densité et 63.0% de la biomasse.

Huit espèces ont été observées sur toutes les stations de récif lagunaire :

- 1 Acanthuridae : *Ctenochaetus striatus* (maito).
- 1 Blennidae : *Meicanthus atrodorsalis*.
- 2 Labridae : *Halichoeres margaritaceus* et *H. melanurus*.
- 1 Nemipteridae : *Scolopsis bilineata*.
- 2 Pomacentridae : *Pomacentrus amboinensis* et *P. moluccensis*.
- 1 Tetraodontidae : *Canthigaster valentini*.

La présence de certaines espèces sur les stations de récif lagunaire est un indicateur de bonne santé des communautés, notamment les requins observés sur 5 stations (*Carcharhinus amblyrhynchos* et *Triaenodon obesus*).

Une demoiselle (Pomacentridae) domine largement en densité, *Pomacentrus moluccensis* (0.269 poisson/m²), devant une autre demoiselle (*Stegastes* sp, 0.095 poisson/m²). Il s'agit d'un planctonivore qui évolue dans les champs d'*Acropora* branchus et d'une demoiselle territoriale herbivore qui « cultive » des gazons alguaux.

L'espèce la plus importante en biomasse est un picot kanak (*Acanthurus blochii*, 4.8 g/m²), devant le maito (*Ctenochaetus striatus* ; 4.5 g/m² ; 1 m), un perroquet (*Scarus rivulatus*, 4.2 g/m²) et la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 4.1 g/m²).

Tableau 10 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations des récifs lagunaires échantillonnées dans la zone d'étude.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	71.0 ± 8.0	1.597 ± 0.227	58.90 ± 14.66
Commerciaux	16.8 ± 3.7	0.182 ± 0.145	37.11 ± 11.36
Serranidae	1.6 ± 0.8	0.009 ± 0.006	4.46 ± 3.06
Scaridae	7.2 ± 1.7	0.055 ± 0.016	15.62 ± 6.47
Acanthuridae	3.9 ± 1.0	0.028 ± 0.008	10.92 ± 4.48
Siganidae	2.6 ± 0.8	0.018 ± 0.011	1.61 ± 0.69
Chaetodontidae	5.0 ± 1.3	0.030 ± 0.010	0.50 ± 0.26

5.2.3.1. Principaux macroinvertébrés

Au total, 31 taxons cibles ont été recensés sur les 11 stations de récif lagunaire (Tableau 5). Les bivalves (11 taxons) sont les plus diversifiés devant les holothuries (7 taxons).

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos cible des récifs intermédiaires sont données dans le Tableau 11. En moyenne 8.8 taxons ont été recensés par station. La densité est relativement importante (52.6 individus/250m²).

L'espèce la plus abondante est le bivalve *Arca* cf. *ventricosa* (13.0 individus/250m²), espèce généralement incrustée dans les massifs de *Porites* notamment sur la station CE97, devant un petit oursin incrusté dans la dalle corallienne *Echinospheer aciculatus* (12.0 individus/250m²).

Les bénitiers sont abondants (4 espèces et 112 individus) sur ces stations. Ils ont généralement une petite taille (6.6 cm en moyenne), un seul spécimen atteignant les 30 cm. Ces résultats confirment les

observations réalisées sur le récif barrière et illustrent probablement un effet de la pêche de ces invertébrés sur ce biotope. Une langouste a été observée sur la station CE85.

Tableau 11 : *Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de récif lagunaire échantillonnées dans la zone d'étude.*

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos cible	8.81	52.55
Mollusques		
Gastéropodes	0.91	0.91
Bivalves	5.00	31.36
Échinodermes		
Astérides	1.09	1.55
Echinides	1.55	13.91
Holothurides	1.27	4.82

5.2.3.1. Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sur les 11 stations de récif lagunaires sont représentées dans la Figure 8. Le substrat est très diversifié, toutes les catégories sont représentées, y compris les vases. Il est à dominance abiotique (63.5%) et constitué principalement de dalle corallienne (44.0% du substrat abiotique) et de débris (26.3% du substrat abiotique). Le substrat vivant est essentiellement constitué de coraux vivants (61.2% du substrat vivant), à la fois et les formes fragiles (24.4% du substrat vivant) et les formes robustes (30.4% du substrat vivant). Les coraux mous sont également abondants (23.3% su substrat vivant). Ces caractéristiques sont typiques des habitats de récif intermédiaires en bonne santé sous influence terrigène (présence de vase).

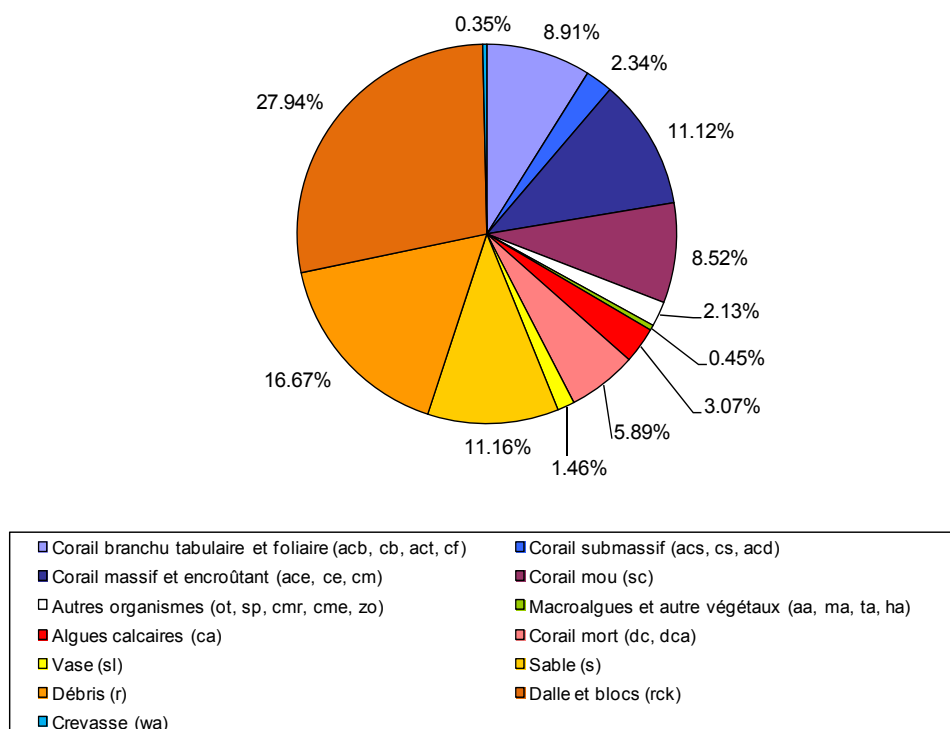


Figure 8 : *Caractéristiques moyennes de l'habitat des récifs lagunaires dans la zone d'étude.*

5.2.4. Différences entre les types géomorphologiques de récifs

5.2.4.1. Communautés de poissons

Ensemble des espèces

La variation de la richesse spécifique par station de l'ichtyofaune totale entre les types de récifs a été proche du seuil de significativité statistique (Anova, $p = 0,08$). Les valeurs augmentent du lagon vers la pente externe (Figure 9).

La densité moyenne de l'ichtyofaune totale n'a pas varié significativement entre les types de récif (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$) en raison de la très forte variabilité intra-type, notamment sur la barrière interne (Figure 9). La station CE86 présente une densité exceptionnelle (15.15 poissons/m²) en raison de la présence de bancs d'espèces planctonivores, fusiliers (*Pterocaesio trilineata*) et maquereaux (*Rastrelliger* sp.).

La biomasse moyenne de l'ichtyofaune totale a varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$) (Figure 9). La biomasse augmente du lagon vers la pente externe (cf espèces commerciales pour explications).

Ces résultats sont conformes aux différences généralement observées entre ces unités géomorphologiques dans des zones relativement préservées. Toutefois, les variations de biomasse laissent penser qu'une pression de pêche plus importante s'exerce sur les récifs lagunaires.

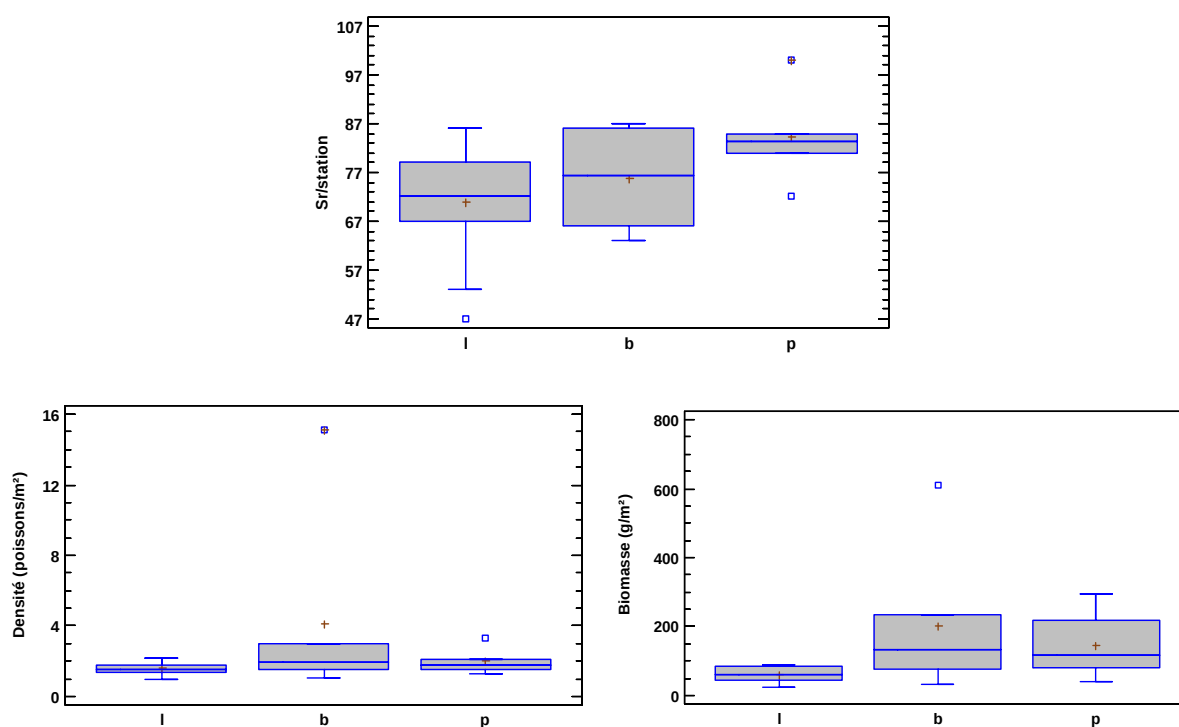


Figure 9: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

Espèces commerciales

La richesse spécifique par station des espèces commerciales n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p > 0.05$). Toutefois, la tendance moyenne est à l'augmentation du lagon vers la pente externe (Figure 10).

La densité moyenne des espèces commerciales n'a pas varié significativement entre les différents types de récif (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$), en raison de la très forte variabilité intra-type, notamment sur la barrière interne (banc de *Rastrelliger* sp sur la station CE86) (Figure 10).

La biomasse moyenne des espèces commerciales a varié significativement entre les types de récifs (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$). Elle est globalement supérieure sur la barrière interne et la pente externe bien que ces différences *a posteriori* ne soient pas significatives (Steel-Dass, $p < 0.05$) (Figure 10).

Ces résultats sont conformes aux différences généralement observées entre ces unités géomorphologiques quand une pression de pêche plus importante s'exerce dans le lagon.

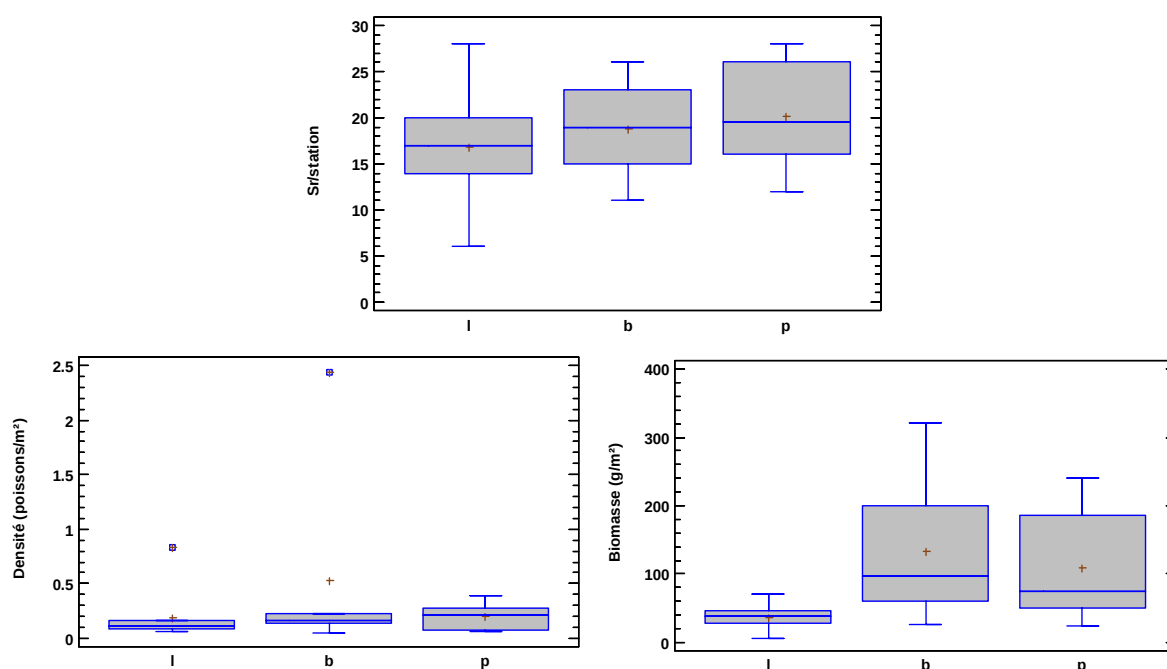


Figure 10: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des espèces de poissons commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagonaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

Serranidae commerciaux

La richesse spécifique par station des Serranidae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p > 0.05$; Figure 11). Les valeurs sont faibles et en moyenne plus fortes sur la barrière interne.

La densité moyenne des Serranidae commerciaux a varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p \leq 0.05$; Figure 11). Elle est en moyenne plus importante sur la barrière interne bien que ces différences *a posteriori* ne soient pas significatives (Steel-Dass, $p < 0.05$).

La biomasse moyenne des Serranidae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$; Figure 11). Comme pour la densité, la biomasse est en moyenne plus importante sur la barrière interne.

Ces résultats montrent que cette famille est peu représentée quantitativement dans la zone d'étude bien que globalement sa diversité spécifique soit importante (16 espèces). La cause ne peut pas être attribuée à un impact de la pêche au regard du statut des autres familles commerciales dans la zone ainsi que de la présence d'individus de grande taille, notamment pour les espèces commerciales.

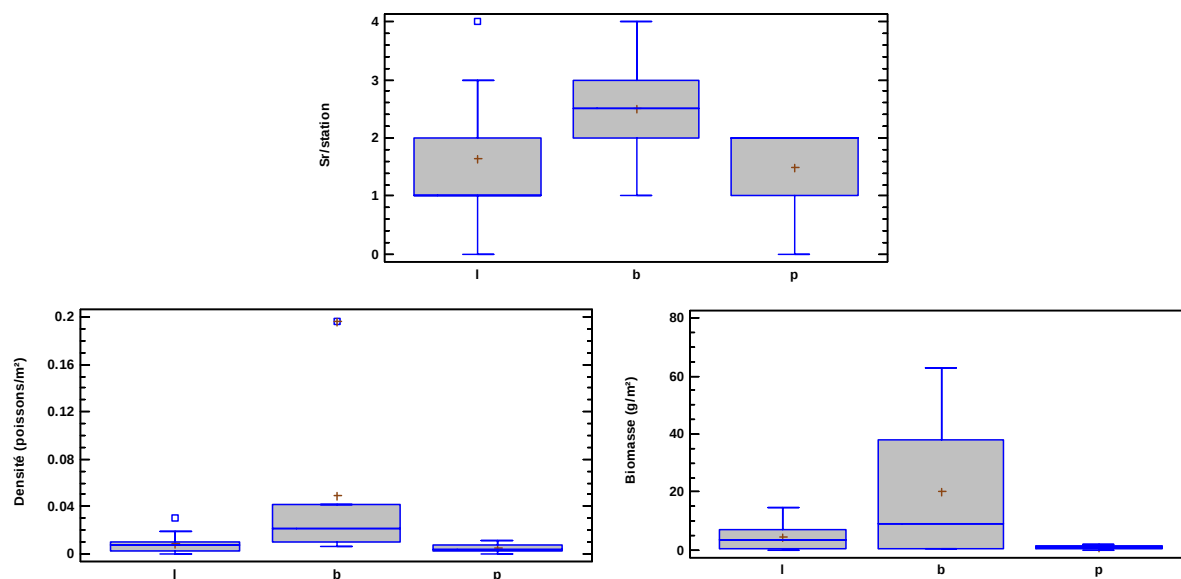


Figure 11: Richeur spécifique par station, densité et biomasse des Serranidae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

Scaridae commerciaux

La richesse spécifique par station des Scaridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p > 0,05$) (Figure 12). Il existe des variations importantes entre les stations sur le récif barrière mais en moyenne, la richesse spécifique est comparable dans les 3 types géomorphologiques de récifs.

La densité moyenne des Scaridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$) (Figure 12). Les variations sont importantes entre les stations de la barrière interne où des bancs de juvéniles ont été observés sur la station CE86.

La biomasse moyenne des Scaridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$; Figure 12). Les estimations moyennes sont plus importantes et la variabilité plus grande sur la barrière interne où des perroquets bleus (*Chlorurus microrhinos*) de grande taille (54 cm en moyenne) ont été observés sur la station CE86.

Ce résultat est globalement conforme aux différences généralement observées entre ces unités géomorphologiques sur les formations relativement préservées bien que la biomasse soit relativement faible sur la pente externe en comparaison de la barrière interne.

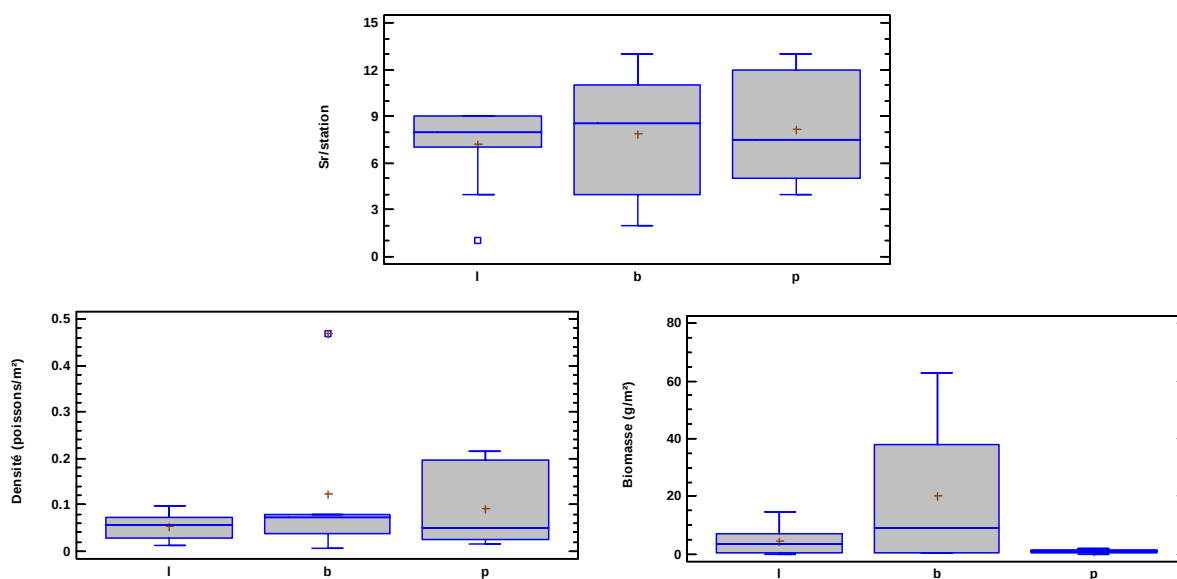


Figure 12: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Scaridae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

Acanthuridae commerciaux

La richesse spécifique par station des Acanthuridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p < 0,05$; Figure 13). Toutefois, la richesse spécifique est en moyenne plus importante sur la pente externe en raison notamment de la présence d'espèces à affinité océanique qui viennent s'ajouter au cortège des espèces observées dans la zone.

La densité moyenne des Acanthuridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$; Figure 13) en raison de l'importante variabilité entre les stations sur la barrière interne (abondance des maito sur la station CE86) et la pente externe (banc de picots du large, *Naso hexacanthus*). En moyenne, les valeurs sont supérieures sur la pente externe et plus faible sur les récifs lagunaires.

La biomasse moyenne des Acanthuridae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$; Figure 13) en raison de l'importante variabilité entre les stations de pente externe et l'exceptionnelle richesse de la station CE86 (barrière interne). Les estimations moyennes ont été supérieures sur la pente externe.

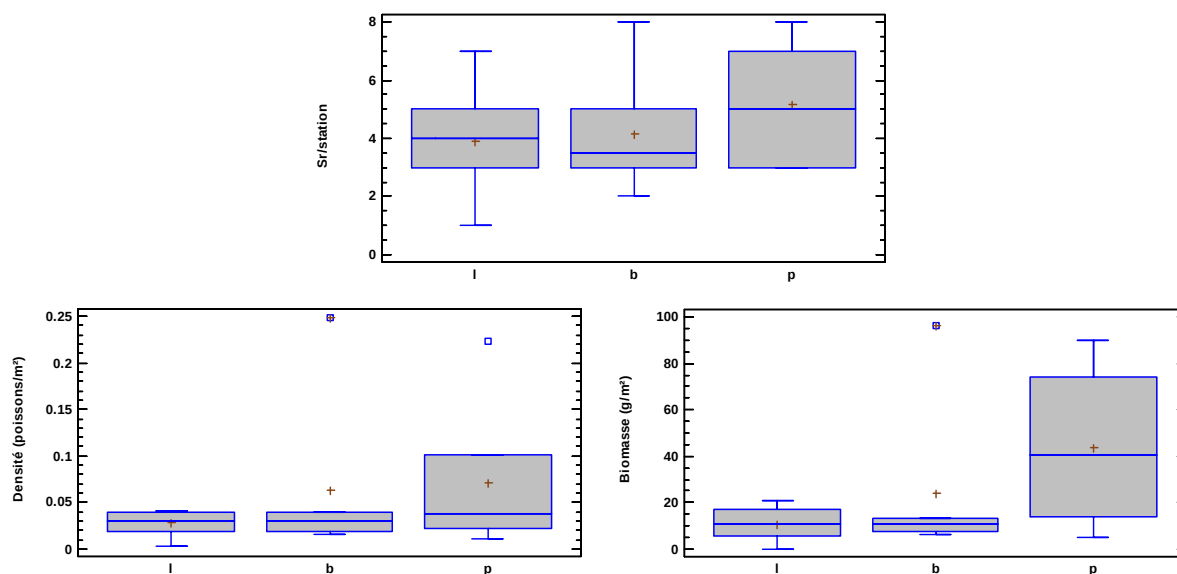


Figure 13: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Acanthuridae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

Siganidae commerciaux

La richesse spécifique par station des Sigánidae commerciaux a varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p < 0,05$; Figure 14). Elle a été significativement supérieure sur les récifs lagunaires et inférieure sur la barrière interne (Tukey, $p < 0,05$).

La densité moyenne des Sigánidae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p > 0,05$; Figure 14). Les valeurs moyennes sont globalement comparables pour les 3 types de récifs.

La biomasse moyenne des Sigánidae commerciaux n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$) en raison de l'importante variabilité entre les stations de la barrière interne (Figure 14). Cette variabilité est due à la présence de picots jumeaux (*Siganus punctatus*) de grande taille (28 et 30 cm) sur les stations CE81 et CE86.

Ces résultats sont globalement conformes aux caractéristiques générales des types de récifs étudiés, les Sigánidae étant plus diversifiés dans le lagon que sur le récif barrière.

Chaetodontidae

La richesse spécifique par station des Chaetodontidae n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Anova, $p > 0,05$; Figure 15). Les valeurs moyennes sont similaires sur les récifs lagunaires et la barrière interne. Elles sont légèrement plus importantes sur la pente externe.

La densité moyenne des Chaetodontidae a varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$; Figure 15). Elle est plus importante sur la barrière interne en raison de la présence de *Chaetodon mertensii*, *C. pelewensis*, *C. citrinellus* et *Forcipiger flavissimus*.

La biomasse moyenne des Chaetodontidae n'a pas varié significativement entre les différents types de récifs (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$). Toutefois, la biomasse est en moyenne plus importante sur le récif barrière interne (Figure 15).

Ces observations sont globalement conformes aux différences généralement observées entre ces unités géomorphologiques en bonne santé malgré la nature abiotique de l'habitat.

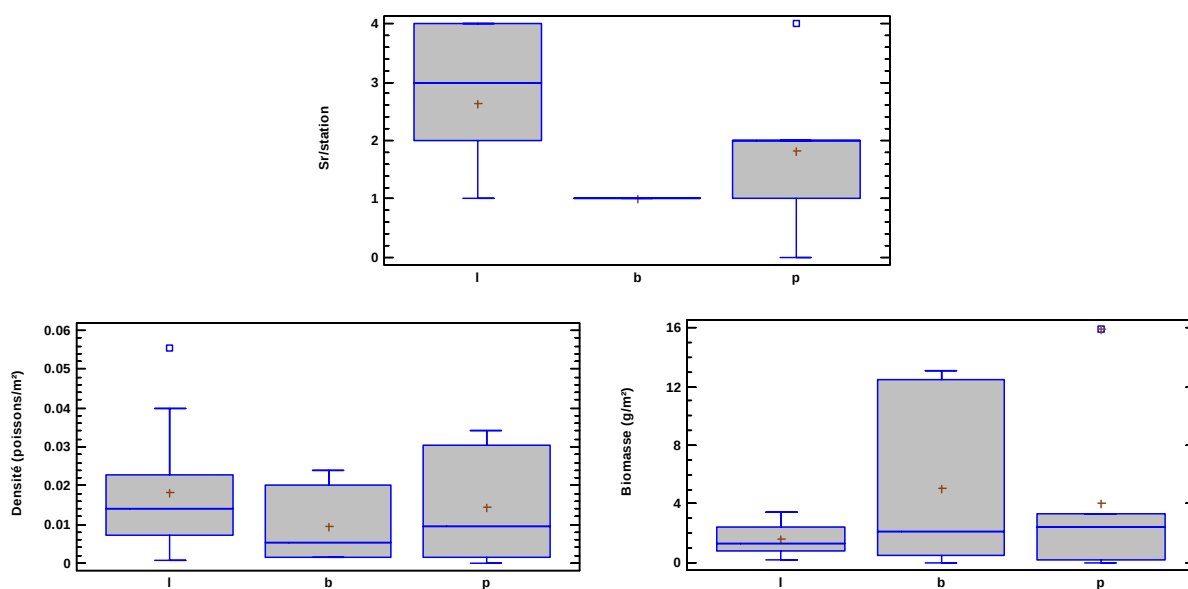


Figure 14: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Siganidae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

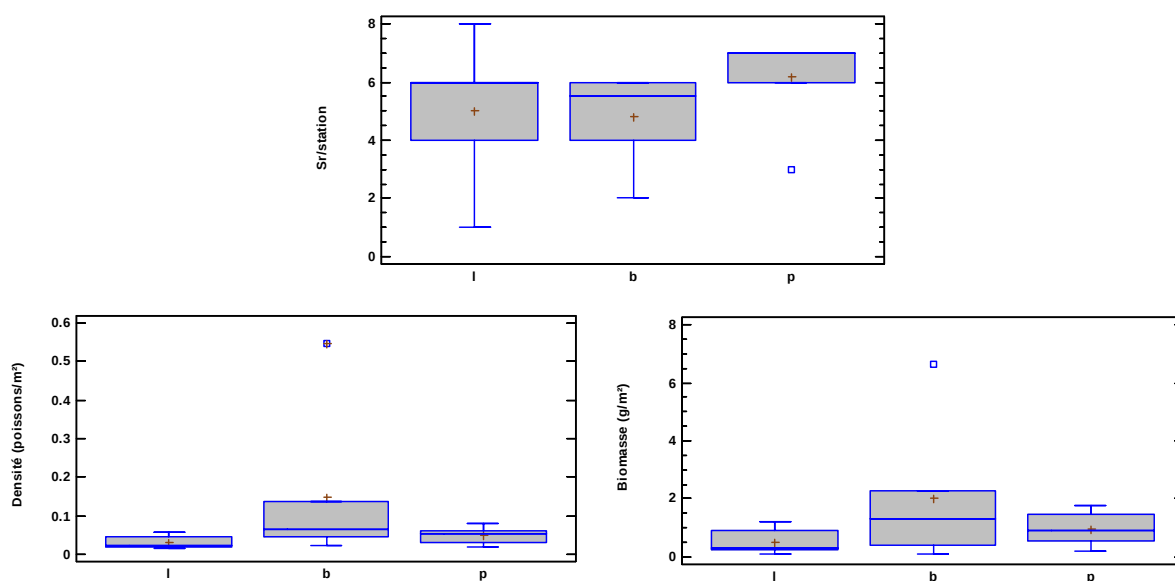


Figure 15: Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Chaetodontidae sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

l : récif lagunaire ; b : barrière interne ; p : pente externe.

5.2.4.2. Principaux macroinvertébrés

La richesse taxonomique par station et la densité de principaux macroinvertébrés cibles sont très variables et ne présentent pas de différence significative entre les différents types géomorphologiques de récifs (Figure 16 ; Anova et Kruskal-Wallis, $p > 0.05$). Toutefois, les récifs lagunaires abritent les communautés les plus diversifiées et le récif barrière interne les plus denses (Figure 16). Ces différences sont significatives pour les holothurides (Anova, $p < 0.01$ pour la richesse taxonomique, Kruskal-Wallis, $p < 0.05$ pour la densité). Elles sont significativement moins diversifiées sur la pente externe (Tukey, $p > 0.05$) où elles sont également moins abondantes. Leur densité est maximale sur les récifs lagunaires. La richesse taxonomique des bivalves (Anova, $p = 0.08$), maximale sur les récifs lagunaires, et des échinides (Anova, $p = 0.10$), maximale sur la pente externe, présentent des variations proches des seuils de significativité. Ces observations sont conformes aux caractéristiques générales de ces formations.

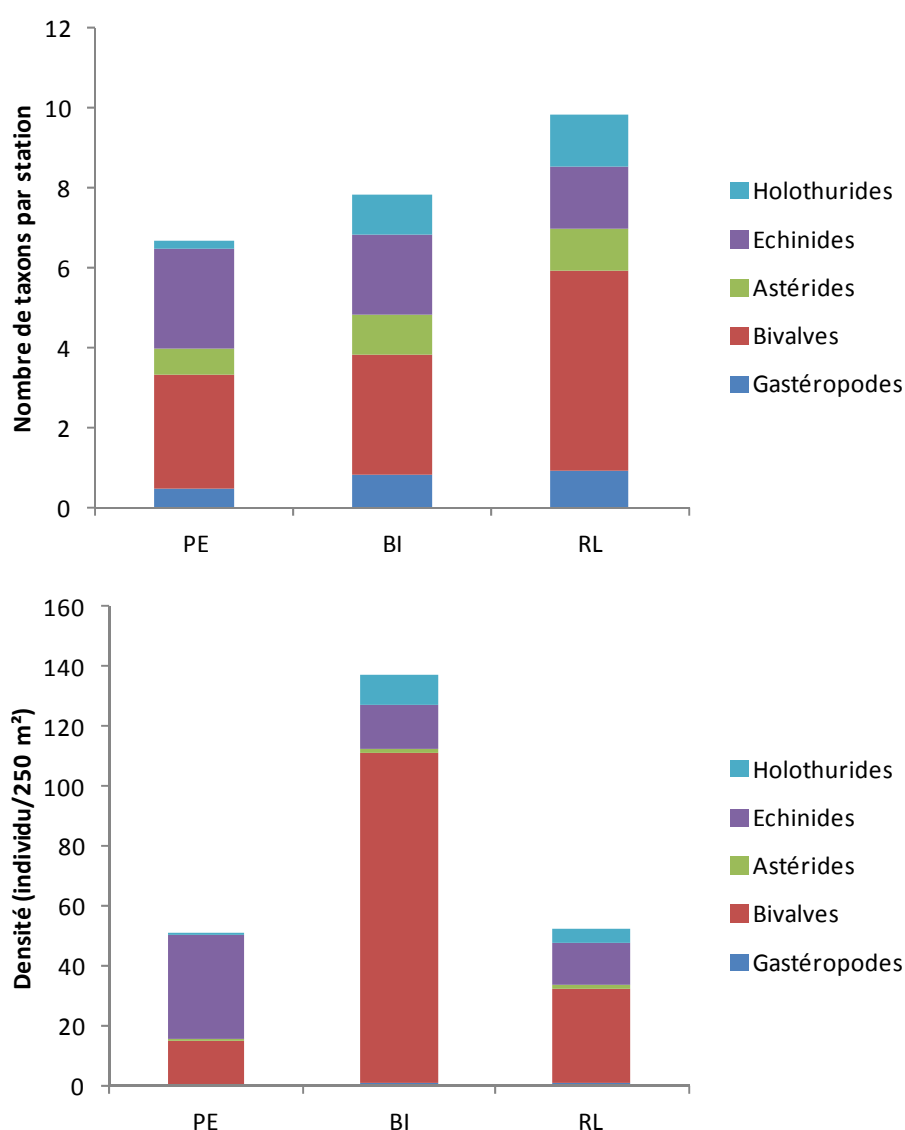


Figure 16 : Diversité taxonomique par station et densité des principaux macroinvertébrés sur les différents types géomorphologiques de récifs dans la zone d'étude.

PE : pente externe ; BI : barrière interne ; RL : récif lagunaire.

5.2.4.3. Habitat

Les caractéristiques de l'habitat sont significativement différentes entre les différents types géomorphologiques de récifs (Manova, $p < 0.01$) (Figure 17). Ces observations sont globalement conformes aux différences généralement observées entre ces unités géomorphologiques en bonne santé. Il est possible de caractériser l'habitat des différents types de récifs :

- La pente externe (Figure 17) est caractérisée par le recouvrement moyen le plus important de corail vivant, notamment les formes submassives (Tukey, $p < 0.05$). Les coraux mous et les algues calcaires encroûtantes sont également mieux représentées (Tukey, $p < 0.05$). En revanche, les débris et le sable sont peu nombreux (Tukey, $p < 0.05$). C'est également sur la pente externe que les algues et autres végétaux sont les plus représentés. Ce pattern illustre la faible importance de ces végétaux sur les récifs lagunaires.
- Le récif barrière interne présente un habitat essentiellement abiotique typique de cet environnement (Figure 17). Les débris et le sable y sont significativement plus importants (Tukey, $p < 0.05$). Cette unité géomorphologique se distingue également par un plus faible recouvrement corallien vivant, notamment les formes submassives, de coraux mous, de macroalgues et autres végétaux et d'algues calcaires encroûtantes (Tukey, $p < 0.05$).
- Les récifs lagunaires présentent des caractéristiques intermédiaires entre la pente externe et le récif barrière interne correspondant à certaines de ces formations (Figure 17). La couverture corallienne vivante est comparable à la pente externe mais les formes submassives sont plus rares (Tukey, $p < 0.05$). Les algues et autres végétaux, et les algues calcaires sont peu représentés. Par ailleurs, il s'agit de la seule zone où des vases ont été observées. Ce type de récifs lagunaires est associé à une côte rocheuse avec des apports terrigènes pouvant être importants, notamment pas les estuaires de la Hienghène au nord et de la Tindié au sud, et une couverture végétale faible au niveau des formations coralliennes.

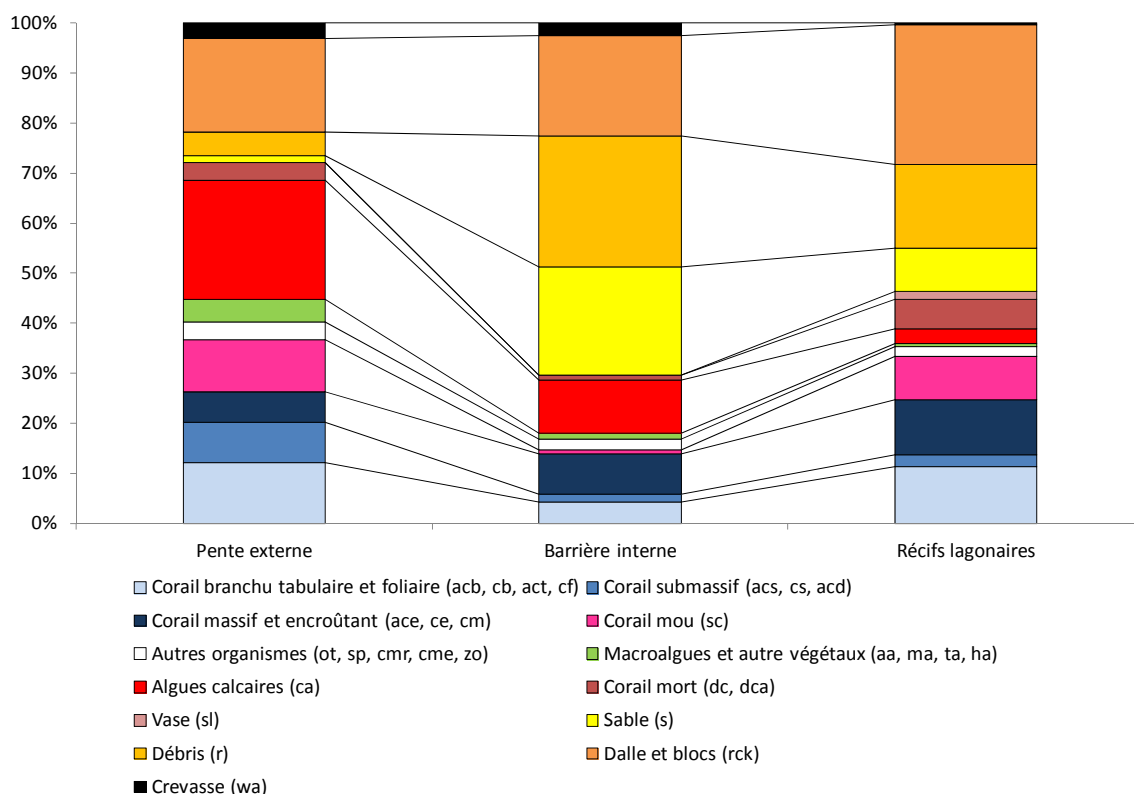


Figure 17 : Caractéristiques de l'habitat des différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.

5.3. DIFFERENCES ENTRE LES STATUTS DE PROTECTION

Les différences entre les zones qui seront classées en AMP I.B et II et les zones non protégées de même type géomorphologique ont été quantifiées afin de mettre en évidence d'éventuelles différences préalablement à la mise en place des mesures de protection. Deux types de comparaisons ont été menés :

- Au niveau du récif barrière entre la zone I.B (6 stations : CE30b, 79, 80, 82, 85, 86) et les zones non protégées (7 stations CE28, 29b, 81, 87 à 90).
- Au niveau des récifs lagunaires entre la zone II (4 stations : CE92 à 94, CE97) et les zones non protégées (6 stations : CE83, 84, 91, 95, 96, 98).

5.3.1. Récif barrière

5.3.1.1. Communautés de poissons

A une exception près, la richesse spécifique par station, la densité et la biomasse des communautés de poissons ne sont pas significativement différentes entre la zone I.B et le récif barrière non protégé (tests *t* ou Mann-Whitney, $p > 0.05$; Figure 18, Figure 19, Figure 20).

Cependant, quelques tendances peuvent être observées pour la richesse spécifique moyenne par station (Figure 18) :

- Elle est légèrement plus importante dans la zone I.B pour l'ichtyofaune totale, les espèces commerciales et les Acanthuridae commerciaux.
- Elle semble moins importante dans la zone I.B pour les Chaetodontidae.

La densité totale est significativement supérieure dans la zone I.B (Mann-Whitney, $p < 0.03$; Figure 19). Les autres tendances résultent de la présence à la station CE86 d'une richesse exceptionnelle dans la zone I.B. En revanche, aucune tendance n'apparaît pour la biomasse (Figure 20).

5.3.1.1. Principaux macroinvertébrés

Les caractéristiques des communautés macrobenthiques du récif barrière ne sont pas différentes entre la zone I.B et la zone non protégées (tests *t* et Mann-Whitney, $p > 0.05$), à une exception près. Seule la densité des bivalves a été plus importante dans les zones non protégées (Mann-Whitney, $p < 0.05$).

5.3.1.2. Habitat

Les caractéristiques de l'habitat ne sont pas significativement différentes entre la zone I.B et les zones non protégées (tests *t* et Mann-Whitney, $p > 0.05$). Toutefois, les coraux mous sont en moyenne plus abondants dans la zone I.B (10.95%) que dans les zones non protégées du récif barrière (2.14%) mais avec une forte variabilité entre les stations (CV = 134%).

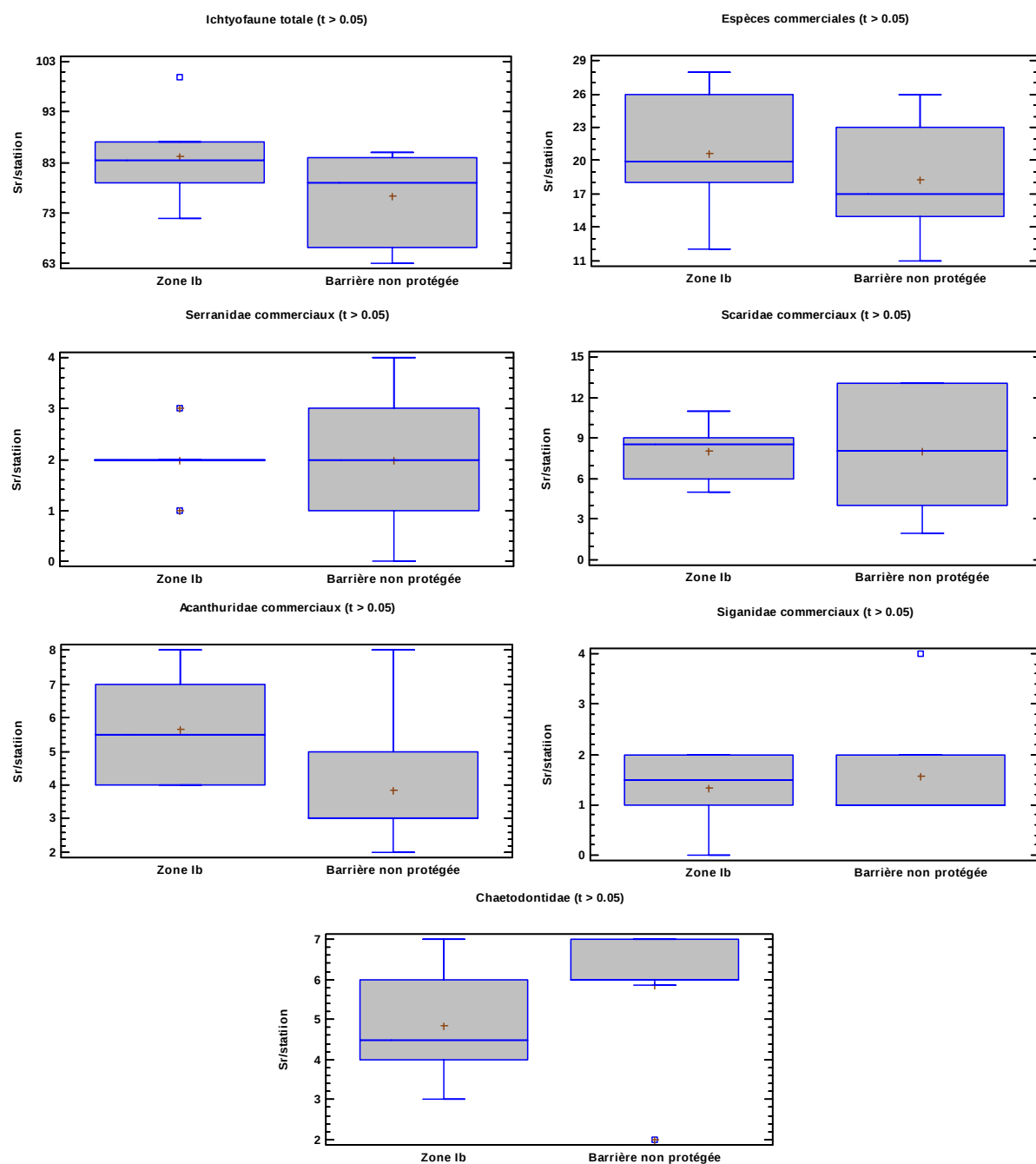


Figure 18 : Richesse spécifique par station des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé.
t : test *t* de Student.

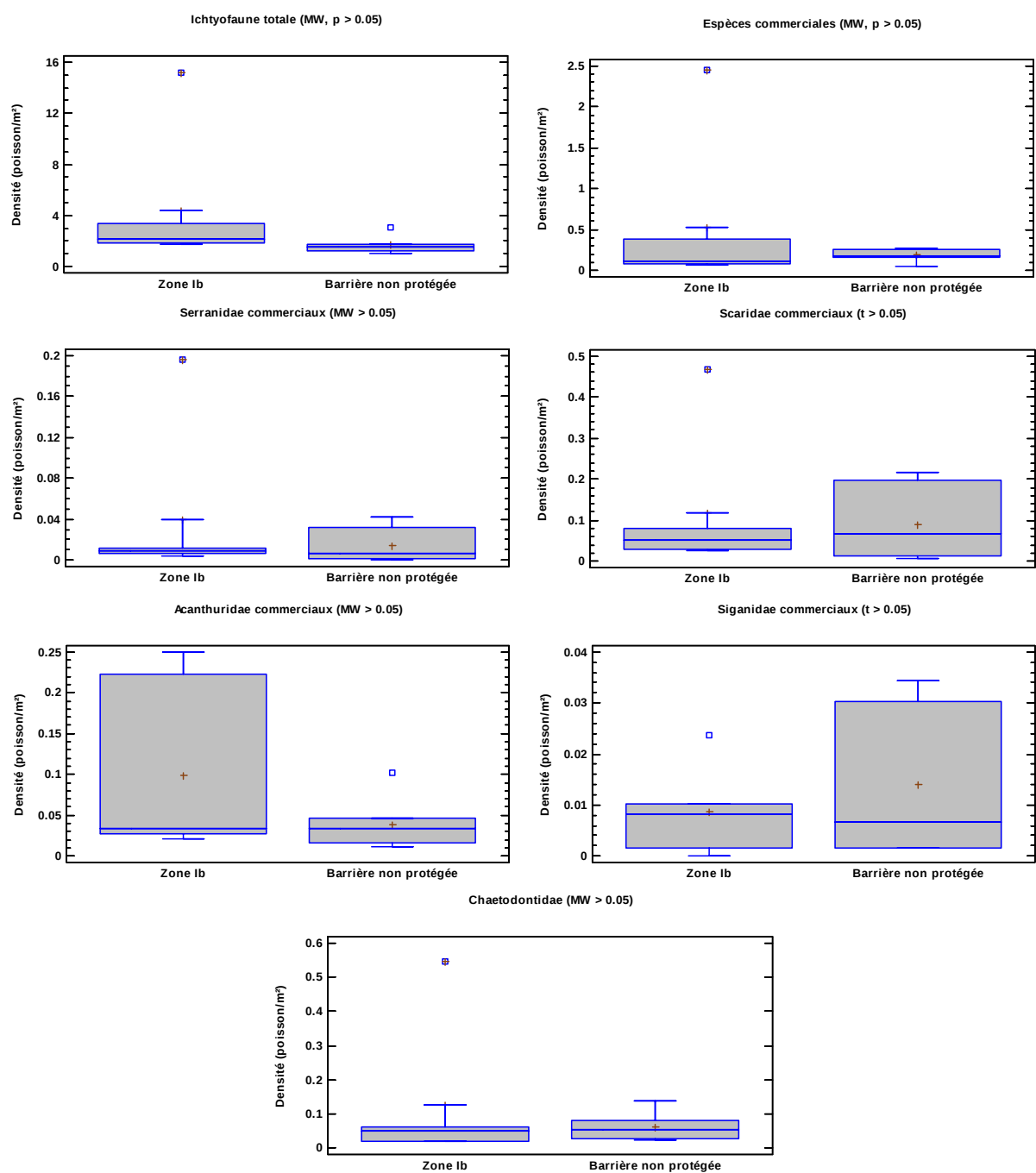


Figure 19 : Densité des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé. t : test t de Student ; MW : test de Mann-Whitney.

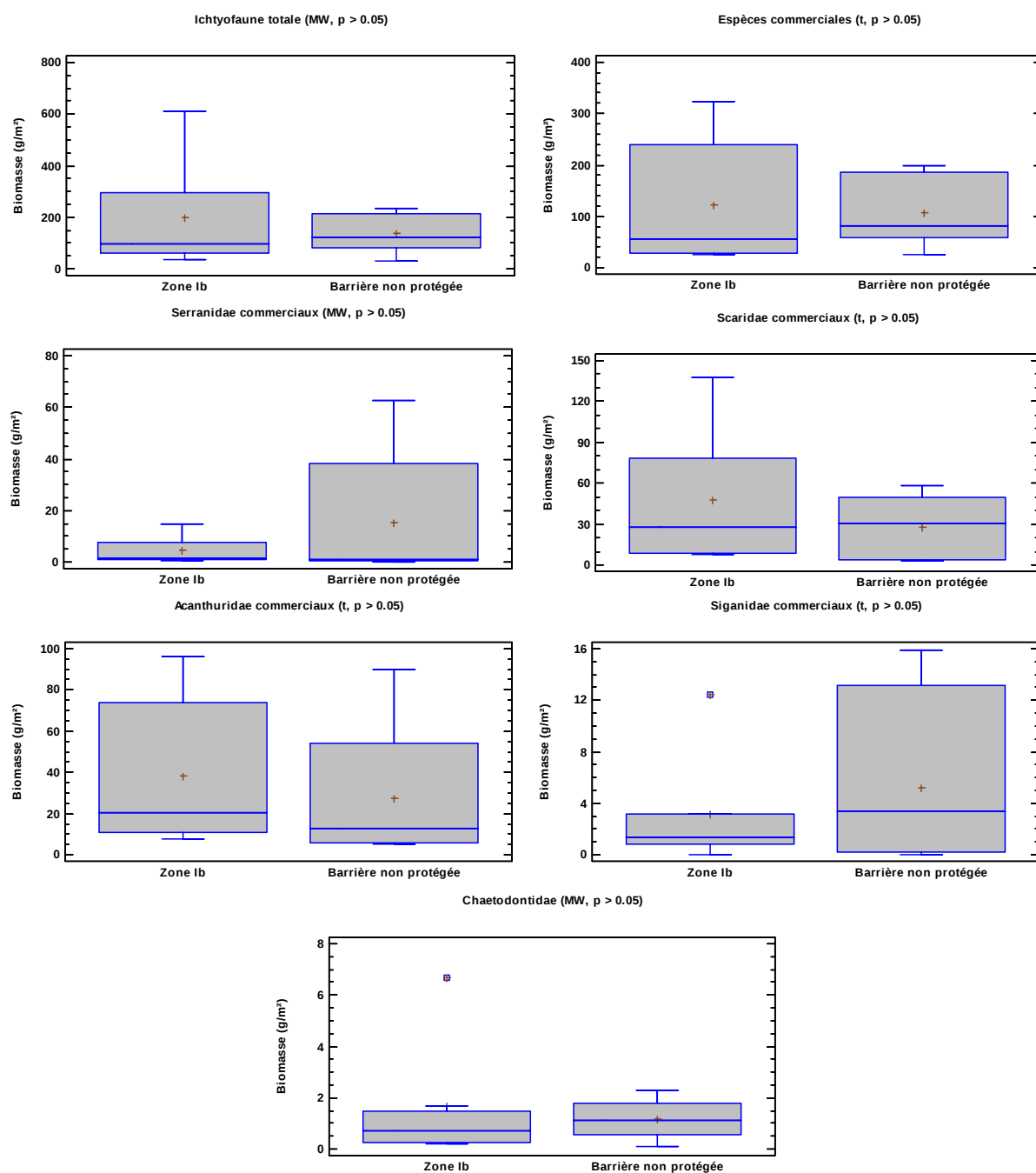


Figure 20 : Biomasse des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé.
t : test *t* de Student ; MW : test de Mann-Whitney.

5.3.2. Récifs lagunaires

5.3.2.1. Communautés de poissons

La richesse spécifique par station, la densité et la biomasse des communautés de poissons ne sont pas significativement différentes entre la zone II et les récifs lagunaires non protégés (tests *t* ou Mann-Whitney, $p > 0.05$; Figure 21, Figure 22, Figure 23).

Cependant, quelques tendances statistiquement non significatives peuvent être observées :

- La richesse spécifique par station moyenne est toujours plus importante sur les récifs lagonaires non protégés (Figure 21).
- La densité totale est légèrement plus importante sur les récifs lagonaires non protégés mais cette tendance n'est pas identique pour toutes les familles commerciales (Figure 22).
- La biomasse des Acanthuridae et des Chaetodontidae semble supérieure dans la zone II (Figure 23).

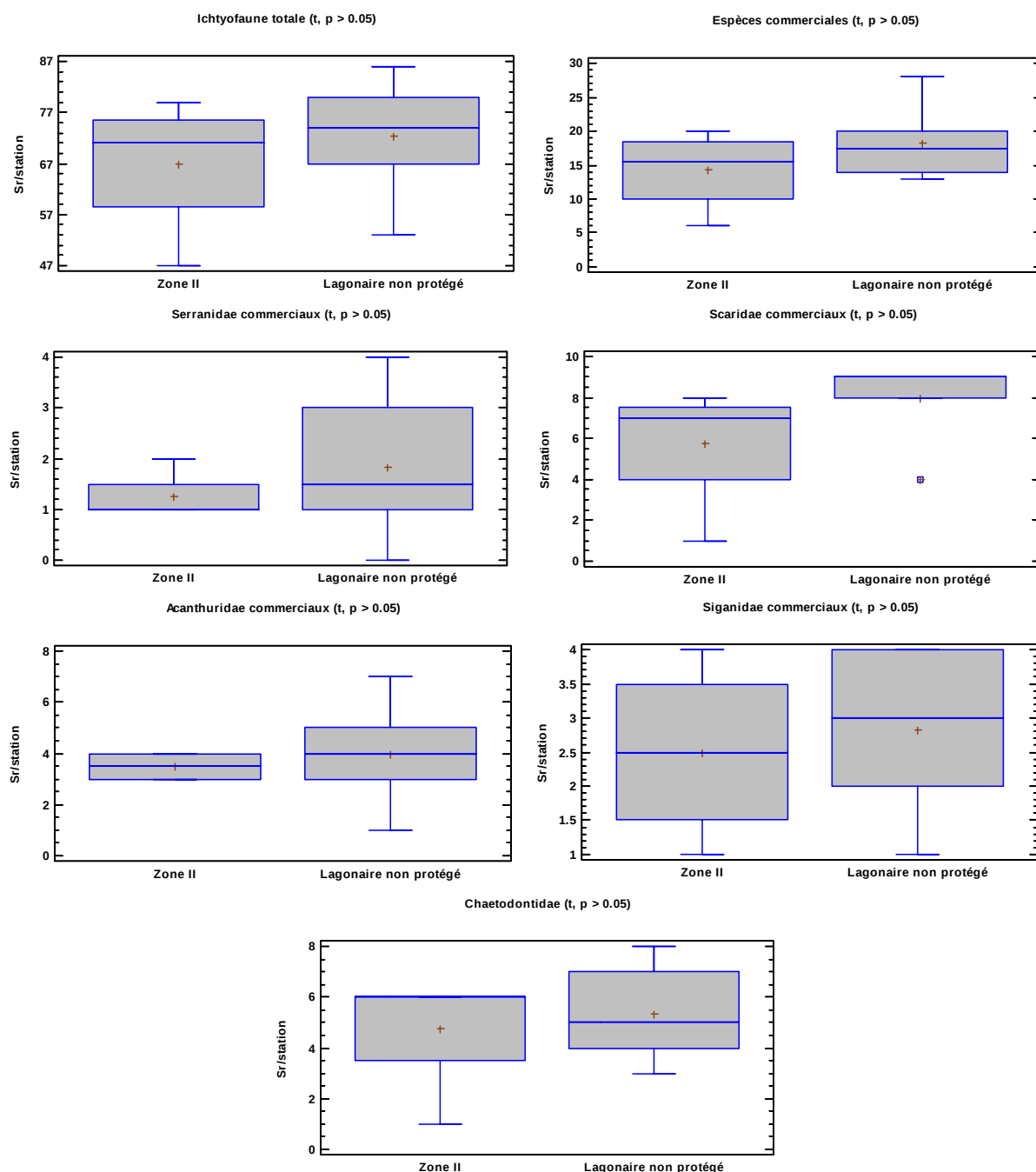


Figure 21 : Richesse spécifique par station des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagonaires non protégés.

t : test t de Student.

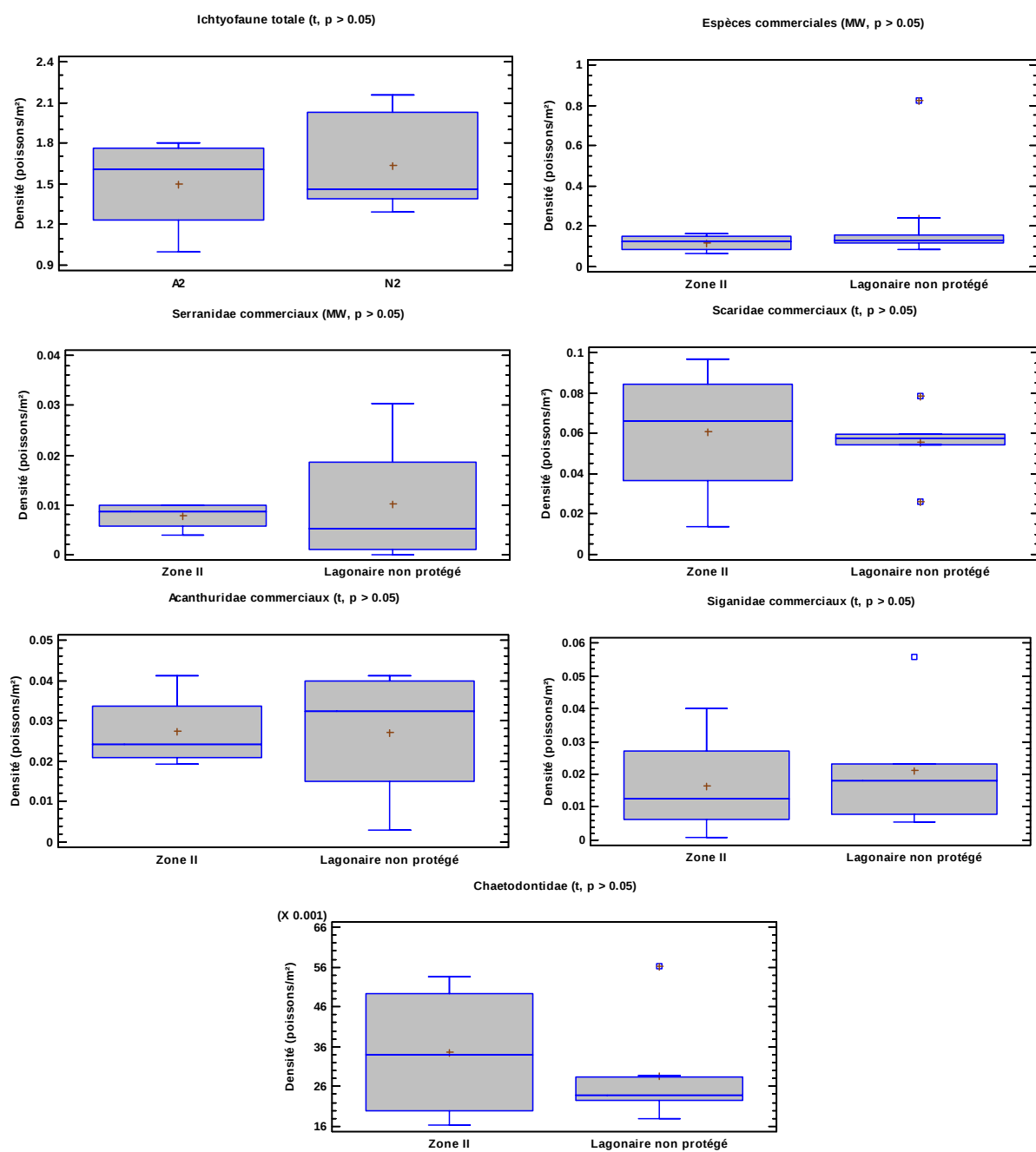


Figure 22 : Densité des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagunaires non protégés.

t : test t de Student ; MW : test de Mann-Whitney.

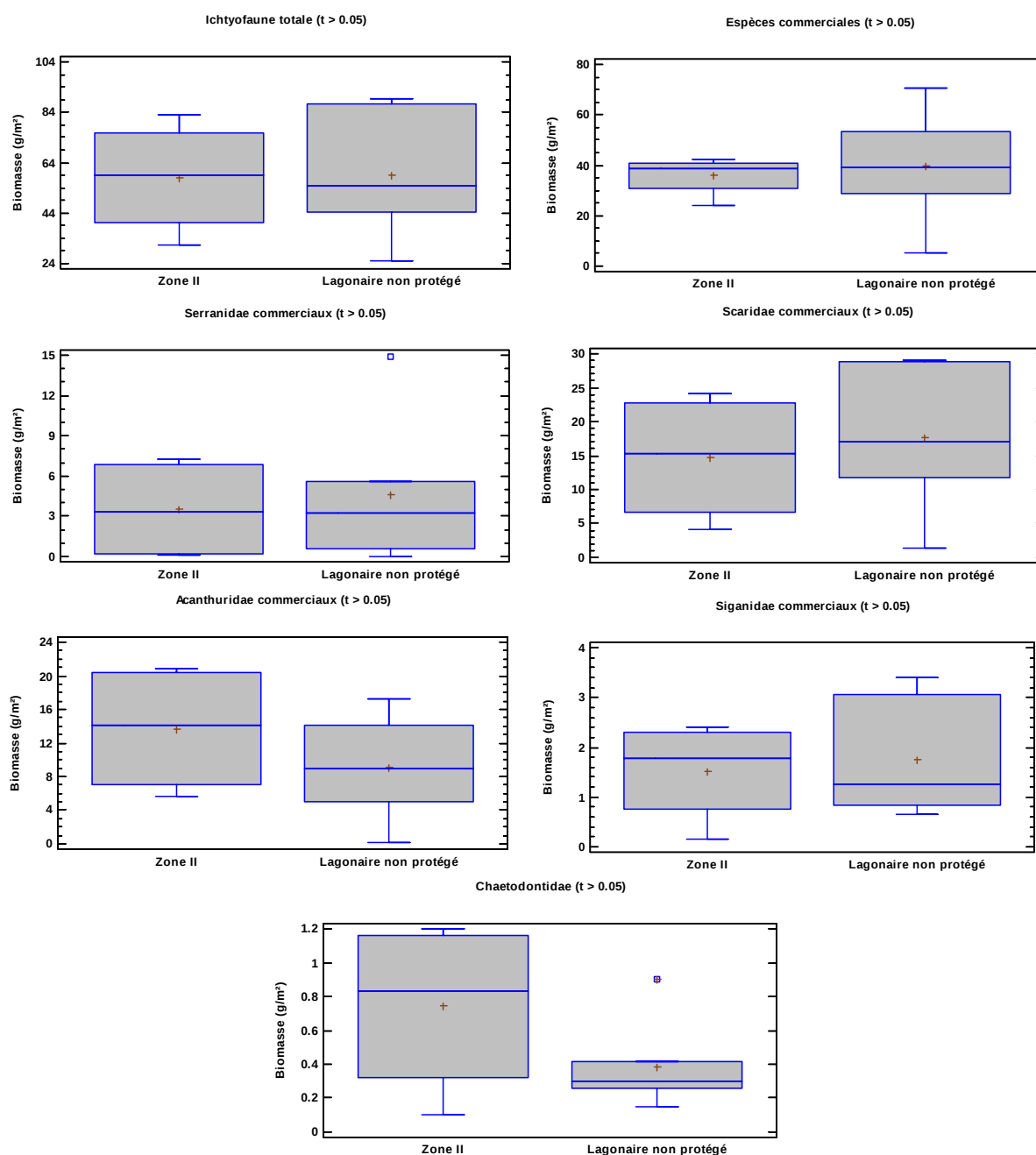


Figure 23 : *Biomasse des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagunaires non protégés.*
t : test *t* de Student.

5.3.2.2. Principaux macroinvertébrés

Les caractéristiques des communautés macrobenthiques des récifs lagunaires ne sont pas significativement différentes entre la zone II et la zone non protégée (tests *t* et Man-Whitney, $p > 0.05$).

5.3.2.3. Habitat

Les caractéristiques de l'habitat ne sont pas significativement différentes entre la zone II et les zones non protégées (tests t et Mann-Whitney, $p > 0.05$). Toutefois, les débris sont en moyenne plus abondants dans la zone II (27.83%) que sur les récifs lagunaires non protégés (11.1%) mais avec une forte variabilité entre les stations (CV = 91.8%).

5.4. STRUCTURE DES COMMUNAUTÉS DE POISSONS

L'analyse de la structure des communautés de poissons montre une typologie peu marquée sur la zone d'étude. La projection des sites sur le plan 2-3 extrait par l'AFC mettent en évidence l'existence de 2 types de communautés, d'une part les récifs lagunaires relativement homogènes et d'autre part, le récif barrière plus hétérogène (Figure 24, Figure 25). Cette organisation est conforme aux unités géomorphologiques définies pour l'échantillonnage et à la configuration du lagon dans la zone d'étude. Les communautés sont identifiées par la présence d'espèces caractéristiques des types géomorphologiques échantillonnés et de l'environnement physique, notamment l'importance relative des influences terrigènes et océaniques (Tableau 12). Trois stations ne sont pas identifiées dans leur groupe géomorphologique (CE88, CE94 et CE98) ce qui indique une typologie qui n'est pas très contrastée et un mélange d'un pool d'espèces en raison de la configuration du lagon, très ouvert sous forte influence océanique mais aussi réceptacle des apports terrigènes massifs.

Le peuplement lagunaire subit à la fois une influence terrigène marquée en raison des apports de la Hienghène, de la Tindié et du bassin versant de la commune de Hienghène. Il subit également une influence océanique en raison d'une configuration lagunaire très ouverte sur l'océan. Ce peuplement est caractérisé par la présence d'espèces récifales lagunaires typiques (Tableau 12), notamment certaines demoiselles planctivores qui colonisent les massifs d'*Acropora* branchus (*Dascyllus aruanus*, *Chromis viridis*, *Pomacentrus lepidogenys* et *P. moluccensis*). La présence de *Naso lituratus* illustre l'influence océanique sur ces communautés.

Le récif barrière se décompose en trois ensembles (Tableau 12). Le premier peuplement (Barrière 1) est généralement localisé sur les formations de barrière interne. Il est caractérisé par la présence de petites espèces. Le second groupe (Barrière 2) se rencontre sur l'ensemble de la zone. Il ne définit pas de peuplement propre mais des stations où certaines espèces particulières ont été observées, tel que *Naso hexacanthus* typique des pentes externes ou *Acanthurus lineatus* typique des récifs barrières. Le troisième peuplement (Barrière 3) est à affinité océanique et généralement observé sur la pente externe. Il présente les caractéristiques les plus proches des communautés lagunaires.

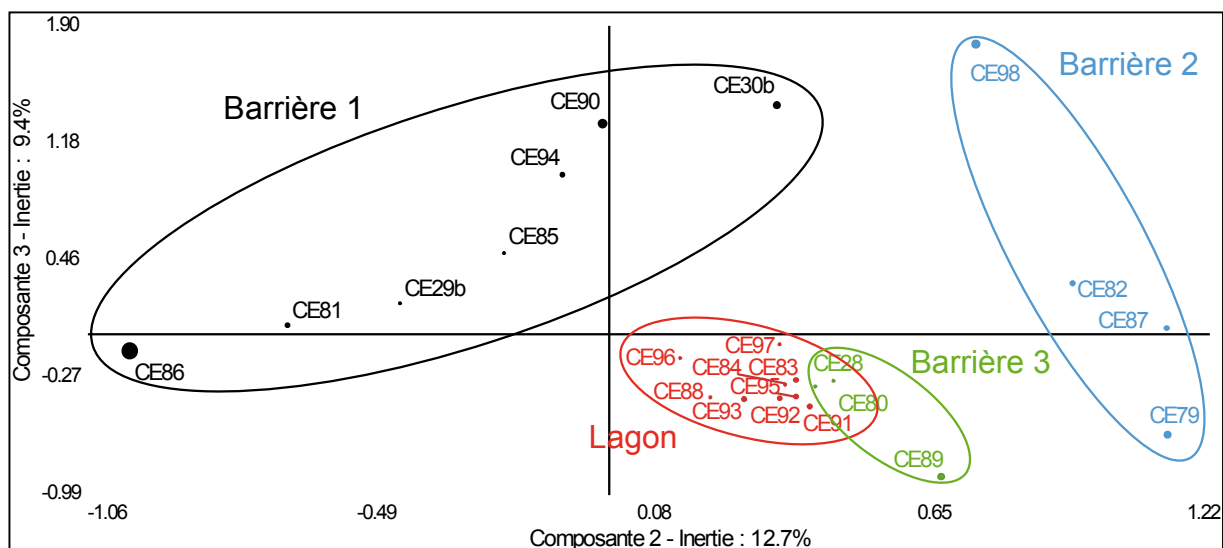


Figure 24 : Projection des stations sur les axes 2-3 extraits par l'AFC de la matrice espèces-sites des densités dans la zone d'étude.
Les limites des différentes communautés ont été identifiées par une classification hiérarchique ascendante (Figure 25).

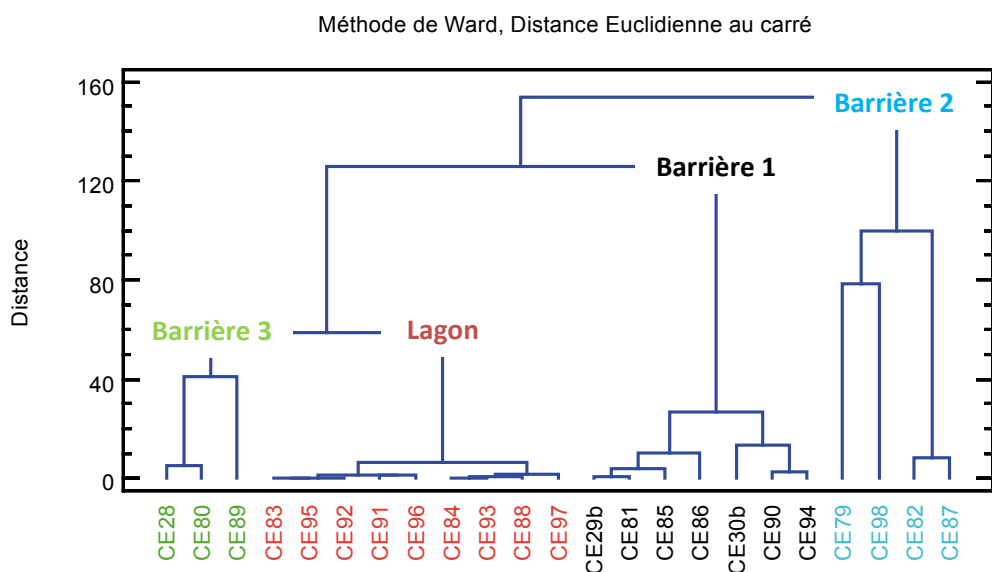


Figure 25 : Classification hiérarchique ascendante des coordonnées des stations sur les 7 premiers axes extraits par l'AFC (Figure 24).

Tableau 12 : Principales espèces caractéristiques des différents assemblages identifiés dans la zone d'étude (Figure 25).

Récifs lagunaires		
<i>Naso lituratus</i>	<i>Dascyllus aruanus</i>	<i>Plectropomus laevis</i>
<i>Anampses neoguinaicus</i>	<i>Chromis viridis</i>	<i>Siganus doliatus</i>
<i>Aprion virescens</i>	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	
<i>Gomphosus varius</i>	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	
Barrière 1		
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	<i>Chrysiptera taupou</i>
<i>Chaetodon mertensii</i>	<i>Thalassoma janseni</i>	<i>Pomacentrus pavo</i>
<i>Amblygobius phalaena</i>	<i>Ptereleotris microlepis</i>	<i>Parapercis millepunctata</i>
<i>Valenciennea strigata</i>	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	<i>Parapercis hexophthalma</i>
		<i>Cephalopholis urodeta</i>
Barrière 2		
<i>Acanthurus lineatus</i>	<i>Macolor niger</i>	<i>Pomacentrus philippinus</i>
<i>Naso hexacanthus</i>	<i>Centropyge heraldi</i>	<i>Pseudanthias pascalus</i>
		<i>Zanclus cornutus</i>
Barrière 3		
<i>Naso brevirostris</i>	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	<i>Scarus niger</i>
<i>Chaetodon lunulatus</i>	<i>Chromis atripectoralis</i>	<i>Scarus spinus</i>
<i>Chaetodon trifascialis</i>	<i>Chromis margaritifer</i>	<i>Siganus coralinus</i>
<i>Caesio caerulea</i>	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	<i>Pomacentrus imitator</i>	

5.5. STRUCTURE DE L'HABITAT

L'analyse de la structure de l'habitat indique la présence de 4 types de formations et de 2 stations présentant des particularités propres (Figure 26 ; Figure 27). Cette typologie ne présente pas de d'organisation spatiale marquée dans la zone d'étude (Figure 1 ; Figure 26) :

- Le groupe1 comprend 5 stations dont 4 sont situées sur le récif barrière (3 barrière interne et une pente externe) et une sur la façade interne du récif Pulenaan. Ces stations se distinguent par un substrat essentiellement abiotique (68.7%) avec le pourcentage de débris le plus important (moyenne 39.4%) et la présence de dalle corallienne (20.1%). Elles se caractérisent également par la présence d'algues calcaires encroûtantes (12.4%). Ces caractéristiques sont typiques des récifs barrières où l'hydrodynamisme est important.
- Le groupe 2 comprend 10 stations. Sept sont des récifs lagunaires, 2 des barrières internes et 1 pente externe. L'habitat diversifié présente des caractéristiques moyennes dans la zone. Il se distingue par un pourcentage de corail massif et encroûtant plus important (moyenne 12.7%).
- Le groupe 3 comprend 4 stations situées dans un environnement océanique. L'habitat est pour moitié biotique et pour moitié abiotique. Il se distingue par la présence de végétaux mous (4.1% en moyenne) et de la dalle fragmentée (5.8% de crevasses en moyenne).
- Le groupe 4 comprend 2 stations particulièrement riches, le substrat vivant représentant plus de 92% de l'habitat. Il s'agit de 2 stations de pente externe des récifs Mangalia et Do Himen. Elles se distinguent notamment par la présence de coraux massifs et encroûtants, de coraux submassifs et digités, de macroalgues et d'algues calcaires encroûtantes qui recouvrent la dalle corallienne. Cette habitat est typique des pentes externe florissantes.
- La station CE98 sur la face interne de l'îlot Hienga Bat est la seule station où des vases sont présentes en raison de la proximité de l'estuaire de la Hienghène. Elle se distingue également par l'importance des coraux mous, spécifiques de ces environnements sous influence terrigène marqué.

- La station CE84 sur la face interne de l'îlot Hiengu où les formations coralliennes branchues, tabulaires et foliaires sont particulièrement développées (28.5% en moyenne). Cet habitat est caractéristique des environnements lagunaires protégés (faible hydrodynamisme).

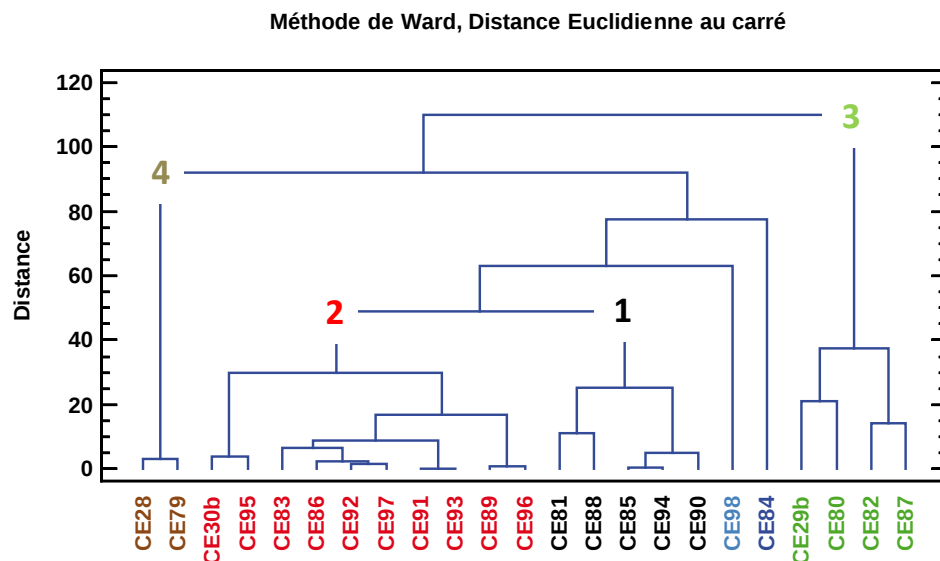


Figure 26 : Typologie des habitats dans la zone d'étude identifiée par classification hiérarchique ascendante des coordonnées des stations sur les 5 premiers axes extraits par l'ACP (75.7% d'inertie extraite).

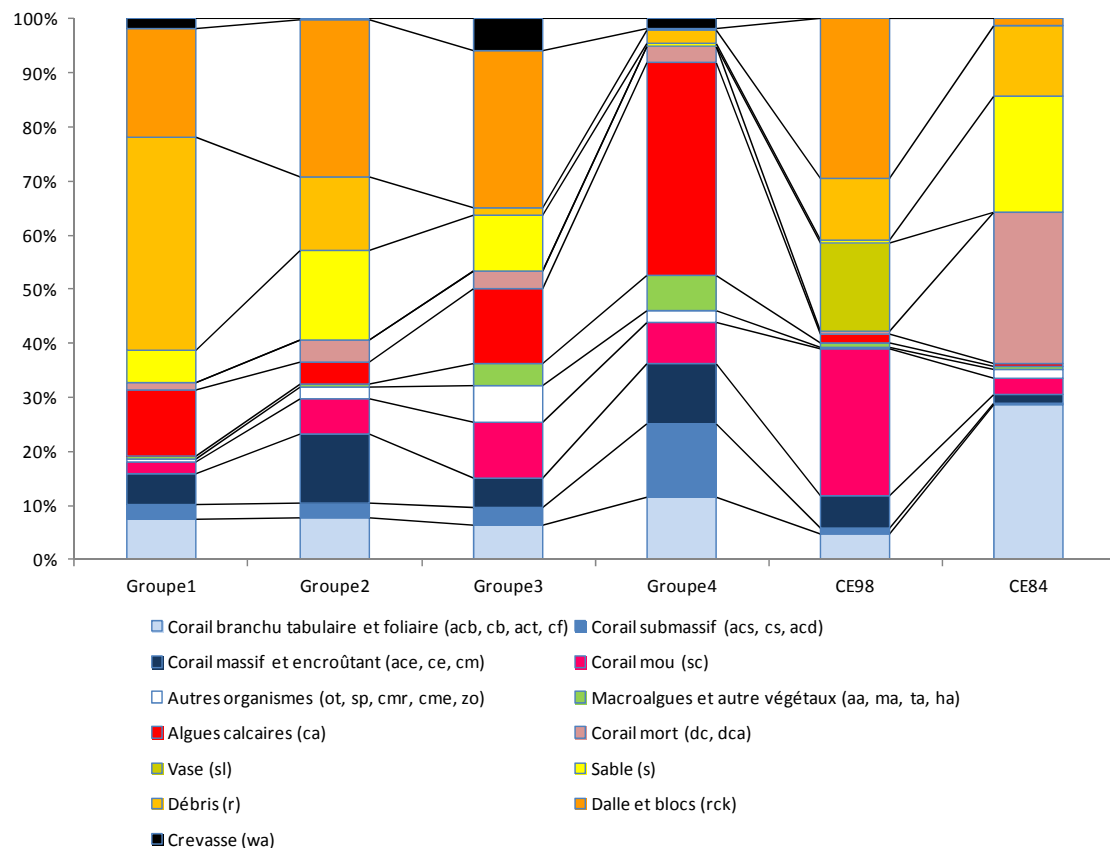


Figure 27 : Typologie de l'habitat des stations échantillonnées dans la zone d'étude identifiée par classification hiérarchique ascendante (Figure 26).

6. BILAN ET PERTINENCE DU RESEAU D'AMP

6.1. BILAN

Les résultats de cet état initial ont montré que l'habitat et les communautés des récifs de la zone d'étude étaient dans un très bon état de conservation. Les seuls impacts visibles concernent la pêche des poissons sur les formations lagonaires et des invertébrés sur l'ensemble des formations :

- Les communautés de poissons recensées sont caractéristiques du type de formations échantillonnées. Elles présentent également des niveaux de populations correspondant à des milieux préservés, notamment le récif barrière. La saumonée (*Plectropomus leopardus*), espèce emblématique des chasseurs sous-marins, est fréquente (11 stations), ainsi que le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos* ; 15 stations), le dawa (*Naso unicornis*, 14 stations) et le picot canaque (*Acanthurus blochii*, 13 stations). Des perroquets à bosse (*Bolbometopon muricatum*) ont également été observés sur 2 stations de pente externe. Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) a été observé sur 5 stations. *Acanthurus leucopareius*, espèce de pente externe rarement observée en Nouvelle-Calédonie a été recensée dans la zone d'étude. Les espèces commerciales sont abondantes. Elles représentent 67.8% de la biomasse totale, de 63.0% sur le barrière interne à 74.4% sur la pente externe, niveau rarement observé en Nouvelle-Calédonie. La diversité spécifique et la biomasse augmentent de la côte vers le large, alors que la densité a été très variable, ce qui indique qu'une pression de pêche plus importante s'exerce sur les récifs lagonaires.
- Les organismes macrobenthiques épigés présents font parti du cortège habituel des macroinvertébrés des types de formations échantillonnées. Cependant, les mollusques commerciaux sont rares, à l'exception des bénitiers (22 stations), mais ces derniers sont généralement de petite taille même sur le récif barrière. Par ailleurs, aucun trocas n'a été recensé. Ces observations semblent indiquer un impact important de la pêche sur ces espèces. La richesse taxonomique et la densité des taxons macrobenthiques échantillonnés sont très variables sur les formations échantillonnées.
- Globalement l'habitat est diversifié à dominance abiotique, la composante biotique étant diversifiée et pour moitié constituée de coraux. Il a varié entre les différents types de récifs. La pente externe présente un habitat à dominance biotique où la couverture corallienne est la plus forte. En revanche, le substrat du barrière interne est à forte dominance abiotique ainsi que les récifs lagonaires dans une moindre mesure. Des vases ont été observées sur ces derniers ce qui confirme l'influence terrigène de la Hienghène.

6.2. PERTINENCE DU RESEAU D'AMP

Le réseau d'AMP proposé comprend 1 zone protégée I.B sur le récif barrière et une zone protégée II sur les récifs lagonaires (Figure 1). L'analyse des caractéristiques des communautés et de l'habitat a montré une structuration classique côte-large de communautés en bonne santé avec un impact de la pêche plus important sur les récifs lagonaires et plus faible sur la pente externe. En revanche, aucune différence statistique majeure n'a été observée entre les zones protégées et non protégées du récif barrière ou des récifs lagonaires. Par conséquent, ces résultats ne remettent pas en cause la pertinence du réseau proposé d'un point de vue strictement écologique.

Un tableau de bord ressource et un tableau de bord biodiversité construits à partir des indicateurs définis dans le cadre du programme PAMPA (Wantiez, et al., 2011) apportent des informations complémentaires. Ces indicateurs ont été calculés pour les zones I.B et II ainsi que pour les zones non protégées lagonaires et barrières (Tableau 13, Tableau 14). Les indicateurs ressources semblent

indiquer que les zones I.B et II seraient plus impactées que les zones non protégées. La protection devrait donc profiter aux populations les plus affectées par la pêche. Les indicateurs biodiversité semblent indiquer un bon état du récif barrière et un état plus moyen dans le lagon. Globalement, il n'y a pas de différence entre les zones protégées et non protégées dans chacune des zones.

En revanche, un point pose problème dans ce réseau. Le choix de ne protéger qu'une la moitié du complexe récifal de l'îlot Yeega est inappropriée. En effet, les peuplements de l'îlot forment un même ensemble fonctionnel et les interactions entre les zones de statut différent sont importantes. Par conséquent, si le seul critère écologique est pris en compte les effets de cette protection seront limités par les prélèvements dans la zone non protégée. Il serait judicieux de reconsidérer le périmètre de cette zone de protection et soit d'inclure tout le complexe récifal de Yeega dans la zone II soit de l'exclure totalement.

Tableau 13 : Tableau de bord du statut des ressources dans la zone d'étude en 2011.

La couleur indique l'état de l'indicateur dans la zone I.B, la zone II, la zone non protégée lagunaire (NPL), la zone non protégée barrière (NPB) et dans l'ensemble de la zone d'étude (grand carré) : bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange), mauvais (rouge) et indéterminé (gris).

Exploitation durable des ressources Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles		
Indicateur	Diagnostic à partir des données actuelles	
Densité de <i>P. leopardus</i>	I.B  II   NPB  NPL 	Les zones I.B et II protégeront les populations les plus impactées
Biomasse de <i>P. leopardus</i>	I.B  II   NPB  NPL 	La zone I.B protégera la population la plus impactée
Biomasse des Serranidés	I.B  II   NPB  NPL 	Les zones I.B et II protégeront les populations les plus impactées

Densité des Lethrinidés	I.B.  II  NPB  NPL  	La zone II protégera la population la plus impactée
Biomasse des Lethrinidés	I.B.  II  NPB  NPL  	Le niveau d'impact est comparable sur l'ensemble de la zone
Densité de 7 Naso¹ cibles	I.B.  II  NPB  NPL  	La zone II protégera la population la plus impactée
Biomasse de 7 Naso¹ cibles	I.B.  II  NPB  NPL  	La zone lagonaire est impactée par le pêche
Densité de <i>Trocas niloticus</i>	I.B.  II  NPB  NPL  	Aucun trocas observé dans la zone d'étude
Synthèse ressources	I.B.  II  NPB  NPL 	Les zones protégées seraient plus impactées. La protection devrait donc profiter aux populations. L'impact majeur concerne les trocas

¹ *N annulatus*, *N. brachycentron*, *N brevirostris*, *N hexacanthus*, *N lituratus*, *N tonganus* et *N unicornis*

Tableau 14 : Tableau de bord du statut de la biodiversité dans la zone d'étude en 2011.

La couleur indique l'état de l'indicateur dans la zone I.B, la zone II, la zone non protégée lagonaire (NPL), la zone non protégée barrière (NPB) et dans l'ensemble de la zone d'étude (grand carré) : bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange), mauvais (rouge) et indéterminé (gris).

BUT : Conservation de la biodiversité Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème		
Indicateur	Interprétation	
Nombre d'espèces de poissons par station	I.B  II  NPB  NPL  	RAS
Biomasse totale d'espèces de poissons	I.B  II  NPB  NPL  	Le manque d'individus de grande taille impacte la biomasse totale dans le lagon
Sr des Chaetodontidae par station	I.B  II  NPB  NPL  	Le niveau est proche du seuil vert dans les zones I.B et II
Densité de <i>Chaetodon lunulatus</i>	I.B  II  NPB  NPL  	Indicateur à surveiller
Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques		
Indicateur	Interprétation	
Fréquence d'occurrence de <i>Cheilinus undulatus</i>	I.B  II  NPB  NPL  	Plus d'un individu pour 5 transects Aucun spécimen observé en zone NPL mais le nombre de station est faible

Taille moyenne de <i>Cheilinus undulatus</i>	I.B II   NPB NPL  	Taille adulte pour les femelles dans II et NPB Pas d'adulte male
Synthèse biodiversité	I.B II   NPB NPL   	L'état est moins impacté sur le récif barrière que sur les récifs lagonaires

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

English, S, Wilkinson, C et V, Baker. 1997. *Survey manual for tropical marine resources. 2nd edition.* Townsville, Australia : Australian Institute for Marine Science, 1997.

Kulbicki, M et Sarramegna, S. 1999. Comparison of density estimates derived from strip transect and distance sampling for underwater visual censuses: a case study of Chaetodontidae and Pomacanthidae. *Aquatic Living Ressources*. 1999, Vol. 12, 315-325.

Wantiez, L, et al. 2011. *Rapport du site Nouvelle-Calédonie. Programme PAMPA.* Nouméa : Ifremer, 2011.

8. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la zone d'étude.	8
Tableau 2 :	Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage de l'habitat.	10
Tableau 3 :	Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la zone d'étude.	14
Tableau 4 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la zone d'étude.	17
Tableau 5 :	Fréquence et distribution des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la zone d'étude. ...	18
Tableau 6 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans la zone d'étude.	21
Tableau 7 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de pente externe échantillonnées dans la zone d'étude.	21
Tableau 8 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de barrière interne échantillonnées dans la zone d'étude.	23
Tableau 9 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de récif barrière interne échantillonnées dans la zone d'étude.	24
Tableau 10 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations des récifs lagonaire échantillonnées dans la zone d'étude.	26
Tableau 11 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique cible des stations de récif lagonaire échantillonnées dans la zone d'étude.	27
Tableau 12 :	Principales espèces caractéristiques des différents assemblages identifiés dans la zone d'étude (Figure 25).	45
Tableau 13 :	Tableau de bord du statut des ressources dans la zone d'étude en 2011.	48
Tableau 14 :	Tableau de bord du statut de la biodiversité dans la zone d'étude en 2011.	50

9. LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation de la zone d'étude et des stations échantillonnées dans l'AMP de Yambé/Diahoué.....	9
Figure 2 :	Diagramme du type boîte à moustaches (voir explications dans le texte).....	12
Figure 3 :	Fréquence des tailles des bénitiers (<i>Tridacna</i> spp) échantillonnés dans la zone d'étude.	17
Figure 4 :	Caractéristiques moyennes (%) des habitats échantillonnés dans la zone d'étude.	19
Figure 5 :	Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant des habitats échantillonnés dans la zone d'étude.	19
Figure 6 :	Caractéristiques moyennes de l'habitat de pente externe dans la zone d'étude.	22
Figure 7 :	Caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne dans la zone d'étude.	25
Figure 8 :	Caractéristiques moyennes de l'habitat des récifs lagunaires dans la zone d'étude.	27
Figure 9 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	28
Figure 10 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des espèces de poissons commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.	29
Figure 11 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Serranidae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	30
Figure 12 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Scaridae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	31
Figure 13 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Acanthuridae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	32
Figure 14 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Siganidae commerciaux sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	33
Figure 15 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des Chaetodontidae sur les différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.....	33
Figure 16 :	Diversité taxonomique par station et densité des principaux macroinvertébrés sur les différents types géomorphologiques de récifs dans la zone d'étude.....	34
Figure 17 :	Caractéristiques de l'habitat des différents types géomorphologiques de récifs échantillonnés dans la zone d'étude.	35
Figure 18 :	Richesse spécifique par station des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé.....	37
Figure 19 :	Densité des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé.....	38
Figure 20 :	Biomasse des communautés de poissons de la zone de type I.B et du récif barrière non protégé.	39
Figure 21 :	Richesse spécifique par station des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagunaires non protégés.	40
Figure 22 :	Densité des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagunaires non protégés.....	41
Figure 23 :	Biomasse des communautés de poissons de la zone de type II et des récifs lagunaires non protégés.	42
Figure 24 :	Projection des stations sur les axes 2-3 extraits par l'AFC de la matrice espèces-sites des densités dans la zone d'étude.....	44
Figure 25 :	Classification hiérarchique ascendante des coordonnées des stations sur les 7 premiers axes extraits par l'AFC (Figure 24).	44
Figure 26 :	Typologie des habitats dans la zone d'étude identifiée par classification hiérarchique ascendante des coordonnées des stations sur les 5 premiers axes extraits par l'ACP (75.7% d'inertie extraite).....	46
Figure 27 :	Typologie de l'habitat des stations échantillonnées dans la zone d'étude identifiée par classification hiérarchique ascendante (Figure 26).....	46