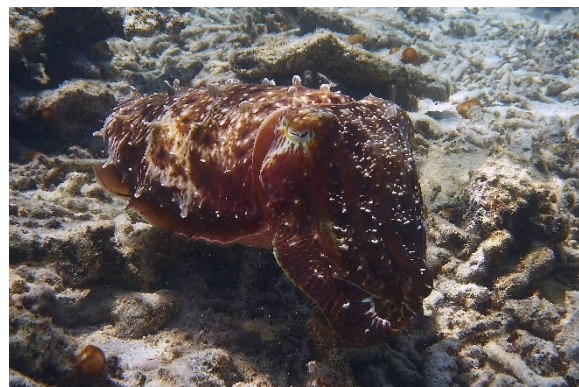


Communautés biologiques et habitats coralliens de la Come Sud

- État des lieux 2022/23 -
- Maintien de l'intégrité -



Laurent Wantiez, Philippe Frolla, Daisy Goroparawa

2023

Dr Laurent Wantiez - UNC – BP R4 – 98851 Nouméa Cedex
Tel 290 280 – Email : laurent.wantiez@unc.nc

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Wantiez L, Frolla P, Goroparawa D (2023). Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat des lieux 2022/23. Maintien de l'intégrité. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 139 pages.

Selon l'article 9 de la convention N° C.703-22 entre la province Sud et l'UNC, les données et les résultats de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une publication scientifique sans l'autorisation de l'UNC (Laurent Wantiez).

Crédits photos : Philippe Frolla et Laurent Wantiez

1 Sommaire

1	Sommaire	3
2	Résumé.....	5
3	Introduction.....	9
4	Matériel et méthodes.....	10
4.1	Stratégie d'échantillonnage	10
4.2	Techniques d'échantillonnage.....	10
4.2.1	Habitat.....	10
4.2.2	Macrobenthos	10
4.2.3	Poissons.....	10
4.3	Traitement des données	13
4.3.1	Etat des lieux en 2022-2023.....	13
4.3.2	Protocole de vérification du maintien de l'intégrité du bien.....	14
4.4	Tableau de bord	15
5	Etat des lieux en 2022-2023	16
5.1	Caractéristiques écologiques générales.....	16
5.1.1	Caractéristiques des communautés de poissons	16
5.1.1.1	Richesse et composition spécifique	16
5.1.1.2	Richesse spécifique par station, densité et biomasse	21
5.1.2	Caractéristiques du macrobenthos épigé	24
5.1.3	Caractéristiques de l'habitat corallien	29
5.2	Organisation spatiale des communautés biologiques et de l'habitat.....	31
5.2.1	Organisation spatiale des communautés de poissons	31
5.2.1.1	Caractéristiques générales	31
5.2.1.2	Structure des assemblages.....	51
5.2.2	Organisation spatiale des communautés de macroinvertébrés	53
5.2.2.1	Caractéristiques générales	53
5.2.2.2	Structure des assemblages.....	67
5.2.3	Organisation spatiale de l'habitat corallien	70

5.2.3.1	Caractéristiques générales	70
5.2.3.2	Structure détaillée	88
5.2.4	Relations entre la structure des communautés biologiques, le type de récif et l'habitat corallien	90
5.2.4.1	Relations entre les communautés de poissons et l'habitat	90
5.2.4.2	Relations entre les macroinvertébrés et l'habitat.....	91
5.2.4.3	Relations entre les communautés de poissons et de macroinvertébrés en fonction de l'habitat	93
6	Maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2022.....	94
6.1.1	Communautés de poissons	94
6.1.1.1	Caractéristiques générales	94
6.1.1.2	Espèces emblématiques	102
6.1.1.3	Structure des peuplements	103
6.1.2	Macroinvertébrés benthiques.....	105
6.1.2.1	Caractéristiques générales	105
6.1.2.2	Bénitiers.....	114
6.1.2.1	Structure des peuplements	116
6.1.3	Habitat.....	118
6.1.3.1	Caractéristiques générales	118
6.1.3.2	Structure de l'habitat	119
7	Bilan et conclusions	121
7.1	Etat des lieux en 2022/23.....	121
7.2	Maintien de l'intégrité.....	122
8	Références bibliographiques	125
9	Liste des figures	128
10	Liste des tableaux	133
11	Annexe : référentiel poissons utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2013.....	135
12	Annexe : référentiel invertébrés utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2013.....	139

2 Résumé

L'objectif de cette étude, engagée par la province Sud de la Nouvelle-Calédonie et l'UNC, est de réaliser un bilan de santé en 2022/23 des récifs coralliens de la Corne Sud inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, et de vérifier le maintien de l'intégrité de cet élément du bien depuis 2006.

Etat des Lieux 2022/23

Caractéristiques générales

- Poissons :
 - 299 espèces, 39 familles, 72.7 espèces/station, 2.01 poissons/m², 136.4 g/m².
 - Les Chaetodontidae sont présents sur toutes les stations.
 - Des tailles matures sont observées pour toutes les espèces commerciales.
 - Des espèces emblématiques ont été recensées : requins (4 espèces, 12 individus) dont un requin tigre de 4.5 m, carangue grosse tête (2 individus, 75 et 80 cm), napoléons (2 individus, 60 et 80 cm), mère-loche (3 individus de 60 à 90 cm).
 - Les niveaux de population sont satisfaisants pour des récifs non protégés de Nouvelle-Calédonie en raison de la forte productivité de la zone.
- Macroinvertébrés benthiques :
 - 131 taxons, 30.7 taxons/station, 260.7 individus/250 m².
 - La diversité est maximale et la densité est importante pour la Nouvelle-Calédonie.
 - Les mollusques commerciaux sont présents sur toutes les stations.
 - Les bénitiers sont fréquents (92% des stations) et leur densité est élevée (7.33 individus/250 m²). Leur taille moyenne est moyenne (16 cm) en raison d'un recrutement favorable (beaucoup de petits individus). Des individus adultes sont observés pour chaque espèce (45 spécimens > 20 cm), dont 8 gros spécimens de 40 cm et plus.
 - Les trocas, dont l'habitat préférentiel n'a pas été échantillonné, sont rares mais de grande taille (12.3 cm en moyenne). Ces résultats montrent que cette espèce est probablement relativement fréquente dans son habitat.
 - 10 espèces d'holothuries sont présentes, dont 2 à forte valeur commerciale et 2 à valeur commerciale moyenne.
 - Les caractéristiques des communautés macrobenthiques de la Corne Sud sont conformes aux types de formations échantillonnées subissant une pression anthropique limitée. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes, mais l'impact lié à la pêche est décelable.
- Habitat :
 - L'habitat est très diversifié. La composante vivante (42%) est majoritairement corallienne (56.5% du substrat vivant). Ces communautés coralliennes sont diversifiées et développées. Le corail encroûtant, les coraux massifs et les coraux submassifs dominant. Les macroalgues sont également bien représentées (22% du substrat vivant).
 - La composante non vivante (58%) est principalement constituée de dalle corallienne (38% du substrat non vivant) et de débris (29% du substrat non vivant).
 - L'habitat corallien des récifs de la Corne Sud est très diversifié et sa composante vivante est bien développée. Il ne présente aucun signe de dégradation majeure. Les formations coralliennes sont en bonne santé.

Organisation spatiale

Les différences entre les différents types de récifs sont relativement peu nombreuses et elles s'expliquent principalement par les caractéristiques de l'environnement, ce qui montre que l'impact humain ne cible pas un habitat particulier dans la Corne Sud.

- Caractéristiques de la pente externe (3 stations uniquement) :
 - Poissons : 135 espèces, 27 familles, 73.7 espèces/station, 1.24 poissons/m², 85.8 g/m². Les poissons commerciaux représentent 58.5% de la biomasse. Ces niveaux de peuplement sont satisfaisants pour des pentes externes mais ils sont impactés par les activités anthropiques sur les stations étudiées. Un requin tigre de 4.5 m a été la seule espèce emblématique observée.
 - Macroinvertébrés benthiques : 49 taxons, 23.7 taxons/station, 186.7 individus/250 m². Les bédouilles sont présents sur les 3 stations. Une seule holothurie à forte valeur commerciale a été recensée.
 - Habitat : 66.8% vivant, essentiellement des coraux (44% du substrat vivant), des végétaux mous (26% du substrat vivant) et des algues calcaires encroûtantes (23% du substrat vivant).
- Caractéristiques du récif barrière interne (2 stations uniquement) :
 - Poissons : 98 espèces, 24 familles, 63.0 espèces/station, 0.98 poissons/m², 87.5 g/m². Les poissons commerciaux représentent 48.7% de la biomasse. Ces caractéristiques sont typiques d'un récif barrière interne subissant une pression de pêche. Le requin à ailerons blancs du lagon a été la seule espèce emblématique recensée.
 - Macroinvertébrés : 35 taxons, 21.5 taxons/station, 386.0 individus/250 m². Les bédouilles ont été observés sur les 2 stations.
 - Habitat : 27.6% vivant, principalement des coraux (70% du substrat vivant) et des végétaux mous (24% du substrat vivant).
- Caractéristiques de la pente exposée lagunaire (6 stations) :
 - Poissons : 184 espèces, 30 familles, 84.8 espèces/station, 1.97 poissons/m², 161.4 g/m². Les poissons commerciaux représentent 62.3% de la biomasse. Ces caractéristiques sont typiques d'un récif lagunaire intermédiaire en bonne santé. Ces récifs sont impactés par les activités anthropiques mais leur forte productivité leur permet de soutenir la pression de pêche actuelle. Des espèces emblématiques sont présentes (3 espèces de requin, la carangue grosse tête, le napoléon et la mère-loche).
 - Macroinvertébrés : 85 taxons, 34.2 taxons/station, 258.5 individus/250 m². Les bédouilles sont présents sur les 6 stations. Sept espèces d'holothuries ont été recensées dont 2 qui ont une forte valeur commerciale.
 - Habitat : 49.9% vivant, principalement des coraux (60% du substrat vivant).
- Caractéristiques de la pente interne lagunaire (11 stations) :
 - Poissons : 234 espèces, 35 familles, 71.6 espèces/station, 2.57 poissons/m², 151.3 g/m². Les poissons commerciaux représentent 67.6% de la biomasse. Ces caractéristiques sont typiques d'un récif lagunaire intermédiaire en bonne santé. Ces récifs sont impactés par les activités anthropiques mais leur forte productivité leur permet de soutenir la pression de pêche actuelle. Des espèces emblématiques sont présentes (3 espèces de requin, le napoléon et la mère-loche).
 - Invertébrés : 93 taxons, 31.6 taxons/station, 267.1 individus/250 m². Les bédouilles sont présents sur 10 des 11 stations. Sept gros spécimens (≥ 40 cm) ont été observés. Neuf espèces d'holothuries ont été recensées, dont 2 ont une forte valeur commerciale.
 - Habitat : 34.0% vivant, principalement des coraux (39% du substrat vivant).

- Caractéristiques du platier récifal (2 stations uniquement) :
 - Poissons : 77 espèces, 21 familles, 50.0 espèces/station, 1.29 poissons/m², 102.2 g/m². Les poissons commerciaux représentent 84.6% de la biomasse. Les peuplements de poissons présentent des caractéristiques globales satisfaisantes compte tenu de la pression anthropique.
 - Invertébrés : 39 taxons, 27.0 taxons/station, 218.0 individus/250 m². Une espèce de béménier a été observé sur une des 2 stations.
 - Habitat : 40.9% vivant, principalement des coraux (50% du substrat vivant).

Structure des communautés biologiques et de l'habitat

- Les peuplements de poissons de la Corne Sud s'organisent en 3 assemblages : les communautés de la pente externe, celles de la pente exposée lagonaire et celles de la pente interne lagonaire. Le récif barrière interne et le platier ne sont pas discriminés. Cette organisation est naturelle est liée aux caractéristiques de chaque unité géomorphologique, notamment l'influence océanique et la profondeur. Aucun impact anthropique ne vient modifier cette organisation structurelle.
- Les communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la Corne Sud s'organisent en 3 assemblages : un peuplement du récif barrière (pente externe et barrière interne), un peuplement de pente exposée lagonaire et un peuplement de pente interne lagonaire. Cette organisation naturelle est liée à l'influence océanique et à la profondeur. Aucun impact anthropique ne vient modifier ces structures.
- Le type de récif n'explique que partiellement l'organisation structurale de l'habitat corallien dans la Corne Sud. La structure qui est la mieux discriminée est la pente interne lagonaire.

Il y a un lien entre les communautés biologiques et l'habitat qui explique 56.4% de la variabilité des communautés pour les poissons et 60.2% pour les macroinvertébrés. En revanche, il n'y a pas de lien significatif entre la structure des communautés de poissons et celle des macroinvertébrés ce qui indique qu'elles sont liées aux caractéristiques de l'habitat selon des modalités différentes.

Intégrité du bien

L'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à deux niveaux, des listes de référence ayant été utilisées en 2006. Les indices globaux pouvant être calculés à partir de la liste de référence sont comparés depuis 2006 tandis que l'analyse des métriques impliquant l'ensemble des espèces a été réalisée entre 2014 et 2022/2023, sachant que le maintien de l'intégrité du bien a été vérifié entre 2006 et 2014.

Les évolutions observées sont naturelles et montrent une relative stabilité de l'état de santé, ce qui souligne un maintien du niveau d'impact anthropique et l'absence de perturbations environnementales majeures pendant la période.

- Pour les poissons, la tendance est à une stabilisation en 2022/23 après le développement observé entre 2006 et 2013. En effet, la richesse spécifique par station, la densité et la biomasse de la liste de référence n'ont pas varié significativement entre 2013 et 2022/23. En revanche, la richesse spécifique totale a diminué depuis 2013. La fréquence d'observation des requins est faible mais elle a augmenté en 2022/23. La structure des assemblages a évolué naturellement entre 2006 et 2013 puis elle s'est stabilisé en 2023. L'organisation spatiale n'a pas été modifiée au cours de la période.
- Pour les communautés macrobenthiques, la richesse taxonomique par station et la densité des espèces de la liste de référence sont restées relativement stables depuis 2006, à l'exception d'une diminution de la diversité des échinodermes et de la densité des astérides sur la pente

interne lagonaire. Pour l'ensemble des espèces entre 2013 et 2022/23, la richesse taxonomique des bivalves et des crustacés augmente, et celle des échinides et des holothurides diminue. La densité des gastéropodes diminue également sur les pentes lagonaires et celle des crustacés augmente sur les pentes lagonaires et la pente externe. La densité des bédouilles n'a pas varié significativement entre 2006 et 2022/23. En revanche, la taille moyenne est plus importante en 2022/23 et la structure des tailles montre un peuplement en croissance. Des évolutions significatives de structure des peuplements ont été observées entre 2013 et 2022/23. Elles sont naturelles et ne remettent pas en cause l'organisation structurelle spatiale.

- Pour l'habitat, il a évolué au cours de la période, les caractéristiques de 2022/23 étant différentes de celles de 2006. L'organisation spatiale n'est pas remise en cause. Cependant, les formes coralliennes fragiles ont régressé en 2022/23 au profit des végétaux mous. Par conséquent, si les évolutions sont limitées, traduisent une relative stabilité dans le temps et l'absence d'impact majeur depuis 2006, il conviendra de suivre la couverture corallienne qui a globalement tendance à diminuer.

Les tableaux de bords ressources et biodiversité confirment les résultats des analyses approfondies. Les ressources en poissons sont encore préservées et ne présentent pas de signe d'impact anthropique significatif dans la zone d'étude, à l'exception des Lethrinidae, espèces ubiquistes qui sont principalement impactées par la pêche à la ligne. L'état de santé est globalement satisfaisant. La stabilité des communautés est vérifiée mais les indicateurs qui ont évolué l'ont été dans un sens défavorable. Cependant, l'analyse complète des résultats est satisfaisante et ne montre pas de dégradation majeure. Toutefois, il conviendra de suivre ces signaux défavorables.

Synthèse ressources	Poisson →	Bon statut Communautés peu impactées sauf les Lethrinidae
Synthèse biodiversité	→	Communautés en bonne santé Espèces emblématiques en développement

En conclusion, le bilan de santé réalisé en 2022/23 fait état d'un écosystème en bonne santé. Il n'y a pas d'impact anthropique significatif majeur décelable. L'intégrité s'est maintenue depuis 2006 et les caractéristiques de la Corne Sud sont restées relativement stables depuis 2013. Toutefois, certains signes défavorables sont à suivre.

3 Introduction

La province Sud de la Nouvelle-Calédonie a engagé un état des lieux des récifs de la Corne Sud appartenant au Grand Lagon Sud, élément du bien inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO. Cet état des lieux est réalisé dans le cadre du suivi de l'intégrité du bien demandé par l'UNESCO. Ce bilan de santé réalisé en 2 fois, 2022 et 2023, fait suite à l'état initial de 2006 [1], base sur laquelle la valeur patrimoniale de la Corne Sud a été reconnue par l'UNESCO, et à la première évaluation du maintien de l'intégrité de 2013 [2].

La réalisation de l'état des lieux écologique a été confiée à l'Université de la Nouvelle-Calédonie. Il concerne les communautés biologiques (poissons, macroinvertébrés épibenthiques) et l'habitat corallien. Cette opération a été réalisée sous la direction de Laurent Wantiez (Université de la Nouvelle-Calédonie). Les relevés de terrain ont été réalisés par Philippe Frolla (poissons et habitat) (ingénieur écologue), Daisy Goroparawa (macroinvertébrés et habitat) (EGLE SARL) et Laurent Wantiez (poissons et habitat) (Université de la Nouvelle-Calédonie). Le traitement, l'analyse des données et la rédaction du rapport ont été réalisés par Laurent Wantiez.

Ce rapport présente un état des lieux en septembre 2022 et juillet 2023. Il a été établi à partir d'un effort d'échantillonnage stratifié en fonction des caractéristiques géomorphologiques de l'habitat corallien, à partir de points sélectionnés pour le suivi du patrimoine mondial [3]. Cette approche a été validée par les études de caractérisation menées dans le cadre de la demande d'inscription des récifs de Nouvelle-Calédonie au patrimoine mondial de l'UNESCO. Elle permet d'obtenir une image satisfaisante de la diversité de l'écosystème corallien à partir d'un effort d'échantillonnage limité [4]. Les vingt-quatre stations étudiées en 2013 devaient être échantillonnées en 2022. Quinze de ces stations avaient déjà été échantillonnées en 2006 et 9 supplémentaires qui n'avaient pu être étudiées en 2006.

En 2022, les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas permis d'échantillonner les stations CSZ2.10 et CSZ2.11B avec les moyens navigants disponibles. Deux nouvelles stations, plus accessibles et sous le vent, ont été étudiées à leur place. Par ailleurs, le moyen navigant affrété en 2022 est tombé en panne au bout de 5 jours et la mission a dû être interrompue après avoir étudié 12 stations (50%). Les 12 stations restantes devaient être étudiées lors d'une mission complémentaire en 2023. A nouveau, des conditions météo très défavorables et des moyens navigants limités n'ont pas permis d'échantillonner 6 des 12 stations restantes. Elles ont été remplacées par 6 nouvelles stations plus accessibles et sous le vent. Ces résultats montrent la nécessité d'avoir des moyens navigants adaptés, comme l'Amborella (utilisé en 2014), pour pouvoir travailler quand les conditions deviennent difficiles et que la zone d'étude est étendue, ce qui est généralement le cas dans le cadre du patrimoine mondial.

Après une présentation de la stratégie et des techniques d'échantillonnage, les caractéristiques des communautés biologiques et de l'habitat corallien en 2022/23 sont décrites. La structure spatiale est analysée et les liens avec les caractéristiques environnementales sont identifiés. Une analyse de l'évolution du bien entre 2006 et 2022/23 est ensuite réalisée. Un bilan sur le maintien de l'intégrité du bien ainsi que deux tableaux de bord (ressource et biodiversité) concluent le document.

4 Matériel et méthodes

4.1 Stratégie d'échantillonnage

La zone d'étude appartient à une des composantes de la zone 1 « Grand Lagon Sud » identifiée dans la demande d'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO [5]. Cette zone a été divisée en trois sous-unités, la Corne Sud, l'île des Pins et la réserve intégrale Merlet. Cette campagne d'échantillonnage concerne la Corne Sud (Figure 1).

La mission d'échantillonnage devait être réalisée du 6 au 15 septembre 2022. Le moyen navigant affrété est tombé en panne après 5 jours et la mission a dû être interrompue. Douze stations ont été étudiées dans des conditions météorologiques défavorables (alizés > 20 kts). (Tableau 1 ; Figure 1). Une mission d'échantillonnage complémentaire a été réalisée du 11 au 16 juillet 2023 dans des conditions météorologiques encore très défavorables (alizés > 25 kts). Douze stations ont été étudiées (Tableau 1 ; Figure 1). Au terme de ces 2 missions les stations étudiées sont :

- Neuf stations qui avaient déjà été échantillonnées en 2006 et 2013.
- Sept stations qui figuraient dans le plan d'échantillonnage de 2006 mais qui n'avaient pas pu être échantillonnées. Ces stations ont été étudiées en 2013.
- Huit nouvelles stations ont été étudiées en 2022/23 à la place de stations échantillonnées en 2013 en raison d'un accès impossible, les moyens navigants disponibles ne le permettant pas dans les conditions météorologiques rencontrées. Quatre d'entre elles ont dû être déplacées d'une pente exposée lagonaire (PEL) à une pente interne lagonaire (PIL).

4.2 Techniques d'échantillonnage

Les récifs coralliens ont été étudiés à partir d'observations réalisées en scaphandre autonome (UVC). Chaque station a été échantillonnée le long d'un transect de 50 m matérialisé par un pentadécamètre déroulé perpendiculairement au tombant, à profondeur constante.

4.2.1 Habitat

L'habitat a été échantillonné en classant le substrat selon différents critères sédimentologiques, pour les zones non vivantes, 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 selon la méthode du 'Line Intercept Transect' [6].

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).

Le plongeur mesure également le diamètre à la base de la coquille des trocas et la longueur maximale (d'une extrémité à l'autre d'une valve) des bénitiers.

4.2.3 Poissons

Les poissons coralliens ont été échantillonnés selon la méthode des transects à largeur variable ou « Distance Sampling » [7]. Deux plongeurs se répartissent les espèces à échantillonner. Ils progressent

le long du transect et comptent les poissons qu'ils voient de part et d'autre. Chaque plongeur note pour chaque individu, l'espèce, estime sa taille et sa distance perpendiculaire au transect. Dans le cas d'un banc, il dénombre les individus, leur taille moyenne et estime la distance la plus proche et la distance la plus éloignée du transect. L'algorithme de calcul *distance sampling* de la base de données *Reef Fisheries Integrated Database* (RFID) de la CPS (Communauté du Pacifique) a été utilisé pour calculer la densité et la biomasse [7]. Toutes les espèces de poissons ont été prises en compte lors de cet état des lieux. L'ichtyofaune a été classée en plusieurs catégories pour l'analyse : le peuplement total regroupe l'ensemble des espèces, les Chaetodontidae regroupent les poissons papillons indicatrices de la santé des récifs, et les espèces commerciales regroupent les espèces vendues ou consommées en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 1 : Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la Corne Sud.

Les positions sont données en coordonnées WGS84. PE : pente externe ; BI : barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier ; x : indique si la station a été échantillonnée lors des suivis précédents.

Station	Latitude	Longitude	Type	Prof (m)	Date	2006	2013
CSZ1.01	-22.68672	166.97272	PEL	8	inaccessible	x	x
CSZ1.02B	-22.68489	166.90208	PEL	9	inaccessible		x
CSZ1.02C	-22.68033	166.89685	PEL	9	13/07/23		
CSZ1.03	-22.63980	166.92455	PEL	8	inaccessible		x
CSZ1.04	-22.68627	166.97443	PIL	4	inaccessible	x	x
CSZ1.05	-22.69420	166.89982	PLA	3	13/07/23		x
CSZ1.06B	-22.65224	166.91815	PIL	7	inaccessible	x	x
CSZ1.06C	-22.65418	166.90688	PIL	9	14/07/23		
CSZ1.07	-22.66313	166.94358	PEL	10	inaccessible	x	x
CSZ1.08B	-22.70185	166.90105	PIL	8	13/08/23		x
CSZ1.10	-22.64856	166.90685	PIL	3	14/08/23		
CSZ1.11	-22.63744	166.90284	PIL	7	14/08/23		
CSZ1.12	-22.68697	166.96482	PEL	7	15/07/23		
CSZ1.13	-22.68343	166.96683	PIL	10	15/07/23		
CSZ2.01	-22.87913	166.97685	PEL	8	08/09/22	x	x
CSZ2.03B	-22.93055	166.96408	PEL	10	07/09/22		x
CSZ2.05	-22.90332	166.95515	PIL	8	08/09/22	x	x
CSZ2.06	-22.92473	166.94963	PIL	4	07/09/22	x	x
CSZ2.08	-22.92793	166.95530	PLA	7	07/09/22		x
CSZ2.09	-22.86412	166.97587	PEL	10.5	08/09/22	x	x
CSZ2.10	-22.87143	166.98507	PEL	8	inaccessible	x	x
CSZ2.11B	-22.87214	166.98430	PEL	7	inaccessible	x	x
CSZ2.12	-22.87192	166.97375	PIL	6	09/09/22		
CSZ2.13	-22.87758	166.95791	PIL	5	09/09/22		
CSZ3.01	-22.85228	166.7921	PE	7-9	10/09/22	x	x
CSZ3.02	-22.85945	166.80432	PE	10	10/09/22		x
CSZ3.03	-22.82457	166.78470	PE	9	12/07/23	x	x
CSZ3.04B	-22.77886	166.82523	PEL	9	12/07/23		x
CSZ3.05	-22.84350	166.79275	BI	3	10/09/22		x
CSZ3.06	-22.82323	166.78178	BI	3	12/07/23	x	x
CSZ3.08	-22.78835	166.78678	PIL	9	09/09/22	x	x
CSZ3.11B	-22.7753	166.82411	PIL	3.5	11/07/23	x	x

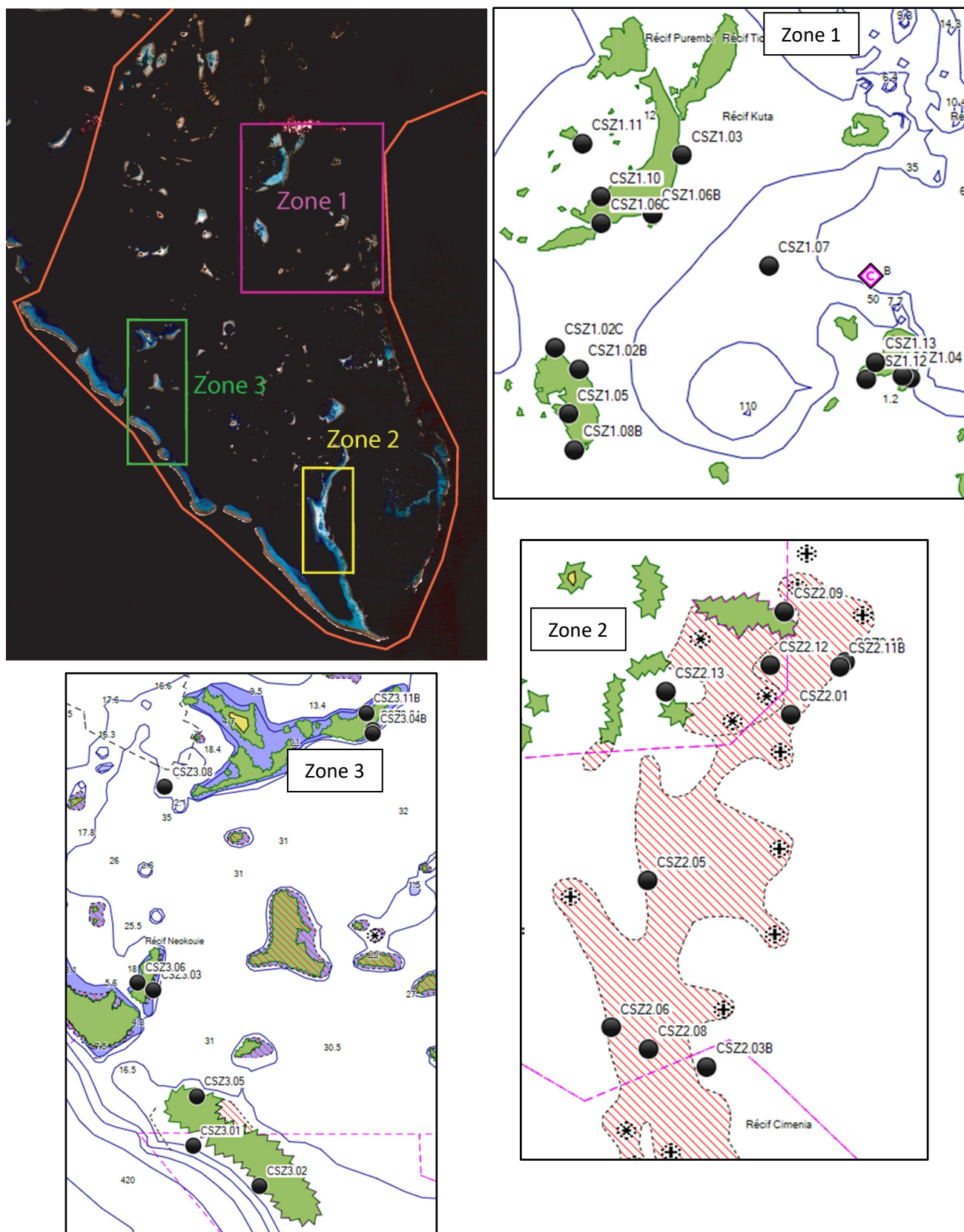


Figure 1 : Localisation des zones d'étude et des stations échantillonnées dans la Corne Sud.

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

Catégories détaillées	Description	Catégories simplifiées
Corail mort (DC)	Mort récente - couleur blanche	Corail mort (DC)
Corail mort avec algues (DCA)	Corail mort recouvert d'algues	
<i>Acropora</i>		
Branchu (ACB)	Au moins 2 niveaux de branches	Corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF)
Encroûtant (ACE)		Corail massif et encroûtant (CME)
Submassif (ACS)		Corail submassif (CS)
Digité (ACD)	Branches en forme de doigts	Corail submassif (CS)
Tabulaire (ACT)	Branches aplaties horizontalement	Corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF)
<i>Non-Acropora</i>		
Branchu (CB)	Au moins 2 niveaux de branches	Corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF)
Encroûtant (CE)		Corail massif et encroûtant (CME)
Foliaire (CF)	Corail en forme de feuille	Corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF)
Massif (CM)		Corail massif et encroûtant (CME)
Submassif (CS)		Corail submassif (CS)
<i>Fungia</i> (CMR)	Corail solitaire	Autres organismes (OT)
<i>Millepora</i> (CME)	Corail de feu	Autres organismes (OT)
Corail mou (SC)		Corail mou (SC)
Eponges (SP)		Autres organismes (OT)
Zoanthaires (ZO)		Autres organismes (OT)
Autres (OT)	Anémones, Gorgones, Bénéitiers, etc.	Autres organismes (OT)
Algues et phanérogames		
Assemblages (AA)		Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Calcaire (CA)	Algues calcaires encroûtantes	Algues calcaires (CA)
<i>Halimeda</i> (HA)		Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Macroalgue (MA)		Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Filamenteuse (TA)		Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Cyanobactéries (CYA)	Cyanobactéries filamenteuses	Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Abiotique		
Sable (S)	Particules < 2 cm	Sable (S)
Débris (R)	Particules > 2 cm	Débris (R)
Vase (SI)		Vase (SI)
Eau (WA)		Eau (WA)
Dalle et blocs (RCK)	Crevasse de plus de 50 cm de large	Dalle et blocs (RCK)

4.3 Traitement des données

4.3.1 Etat des lieux en 2022/23

Des diagrammes de type boîte à moustaches (Figure 2) ont été utilisés pour représenter les caractéristiques des communautés de poissons.

Les comparaisons des caractéristiques moyennes ont été réalisées à l'aide de Permanova.

La structure des communautés de poissons, des communautés de macroinvertébrés et de l'habitat a été identifiée grâce à une CAP (Analyse Canonique des Coordonnées Principales) sous la contrainte du facteur « type de récif ». Ces analyses ont été menées sur la matrice espèce-station des similarités de Bray-Curtis des densités après une transformation racine carrée pour les communautés biologiques, ou du pourcentage des différentes catégories de substrat pour l'habitat.

Les liens de la structure des communautés de poissons ou d'invertébrés avec les caractéristiques de l'habitat ont été analysés par un modèle DistLM (Distance-based Linear Model) de la matrice des densités. Les variables habitat ont été introduites dans le modèle selon un processus stepwise afin d'obtenir le modèle le plus parcimonieux.

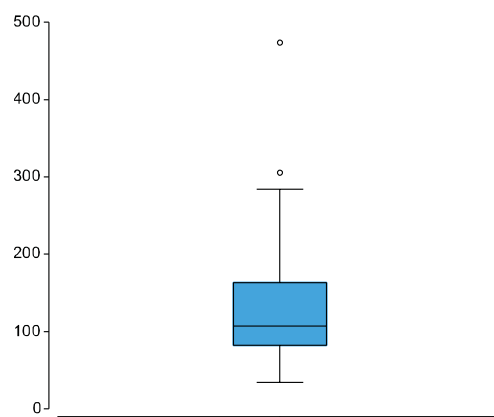


Figure 2 : Diagramme du type boîte à moustaches.

Une boîte est tracée s'étendant du premier quartile (25%) au troisième quartile (75%) de l'échantillon. C'est l'intervalle contenant les 50% centraux des données. Une ligne verticale est tracée à la médiane (la valeur centrale). 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 inhabituels sont des points à plus de 1,5 fois la distance interquartile. Ils sont indiqués par un rond blanc. Si des points inhabituels sont présents, les moustaches sont tracées jusqu'à la plus grande valeur et à la plus petite valeur qui ne sont pas suspectes.

4.3.2 Protocole de vérification du maintien de l'intégrité du bien

En raison d'un échantillonnage incomplet en 2006 et de problèmes survenus lors de l'échantillonnage de 2022/23, uniquement 9 stations ont été étudiées lors des 3 campagnes d'échantillonnage (Tableau 1). Sept stations supplémentaires ont été échantillonnées en 2014 et 2022/23 (Tableau 1).

Une liste de référence poissons a été utilisée en 2006 (cf. annexe §11) [1]. L'ensemble des espèces est échantillonné depuis 2014. Par conséquent, l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à deux niveaux. Les indices globaux pouvant être calculés à partir de la liste de référence seront comparés depuis 2006 tandis que l'analyse des métriques impliquant l'ensemble des espèces a été réalisée entre 2014 et 2022/23, sachant que le maintien de l'intégrité du bien a été vérifié entre 2006 et 2014 [2].

En 2006, l'échantillonnage des macroinvertébrés a également été réalisé à partir d'une liste restreinte de taxons (cf. annexe §12) [1]. Le maintien de l'intégrité a été vérifié entre 2006 et 2013 à partir de cette liste restreinte [2]. Les évolutions observées étaient naturelles et indiquaient l'absence d'impact anthropique détectable pendant la période. Depuis 2013, l'ensemble des taxons macroinvertébrés épibenthiques est échantillonné. Les évolutions temporelles entre 2013 et 2022/23 seront donc analysées à partir de cette liste « complète ».

Le maintien de l'intégrité de l'habitat a été évalué entre 2006 et 2022/23 à partir des 9 stations étudiées lors des 3 suivis.

L'évolution des caractéristiques générales ainsi que de la structure des communautés biologiques et de l'habitat ont été analysées à l'aide d'un modèle de Permanova apparié à 3 facteurs : [suivi x station(type de récif)]. L'analyse de l'évolution structurale a été complétée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte des facteurs « suivi » et « type de récif ». Ces analyses ont été menées sur la matrice espèce-station des similarités de Bray-Curtis des densités,

après une transformation racine carrée pour les communautés biologiques, ou du pourcentage des différentes catégories de substrat pour l'habitat.

4.4 Tableau de bord

Un tableau de bord du statut des ressources et un tableau de bord du statut de la biodiversité ont été réalisés en retenant les indicateurs pertinents pour le type de formations échantillonnées [8]. Ces tableaux de bord sont synthétiques et uniquement indicatifs. Ils sont donnés à la demande de la province Sud mais ne sauraient constituer un bilan exhaustif de l'état de santé de l'écosystème étudié. Ils doivent être interprétés au regard des résultats détaillés de l'étude.

5 Etat des lieux en 2022-2023

5.1 Caractéristiques écologiques générales

5.1.1 Caractéristiques des communautés de poissons

5.1.1.1 Richesse et composition spécifique

Au total, 299 espèces de poissons appartenant à 39 familles ont été recensées sur les récifs coralliens de la Corne Sud (Tableau 3). Les familles les plus diversifiées sont conformes aux communautés coralliennes en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 56 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 43 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 27 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 19 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 21 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 18 espèces.

Les Chaetodontidae, considérés comme indicateurs de la santé des récifs sont diversifiés (27 espèces) et observés sur toutes les stations. Le plus fréquent est *Chaetodon lunulatus* qui a été observé sur 19 stations (79.2% des stations), devant *Heniochus chrysostomus* (16 stations) et *C. plebeius* (14 stations). Six espèces sont présentes dans 50% des stations ou plus.

Au total, 68 espèces sont des espèces commerciales (Tableau 3). Les plus gros spécimens observés pour chaque espèce sont tous matures. Il s'agit :

- Des Scaridae avec 21 espèces commerciales. La plus fréquente est *Chlorurus sordidus* qui a été observé sur toutes les stations, devant *Scarus schlegeli* observé sur 20 stations (83.3% des stations). Au total cinq espèces ont été recensées dans au moins 50% des stations.
- Des Serranidae avec 13 espèces commerciales. La plus fréquente est la saumonée (*Plectropomus leopardus*) qui a été observé sur 14 stations (58.3% des stations). Parmi les espèces les plus recherchées, la loche bleue (*Epinephelus cyanopodus*) a été observée sur 6 stations (25.0% des stations).
- Des Acanthuridae avec 12 espèces commerciales. La plus fréquente est le dawa (*Naso unicornis*) qui a été observé sur 22 stations (91.7% des stations). Les autres espèces ont été observées dans moins de 50% des stations.
- Des Siganidae (picots) avec 5 espèces commerciales. Les espèces les plus fréquentes sont le picot gris (*Siganus argenteus*) et *S. corallinus* qui ont été observés sur 6 stations (25.0% des stations).

Tableau 3 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.

C : catégorie ; T : type géomorphologique ; 1 : commerciale ; P : pente externe ; B : barrière interne ; E : pente exposée lagonaire ; I : pente interne lagonaire ; A : platier récifal.

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T	Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
Acanthuridae (19)			Chaetodontidae (27)		
<i>Acanthurus albipectoralis</i>		IEP	<i>Chaetodon auriga</i>		AIEBP
<i>Acanthurus blochii</i>	1	AIE	<i>Chaetodon baronessa</i>		IE
<i>Acanthurus dussumieri</i>	1	AIE	<i>Chaetodon bennetti</i>		IP
<i>Acanthurus nigricauda</i>	1	IB	<i>Chaetodon citrinellus</i>		IB
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>		AIEBP	<i>Chaetodon ephippium</i>		IEBP
<i>Acanthurus olivaceus</i>	1	I	<i>Chaetodon flavirostris</i>		IEBP
<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	E	<i>Chaetodon kleinii</i>		I
<i>Acanthurus spp</i>	1	I	<i>Chaetodon lineolatus</i>		I
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	AIEB	<i>Chaetodon lunulatus</i>		AIEBP
<i>Ctenochaetus binotatus</i>		IEBP	<i>Chaetodon melannotus</i>		IEBP
<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>		IE	<i>Chaetodon mertensii</i>		AIEB
<i>Ctenochaetus striatus</i>		AIEBP	<i>Chaetodon ornatissimus</i>		IEP
<i>Naso annulatus</i>	1	I	<i>Chaetodon pelewensis</i>		IEBP
<i>Naso brevirostris</i>	1	IE	<i>Chaetodon plebeius</i>		AIEBP
<i>Naso lituratus</i>	1	IEP	<i>Chaetodon rafflesii</i>		EP
<i>Naso tonganus</i>	1	IEP	<i>Chaetodon reticulatus</i>		P
<i>Naso unicornis</i>	1	AIEBP	<i>Chaetodon speculum</i>		IEP
<i>Zebrasoma scopas</i>		IEBP	<i>Chaetodon trifascialis</i>		AIBP
<i>Zebrasoma velifer</i>		AIEP	<i>Chaetodon ulietensis</i>		IP
Apogonidae (3)			<i>Chaetodon unimaculatus</i>		AIP
<i>Cheilodipterus macrodon</i>		IB	<i>Chaetodon vagabundus</i>		IP
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>		AIB	<i>Forcipiger flavissimus</i>		IEBP
<i>Ostorhinchus cyanosoma</i>		A	<i>Hemitaurichthys polylepis</i>		P
Aulostomidae (1)			<i>Heniochus chrysostomus</i>		AIEBP
<i>Aulostomus chinensis</i>		IEP	<i>Heniochus monoceros</i>		IE
Balistidae (6)			<i>Heniochus singularius</i>		I
<i>Balistapus undulatus</i>		IE	<i>Heniochus varius</i>		IE
<i>Balistoides conspicillum</i>		IP	Cirrhitidae (3)		
<i>Pseudobalistes fuscus</i>		E	<i>Cirrhitichthys falco</i>		IBP
<i>Sufflamen bursa</i>		IEP	<i>Paracirrhites arcatus</i>		P
<i>Sufflamen chrysopterus</i>		IEB	<i>Paracirrhites forsteri</i>		IEP
<i>Sufflamen fraenatus</i>		IE	Diodontidae (1)		
Blenniidae (5)			<i>Diodon hystrix</i>		I
<i>Cirripectes castaneus</i>		EP	Echeneidae (1)		
<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>		AIEP	<i>Echeneis naucrates</i>		IE
<i>Meiacanthus phaeus</i>		AIEP	Ephippidae (1)		
<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>		I	<i>Platax orbicularis</i>		E
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>		IB	Gobiidae (4)		
Caesionidae (5)			<i>Amblygobius phalaena</i>		AI
<i>Caesio caeruleaurea</i>		AIE	<i>Koumansetta rainfordi</i>		I
<i>Pterocaesio digramma</i>		IE	<i>Nemateleotris magnifica</i>		P
<i>Pterocaesio pisang</i>		IEP	<i>Valenciennesa strigata</i>		I
<i>Pterocaesio tile</i>		P	Haemulidae (4)		
<i>Pterocaesio trilineata</i>		IE	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>		I
Carangidae (5)			<i>Plectorhinchus lessonii</i>		EP
<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	1	E	<i>Plectorhinchus lineatus</i>		I
<i>Carangoides orthogrammus</i>	1	IE	<i>Plectorhinchus picus</i>		IB
<i>Caranx ignobilis</i>		E	Holocentridae (8)		
<i>Caranx melampygus</i>	1	P	<i>Myripristis berndti</i>		IEP
<i>Pseudocaranx dentex</i>	1	A	<i>Myripristis botche</i>		I
Carcharhinidae (4)			<i>Myripristis kuntee</i>		P
<i>Carcharhinus amblyrhynchus</i>		IE	<i>Myripristis pralinia</i>		BP
<i>Carcharhinus limbatus</i>		E	<i>Myripristis spp</i>		IB
<i>Galeocerdo cuvier</i>		P	<i>Neoniphon sammara</i>		AIE
<i>Triaenodon obesus</i>		IEB	<i>Sargocentron diadema</i>		IB

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Sargocentron spiniferum</i>		IEB
Kyphosidae (1)		
<i>Kyphosus vaigiensis</i>	1	B
Labridae (43)		
<i>Anampses geographicus</i>		P
<i>Anampses neoguinaicus</i>		IEBP
<i>Bodianus axillaris</i>		IEBP
<i>Bodianus loxozonus</i>		IEP
<i>Bodianus perditio</i>	1	IEP
<i>Cheilinus chlorourus</i>		IEB
<i>Cheilinus fasciatus</i>		AIEBP
<i>Cheilinus trilobatus</i>		IB
<i>Cheilinus undulatus</i>	1	IE
<i>Choerodon fasciatus</i>		IE
<i>Cirrhilabrus punctatus</i>		IE
<i>Coris aygula</i>		IE
<i>Coris gaimard</i>		IEB
<i>Epibulus insidiator</i>		IEP
<i>Gomphosus varius</i>		IEBP
<i>Halichoeres biocellatus</i>		I
<i>Halichoeres claudia</i>		IP
<i>Halichoeres hortulanus</i>		IEB
<i>Halichoeres margaritaceus</i>		IE
<i>Halichoeres melanurus</i>		AIEB
<i>Halichoeres prosopoeion</i>		IE
<i>Halichoeres richmondi</i>		I
<i>Halichoeres trimaculatus</i>		AIEB
<i>Hemigymnus fasciatus</i>		IEBP
<i>Hemigymnus melapterus</i>		AIE
<i>Labrichthys unilineatus</i>		IE
<i>Labroides bicolor</i>		IEBP
<i>Labroides dimidiatus</i>		AIEBP
<i>Labropsis australis</i>		IE
<i>Novaculichthys taeniourus</i>		I
<i>Oxycheilinus digrammus</i>		AIEP
<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>		EP
<i>Pseudocheilinus evanidus</i>		IE
<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>		IE
<i>Stethojulis bandanensis</i>		IEB
<i>Stethojulis notialis</i>		I
<i>Stethojulis strigiventer</i>		I
<i>Suezichthys devisi</i>		I
<i>Thalassoma amblycephalum</i>		I
<i>Thalassoma hardwicke</i>		AIEB
<i>Thalassoma lunare</i>		AIEBP
<i>Thalassoma lutescens</i>		IEBP
<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>		BP
Lethrinidae (8)		
<i>Gnathodentex aureolineatus</i>		IEP
<i>Gymnocranius euanus</i>	1	I
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1	P
<i>Lethrinus miniatus</i>	1	E
<i>Lethrinus obsoletus</i>	1	I
<i>Lethrinus xanthochilus</i>		P
<i>Monotaxis grandoculis</i>		IEP
<i>Monotaxis heterodon</i>		IEBP
Lutjanidae (8)		
<i>Aphareus furca</i>	1	P
<i>Aprion virescens</i>	1	IEP
<i>Lutjanus bohar</i>		IEBP
<i>Lutjanus fulviflamma</i>		A
<i>Lutjanus fulvus</i>		A
<i>Lutjanus kasmira</i>		B
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>		I
<i>Macolor niger</i>	1	IEP

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
Microdesmidae (2)		
<i>Ptereleotris evides</i>		P
<i>Ptereleotris microlepis</i>		I
Monacanthidae (5)		
<i>Aluterus scriptus</i>		E
<i>Amanses scopas</i>		IP
<i>Cantherhines dumerilii</i>		P
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>		IE
<i>Pervagor janthinosoma</i>		I
Mullidae (9)		
<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		AIB
<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>		AB
<i>Parupeneus barberinoides</i>		I
<i>Parupeneus barberinus</i>	1	AIEB
<i>Parupeneus ciliatus</i>		A
<i>Parupeneus cyclostomus</i>		IEP
<i>Parupeneus multifasciatus</i>		AIEBP
<i>Parupeneus pleurostigma</i>		AIEB
<i>Parupeneus spilurus</i>		I
Muraenidae (1)		
<i>Gymnothorax javanicus</i>		B
Myliobatidae (1)		
<i>Aetobatus narinari</i>		E
Nemipteridae (3)		
<i>Pentapodus aureofasciatus</i>		I
<i>Scolopsis bilineata</i>		AIEB
<i>Scolopsis trilineata</i>		IB
Ostraciidae (2)		
<i>Ostracion cubicus</i>		IE
<i>Ostracion meleagris</i>		P
Pinguipedidae (2)		
<i>Parapercis australis</i>		AI
<i>Parapercis hexophtalma</i>		IB
Plesiopidae (1)		
<i>Assessor macneilli</i>		AI
Pomacanthidae (7)		
<i>Centropyge bicolor</i>		IEB
<i>Centropyge bispinosa</i>		IEBP
<i>Centropyge flavissima</i>		IEBP
<i>Centropyge tibicen</i>		IEP
<i>Genicanthus watanabei</i>		P
<i>Pomacanthus imperator</i>		P
<i>Pygoplites diacanthus</i>		IEP
Pomacentridae (56)		
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>		IEB
<i>Abudefduf whitleyi</i>		IEP
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>		AIE
<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>		AIE
<i>Amphiprion akindynos</i>		IEBP
<i>Amphiprion melanopus</i>		E
<i>Amphiprion perideraion</i>		E
<i>Chromis agilis</i>		IP
<i>Chromis amboinensis</i>		IEP
<i>Chromis atripectoralis</i>		IP
<i>Chromis atripes</i>		IEP
<i>Chromis chrysur</i>		IEP
<i>Chromis flavomaculata</i>		IP
<i>Chromis hypsilepis</i>		P
<i>Chromis iomelas</i>		IEBP
<i>Chromis lepidolepis</i>		IB
<i>Chromis margaritifer</i>		IEBP
<i>Chromis retrofasciata</i>		IE
<i>Chromis ternatensis</i>		IE
<i>Chromis vanderbilti</i>		P

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T	Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Chromis viridis</i>		AIE	<i>Scarus ghobban</i>	1	AIE
<i>Chromis weberi</i>		I	<i>Scarus globiceps</i>	1	IEBP
<i>Chromis xanthura</i>		P	<i>Scarus longipinnis</i>	1	IEP
<i>Chrysiptera biocellata</i>		I	<i>Scarus niger</i>	1	IEP
<i>Chrysiptera caesifrons</i>		BP	<i>Scarus psittacus</i>	1	AIEBP
<i>Chrysiptera rollandi</i>		AIE	<i>Scarus rivulatus</i>	1	AIEB
<i>Chrysiptera taupou</i>		AIEBP	<i>Scarus schlegeli</i>	1	AIEBP
<i>Dascyllus aruanus</i>		AIEP	<i>Scarus spinus</i>		E
<i>Dascyllus reticulatus</i>		IEBP	<i>Scarus spp</i>	1	A
<i>Dascyllus trimaculatus</i>		IE	Scombridae (2)		
<i>Neoglyphidodon melas</i>		IE	<i>Euthynnus affinis</i>	1	IEP
<i>Neoglyphidodon nigroris</i>		IE	<i>Scomberomorus commerson</i>	1	EP
<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>		E	Scorpaenidae (1)		
<i>Neopomacentrus azysron</i>		I	<i>Pterois volitans</i>		I
<i>Plectroglyphidodon dickii</i>		IEBP	Serranidae (18)		
<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>		P	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1	I
<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>		IEBP	<i>Cephalopholis argus</i>	1	EBP
<i>Pomacentrus adelus</i>		AI	<i>Cephalopholis boenack</i>	1	I
<i>Pomacentrus amboinensis</i>		AIE	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	IP
<i>Pomacentrus aurifrons</i>		E	<i>Diploprion bifasciatum</i>		I
<i>Pomacentrus bankanensis</i>		IB	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	IE
<i>Pomacentrus brachialis</i>		IE	<i>Epinephelus macrospilos</i>	1	I
<i>Pomacentrus chrysurus</i>		B	<i>Epinephelus maculatus</i>	1	IE
<i>Pomacentrus coelestis</i>		AIEB	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	IE
<i>Pomacentrus imitator</i>		IE	<i>Epinephelus marginalis</i>		IP
<i>Pomacentrus lepidogenys</i>		IEP	<i>Epinephelus merra</i>	1	AIEBP
<i>Pomacentrus moluccensis</i>		AIEBP	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	1	IE
<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>		IE	<i>Plectropomus laevis</i>		IEP
<i>Pomacentrus pavo</i>		AI	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	AIE
<i>Pomacentrus philippinus</i>		IEP	<i>Plectropomus maculatus</i>	1	AE
<i>Pomacentrus vaiuli</i>		AIEBP	<i>Pseudanthias pascalus</i>		I
<i>Stegastes fasciolatus</i>		AIEBP	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>		IP
<i>Stegastes gascoynei</i>		AIP	<i>Variola albimarginata</i>	1	E
<i>Stegastes insularis</i>		BP	Siganidae (5)		
<i>Stegastes nigricans</i>		AIEB	<i>Siganus argenteus</i>	1	AIE
<i>Stegastes punctatus</i>		A	<i>Siganus corallinus</i>	1	EP
Scaridae (21)			<i>Siganus puellus</i>	1	I
<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1	IE	<i>Siganus punctatus</i>	1	IEP
<i>Chlorurus bleekeri</i>	1	AE	<i>Siganus vulpinus</i>	1	IE
<i>Chlorurus frontalis</i>	1	IE	Synodontidae (3)		
<i>Chlorurus microrhinos</i>	1	AIEP	<i>Saurida gracilis</i>		IE
<i>Chlorurus sordidus</i>	1	AIEBP	<i>Synodus dermatogenys</i>		B
<i>Hipposcarus longiceps</i>	1	AIEBP	<i>Synodus variegatus</i>		AIEB
<i>Scarus altipinnis</i>	1	AIEBP	Tetraodontidae (2)		
<i>Scarus chameleon</i>	1	AIEBP	<i>Arothron nigropunctatus</i>		I
<i>Scarus dimidiatus</i>	1	E	<i>Canthigaster valentini</i>		AIEBP
<i>Scarus flavipectoralis</i>	1	A	Zanclidae (1)		
<i>Scarus forsteni</i>	1	IB	<i>Zanclus cornutus</i>		AIEBP
<i>Scarus frenatus</i>	1	AIEBP			

Des espèces emblématiques de poissons ont également été observées :

- Des requins (Carcharhinidae, 4 espèces) ont été observés sur 12 stations (50.0% des stations). Cette fréquence est très inférieure à celle des récifs éloignés (Walpole [9], Astrolabe [10], Entrecasteaux [11], Ilots de Lifou [12]) (Figure 3) où la présence humaine est très rare. Toutefois, elle reste supérieure à celle du parc du Grand Nouméa [13]. Ce résultat rend compte d'un impact anthropique (même limité) dans la Corne Sud, les requins évitant la présence humaine dès qu'elle devient régulière. Au total 12 spécimens ont été observés :
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 4 individus, 120 à 160 cm, 4 stations.

- Le requin à museau pointu (*Carcharhinus limbatus*) : 1 individu, 170 cm.
- Le requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) : 1 individu, 450 cm. L'observation d'un requin de cette taille sur une station de comptage (CSZ3.03, passe au sud de Kouaré) est exceptionnelle. Elle est la seconde en 2380 échantillonnages sur une période de 31 ans.
- Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 6 individus, 100 à 130 cm, 6 stations.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 2 individus de 75 cm et 80 cm, 2 stations.
- Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 2 individus, 60 et 80 cm, 2 stations. La fréquence de cette espèce est faible pour la Nouvelle-Calédonie et très faible pour les récifs de la Grande terre (Figure 4). Toutefois, elle reste supérieure à celle de la Côte Oubliée et des récifs du « V » des Chesterfield, 2 sites fortement impactés par le blanchissement avant l'échantillonnage, et l'île des Pins en raison de son environnement subtropical moins favorable à l'espèce. Ce résultat rend compte d'un impact anthropique toujours détectable dans la Corne Sud, cette espèce étant très timide vis-à-vis de l'homme et n'ayant été protégée que récemment.
- La mère-loche (*Epinephelus malabaricus*) : 3 individus, 60 cm à 90 cm, 2 stations.

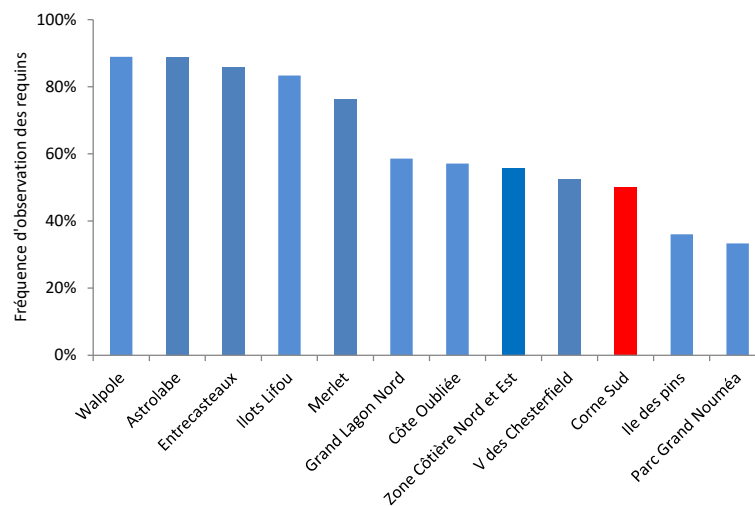


Figure 3 : Fréquences d'observation des requins dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

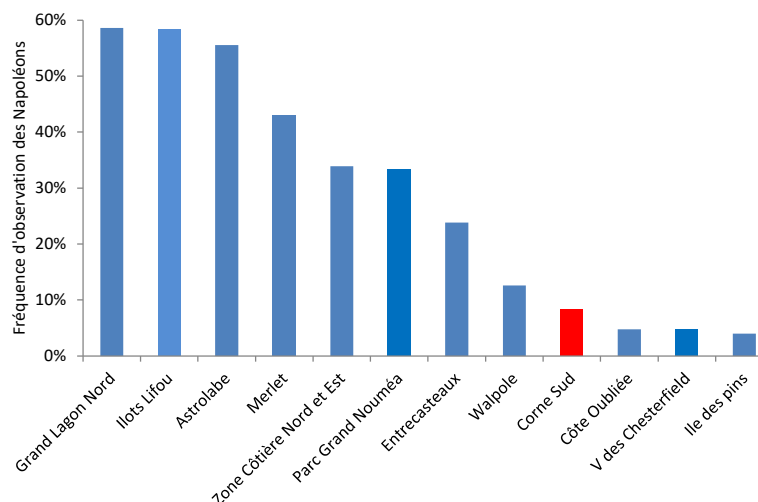


Figure 4 : Fréquences d'observation des napoléons (*Cheilinus undulatus*) dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

5.1.1.2 Richesse spécifique par station, densité et biomasse

En moyenne 72.7 espèces ont été recensées par station pour une densité de 2.01 poissons/m² et une biomasse de 136.4 g/m² (Tableau 4). La richesse spécifique par station est dans la moyenne des récifs pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 5). Elle est similaire à celle des récifs Entrecasteaux [11] et de la Zone Côtière Nord et Est [14]. Ce paramètre varie peu sur les formations néo-calédoniennes en bonne santé. Il diminue naturellement sur les formations les plus au sud (Ile des Pins [15], Walpole [9]) ou sur celles qui ont été significativement affectées par une dégradation de l'habitat (V des Chesterfield [16]). La densité est relativement importante pour des récifs non protégés relativement proches de Nouméa (Figure 5). Elle est inférieure à celle du Parc du Grand Nouméa [13] et de la réserve Merlet [17]. Ce résultat confirme la très grande productivité de l'ensemble du lagon sud-ouest. En revanche, la biomasse est relativement faible (Figure 5). Elle est similaire à d'autres sites subissant une pression anthropique comme la Zone Côtière Nord et Est [14] et le Parc du Grand Nouméa [13].

Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune (22.7%) à chaque station (Tableau 4). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (9.6%). En revanche, elles sont beaucoup plus importantes et elles dominent en biomasse (65.4%). La biomasse en poissons commerciaux est dans la moyenne pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 6). Elle est supérieure à celle du Parc du Grand Nouméa [13]. Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (44.8% des commerciaux) et en densité (52.1% des commerciaux). En biomasse, les trois principales familles commerciales ont une importance similaire, Scaridae (22.5% des commerciaux), Serranidae (22.3% des commerciaux) et Acanthuridae (22.0% des commerciaux) (Tableau 4). Ces valeurs caractérisent des communautés qui subissent une pression de pêche mais qui restent globalement en bonne santé.

Les Chaetodontidae sont diversifiés mais leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune échantillonnée est naturellement relativement peu importante avec 9.8% des espèces par station, 3.7% de la densité et 1.5% de la biomasse (Tableau 4). Ces valeurs sont importantes (Figure 7). La diversité par station est proche de celle de la réserve Merlet [17] mais inférieures à celle du Parc du Grand Nouméa [13]. La densité fait partie des maximums observés dans la réserve Merlet [17] et le Parc du Grand Nouméa [13]. Ces résultats confirment la bonne santé des écosystèmes coralliens échantillonnés. Ils sont notamment liés aux niveaux de recouvrements coralliens élevés dans la zone d'étude (cf. § 5.1.2).

Ces caractéristiques sont liées à la forte productivité naturelle du lagon sud-ouest. Elles sont conformes aux caractéristiques des formations étudiées, soumise à une pression anthropique.

Tableau 4 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

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	72.7 ± 5.5	2.013 ± 0.428	136.42 ± 40.64
Commerciaux	16.5 ± 2.1	0.194 ± 0.047	89.17 ± 33.52
Serranidae	2.7 ± 0.6	0.028 ± 0.001	19.92 ± 10.15
Scaridae	7.4 ± 1.1	0.101 ± 0.033	20.02 ± 8.79
Acanthuridae	2.9 ± 0.5	0.033 ± 0.013	19.62 ± 7.92
Siganidae	0.9 ± 0.3	0.011 ± 0.007	1.44 ± 0.77
Chaetodontidae	7.1 ± 1.1	0.075 ± 0.015	2.10 ± 0.79

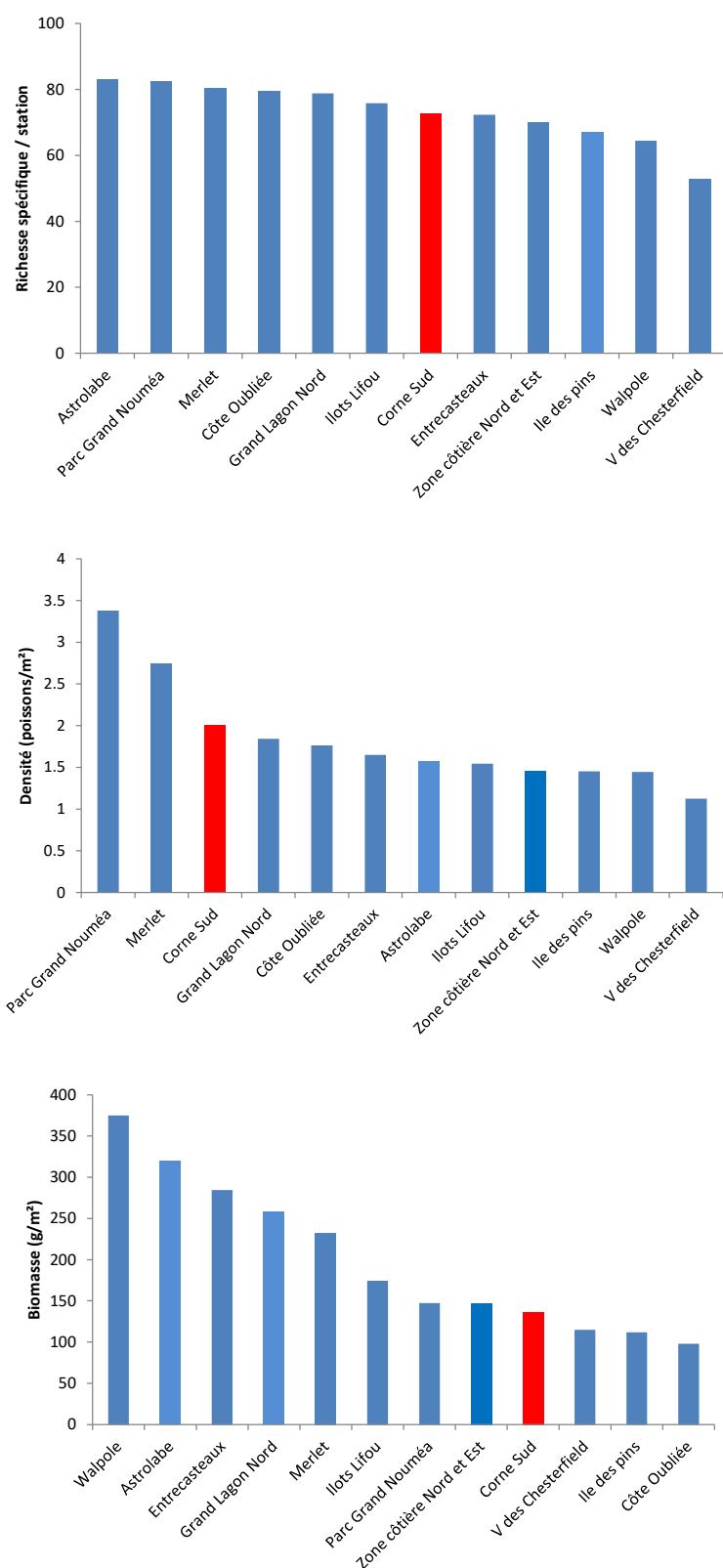


Figure 5 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

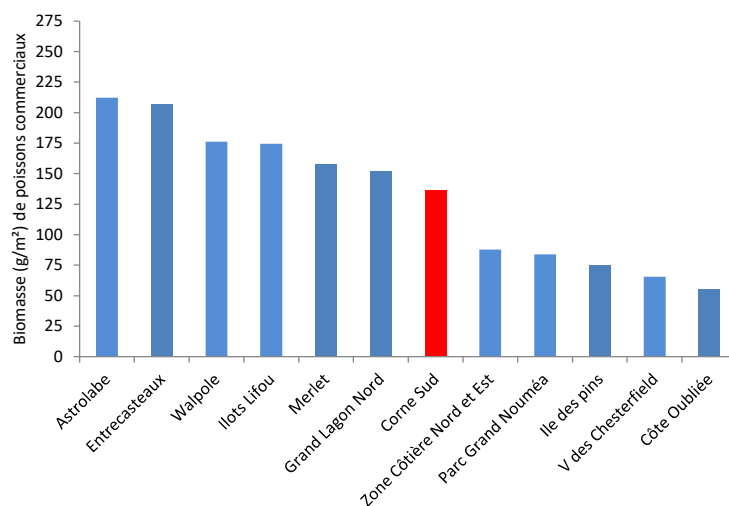


Figure 6 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

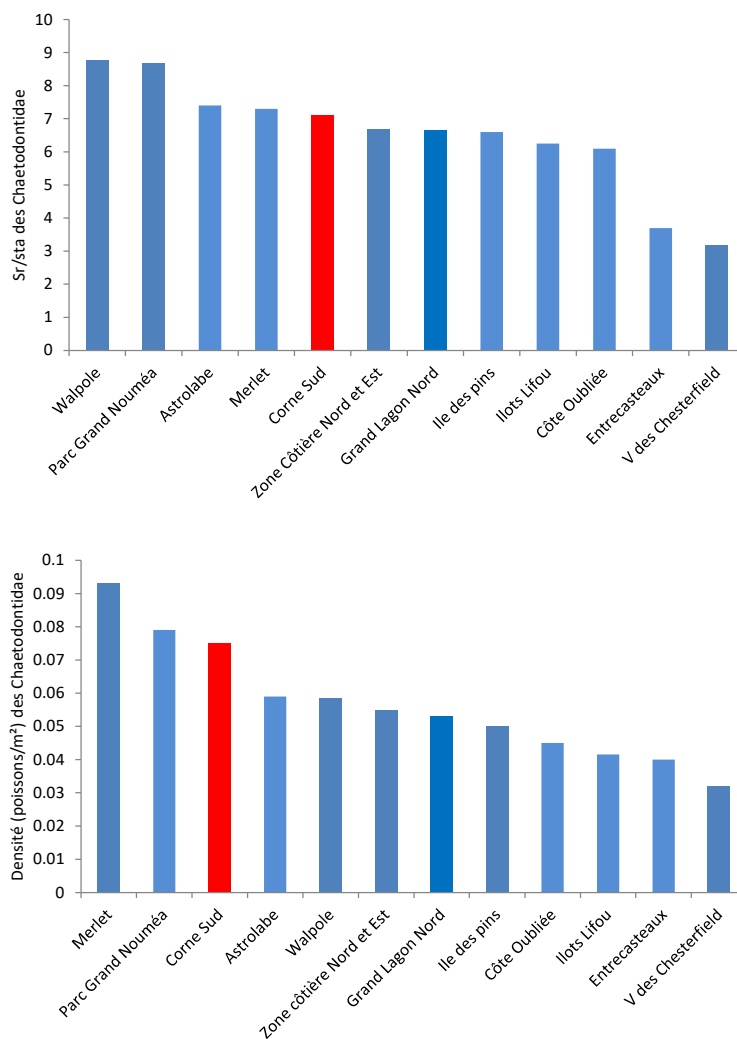


Figure 7 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

Une demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*, 0.277 poisson/m²) domine en densité, devant deux autres demoiselles (*Dascyllus aruanus*, 0.178 poisson/m² ; *P. amboinensis*, 0.110 poisson/m²). Ces 3 espèces sont planctonivores et associées aux formations coralliennes vivantes, notamment les *Acropora* branchus pour les deux premières. La saumonée (*Plectropomus leopardus*, 9.88 g/m²) domine en biomasse, devant le dawa (*Naso unicornis*, 9.17 g/m²), deux des espèces commerciales les plus recherchées. Une espèce pélagique a également une biomasse importante, la bonite à dos rayé (*Euthynnus affinis*, 8.72 g/m²).

En résumé, les niveaux de population de poissons sont très satisfaisants dans la Corne Sud. Ces caractéristiques générales sont conformes aux types de formations étudiées, situées dans un lagon très productif (le lagon Sud-Ouest) et soumises à une pression anthropique qui reste soutenable. Toutefois, ces caractéristiques ne sont pas celles d'un récif protégé ni d'un récif isolé, notamment le comportement de certaines espèces de grande taille.

5.1.2 Caractéristiques du macrobenthos épigé

Au total, 131 taxons macrobenthiques épigés ont été observés sur les 24 stations échantillonnées. Ils font partie du cortège habituel des macroinvertébrés des récifs coralliens du type de formation étudiée (Tableau 5). Il s'agit principalement de mollusques et, dans une moindre mesure, d'échinodermes et de crustacés.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos cible de la Corne Sud sont données dans le Tableau 6. En moyenne 30.7 taxons ont été recensés par station. Ces communautés sont les plus diversifiées de Nouvelle-Calédonie avec celles du Grand Lagon Nord [18] et de la réserve Merlet [17] (Figure 8). La densité est importante avec 260.7 individus/250m². Elle est également importante pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 8). Ces résultats sont liés à la grande diversité des niches écologiques disponibles dans la Corne Sud et la très grande productivité du lagon Sud-Ouest.

Les 2 taxons les plus abondants sont les crinoïdes (*Comanthus* spp, 63.0 individus/m²) et le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus*, 43.3 individus/250 m²) qui vit encastré dans les coraux massifs. Le bivalve *Pedum spondyloideum* (19.7 individus/250 m²) qui vit également encastré dans les coraux massifs et les éponges clones (*Cliona orientalis*, 19.0 colonies/m²) sont également abondants.

Les mollusques commerciaux ont été observés sur toutes les stations. Le plus fréquent est un bénitier (*Tridacna maxima*, 18 stations) et le plus abondant est le sauteur (*Conomurex luhuanus*, 8.63 spécimens/250 m², max 81 individus sur la station CS22.08). La densité des bénitiers est élevée (7.33 ± 3.29 individus/250 m²) [19]. Cette valeur est moyenne pour la Nouvelle-Calédonie, similaire aux récifs d'Entrecasteaux [11], à la réserve Merlet [17] et à la Zone Côtière Nord et Est [20] (Figure 9). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est moyenne (15.69 ± 1.38 cm) et relativement variable (CV = 58.9%). Cette valeur est moyenne pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 10). La distribution de fréquence des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 11) ce qui indique un recrutement satisfaisant les années précédant le suivi. Par ailleurs, des individus adultes sont également observés (45 spécimens $\geq$ 20 cm) et de gros spécimens ont été observés :

- Cinq *T. derasa* entre 40 et 42 cm (taille maximale de l'ordre de 60 cm selon la CITES¹).
- Deux *T. squamosa* de 40 et 41 cm (taille maximale de l'ordre de 45 cm selon la CITES¹).
- Un *T. maxima* de 30 cm (taille maximale de l'ordre de 40 cm selon la CITES¹).
- Deux *T. crocea* de 25 cm (taille maximale de l'ordre de 15 cm largement sous-estimée par la CITES¹).

¹ AC22 Doc. 10.2. Annex 8

Tableau 5 : Fréquence et abondance des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

F : fréquence. A : abondance ; T : type de récif ; C : catégorie ; T : type géomorphologique ; 1 : commerciale ; P : pente externe ; B : barrière interne ; E : pente exposée lagonaire ; I : pente interne lagonaire ; A : platier récifal.

Taxon	F	A	T	Taxon	F	A	T
Eponges (clones) (2 taxons)				<i>Isognomon</i> spp	1	1	E
<i>Cliona jullieni</i>	15	36	IEBP	<i>Lopha cristagalli</i>	2	2	I
<i>Cliona orientalis</i>	22	457	AIEBP	Pectinidae indéterminé	9	23	AIEP
Mollusques (70 taxons)				<i>Pedum spondyloideum</i>	21	472	AIEBP
Gastéropodes (40 taxons)				<i>Pinctada margaritifera</i>	5	6	IEB
<i>Astrarium rhodostomum</i>	20	70	AIEBP	<i>Pteria penguin</i>	6	12	IE
<i>Bursa</i> spp	1	1	E	<i>Pteria</i> spp	19	220	AIE
<i>Cerithium echinatum</i>	6	12	IEP	<i>Sacostrea cucullata</i>	2	14	IE
<i>Cerithium nodulosum</i>	1	1	I	<i>Septifer</i> spp	2	4	I
<i>Chicoreus brunneus</i>	1	1	E	<i>Spondylus</i> spp	17	43	AIEP
<i>Conomurex luhuanus</i>	9	207	AIEB	<i>Streptopinna saccata</i>	4	9	IEB
<i>Conus lividus</i>	1	1	P	<i>Tridacna crocea</i>	13	37	IEBP
<i>Conus marmoratus</i>	1	3	B	<i>Tridacna derasa</i>	6	15	IE
<i>Conus miles</i>	2	4	P	<i>Tridacna maxima</i>	18	92	AIEBP
<i>Conus mustelinus</i>	1	1	E	<i>Tridacna</i> spp	6	8	IE
<i>Conus nanus</i>	2	2	P	<i>Tridacna squamosa</i>	10	24	IE
<i>Conus</i> spp	6	11	IEP	Nudibranches (6 taxons)			
<i>Conus vexillum</i>	1	1	I	<i>Chromodoris elisabethina</i>	1	1	E
<i>Coralliophila violacea</i>	16	141	AIEBP	<i>Goniobranchus kuniei</i>	1	1	I
<i>Cronia</i> spp	10	16	AIEP	<i>Halgerda</i> spp	1	1	E
<i>Cypraea tigris</i>	1	1	I	<i>Phyllidia picta</i>	1	1	A
<i>Dendropoma</i> spp	21	61	AIEBP	<i>Phyllidiella lizae</i>	1	1	P
<i>Drupa ricinus</i>	2	3	P	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	6	8	AIEP
<i>Drupa rubusidaeus</i>	1	1	E	Céphalopodes (1 taxon)			
<i>Drupella cornus</i>	15	75	AIEP	<i>Octopus</i> spp	4	5	AIE
<i>Drupina grossularia</i>	4	7	IE	Crustacés (18 taxons)			
<i>Euplia turturina</i>	5	11	IEB	<i>Alpheus djeddensis</i>	1	1	I
<i>Filifusus filamentosus</i>	2	2	IP	<i>Alpheus</i> spp	2	2	IB
<i>Gourmya gourmyi</i>	1	9	P	<i>Calcinus latens</i>	6	8	AIP
<i>Haliotis ovina</i>	2	2	EB	<i>Calcinus minutus</i>	12	26	IEP
<i>Lambis</i> spp	1	1	I	<i>Calcinus pulcher</i>	2	3	IE
<i>Lambis truncata</i>	2	4	I	<i>Cymo quadrilobatus</i>	3	4	IE
<i>Latirolagena smaragdulus</i>	1	2	I	<i>Dardanus</i> spp	6	11	AIBP
<i>Latirus polygonus</i>	1	2	I	<i>Nobia</i> spp	1	3	I
<i>Mauritia arabica</i>	1	2	A	<i>Odontodactylus scyllarus</i>	1	1	P
<i>Monetaria moneta</i>	1	1	E	<i>Paguritta</i> spp	15	54	AIEP
<i>Peristernia nassatula</i>	1	3	AIEBP	<i>Picrocerus armatus</i>	1	1	P
<i>Peristernia reincarnata</i>	6	8	IE	<i>Saron neglectus</i>	1	1	E
<i>Rochia nilotica</i>	3	3	IE	<i>Saron</i> spp	1	1	E
<i>Tectus fenestratus</i>	3	4	AIEBP	<i>Trapezia bidentata</i>	4	6	IEB
<i>Tectus pyramis</i>	5	20	AIEBP	<i>Trapezia cymodoce</i>	15	143	AIE
<i>Trochus maculatus</i>	12	36	E	<i>Trapezia flavopunctata</i>	2	8	P
<i>Turbo chrysostomus</i>	1	1	AIE	<i>Trapezia rufopunctata</i>	5	15	ABP
<i>Turbo setosus</i>	5	5	AIEBP	<i>Trapezia septata</i>	2	2	IP
Bivalves (23 taxons)				Vers (4 taxons)			
<i>Alectryonella plicatula</i>	8	27	IEBP	Platyhelminthes (1 taxon)			
<i>Arca</i> spp	19	220	AIEBP	<i>Pseudoceros sapphirinus</i>	1	1	E
<i>Arca ventricosa</i>	17	83	AIE	Annélides (3 taxons)			
<i>Atrina vexillum</i>	2	2	I	<i>Loimia medusa</i>	1	1	B
<i>Chama</i> spp	20	109	AIEBP	<i>Sabellastarte</i> spp	6	14	AIE
<i>Hyotissa hyotis</i>	2	3	IE	<i>Spirobranchus giganteus</i>	24	1040	AIEBP
<i>Isognomon isognomon</i>	6	15	AIE				

Taxon	F	A	T	Taxon	F	A	T
Echinodermes (37 taxons)				<i>Echinothrix diadema</i>	5	16	IE
Astérïdes (12 taxons)				<i>Echinothrix</i> spp	1	1	E
<i>Acanthaster</i> cf. <i>solaris</i>	1	1	I	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>	8	32	IEBP
<i>Celerina heffernani</i>	7	13	IE	<i>Parasalenia gratiosa</i>	5	21	AIE
<i>Echinaster luzonicus</i>	1	1	I	<i>Phyllacanthus imperialis</i>	3	3	IE
<i>Fromia indica</i>	10	14	IEP	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	1	P
<i>Fromia milleporella</i>	3	3	IEB	Holothurides (12 taxons)			
<i>Fromia monilis</i>	5	7	IE	<i>Actinopyga lecanora</i>	1	1	E
<i>Gomophia egyptiaca</i>	7	11	IEBP	<i>Bohadschia argus</i>	8	13	IE
<i>Linckia laevigata</i>	1	1	E	<i>Euapta godeffroyi</i>	1	1	A
<i>Linckia multifora</i>	2	3	BP	<i>Holothuria atra</i>	4	4	IE
<i>Mithrodia clavigera</i>	1	1	I	<i>Holothuria edulis</i>	5	10	IE
<i>Nardoa gomophia</i>	3	4	I	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	1	1	I
<i>Neoferdina cumingi</i>	1	1	B	<i>Holothuria nobilis</i>	3	3	IEP
Crinoïdes (1 taxon)				<i>Opheodesoma australiensis</i>	1	1	E
<i>Comanthus</i> spp	24	1512	AIEBP	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	2	2	IE
Echinïdes (11 taxons)				<i>Stichopus chloronotus</i>	1	1	I
<i>Diadema savignyi</i>	1	2	I	<i>Thelenota ananas</i>	2	2	IE
<i>Diadema setosum</i>	17	171	AIE	<i>Thelenota anax</i>	1	3	I
<i>Echinometra mathaei</i>	20	274	AIEBP	Ophiures (1 taxon)			
<i>Echinostrephus aciculatus</i>	3	13	IP	<i>Ophiothrix</i> spp	9	19	AIEBP
<i>Echinothrix calamaris</i>	1	1	E				

Tableau 6 : Richeſſe taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique dans la Corne Sud en 2022/23.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%.

	Richeſſe taxonomique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	30.67 ± 2.83	260.71 ± 53.53
Eponges	-	20.54 ± 7.67
Mollusques		
Gastéropodes	7.79 ± 1.28	32.96 ± 9.29
Bivalves	8.96 ± 1.49	60.04 ± 16.48
Crustacés	3.33 ± 0.57	12.08 ± 3.97
Échinodermes		
Astérïdes	1.75 ± 0.70	2.50 ± 1.11
Crinoïdes	-	63.00 ± 28.56
Echinïdes	2.71 ± 0.59	22.29 ± 7.08
Holothurides	1.25 ± 0.53	1.75 ± 0.94

Le trocas (*Rochia nilotica*) a été observé sur 3 stations (9 individus) lors de cette campagne d'échantillonnage. Les individus sont rares (0.17 individus/250 m² ; max 2 individus sur la station CSZ1.02C) mais leur habitat préférentiel n'a pas été échantillonné. La taille moyenne (12.25 ± 2.72 cm) est importante et relativement stable (CV = 13.9%) sachant que la taille de maturité est de l'ordre de 5 à 7 cm (SPC²). Un très gros individu (14 cm) a été observé (taille maximale de 15 cm pour l'espèce, SPC²). Ces résultats montrent que cette espèce est probablement relativement plus fréquente dans son habitat, mais que les populations sont très probablement moins développées que dans la réserve Merlet [17].

² Fiche d'identification pour la communauté des pêcheurs #11

D'autres mollusques commerciaux ont été recensés : *Lambis truncata* (2 stations, 4 individus), le sauteur (*Conomurex luhanus*, 9 stations, 207 spécimens) et le poulpe (*Octopus* spp, 4 stations, 5 spécimens).

Dix espèces d'holothurie ont été recensées (Tableau 5), dont deux avec une forte valeur commerciale [19] : *Holothuria nobilis* (3 stations, 3 spécimens) et *Thelenota ananas* (2 stations, 2 spécimens). Deux autres espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Holothuria fuscopunctata* (1 spécimen) et *Stichopus chloronotus* (1 spécimen). Les 6 autres espèces ont une faible valeur commerciale, notamment *Bohadschia argus* (8 stations, 13 spécimens) et *Holothuria edulis* (5 stations, 10 spécimens).

En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques de la Corne Sud sont conformes aux types de formations échantillonnées subissant une pression anthropique limitée. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes mais l'impact lié à une exploitation est décelable.

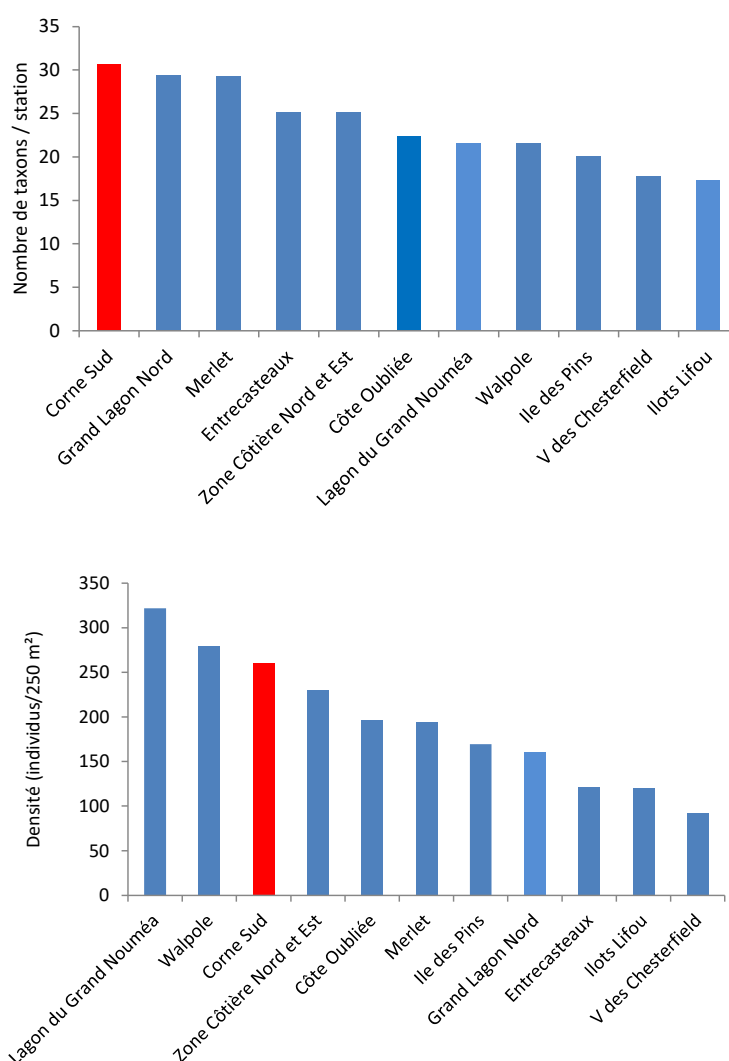


Figure 8 : Richesse taxonomique par station et densité (individus/250 m²) des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014.

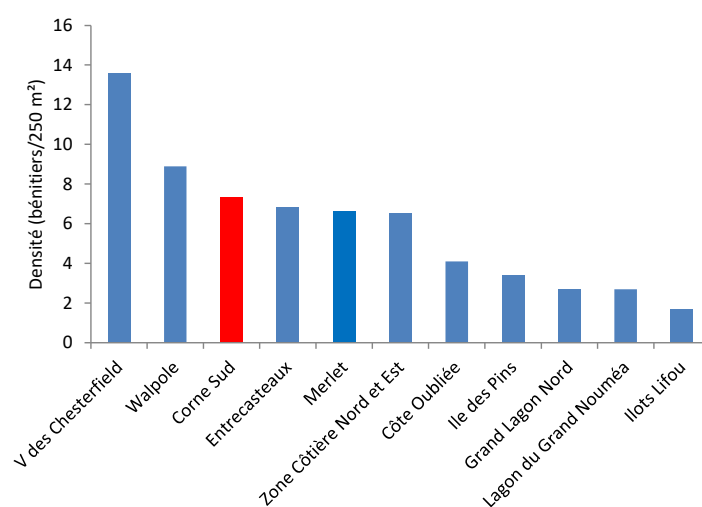


Figure 9 : Densité (individus/250 m²) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014.

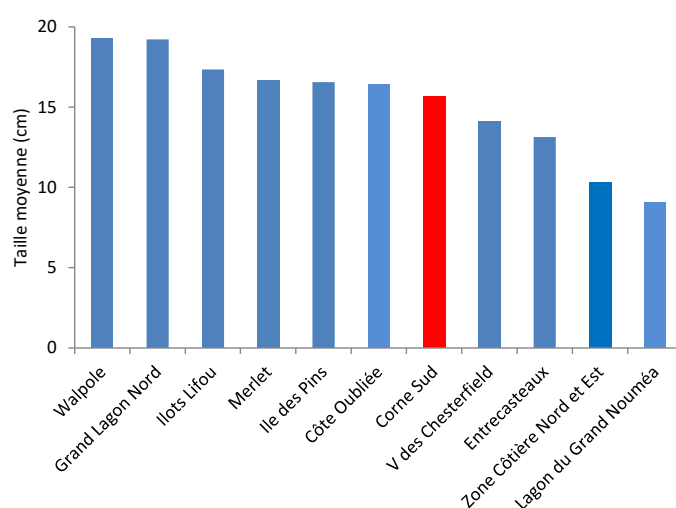


Figure 10 : Taille moyenne (cm) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014.

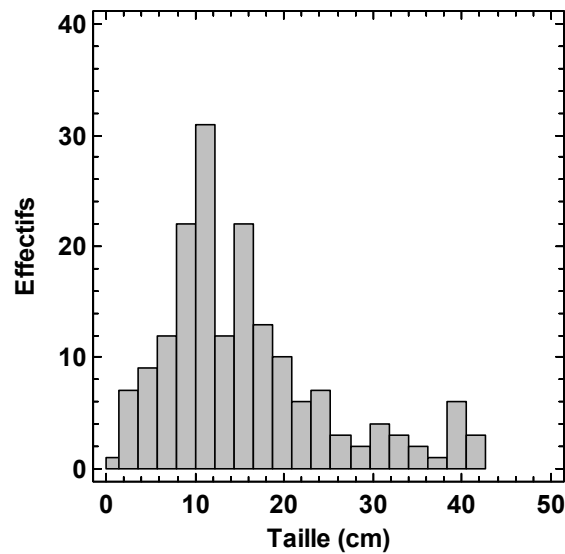


Figure 11 : Histogramme de distribution de fréquence des tailles des bénitiers échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.

5.1.3 Caractéristiques de l'habitat corallien

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sont représentées à la Figure 12. Le substrat est très diversifié (27 des 28 classes possibles). Toutes les classes de substrat ont été observées à l'exception de la vase. La composante vivante (42.1%) est essentiellement corallienne (56.5% du substrat vivant), notamment les formes massives et encroûtantes (25.7% du substrat vivant). Les macroalgues et autres végétaux sont également importants (22.3% du substrat vivant). La composante non vivante (57.9%) domine. Elle est dominée par la dalle corallienne (38.3% du substrat non vivant) et les débris (28.9% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées, à l'exception des *Acropora* encroûtants (Figure 13). Le corail encroûtant (24.1%) domine devant les coraux massif (19.8%) et les coraux submassifs (17.2%).

En résumé, l'habitat corallien des récifs de la Corne Sud est très diversifié et sa composante vivante est bien développée. Il ne présente aucun signe de dégradation majeure. Les formations coralliennes sont en bonne santé.

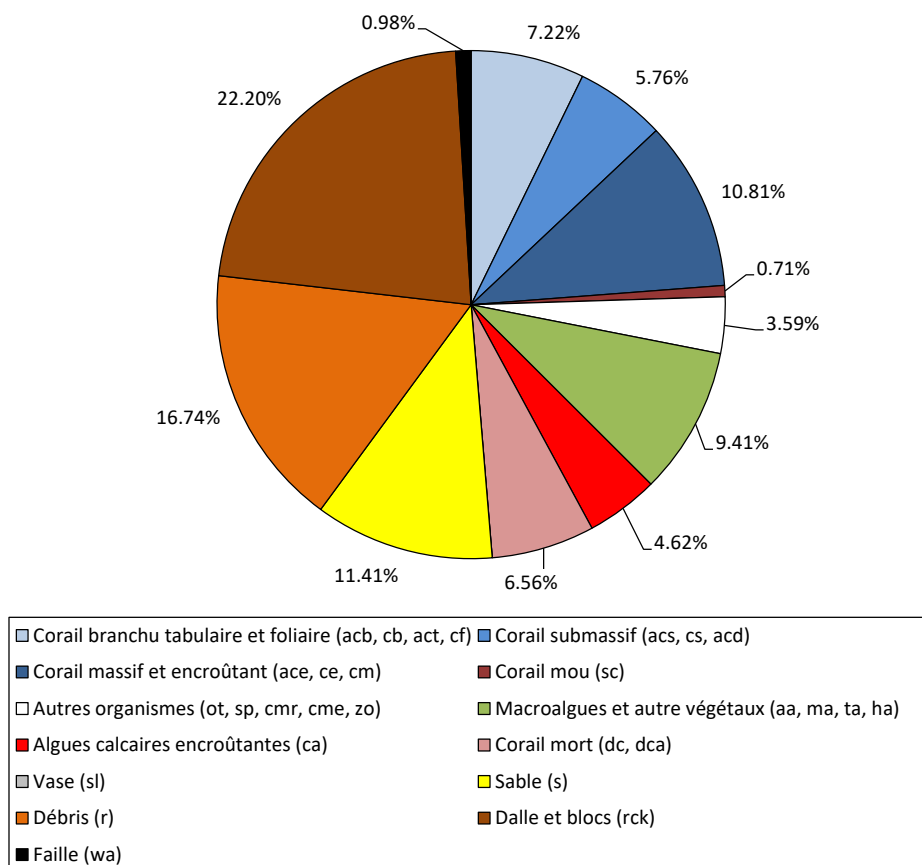


Figure 12 : Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.

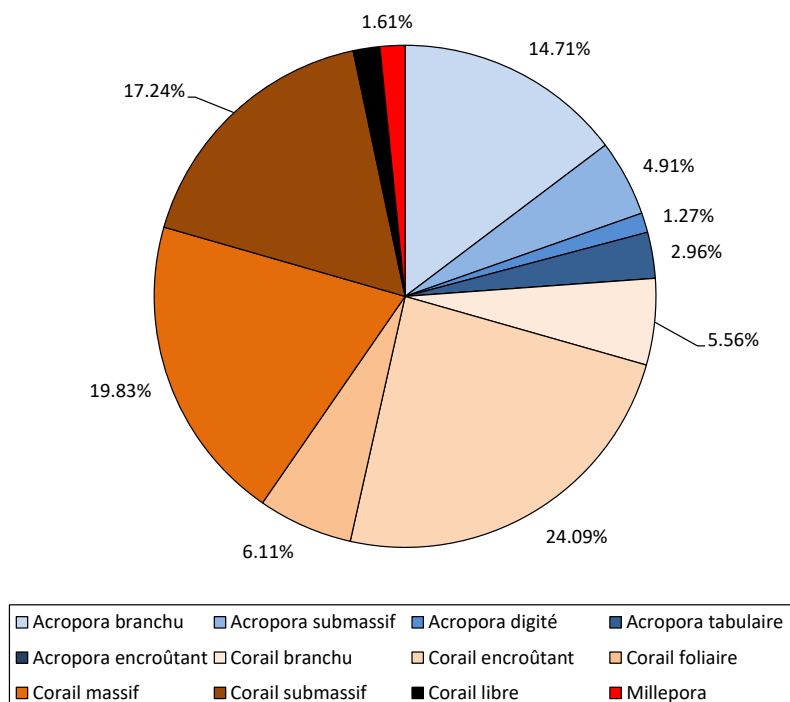


Figure 13 : Pourcentage des différentes formes de corail vivant et des *Millepora* des habitats échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2 Organisation spatiale des communautés biologiques et de l'habitat

5.2.1 Organisation spatiale des communautés de poissons

5.2.1.1 Caractéristiques générales

5.2.1.1.1 Comparaison entre types de récif

Les comparaisons entre les caractéristiques de la pente externe, du récif barrière interne, de la pente exposée lagonaire, de la pente interne lagonaire et du platier récifal sont regroupées dans le Tableau 7. Les différences sont peu nombreuses et s'expliquent par les caractéristiques de l'environnement. Il n'y a pas d'impact anthropique majeur sur ces formations et cet impact ne cible pas un habitat en particulier dans la zone d'étude.

Les différences et les tendances observées sont globalement en accord avec les propriétés naturelles du lagon Sud-Ouest (Tableau 7). Ce lagon est caractérisé par une grande diversité de niche écologiques et une forte productivité. Les formations lagonaires exposées sont plus diversifiées que le récif barrière interne et le platier, notamment les espèces commerciales (Figure 14). En revanche, les Chaetodontidae sont naturellement plus diversifiés sur la pente externe (Figure 14). En densité, la pente interne lagonaire est plus riche que la pente externe (Figure 15). La biomasse ne varie pas significativement entre les différents types de récifs (Figure 16).

Les pentes lagonaires exposées et internes sont les habitats où les communautés de poissons sont globalement plus développées. La pente externe ne se distingue pas par des communautés plus riches, contrairement à ce qui est généralement observé, sauf pour la diversité des Chaetodontidae. Cette particularité peut être reliée à la diversité des habitats et la productivité élevée du lagon Sud-Ouest et au faible nombre de stations positionnées sur la pente externe qui ne permet pas de rendre compte de la complexité de cet habitat. Par ailleurs, le lagon Sud-ouest est quasi unique de par sa taille et sa proximité d'une île haute (le Grande Terre). En revanche, cette observation n'est pas en lien avec l'effort de pêche qui supérieur dans le lagon que sur la pente externe.

Tableau 7 : Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs de la Corne Sud en 2022/23.

P : pente externe ; B : récif barrière interne ; E : pente exposée lagonaire ; I : pente interne lagonaire ; A : platier ; NS : non significatif ($p > 0.10$) ; + : proche du seuil de significativité ($0.05 < p \leq 0.10$) ; * : significatif ($0.01 < p \leq 0.05$) ; ** : très significatif ($0.001 < p \leq 0.01$) ; *** : extrêmement significatif ($p \leq 0.001$).

Poisson	Sr/station	Densité	Biomasse
Total	** : (A-B) < E	+ : P < I	NS
Commerciaux	** : (A-I-B-P) < E	NS	NS
Serranidae	NS	NS	NS
Scaridae	NS	NS	NS
Acanthuridae	NS	NS	NS
Siganidae	NS	NS	NS
Chaetodontidae	+ : E < P	NS	NS

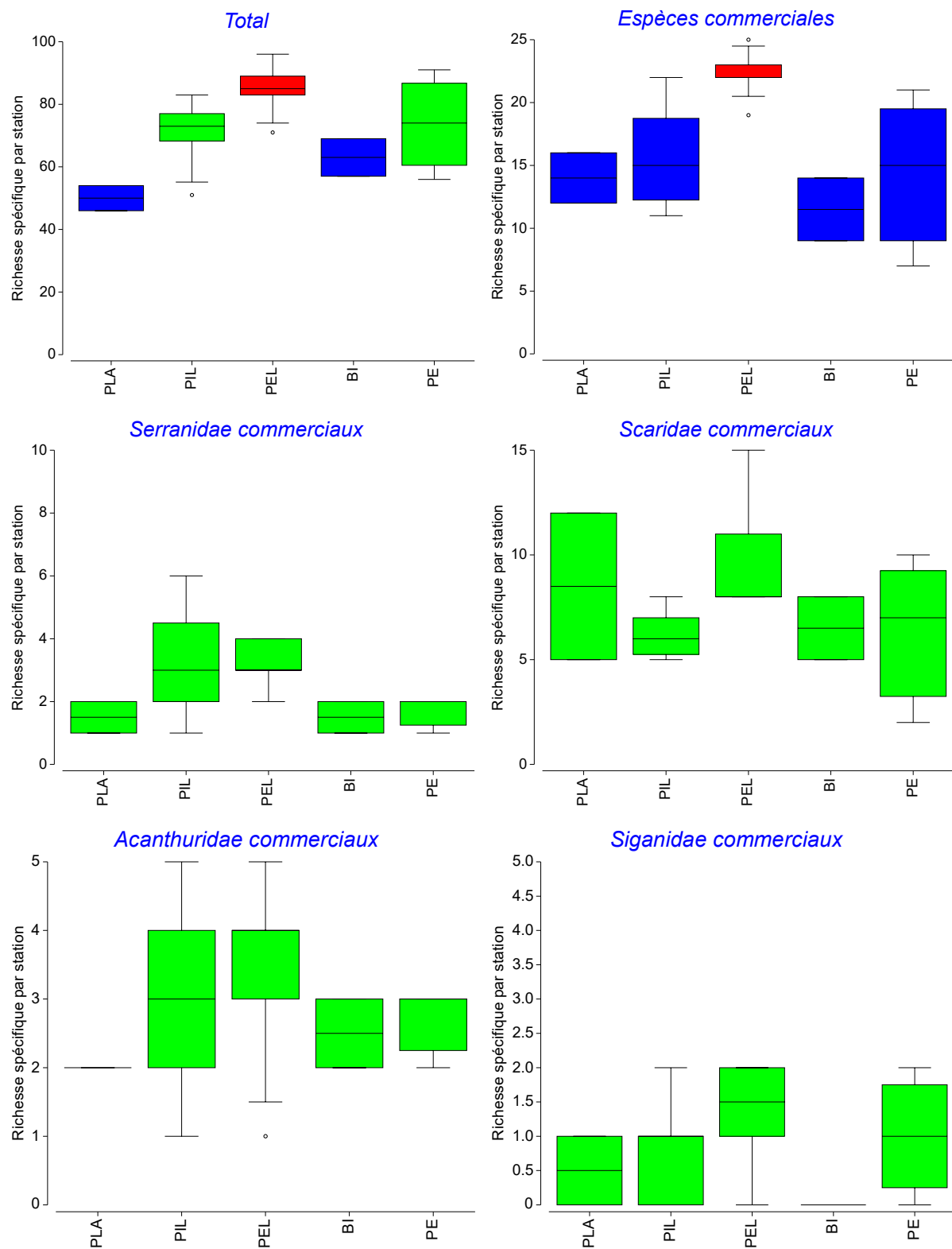


Figure 14 (1/2)

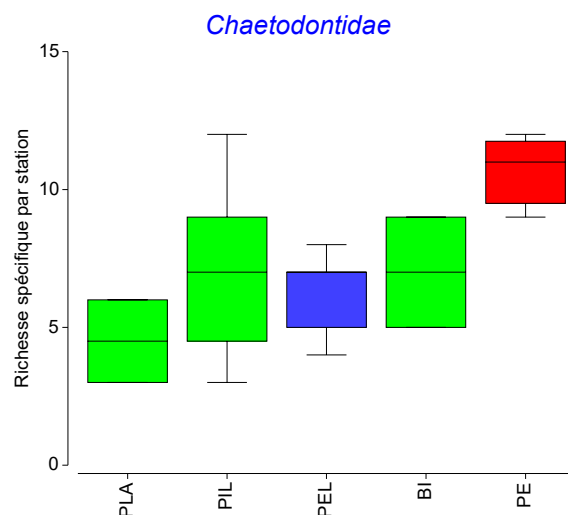


Figure 14 : Richesse spécifique par station (Sr/station) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PLA : platier ; PIL : pente interne lagunaire ; PEL : pente exposée lagunaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

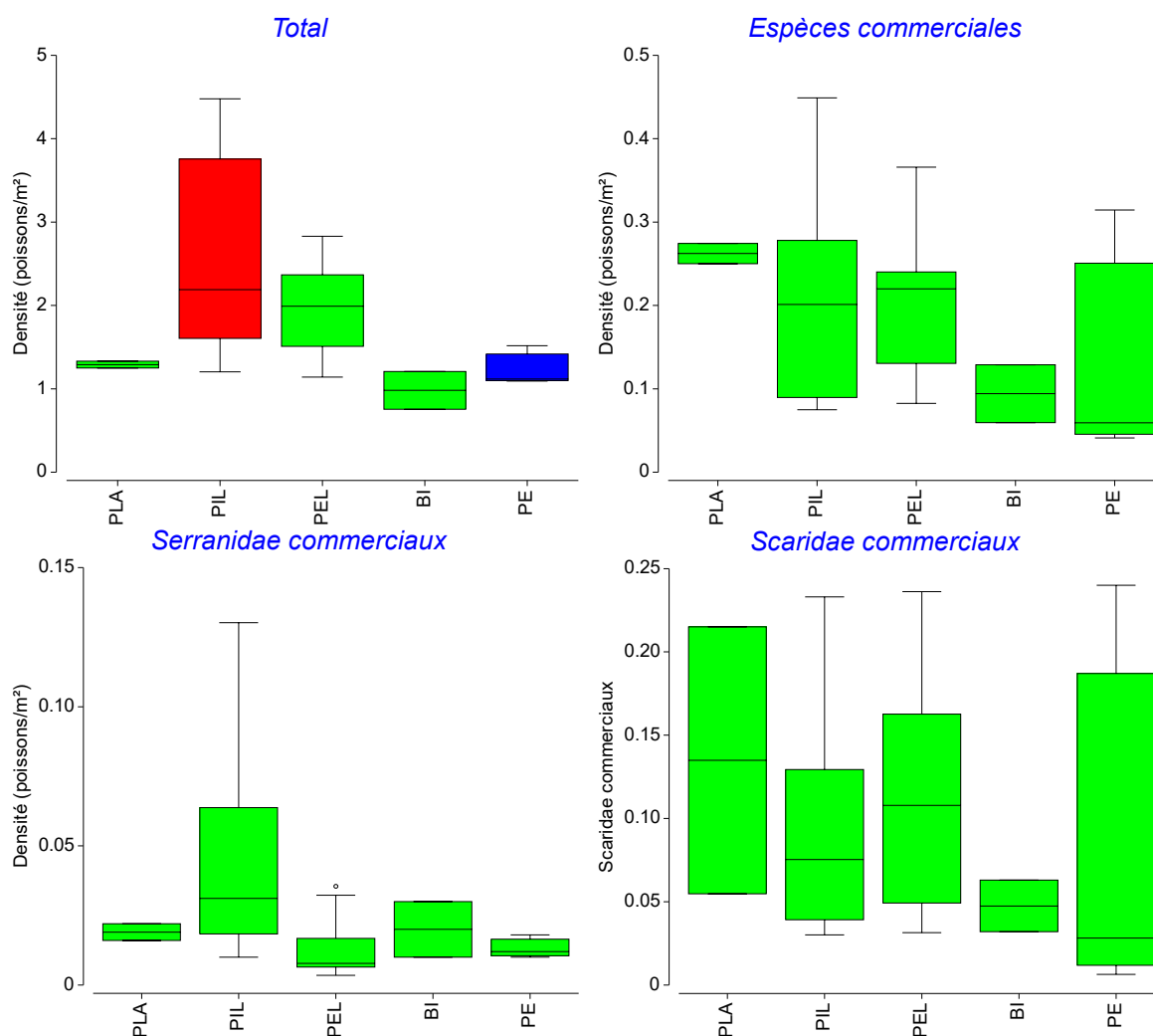


Figure 15 (1/2)

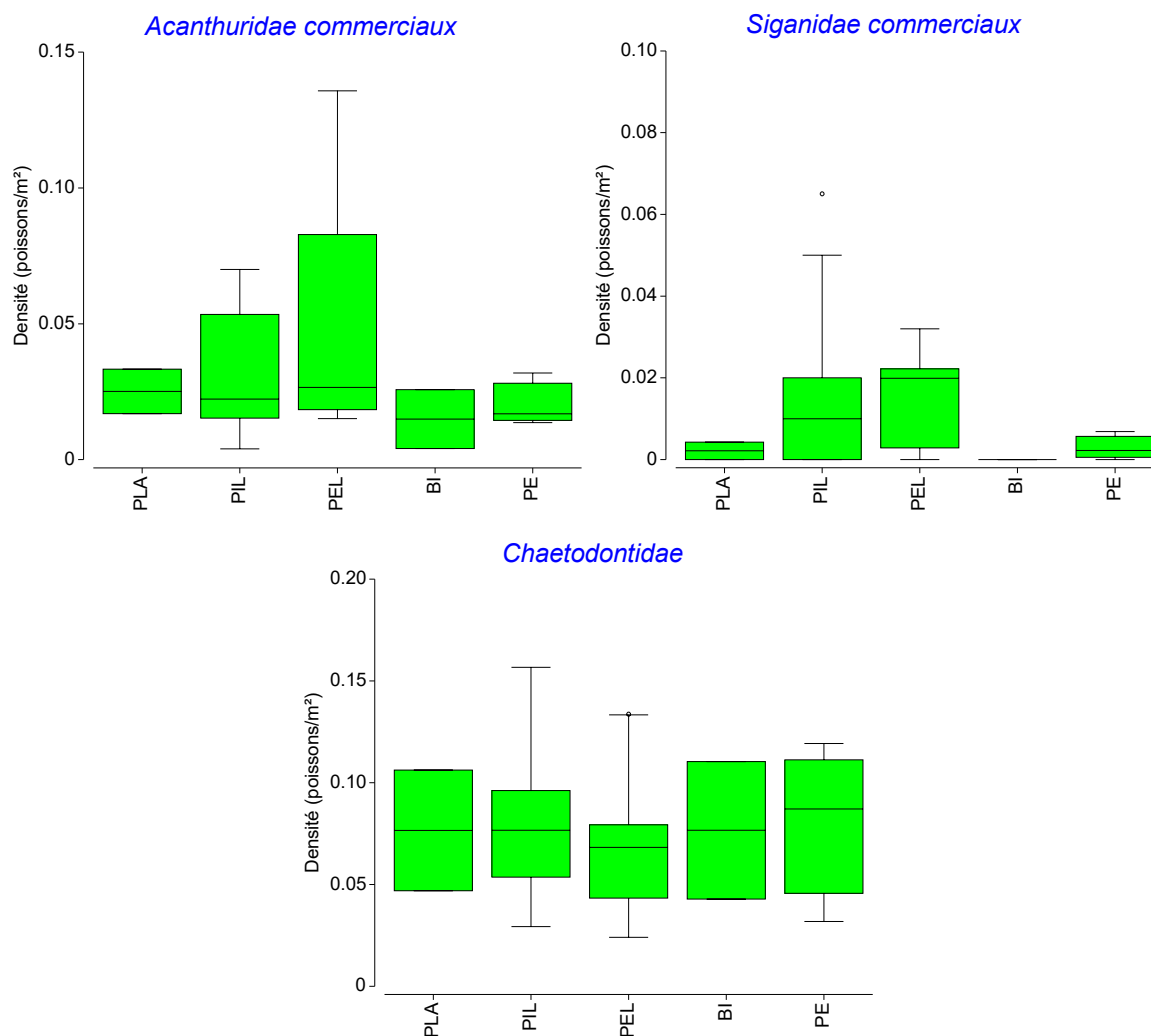


Figure 15 : Densité (poissons/m²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PLA : platier ; PIL : pente interne lagunaire ; PEL : pente exposée lagunaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

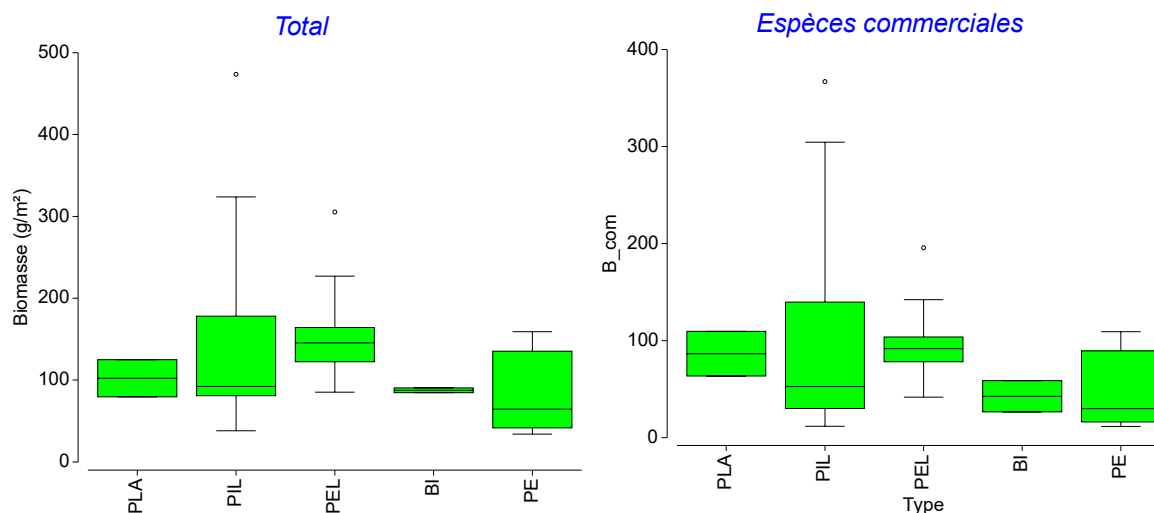


Figure 16 (1/2)

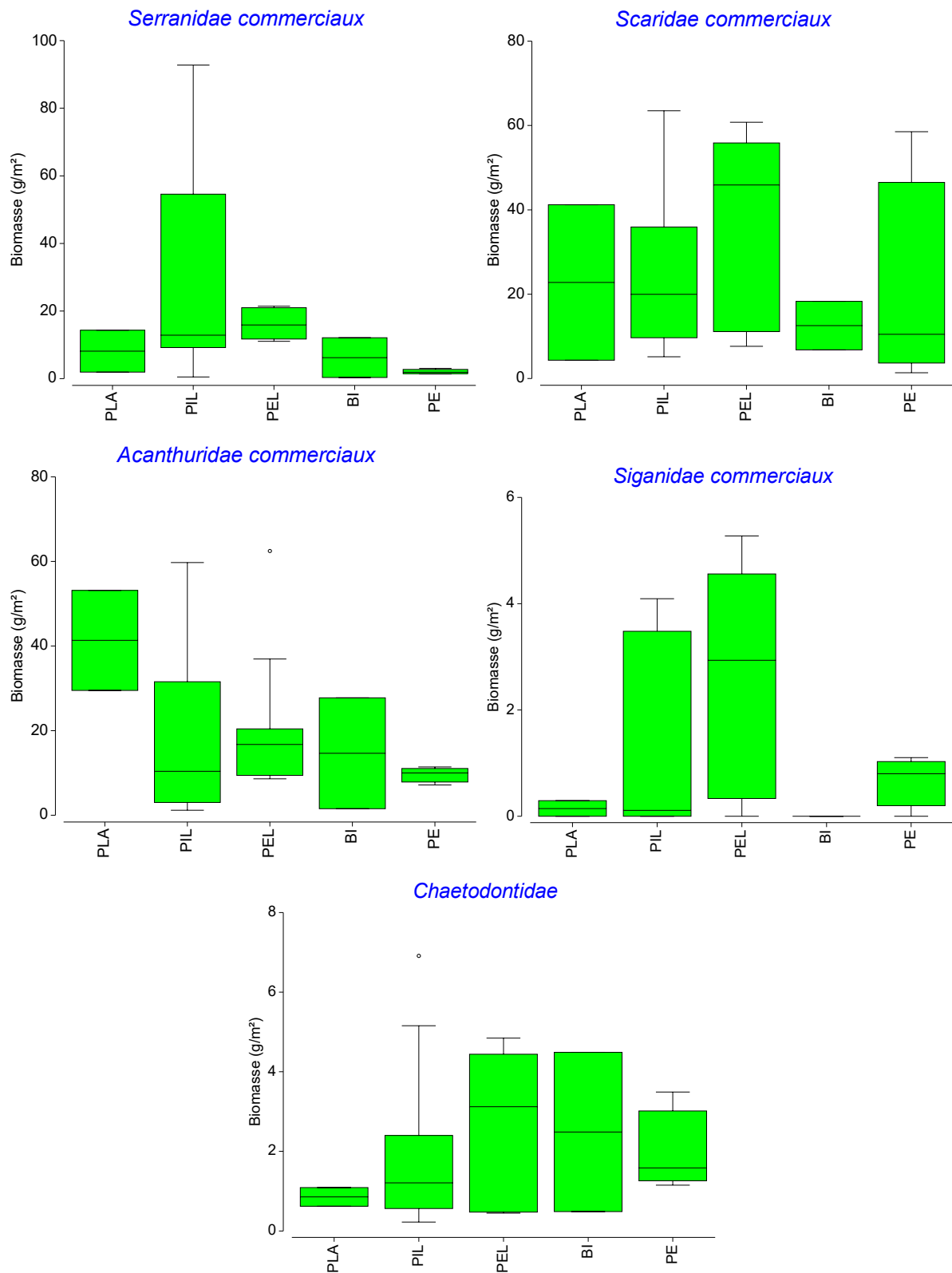


Figure 16 : Biomasse (g/m²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PLA : platier ; PIL : pente interne lagunaire ; PEL : pente exposée lagunaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

5.2.1.1.2 Pente externe

Uniquement 3 stations ont été échantillonnées sur la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23 : CSZ3.01, CSZ3.02 et la station CSZ3.03 située en bordure de la passe sud du récif de Néokouïé qui est à la frontière entre un environnement lagunaire et un environnement océanique.

Au total, 135 espèces appartenant à 27 familles ont été recensées sur les 3 stations de pente externe échantillonnées dans la Corne Sud (Tableau 3), dont 28 espèces sont des espèces commerciales (20.7%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des pentes externes en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 27 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 19 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 17 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 11 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 9 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune de la pente externe sont données dans le Tableau 8. En moyenne 73.7 espèces de poissons ont été recensées par station ce qui est très moyen pour la Nouvelle-Calédonie et la plus faible valeur des formations de la Grande Terre (Figure 17). La densité (1.24 poissons/m²) est relativement faible pour la Nouvelle-Calédonie et également la plus faible pour la Grande Terre (Figure 17). La biomasse (85.8 g/m²) est la plus faible enregistrée sur la pente externe en Nouvelle-Calédonie (Figure 17). Ces niveaux de peuplement restent satisfaisants pour des pentes externes mais ils sont impactés par les activités anthropiques, les 3 stations de pente externe étant proche de Kouaré qui est mouillage très fréquenté dans la zone.

Les poissons commerciaux représentent une part importante de l'ichtyofaune (19.4% de la richesse spécifique par station) (Tableau 8). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (11.1%). En revanche, elles dominent en biomasse (58.5%). Toutefois, cette biomasse en poissons commerciaux est faible pour une pente externe de Nouvelle-Calédonie et la plus faible pour la Grande Terre (Figure 18). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (44.1% des commerciaux). Ils dominent également en densité (66.7% des commerciaux) et en biomasse (46.7% des commerciaux) (Tableau 8). Ces caractéristiques sont typiques de pente externe subissant une de pression de pêche.

Tableau 8 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

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	73.7 ± 43.5	1.243 ± 0.592	85.79 ± 161.96
Commerciaux	14.3 ± 17.4	0.138 ± 0.380	50.19 ± 129.03
Serranidae	1.7 ± 1.4	0.013 ± 0.010	2.09 ± 2.12
Scaridae	6.3 ± 10.0	0.092 ± 0.321	23.46 ± 76.25
Acanthuridae	2.7 ± 1.4	0.021 ± 0.024	9.51 ± 5.39
Chaetodontidae	10.7 ± 3.8	0.079 ± 0.110	2.08 ± 3.09

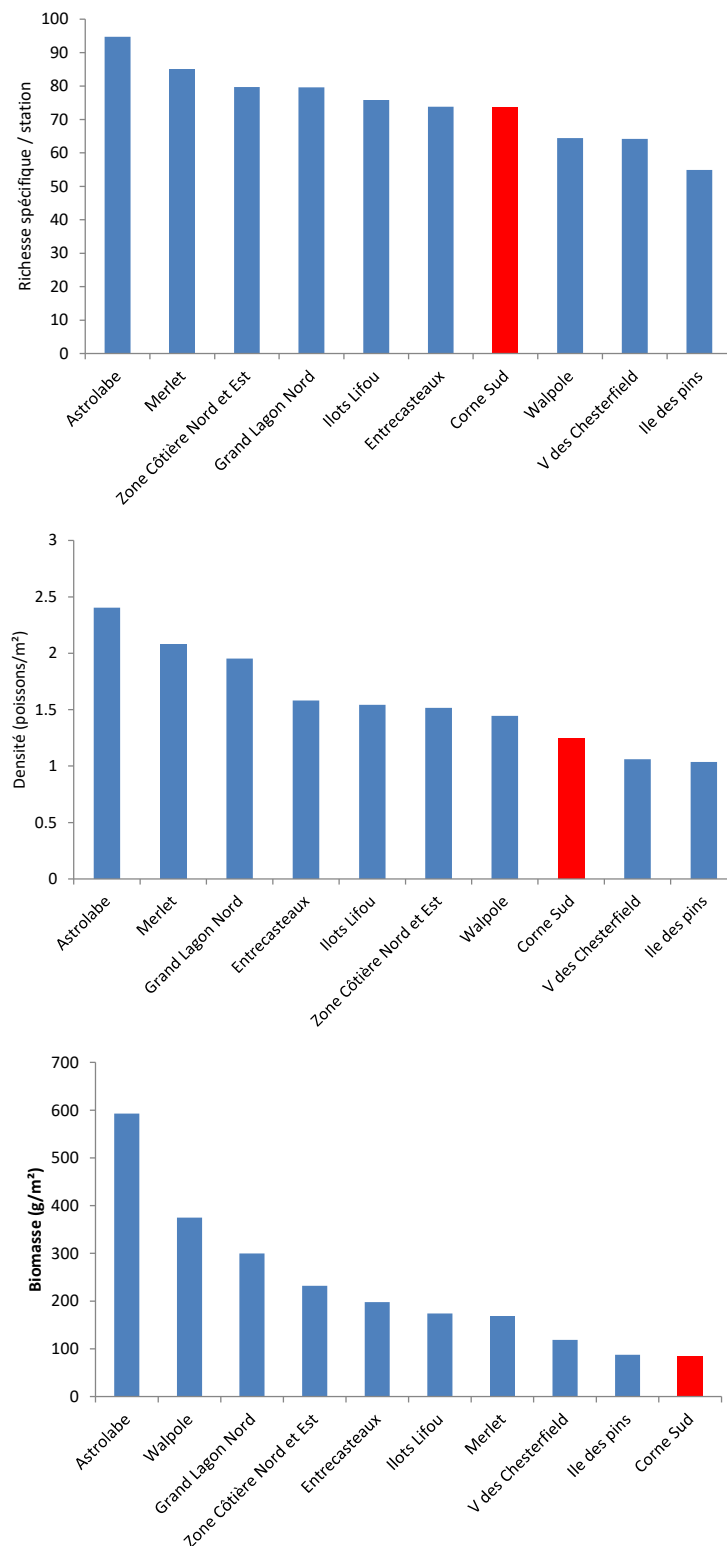


Figure 17 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

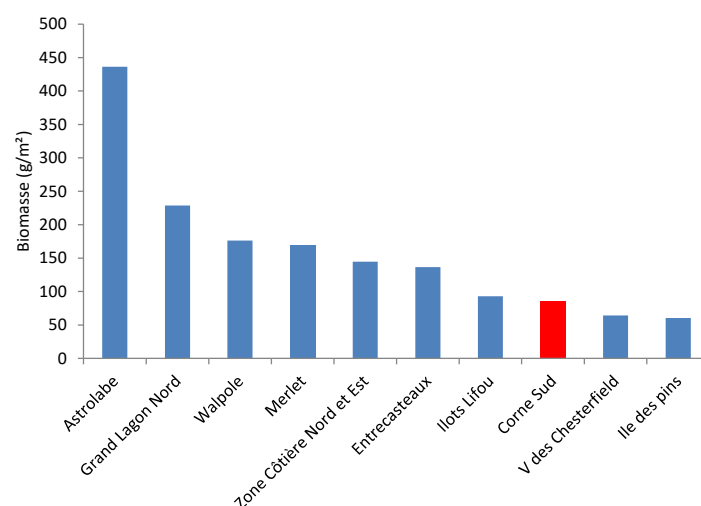


Figure 18 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

Les Chaetodontidae sont très diversifiés. Ils représentent 14.5% des espèces par station, 6.4% de la densité et 2.4% de la biomasse (Tableau 8). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune soit naturellement relativement faible, elle est maximale pour des pentes externes en Nouvelle-Calédonie (Figure 19). Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens importants (cf. §5.2.3.1.2). Elles confirment la très bonne santé de l'habitat corallien des stations de pente externe échantillonnées et confirment que les niveaux relativement faibles de certaines composantes des communautés de poissons sont probablement dû à la pêche et non à un habitat dégradé.

Une seule espèce emblématique a été observée sur la pente externe dans la Corne Sud : un requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) de 4.5 m sur la station CSZ3.03 (passe sud du récif Néokouïé). Cette observation est exceptionnelle et très rare pour des échantillonnages en plongée. Sur plus de 30 ans d'observations et 2380 échantillonnages, une seule rencontre similaire a été recensée par l'équipe scientifique chargée de l'étude, sur les récifs de Oua (Îlot au sud de Lifou) [12].

Vingt-trois espèces ont été observées sur toutes les stations de pente externe : 5 Acanthuridae (*Acanthurus nigrofusus*, *Naso lituratus*, *N. unicornis*, *Zebrasoma scopas* et *Z. velifer*), 5 Labridae (*Bodianus axillaris*, *Hemigymnus fasciatus*, *Labroides bicolor*, *L. dimidiatus* et *Thalassoma lutescens*), 5 Pomacentridae (*Chromis chrysura*, *C. margaritifer*, *Plectroglyphidodon dickii*, *Pomacentrus philippinus* et *P. vaiuli*), 3 Chaetodontidae (*Chaetodon melannotus*, *C. pelewensis* et *C. ulietensis*), 1 Blenniidae (*Cirripectes castaneus*), 1 Lethrinidae (*Monotaxis heterodon*), 1 Pomacanthidae (*Centropyge bispinosa*), 1 Scaridae (*Chlorurus sordidus*) et 1 Zanclidae (*Zanclus cornutus*).

Le poisson demoiselle *Chromis vanderbilti* (0.126 poisson/m²) et le labre *Thalassoma lutescens* (0.123 poisson/m²), 2 espèces typiques de la pente externe, dominent en densité. La première est une espèce planctonivore abondante sur les pentes externes productives.

Des bonites (*Euthynnus affinis*, 6.42 g/m²), l'anglais (*Lutjanus bohar*, 6.41 g/m²) et le dawa (*Naso unicornis*, 6.18 g/m²) dominent en biomasse. Par ailleurs, il y a 10 espèces commerciales parmi les 15 espèces les plus importantes en biomasse, ce qui est satisfaisant pour ce type de récif.

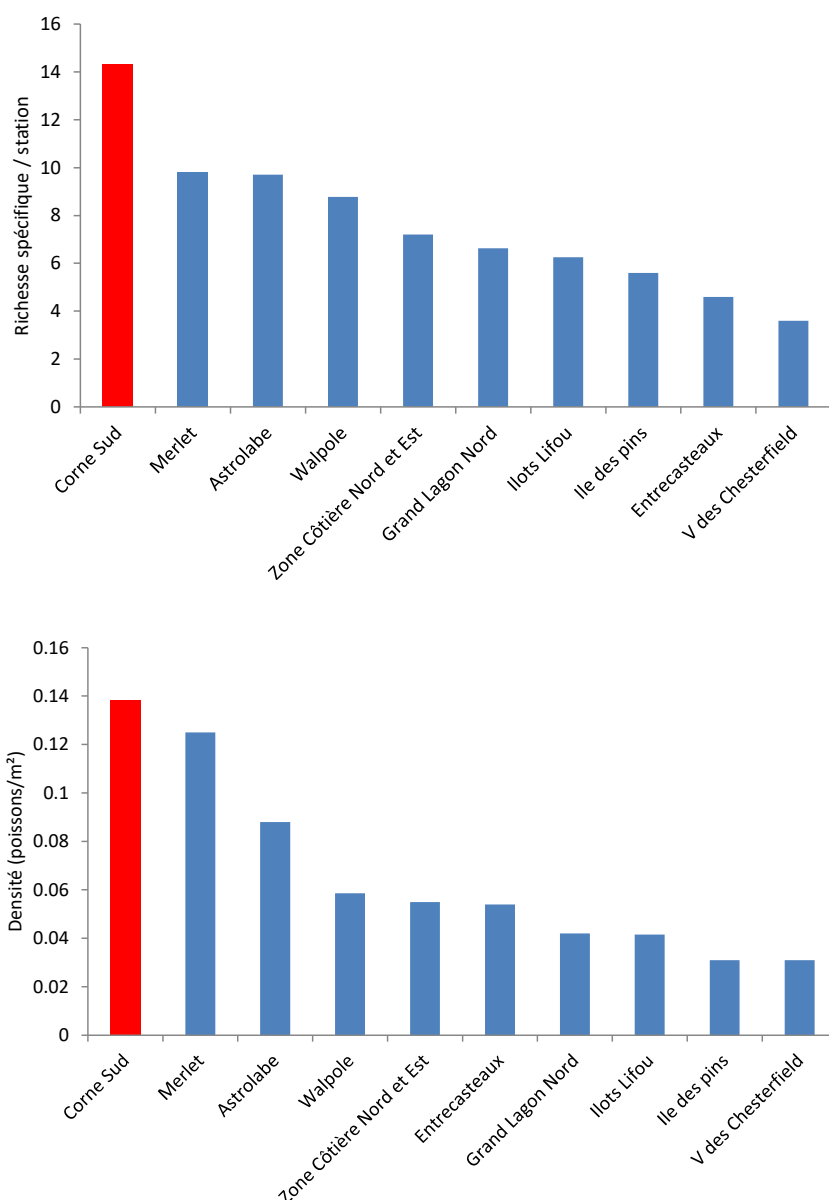


Figure 19 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

En résumé, la pente externe de la Corne Sud abrite des communautés de poissons en bonne santé pour ce type de formation. Ces caractéristiques générales sont conformes à la spécificité des habitats étudiés subissant une pression de pêche dont l'impact est décelable, toujours modéré et qui n'a pas augmenté depuis le début des suivis (cf. §6.1.1.1).

5.2.1.1.3 Récif barrière interne

Uniquement 2 stations ont été échantillonnées sur le récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23 : CSZ3.05 et CSZ3.06.

Au total, 98 espèces appartenant à 24 familles ont été recensées sur les 2 stations du récif barrière interne échantillonnées dans la Corne Sud (Tableau 3), dont 17 espèces sont des espèces commerciales (17.3%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des récifs barrières internes en bonne santé :

- Les Labridae (labres et girelles) : 18 espèces.
- Les Pomacentridae (demoiselles) : 18 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 12 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 10 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 7 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune du récif barrière interne sont données dans le Tableau 9. En moyenne 63.0 espèces de poissons ont été recensées par station ce qui est relativement faible pour cet habitat en Nouvelle-Calédonie et la plus faible valeur des formations de la Grande Terre (Figure 20). La densité (0.98 poissons/m²) et la biomasse (87.5 g/m²) sont également les plus faibles valeurs enregistrées sur le récif barrière interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 20). Ces niveaux de peuplement restent satisfaisants mais ils sont impactés par les activités anthropiques, les 2 stations étudiées étant proche du mouillage très fréquenté de Kouaré.

Les poissons commerciaux représentent une part importante de l'ichtyofaune (18.3% de la richesse spécifique par station) (Tableau 9). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (9.6%). En revanche, elles représentent 48.7% en biomasse. Toutefois, cette biomasse en poissons commerciaux est la plus faible enregistrée pour un récif barrière interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 21). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (56.5% des commerciaux). Ils dominent également en densité (50.0% des commerciaux). Les Acanthuridae dominent en biomasse (34.4% des commerciaux) (Tableau 9). Ces caractéristiques sont typiques d'un récif barrière interne subissant une de pression de pêche. Par ailleurs, les 2 stations échantillonnées présentent des caractéristiques globales relativement proches au regard de l'importante variabilité qui caractérise habituellement l'ichtyofaune de cet habitat.

Tableau 9 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations du récif barrière interne échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

Le coefficient de variation est donné entre parenthèses³. La biomasse est calculée sans les Chondrichyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	63.0 (13.5%)	0.982 (32.6%)	87.54 (4.7%)
Commerciaux	11.5 (30.7%)	0.094 (52.1%)	42.60 (53.2%)
Serranidae	1.5 (47.1%)	0.020 (70.7%)	6.20 (134.1%)
Scaridae	6.5 (32.6%)	0.047 (46.1%)	12.55 (65.0%)
Acanthuridae	2.5 (28.3%)	0.015 (102.6%)	14.64 (126.5%)
Chaetodontidae	7.0 (40.4%)	0.077 (62.4%)	2.49 (113.8%)

³ L'intervalle de confiance n'a pas été calculé en raison du faible nombre de stations sur le récif barrière interne. Le coefficient de variation est donné pour quantifier la variabilité inter-stations.

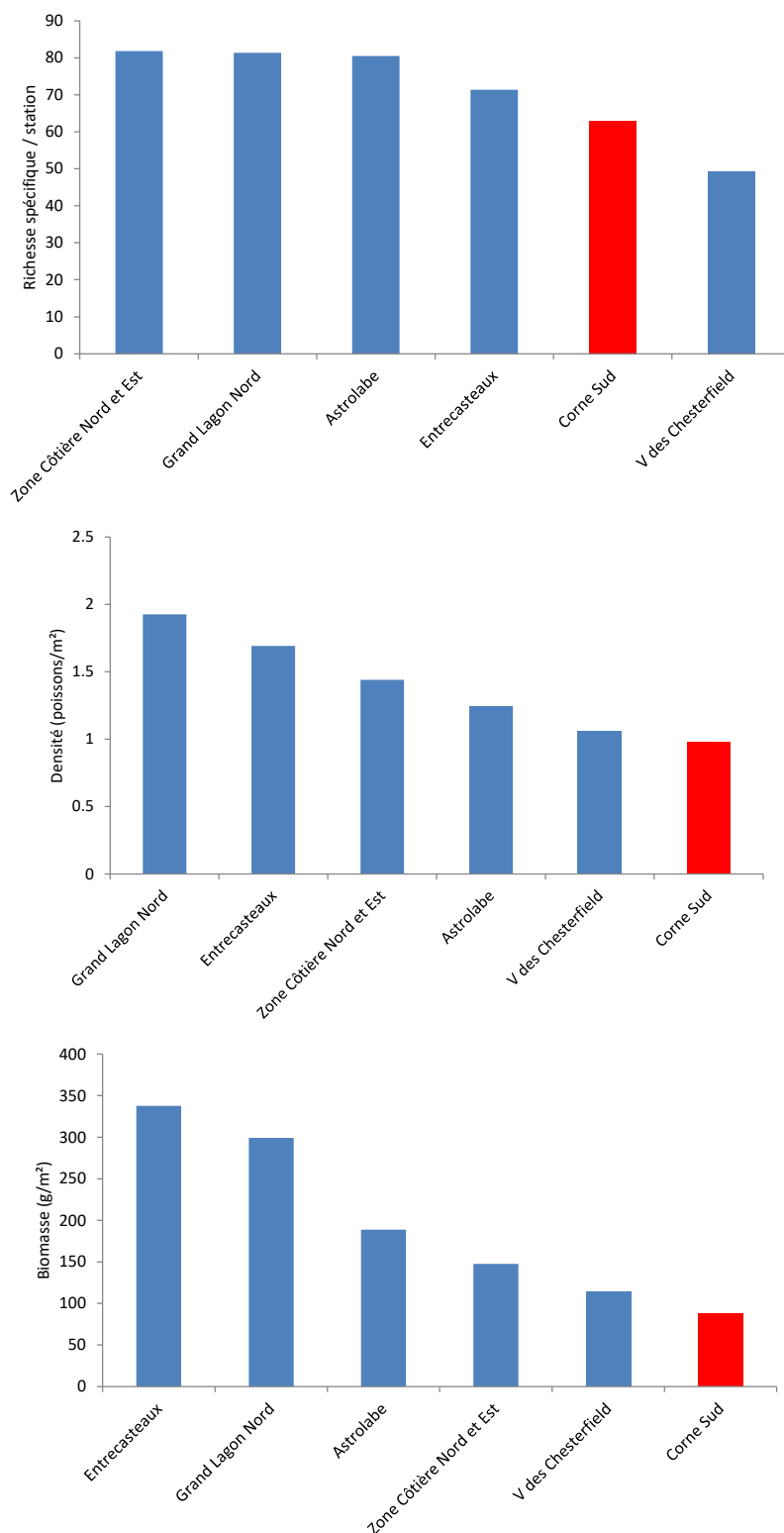


Figure 20 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

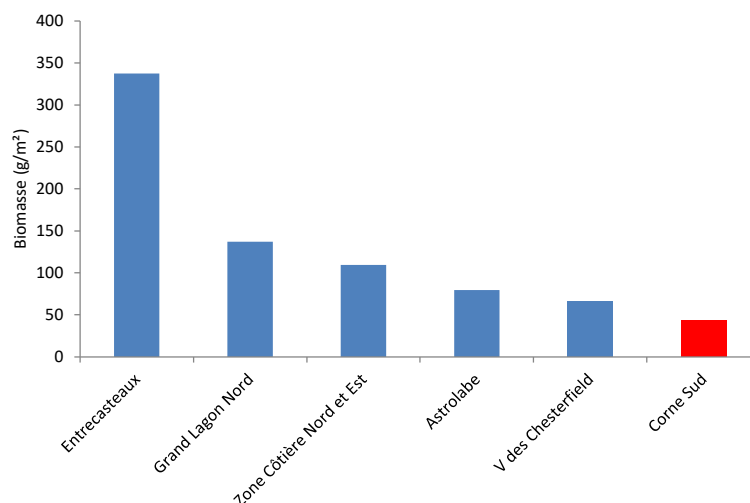


Figure 21 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur le récif barrière interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

Les Chaetodontidae sont très diversifiés. Ils représentent 11.1% des espèces par station, 7.8% de la densité et 2.8% de la biomasse (Tableau 9). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune soit naturellement relativement faible, elle est maximale pour des récifs barrières internes en Nouvelle-Calédonie (Figure 22). Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens qui dominent l'habitat vivant (cf. §5.2.3.1.3). Elles confirment la très bonne santé de l'habitat corallien des 2 stations étudiées et confirment que les niveaux relativement faibles de certaines composantes des communautés de poissons sont probablement dû à la pêche et non à un habitat dégradé.

Une seule espèce emblématique a été observée sur les 2 stations de récif barrière interne dans la Corne Sud : un requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*), 2 spécimens de 110 et 120 cm.

Vingt-huit espèces ont été observées sur les 2 stations du récif barrière interne : 7 Labridae, 5 Acanthuridae, 5 Pomacentridae, 3 Scaridae, 2 Chaetodontidae, 1 Carcharhinidae, 1 Holocentridae, 1 Mullidae, 1 Pomacanthidae, 1 Serranidae et 1 Zanclidae.

Deux Mullidae typiques du récif barrière et qui peuvent former des bancs importants (*Mulloidichthys vanicolensis*, 0.077 poisson/m² et *M. flavolineatus*, 0.067 poisson/m²) dominant en densité, avec un Holocentridae (*Myripristis pralinia*, 0.065 poisson/m²).

Le ui-ua (*Kyphosus vaigiensis*, 8.96 g/m²) et un picot kanak (*Acanthurus xanthopterus*, 8.08 g/m²) dominant en biomasse. Par ailleurs, il y a 8 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse, ce qui confirme la santé satisfaisante de ces peuplements.

En résumé, le récif barrière interne de la Corne Sud abrite des communautés de poissons en bonne santé pour ce type de formation. Ces caractéristiques générales sont conformes à la spécificité des habitats étudiés subissant une pression de pêche dont l'impact est décelable, toujours modéré et qui n'a pas augmenté depuis le début des suivis (cf. §6.1.1.1).

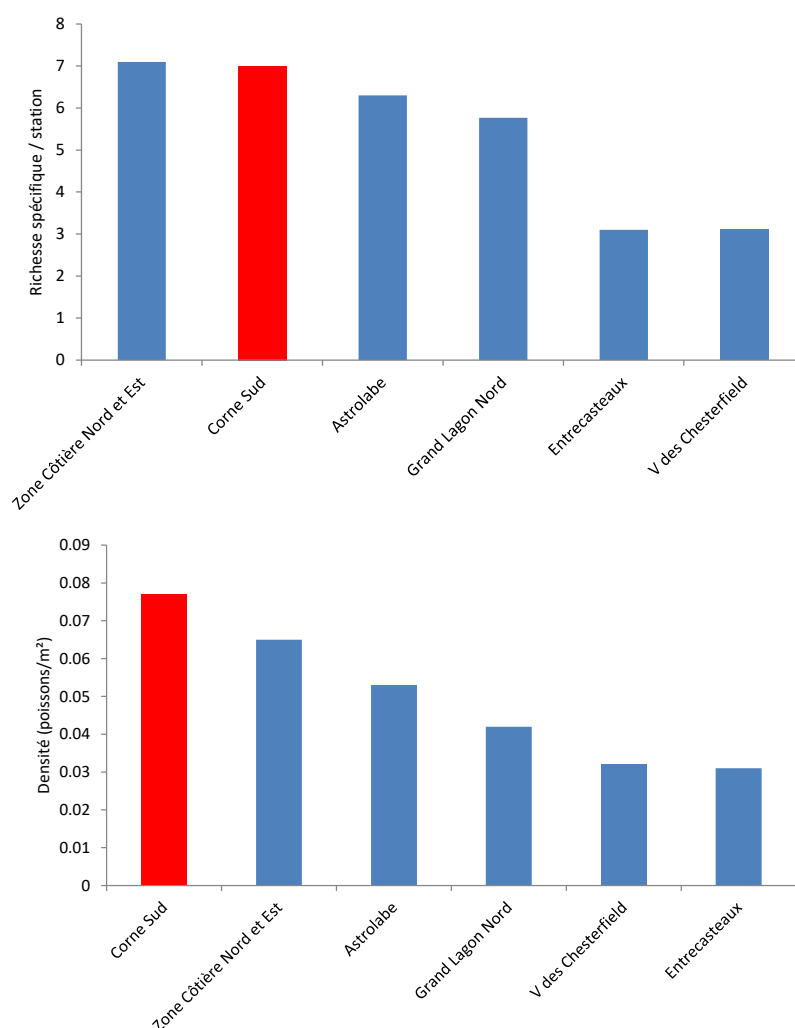


Figure 22 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur le récif barrière interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

5.2.1.1.4 Pente exposée lagonaire

Six stations ont été échantillonnées sur la pente exposée lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagunaires intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la diviser en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne (protégée des alizés). Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle de l'ensemble des récifs lagunaires intermédiaires.

Au total, 184 espèces appartenant à 30 familles ont été recensées sur les 6 stations de pente exposée lagonaire de la Corne Sud (Tableau 3), dont 48 espèces sont des espèces commerciales (26.1%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des pentes exposées lagunaires en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 37 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 32 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 18 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 16 espèces.

- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 15 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 10 espèces

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des pente exposées lagonaires sont données dans le Tableau 10. En moyenne 84.8 espèces de poissons ont été recensées par station ce qui est élevé pour des récifs lagonaires intermédiaires en Nouvelle-Calédonie (Figure 23). Ce niveau de diversité est conforme aux formations du lagon sud-ouest et de la réserve Merlet, caractérisées par une grande diversité de niches écologiques. La densité (1.97 poissons/m²) et la biomasse (161.4 g/m²) sont moyennes pour ce type de formations en Nouvelle-Calédonie (Figure 23).

Les poissons commerciaux représentent une part importante de l'ichtyofaune (26.2% de la richesse spécifique par station) (Tableau 10). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (10.7%). En revanche, elles dominent largement en biomasse (62.3%). Ce niveau de biomasse en poissons commerciaux est un des plus important enregistré pour des récifs lagonaires intermédiaires de la Grande Terre (Figure 24). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (43.7% des commerciaux). Ils dominent également en densité (55.3% des commerciaux) et en biomasse (37.7% des commerciaux) (Tableau 10). Ces caractéristiques sont typiques d'un récif lagonaire intermédiaire en bonne santé. Ces niveaux de peuplement sont satisfaisants. Ces récifs sont impactés par les activités anthropiques mais leur forte productivité leur permet de soutenir la pression de pêche actuelle.

Les Chaetodontidae sont diversifiés. Ils représentent 7.4% des espèces par station, 3.5% de la densité et 1.7% de la biomasse (Tableau 10). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune soit naturellement relativement faible, elle est importante pour des récifs lagonaires intermédiaires en Nouvelle-Calédonie (Figure 25). Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens (cf. §5.2.3.1.4) et confirment la bonne santé de ces formations.

Tableau 10 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente exposée lagonaire échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

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	84.8 ± 8.6	1.972 ± 0.630	161.36 ± 80.04
Commerciaux	22.2 ± 2.0	0.210 ± 0.103	100.47 ± 54.10
Serranidae	3.2 ± 0.8	0.013 ± 0.013	16.15 ± 5.00
Scaridae	9.7 ± 3.0	0.116 ± 0.082	37.87 ± 24.57
Acanthuridae	3.5 ± 1.4	0.051 ± 0.051	22.39 ± 21.19
Chaetodontidae	6.3 ± 1.6	0.069 ± 0.039	2.74 ± 2.17

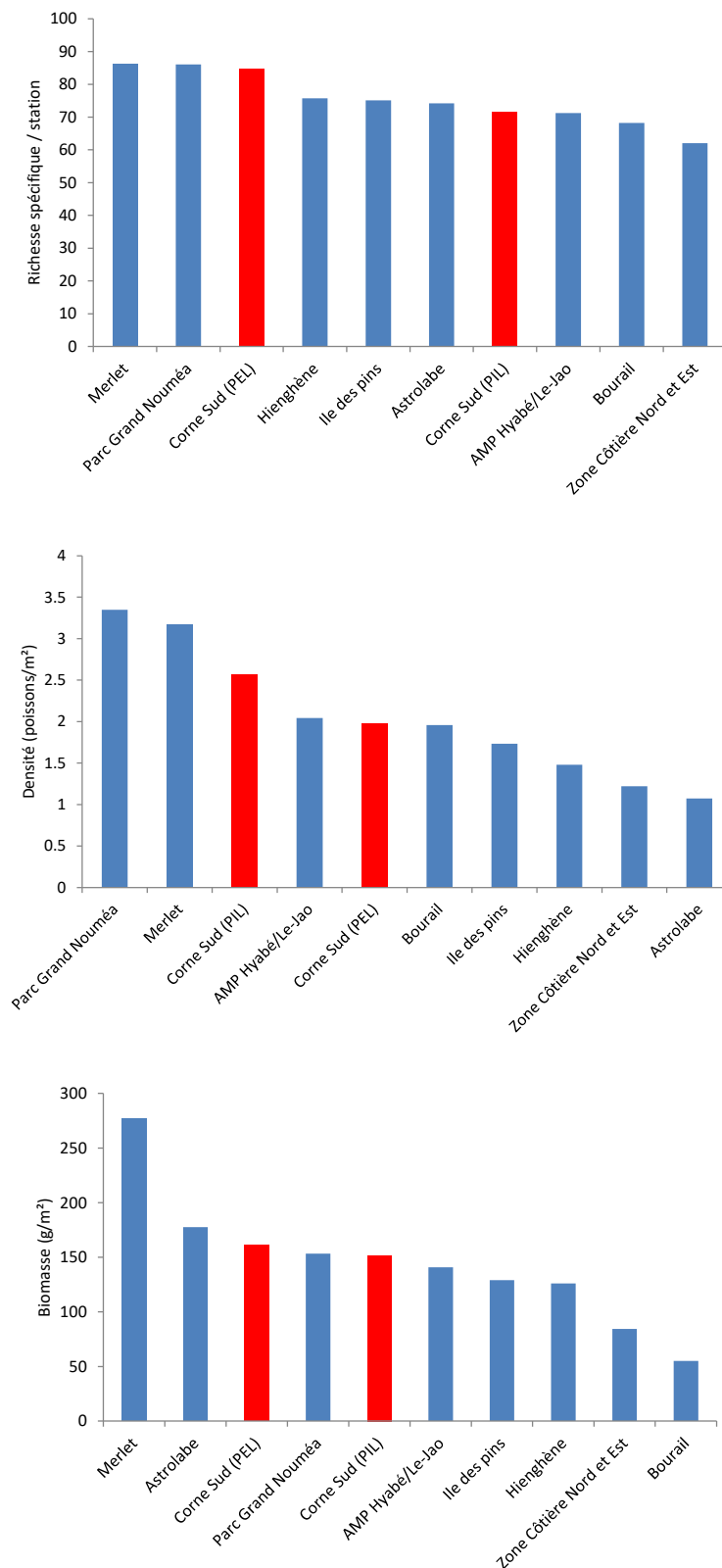


Figure 23 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

PEL : pente exposée lagunaire ; PIL : pente interne lagunaire. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

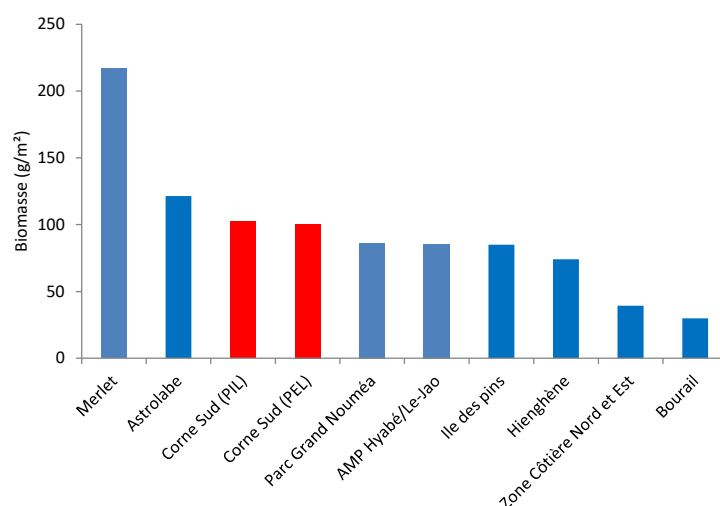


Figure 24 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

PEL : pente exposée lagunaire ; PIL : pente interne lagunaire. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

Des espèces emblématiques ont été observées sur les 6 stations de pente exposée lagunaire dans la Corne Sud :

- Des requins (3 espèces) ont été observés sur toutes les stations :
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 3 stations, 3 individus de 120 à 140 cm.
 - Le requin à museau pointu (*Carcharhinus limbatus*) : 1 individu de 170 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 2 stations, 2 individus de 100 et 130 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 2 stations, 2 individus de 75 et 80 cm.
- Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 1 individu de 80 cm.
- La mère-loche (*Epinephelus malabaricus*) : 2 individus, 60 cm et 90 cm, 1 station.

Douze espèces ont été observées sur toutes les stations de pente exposée lagunaire : 3 Pomacentridae (*Amblyglyphidodon orbicularis*, *Pomacentrus moluccensis* et *P. vaiuli*), 3 Scaridae (*Chlorurus sordidus*, *Scarus niger* et *S. schlegeli*), 2 Acanthuridae (*Ctenochaetus striatus* et *Naso unicornis*), 1 Blenniidae (*Meiacanthus phaeus*), 1 Chaetodontidae (*Chaetodon lunulatus*), 1 Labridae (*Thalassoma lutescens*) et un Serranidae (*Plectropomus leopardus*).

Un poisson demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*) planctonivore qui vit dans les champs d'*Acropora* branchus domine en densité (0.365 poisson/m²). Cette espèce est typique des récifs lagunaire quand l'habitat corallien est en bonne santé.

Un fusilier (*Pterocaesio digramma*, 9.87 g/m²) domine en biomasse. Cette espèce planctonivore peut former des bancs importants quand le milieu est productif, ce qui est le cas des pentes exposées lagunaires étudiées. Trois des espèces les plus recherchées suivent par ordre d'importance : le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*, 8.67 g/m²), le dawa (*Naso unicornis*, 8.62 g/m²) et la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 8.62 g/m²). Par ailleurs, il y a 10 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse, ce qui confirme la bonne santé de ces peuplements.

En résumé, la pente exposée lagonaire de la Corne Sud abrite des communautés de poissons en bonne santé pour ce type de formation. Ces caractéristiques générales sont conformes à la spécificité des habitats étudiés. Ces formations subissant une pression de pêche dont l'impact est décelable mais encore relativement limité en raison de leur forte productivité.

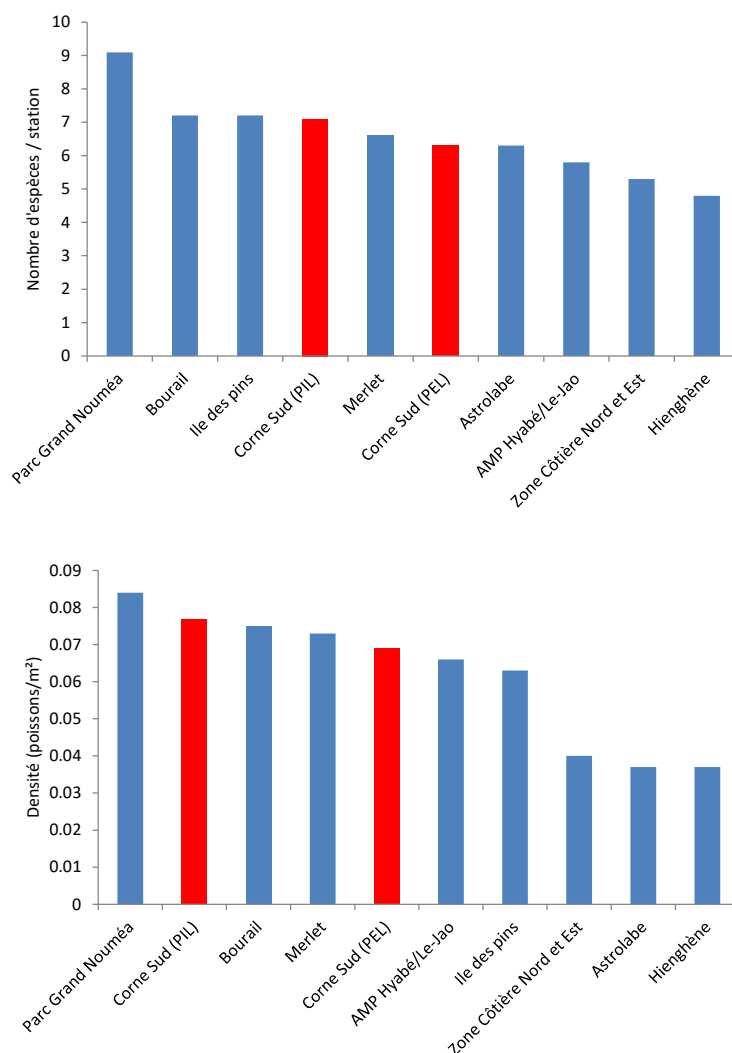


Figure 25 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations de récif lagonaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire.

5.2.1.1.5 Pente interne lagonaire

Onze stations ont été échantillonnées sur la pente interne lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagonaire intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la séparer en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne. Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle des récifs lagonaire intermédiaires.

Au total, 234 espèces appartenant à 35 familles ont été recensées sur les 11 stations de pente interne lagonaire de la Corne Sud (Tableau 3), dont 49 espèces sont des espèces commerciales (20.9%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des pentes internes lagonaires en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 44 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 40 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 24 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 18 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 15 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 15 espèces

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des pentes internes lagonaires sont données dans le Tableau 11. En moyenne 71.6 espèces de poissons ont été recensées par station, ce qui est dans la moyenne pour des récifs lagonaires intermédiaires en Nouvelle-Calédonie (Figure 23). La densité (2.57 poissons/m²) et la biomasse (151.7 g/m²) sont aussi conformes pour ce type de formations en Nouvelle-Calédonie (Figure 23).

Tableau 11 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente interne lagonaire échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23.

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	71.6 ± 5.6	2.565 ± 0.774	151.73 ± 83.17
Commerciaux	15.5 ± 2.4	0.207 ± 0.081	102.58 ± 71.41
Serranidae	3.2 ± 1.0	0.043 ± 0.024	31.47 ± 21.11
Scaridae	6.4 ± 0.8	0.100 ± 0.049	25.48 ± 12.33
Acanthuridae	2.9 ± 0.9	0.031 ± 0.016	17.83 ± 13.49
Chaetodontidae	7.1 ± 1.9	0.077 ± 0.025	1.90 ± 1.37

Les poissons commerciaux représentent une part importante de l'ichtyofaune (21.6% de la richesse spécifique par station) (Tableau 11). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (8.1%). En revanche, elles dominent largement en biomasse (67.6%). Ce niveau de biomasse en poissons commerciaux est le plus important enregistré pour des récifs lagonaires intermédiaires sur la Grande Terre (Figure 24). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (41.3% des commerciaux). Ils dominent également en densité (48.3% des commerciaux). Les Serranidae dominent en biomasse (30.7% des commerciaux) (Tableau 11). Comme pour leur partie exposée, les caractéristiques des pentes internes sont typiques d'un récif lagonaire intermédiaire en bonne santé. Les niveaux de peuplement sont satisfaisants. Ces récifs sont impactés par les activités anthropiques mais leur forte productivité leur permet de soutenir la pression de pêche actuelle.

Les Chaetodontidae sont très diversifiés. Ils représentent 9.9% des espèces par station, 3.0% de la densité et 1.3% de la biomasse (Tableau 11). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune soit naturellement relativement faible, elle est importante pour des récifs lagonaires intermédiaires en Nouvelle-Calédonie (Figure 25). Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens (cf. §5.2.3.1.5) et confirment la bonne santé de ces formations.

Des espèces emblématiques ont été observées sur la pente interne lagonaire dans la Corne Sud :

- Des requins (3 espèces) sur 3 stations :
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 1 individu de 160 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 2 stations, 2 individus de 110 et 120 cm.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 1 individu de 60 cm.
- La mère-loche (*Epinephelus malabaricus*) : 1 individu de 60 cm, .

Trois espèces ont été observées sur toutes les stations de pente interne lagonaire, 1 Pomacentridae (*Pomacentrus moluccensis*), 1 Labridae (*Thalassoma lunare*) et 1 Scaridae (*Chlorurus sordidus*)

Trois poissons demoiselles planctonivores dominant en densité : *Pomacentrus moluccensis* (0.385 poissons/m²) et *Dascyllus aruanus* (0.309 poissons/m²) qui vivent dans les champs d'*Acropora* branchus ; *Pomacentrus amboinensis* (0.197 poissons/m²) qui vit au bas des tombants.

La bonite à dos rayé (*Euthynnus affinis*, 16.89 g/m²) et la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 16.05 g/m²) dominant devant la loche Uitoé (*Epinephelus maculatus*, 9.08 g/m²) et le dawa (*Naso unicornis*, 8.25 g/m²). Il y a 12 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse. Ces résultats montrent que la forte productivité de la pente interne lagonaire dans la Corne Sud permet de limiter l'impact de la pêche.

En résumé, la pente interne lagonaire de la Corne Sud abrite des communautés de poissons en bonne santé pour ce type de formation compte tenu de la pression anthropique. Ces caractéristiques générales sont conformes à la spécificité des habitats étudiés. Ces formations subissent une pression de pêche dont l'impact est décelable mais dont les effets sont encore relativement limités en raison de leur forte productivité.

5.2.1.1.6 Platier récifal

Uniquement 2 stations ont été échantillonnées sur le platier récifal dans la Corne Sud en 2022 et 2023 : CSZ1.05 et CSZ2.08.

Au total, 77 espèces appartenant à 21 familles ont été recensées sur les 2 stations du platier échantillonnées dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 3), dont 23 espèces sont des espèces commerciales (29.9%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des platiers récifaux en bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 15 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 13 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 8 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 7 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 6 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune du platier récifal sont données dans le Tableau 12. En moyenne 50.0 espèces de poissons ont été recensées par station pour une densité de 1.29 poissons/m² et une biomasse de 102.2 g/m².

Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet et de la Corne Sud. Par conséquent, Merlet est le seul site de comparaison dans la base de données. Dans la réserve Merlet en 2023, la diversité totale et celle des espèces commerciales par station sont légèrement supérieures (respectivement 66.7 et 16.0 espèces par station). En revanche, la densité (2.413 poissons/m²) et la biomasse (193.20 g/m²) sont supérieures à celles de la Corne Sud.

Les poissons commerciaux représentent 28.0% de la richesse spécifique par station, 20.3% de la densité et l'essentiel de la biomasse (84.6%).

La biomasse en poissons commerciaux est très importante pour un platier récifal et similaire à ce qui a été mesuré dans la réserve Merlet (86.1 g/m² en 2023). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae qui dominent en richesse spécifique par station (60.7% des commerciaux) et en densité (51.5% des commerciaux), tandis que les Acanthuridae dominent en biomasse (47.8% des commerciaux) (Tableau 12).

Les Chaetodontidae sont diversifiés. Ils représentent 14.2% des espèces par station, 6.0% de la densité et 1.9% de la biomasse (Tableau 12). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune soit naturellement faible, elle est importante pour un platier récifal et conforme aux niveaux de recouvrement corallien (cf. §5.2.3.1.6). Ils confirment la bonne santé des formations coralliennes échantillonnées.

Aucune espèce emblématique n'a été observée sur les deux stations de platier récifal dans la Corne Sud. Ces espèces sont rares dans cet habitat mais des requins, la carangue grosse tête et le napoléon ont été recensés sur le platier de la réserve Merlet en 2023. Leur absence sur les 2 stations de platier dans la Corne Sud peut s'expliquer par le faible effort d'échantillonnage et une pression anthropique qui est absente à Merlet.

Tableau 12 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de platier récifal échantillonnées dans la zone d'étude.

Le coefficient de variation est donné entre parenthèses⁴. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m ²)	Biomasse (g/m ²)
Ichtyofaune totale	50.0 (11.3%)	1.290 (4.5%)	102.20 (31.4%)
Commerciaux	14.0 (20.2%)	0.262 (6.6%)	86.51 (37.7%)
Serranidae	1.5 (47.1%)	0.019 (22.3%)	8.12 (107.8%)
Scaridae	8.5 (58.2%)	0.135 (83.9%)	25.48 (72.0%)
Acanthuridae	2.0 (0.0%)	0.025 (46.2%)	41.33 (40.5%)
Chaetodontidae	7.1 (40.6%)	0.077 (54.7%)	1.90 (107.2%)

Vingt-trois espèces ont été observées sur les 2 stations du platier récifal : 8 Pomacentridae, 4 Scaridae, 3 Labridae, 2 Acanthuridae, 2 Chaetodontidae, 2 Mullidae, 1 Caesionidae et 1 Nemipteridae.

Un Pomacentridae planctonivores vivant dans les colonies de coraux branchus dominant en densité : *Dascyllus aruanus* (0.311 poissons/m²). Le dawa (*Naso unicornis*, 25.76 g/m²) domine en biomasse. Par ailleurs, il y a 13 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse, ce qui confirme la bonne santé de ces peuplements malgré la pression de pêche à laquelle ils sont soumis.

Uniquement 2 stations ont été échantillonnées sur le platier. Si le faible effort d'échantillonnage ne permet pas de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble de cet habitat, les peuplements de poissons présentent des caractéristiques globales satisfaisantes compte tenu de la pression anthropique à laquelle ils sont soumis.

⁴ L'intervalle de confiance n'a pas été calculé en raison du faible nombre de stations sur le platier récifal. Le coefficient de variation est donné pour quantifier la variabilité inter-stations.

5.2.1.2 Structure des assemblages

Dans la Corne Sud, les peuplements de poissons s'organisent en fonction du type de récif (Permanova, $p \leq 0.001$). L'assemblage de la pente exposée lagonaire est significativement différent des autres assemblages (pair-wise tests $p < 0.05$), celui de la pente interne lagonaire est également significativement différent de la pente externe et du récif barrière interne (pair-wise tests $p < 0.05$) mais pas du platier (pair-wise tests $p > 0.05$). Les assemblages de la pente externe, du récif barrière interne et du platier ne sont pas significativement différents entre eux (pair-wise tests $p > 0.05$). Le faible effort d'échantillonnage sur ces trois types de récifs explique probablement le manque de puissance des comparaisons statistiques. Cette organisation naturelle est liée à l'unité géomorphologique, l'influence océanique et la profondeur. Les impacts anthropiques ne modifient pas cette organisation naturelle.

L'organisation des communautés de poissons des récifs coralliens de la Corne Sud est confirmée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du type de récif (Figure 26) qui permet de caractériser les assemblages de la pente externe, la pente exposée lagonaire et la pente interne lagonaire. La CAP indique 66.7% de classement correct des stations en fonction du type de récif, le modèle étant validé ($p < 0.01$). Les stations de la pente exposée lagonaire sont toutes bien classées, 66.7% de celles de la pente externe et 63.6% de celles de la pente interne lagonaire. Une des 2 stations de platier (CSZ1.05) présente les caractéristiques de la pente interne lagonaire. Cette affinité est naturelle, cette station étant située dans une cuvette à l'intérieur d'un récif lagonaire (Figure 1). Une station de pente externe (CSZ3.03) a des caractéristiques de la pente exposée lagonaire. Cette affinité est naturelle, cette station étant dans la partie interne de la passe localisée au sud du récif de Néokouié et à la limite entre les eaux océaniques et les eaux lagonaires (Figure 1). Trois stations de la pente interne lagonaire (CSZ1.13, CSZ2.05 et CSZ3.08) présentent des caractéristiques plus proches de la pente exposée lagonaire. Cette affinité est encore une fois naturelle, ces stations étant situées dans des zones pouvant être relativement exposées aux alizés (Figure 1). L'échantillonnage du récif barrière interne est insuffisant et les assemblages pas suffisamment discriminants pour former un groupe. Par conséquent, les 2 stations (CSZ3.05 et CSZ3.08) sont classées comme proche de la pente interne lagonaire.

Les principales espèces caractéristiques sont conformes aux assemblages de pente externe, de pente exposée lagonaires et de pente interne lagonaire (Tableau 13) :

- L'assemblage de pente externe est notamment caractérisé par un Acanthuridae (*Naso lituratus*), un Lutjanidae (*Aphareus furca*) et une demoiselle (*Chromis agilis*), tous typiques des environnements océaniques.
- L'assemblage de pente exposée lagonaire est notamment caractérisé par le dawa (*Naso unicornis*) et le perroquet bleu (*Chlorourus microrhinos*) ainsi que par 4 Labridae typiques des environnements lagonaires agités.
- L'assemblage de pente interne lagonaire est notamment caractérisé par le ui-ua (*Kyphosus vaigiensis*), ainsi que des Mullidae, Nemipteridae et demoiselles typiques des formations lagonaires plus abritées.

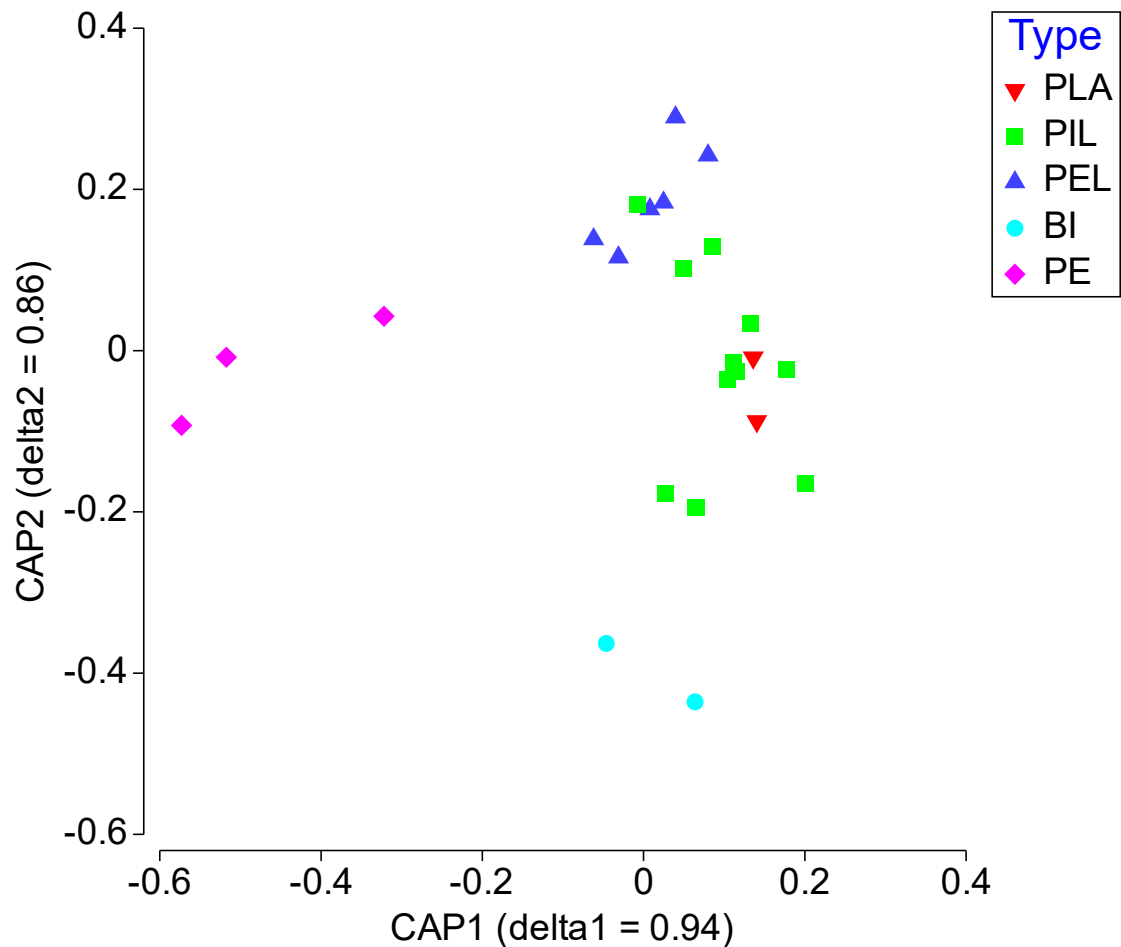


Figure 26 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des espèces de poissons sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.

Une transformation racine carrée a été appliquée aux densités avant de calculer les distances de Bray-Curtis. La CAP a été réalisée sur les 7 premiers axes (67.8% de l'inertie totale) de l'analyse en coordonnées principale. Une validation croisée du modèle ($p < 0.01$) indique un pourcentage de bonne classification correct et stable de 66.7%. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier.

Tableau 13 : Principales espèces caractéristiques des différents assemblages de poissons identifiés dans la Corne Sud en 2022/23.

Les espèces ont une corrélation > 0.5 au premier plan factoriel (Figure 26).

Assemblage pente externe (PE)		
Acanthuridae	Labridae	Pomacentridae
<i>Naso lituratus</i>	<i>Bodianus axillaris</i>	<i>Chromis agilis</i>
Caesionidae	Lutjanidae	Serranidae
<i>Pterocaesio tile</i>	<i>Aphareus furca</i>	<i>Cephalopholis urodeta</i>
Holocentridae		
<i>Myripristis pralinia</i>		
Assemblage pente exposée lagonaire (PEL)		
Acanthuridae	Labridae	Pomacentridae
<i>Naso unicornis</i>	<i>Epibulus insidiator</i>	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Blenniidae	<i>Halichoeres prosopion</i>	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
<i>Meiacanthus phaeus</i>	<i>Labropsis australis</i>	Scaridae
Caesionidae	<i>Oxycheilinus digrammus</i>	<i>Chlorourus microrhinos</i>
<i>Caesio caerulea</i>	Pomacanthidae	Siganidae
	<i>Centropyge tibicen</i>	<i>Siganus corallinus</i>
Assemblage pente interne lagonaire (PIL)		
Chaetodontidae	Lutjanidae	Nemipteridae
<i>Chaetodon citrinellus</i>	<i>Lutjanus kasmira</i>	<i>Scolopsis bilineata</i>
<i>Chaetodon mertensii</i>	Mullidae	<i>Scolopsis trilineata</i>
Holocentridae	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>	Pomacentridae
<i>Myripristis spp</i>	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	<i>Chrysiptera taupou</i>
<i>Sargocentron diadema</i>	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	<i>Pomacentrus chrysurus</i>
Kyphosidae	Muraenidae	Synodontidae
<i>Kyphosus vaigiensis</i>	<i>Gymnothorax javanicus</i>	<i>Synodus dermatogenys</i>
Labridae		
<i>Halichoeres trimaculatus</i>		

5.2.2 Organisation spatiale des communautés de macroinvertébrés

5.2.2.1 Caractéristiques générales

5.2.2.1.1 Comparaison entre types de récif

Les comparaisons entre les caractéristiques de la pente externe, du récif barrière interne, de la pente exposée lagonaire, de la pente interne lagonaire et du platier récifal sont regroupées dans le Tableau 14. Les différences sont peu nombreuses. Elles s'expliquent principalement par les caractéristiques de l'environnement et la forte variabilité inter-stations pour un même type de récif. Elles montrent également que l'impact humain ne cible pas un habitat en particulier dans la zone d'étude :

- La richesse taxonomique des bivalves est la seule à être plus importante sur les récifs intra-lagonaires (PIL, PEL) que sur la pente externe (PE) (Figure 27). Les autres indices globaux ne présentent pas de différence significative entre les types de récifs mais les tendances observées sont conformes aux types de formations étudiées, notamment les gastéropodes et les échinides qui sont en moyenne plus diversifiés sur la pente externe (Figure 27).
- La densité des bivalves est naturellement plus importante sur le platier que sur les tombants récifaux et celle des ophiures est supérieure dans les zones exposées (Figure 28). Les autres indices globaux ne présentent pas de différence significative entre les types de récifs mais les tendances observées sont conformes aux types de formations étudiées, notamment les

bivalves et les holothurides qui sont plus abondants sur les formations intra-lagonaires (Figure 28).

Tableau 14 : Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs de la Corne Sud en 2022/23.

P : pente externe ; B : récif barrière interne ; E : pente exposée lagonaire ; I : pente interne lagonaire ; A : platier ; NS : non significatif ($p > 0.10$) ; + : proche du seuil de significativité ($0.05 < p \leq 0.10$) ; * : significatif ($0.01 < p \leq 0.05$) ; ** : très significatif ($0.001 < p \leq 0.01$) ; *** : extrêmement significatif ($p \leq 0.001$).

Macrobenthos	Sr/station	Densité
Total	NS	NS
Eponges (Clione)	-	NS
Mollusques		
Gastéropodes	NS	NS
Bivalves	** : PE < (PIL-PEL)	NS
Crustacés	NS	** : (PIL, PEL, PE) < PLA
Échinodermes		
Astérides	NS	NS
Crinoïdes	-	NS
Echinides	NS	NS
Holothurides	NS	NS
Ophiurides	-	+ : PIL < (PEL, PE)

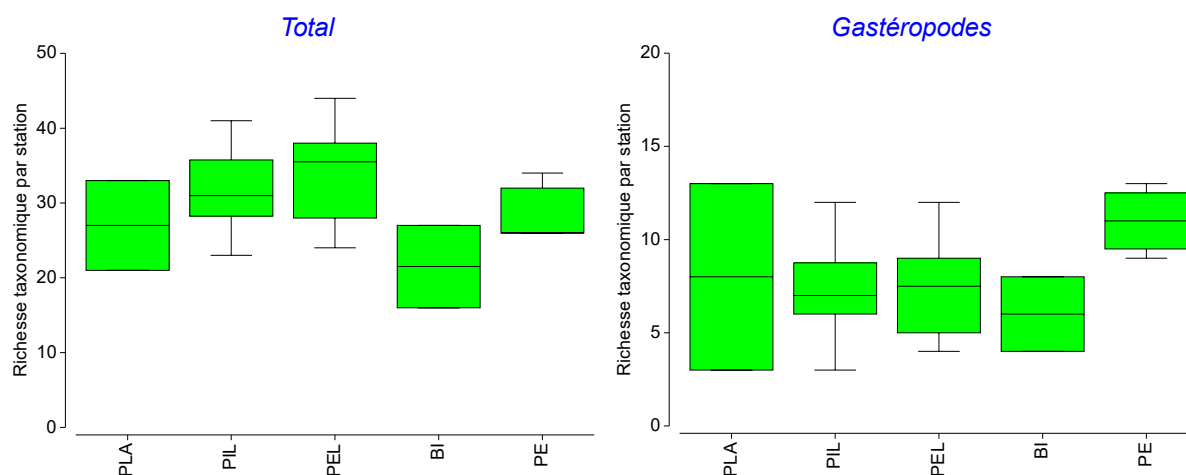


Figure 27 (1/2)

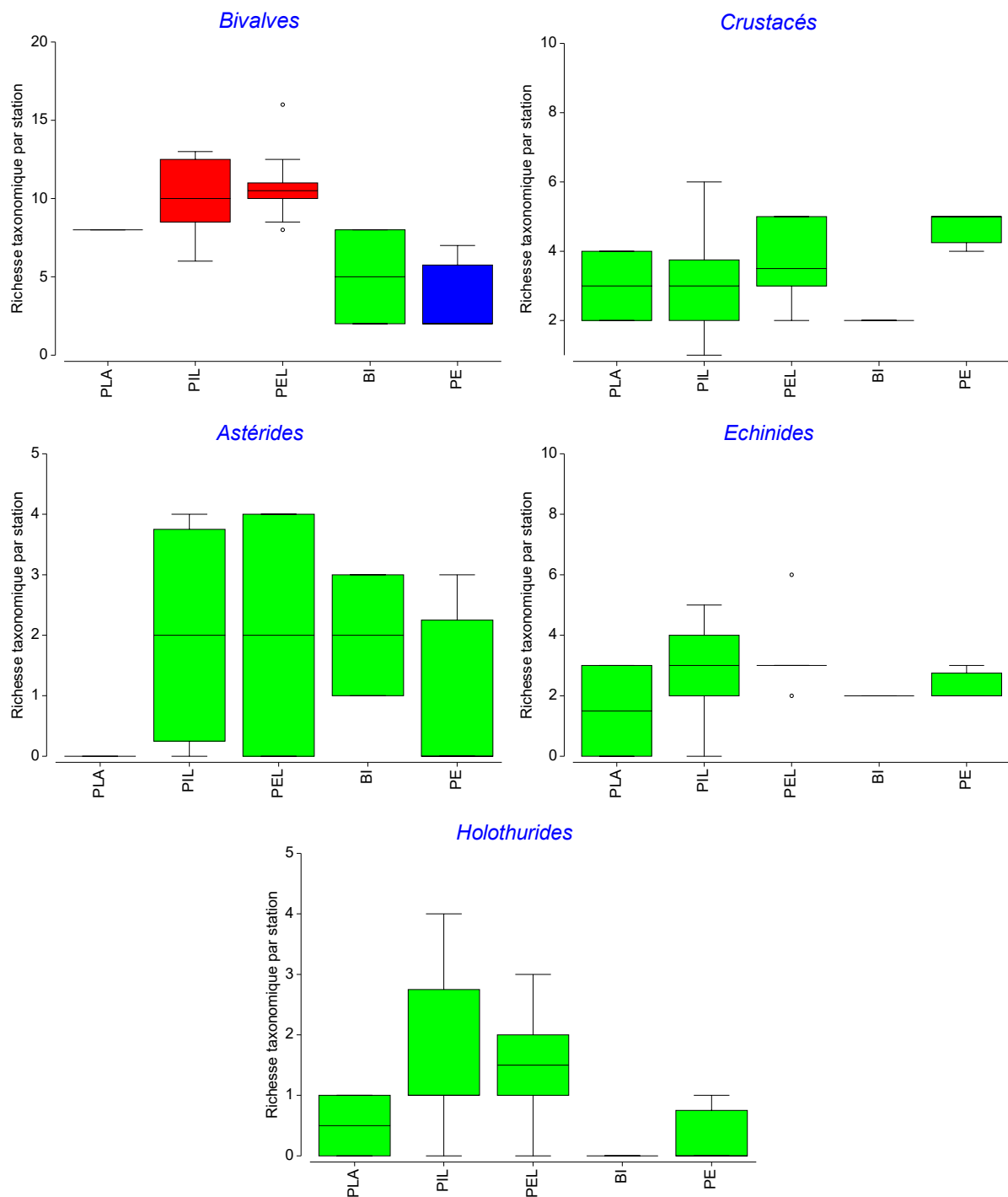


Figure 27 : Richesse taxonomique par station (Sr/station) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.

PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative (cf. **Tableau 14**).

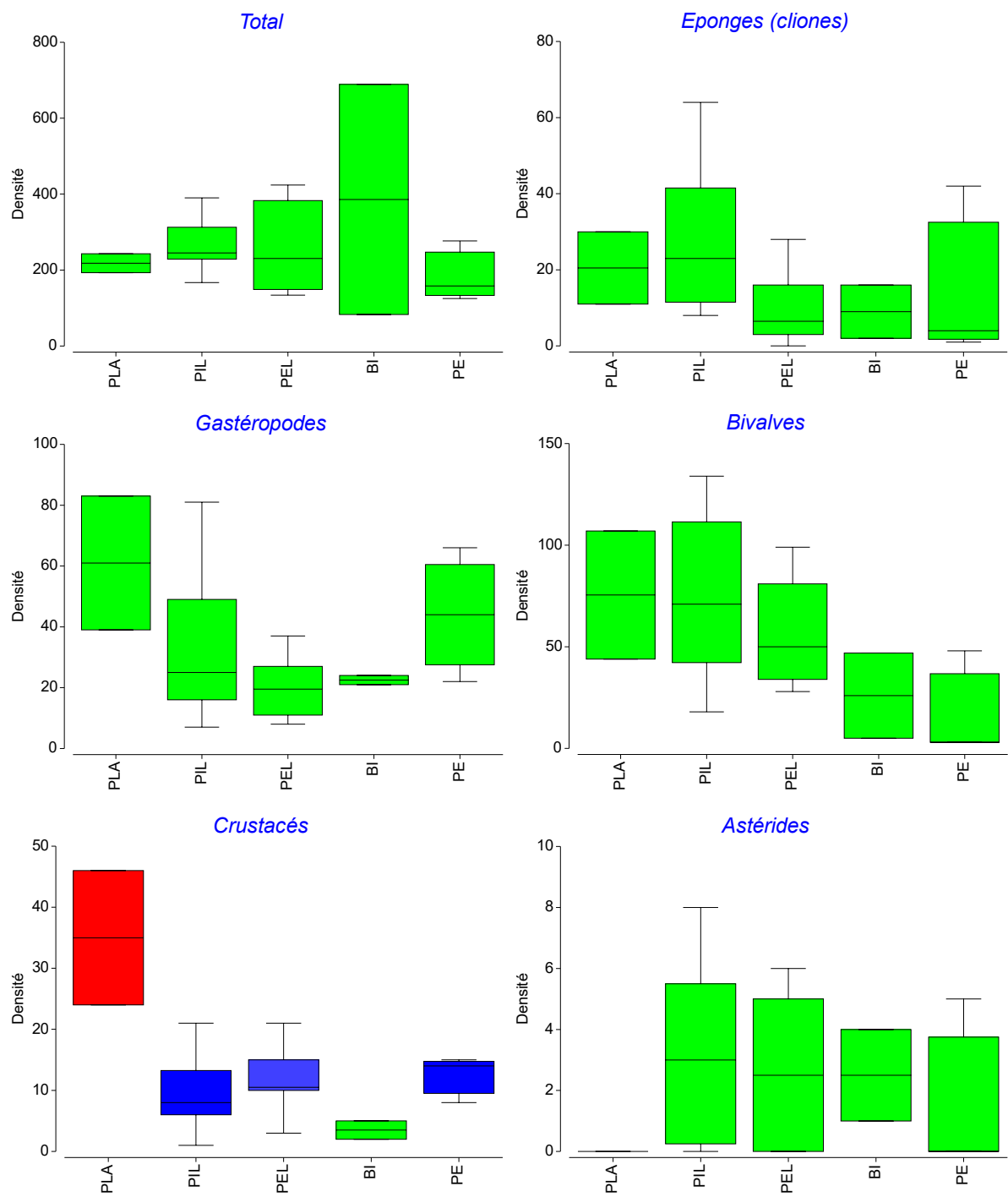


Figure 28 (1/2)

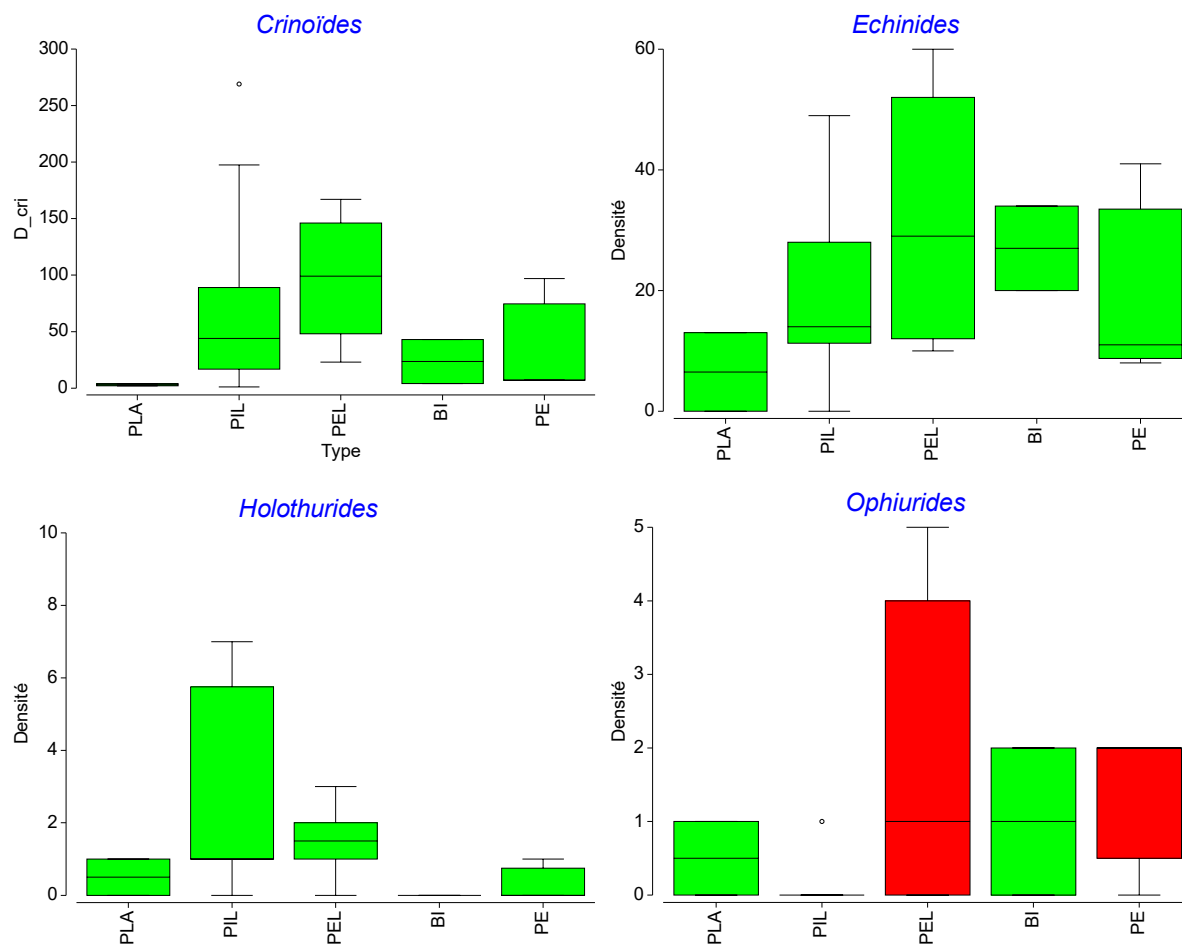


Figure 28 : Densité (individus/250 m²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.

PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagunaire ; PIL : pente interne lagunaire ; PLA : platier. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative (cf. **Tableau 14**).

La densité des bédouilles n'est pas significativement différente entre les types de récif (Permanova, $p > 0.05$; Figure 29). En revanche, leur taille moyenne sur les pentes lagunaires (PIL et PEL) est supérieure à celle du récif barrière interne (Permanova, $p < 0.05$; pair-wise test, $p < 0.05$) (Figure 29).

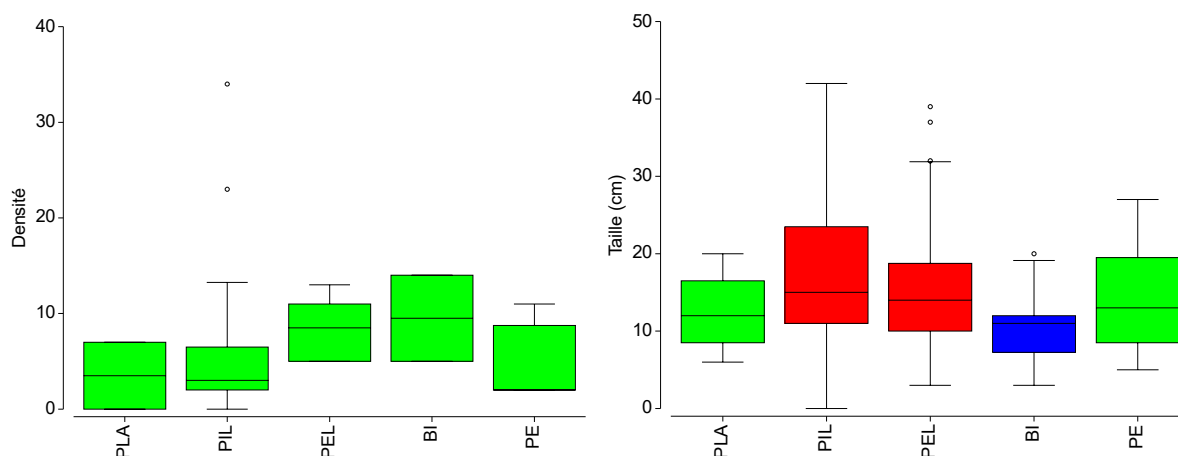


Figure 29 : Densité (individus/250 m²) et taille (cm) des bénitiers en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.

PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

5.2.2.1.2 Pente externe

Au total, 49 taxons cibles ont été recensés sur les 3 stations de pente externe sur lesquelles les macroinvertébrés ont été échantillonnés (Tableau 5). Les gastéropodes (17 taxons) sont les plus diversifiés devant les crustacés (9 taxons) et les bivalves (8 taxons) conformément aux pentes externes.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé de la pente externe sont données dans le Tableau 15. La richesse taxonomique par station (23.7 taxons/250 m²) et la densité (186.7 individus/250 m²) sont moyennes pour la pente externe en Nouvelle-Calédonie (Figure 30). La richesse taxonomique est similaire à celles de la Zone Côtière Nord et Est [14] et de la Côte Oubliée [21]. La densité est similaire à celles du Grand Lagon Nord [18] et de la réserve Merlet [17]. Elle est également très variable, notamment pour les éponges, les bivalves et les crinoïdes.

Les bénitiers sont présents sur les 3 stations de la pente externe. Leur densité est élevée (5.0 individus/250 m²) [19], cette valeur étant moyenne pour une pente externe de Nouvelle-Calédonie, similaire à la Zone Côtière Nord et Est [14] et à Entrecasteaux [11] (Figure 31). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est élevée (14.00 ± 3.61 cm) et relativement peu variable (CV = 46.5%). Cette valeur est relativement faible pour la pente externe en Nouvelle-Calédonie, légèrement supérieure à celle de Bourail [20] et inférieure à celle de Entrecasteaux [11] (Figure 31). La présence de petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Des individus adultes sont présents mais ils sont peu nombreux (4 spécimens ≥ 20 cm) et aucun gros spécimen (≥ 40 cm) n'a été observé.

Aucun trocas (*Rochia nilotica*) n'a été recensé sur les 3 stations de pente externe qui n'est pas son habitat de prédilection.

Une seule holothurie a été recensée sur les 3 stations de pente externe (Tableau 5), *Holothuria nobilis* qui a une forte valeur commerciale [19].

Tableau 15 : Richeesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%.

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	23.67 ± 11.47	186.67 ± 198.61
Eponges	-	15.67 ± 56.77
Mollusques		
Gastéropodes	11.00 ± 4.97	44.00 ± 54.65
Bivalves	3.67 ± 7.17	18.00 ± 64.54
Crustacés	4.67 ± 1.43	12.33 ± 9.40
Échinodermes		
Astérides	1.75 ± 0.70	1.67 ± 7.17
Crinoïdes	-	37.00 ± 129.08
Echinides	2.33 ± 1.43	22.29 ± 7.08
Holothurides	0.33 ± 1.43	0.33 ± 1.43

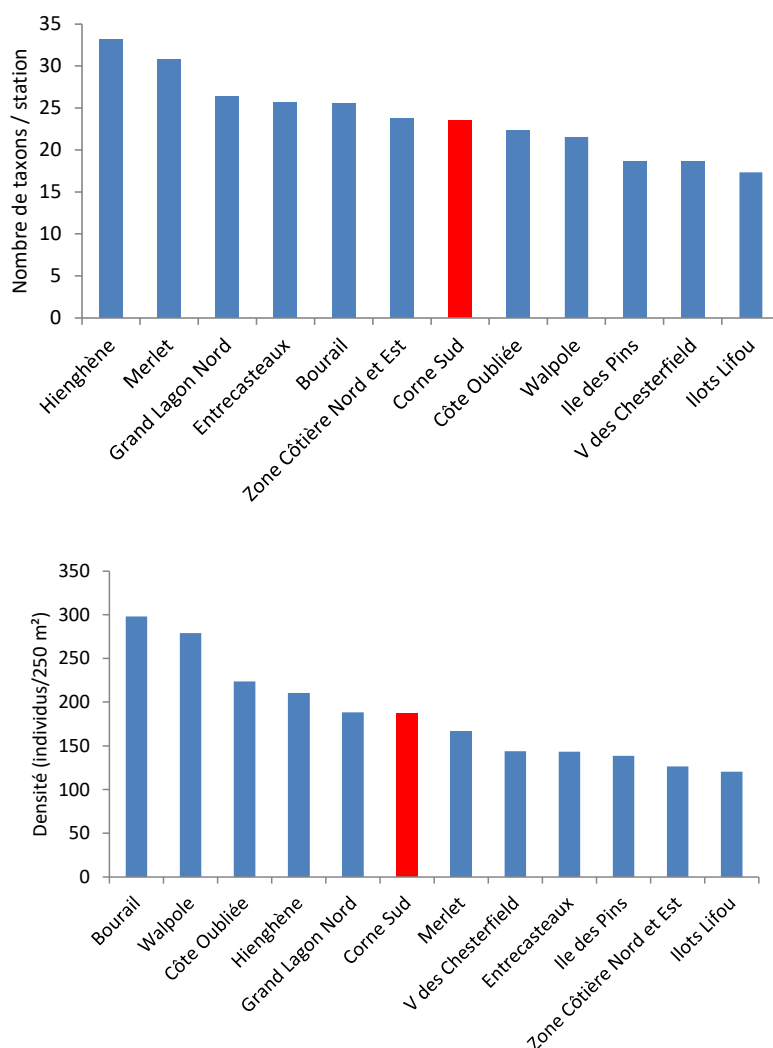


Figure 30 : Richeesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

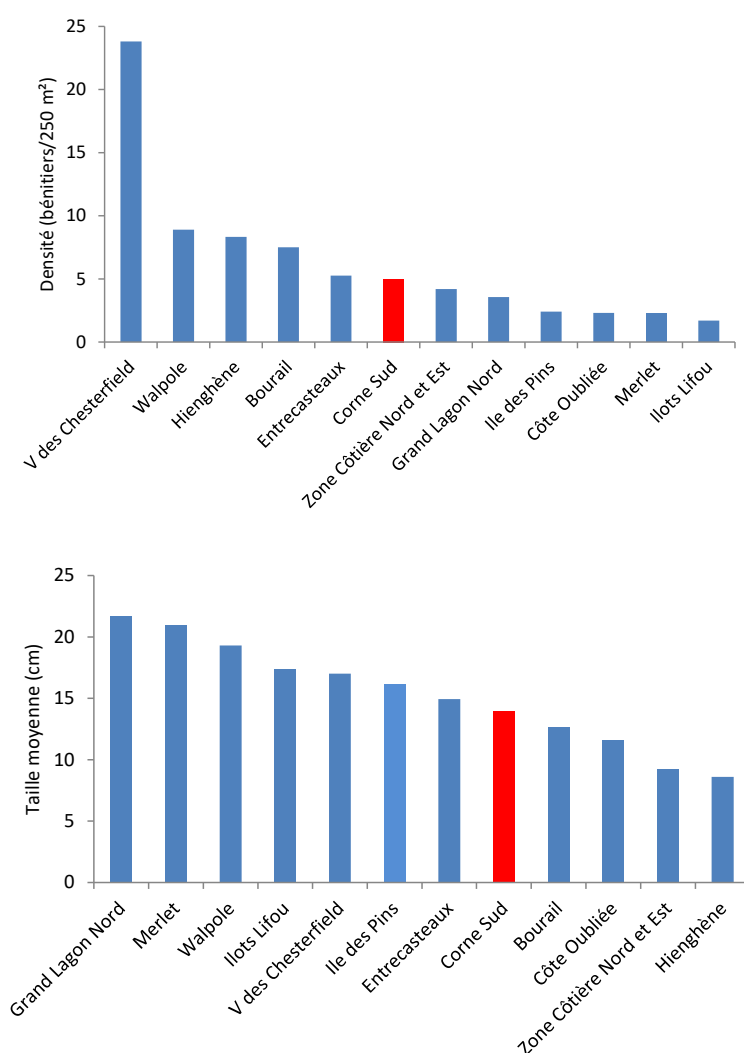


Figure 31 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

5.2.2.1.3 Récif barrière interne

Au total, 35 taxons cibles ont été recensés sur les 2 stations du récif barrière interne sur lesquelles les invertébrés ont été échantillonnés (Tableau 5). Les gastéropodes (11 taxons) sont les plus diversifiés devant les bivalves (8 taxons) conformément au récif barrière interne.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé du récif barrière interne sont données dans le Tableau 16. En moyenne 21.5 taxons ont été recensés par station. Cette valeur fait partie des plus faibles recensées en Nouvelle-Calédonie (Figure 32). Elle est uniquement supérieure à celle du V des Chesterfield dont les formations coralliennes ont été affectées par une importante mortalité [16]. En revanche, la densité est très importante avec 386.0 individus/250m², ce qui constitue un maximum pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 32). Elle est également très variable, notamment pour les éponges clones, les bivalves et les crinoïdes.

Tableau 16 : Richeesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23.

Le coefficient de variation est donné entre parenthèses⁵.

	Richeesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	21.5 (36.2%)	386.0 (111.0%)
Eponges	-	9.0 (110.0%)
Mollusques		
Gastéropodes	6.0 (47.1%)	22.5 (9.4%)
Bivalves	5.0 (84.9%)	26.0 (114.2%)
Crustacés	2.0 (0%)	3.5 (60.6%)
Échinodermes		
Astérides	2.0 (70.7%)	2.5 (84.9%)
Crinoïdes	-	23.5 (117.4%)
Echinides	2.0 (0%)	27.0 (36.7%)
Holothurides	-	-

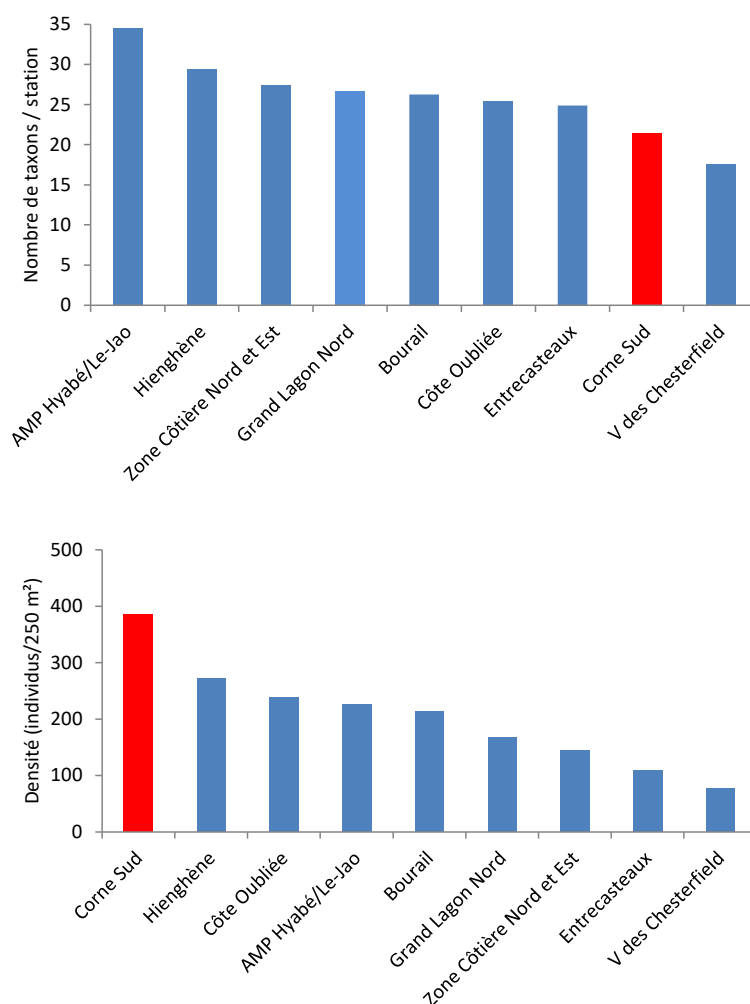


Figure 32 : Richeesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations du récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

⁵ L'intervalle de confiance n'a pas été calculé en raison du faible nombre de stations sur le récif barrière interne. Le coefficient de variation est donné pour quantifier la variabilité inter-stations.

Sur le récif barrière interne, les bénitiers ont été observés sur les 2 stations et leur densité est élevée (9.5 individus/250 m²) [19], cette valeur étant moyenne pour le récif barrière interne de Nouvelle-Calédonie, entre celles du V des Chesterfield [16] et de Entrecasteaux [11] (Figure 33). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est de 10.63 ± 2.08 cm et relativement peu variable (CV = 40.5%), ce qui indique une domination des petits individus. Cette valeur est moyenne pour le récif barrière interne de Nouvelle-Calédonie, similaire à celle de Bourail [20] (Figure 33). Les individus adultes sont rares (1 seul spécimen de 20 cm) et aucun gros spécimen (≥ 40 cm) n'a été observé.

Aucun trocas (*Rochia nilotica*) et aucune holothurie n'ont été recensés sur les 2 stations du récif barrière interne.

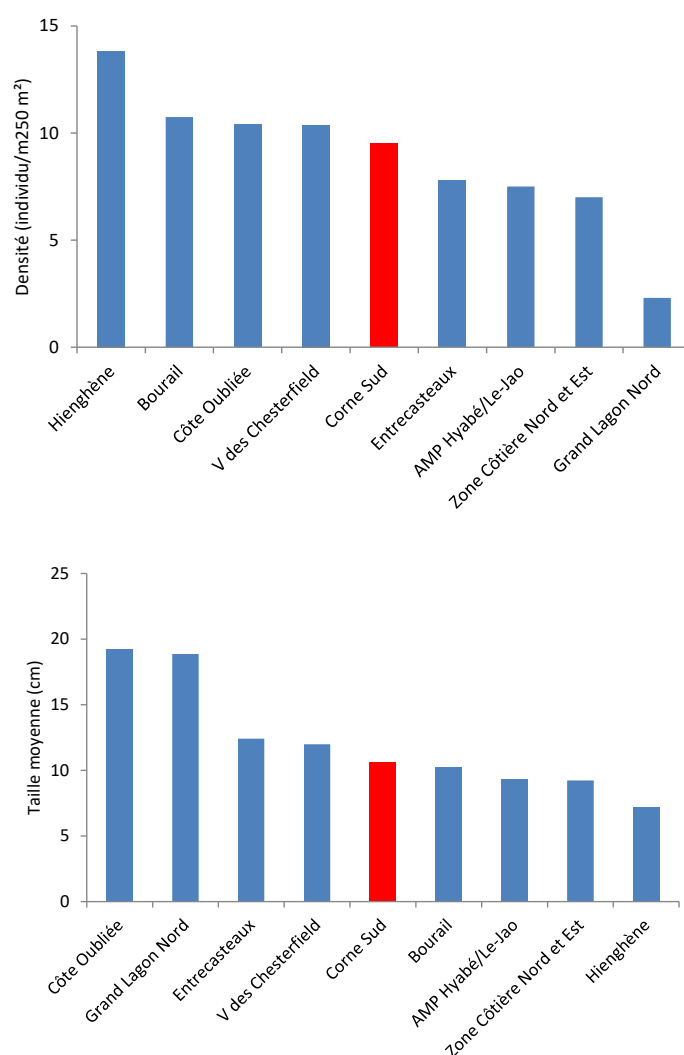


Figure 33 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

5.2.2.1.4 Pente exposée lagonaire

Six stations ont été échantillonnées sur la pente exposée lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagonaires intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la diviser en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne. Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle des récifs lagonaires intermédiaires.

Au total, 85 taxons cibles ont été recensés sur les 6 stations de pentes exposées lagonaires (Tableau 5). Les gastéropodes (24 taxons) et les bivalves (20 taxons) sont les plus diversifiés conformément aux récifs lagonaires.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé des pentes exposées lagonaires sont données dans le Tableau 17. En moyenne 34.2 taxons ont été recensés par station. Il s'agit du maximum enregistré en Nouvelle-Calédonie sur des récifs lagonaires intermédiaires (Figure 34). La densité est très importante avec 258.5 individus/250 m². Cette valeur est moyenne pour ce type de formation en Nouvelle-Calédonie (Figure 34) et proche de Merlet [17] et du lagon du Grand Nouméa [13].

Les bénitiers sont présents sur les 6 stations de la pente exposée lagonaire. Leur densité est élevée (8.5 individus/250 m²) [19], cette valeur est moyenne pour des récifs lagonaires intermédiaires de Nouvelle-Calédonie, similaire à la Zone Côtière Nord et Est [14] (Figure 35). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est élevée (15.08 ± 2.38 cm) et moyennement variable (CV = 56.1%). Cette valeur est maximale pour des récifs lagonaires internes en Nouvelle-Calédonie après la pente interne lagonaire (cf. §5.2.1.1.5) (Figure 35). La présence de petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Des individus adultes sont présents (12 spécimens ≥ 20 cm) et aucun gros spécimen (≥ 40 cm) n'a été observé. Le plus gros spécimen est un *Tridacna derasa* de 39 cm.

Trois trocas (*Rochia nilotica*) ont été recensés (2 stations) bien que ce ne soit pas son habitat de prédilection. Il s'agissait de spécimens adultes de grande taille (12, 13 et 14 cm). Un sauteur (*Conomurex luhuanus*) et un poulpe (*Octopus* spp) ont également été observés.

Sept espèces d'holothuries (9 spécimens) ont été recensées sur 5 des 6 stations de pente exposée lagonaire, dont une synapte (sans valeur commerciale) (Tableau 5). Deux espèces ont une forte valeur commerciale : *Holothuria nobilis* (1 individu) et *Thelenota ananas* (1 individu) [19].

Tableau 17 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les pentes exposées lagonaires dans la Corne Sud en 2022/23.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%.

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	34.17 ± 7.58	258.50 ± 127.84
Eponges	-	10.00 ± 10.89
Mollusques		
Gastéropodes	7.50 ± 3.02	20.33 ± 11.14
Bivalves	11.00 ± 2.82	57.00 ± 29.15
Crustacés	3.67 ± 1.27	11.67 ± 6.28
Échinodermes		
Astérides	2.00 ± 1.99	2.67 ± 2.79
Crinoïdes	-	97.00 ± 58.08
Echinides	3.33 ± 1.43	32.00 ± 22.44
Holothurides	1.50 ± 1.10	1.50 ± 1.10

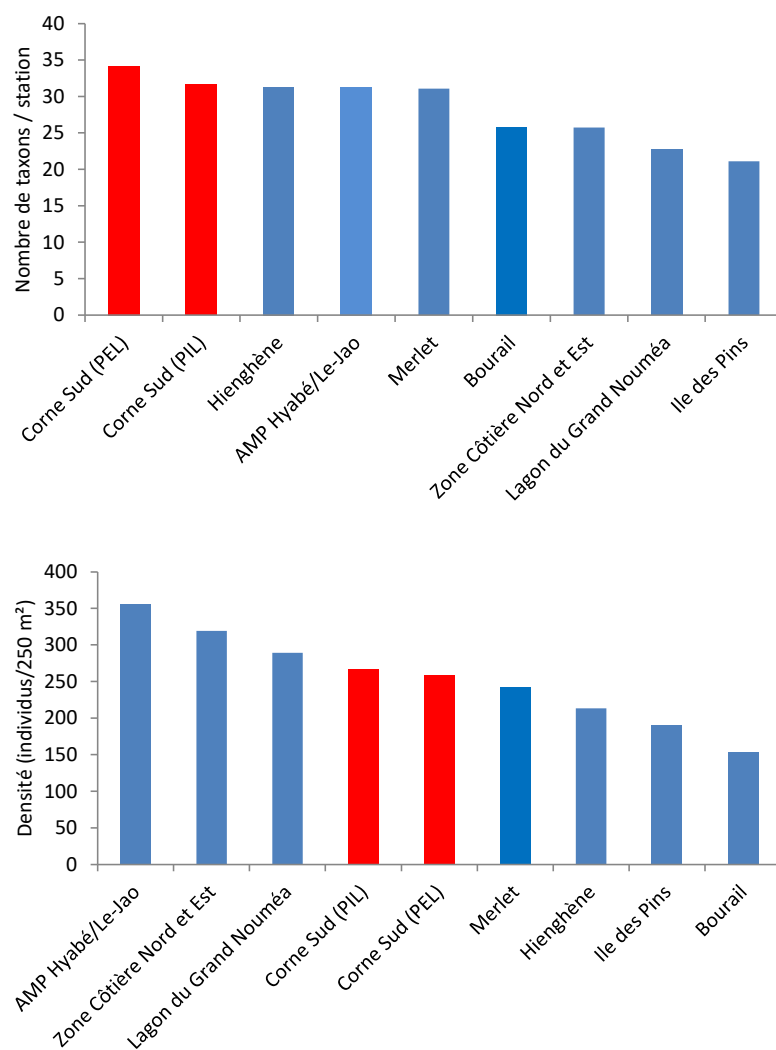


Figure 34 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les récifs lagunaires intermédiaires échantillonnés dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

PEL : pente exposée lagunaire ; PIL : pente interne lagunaire.

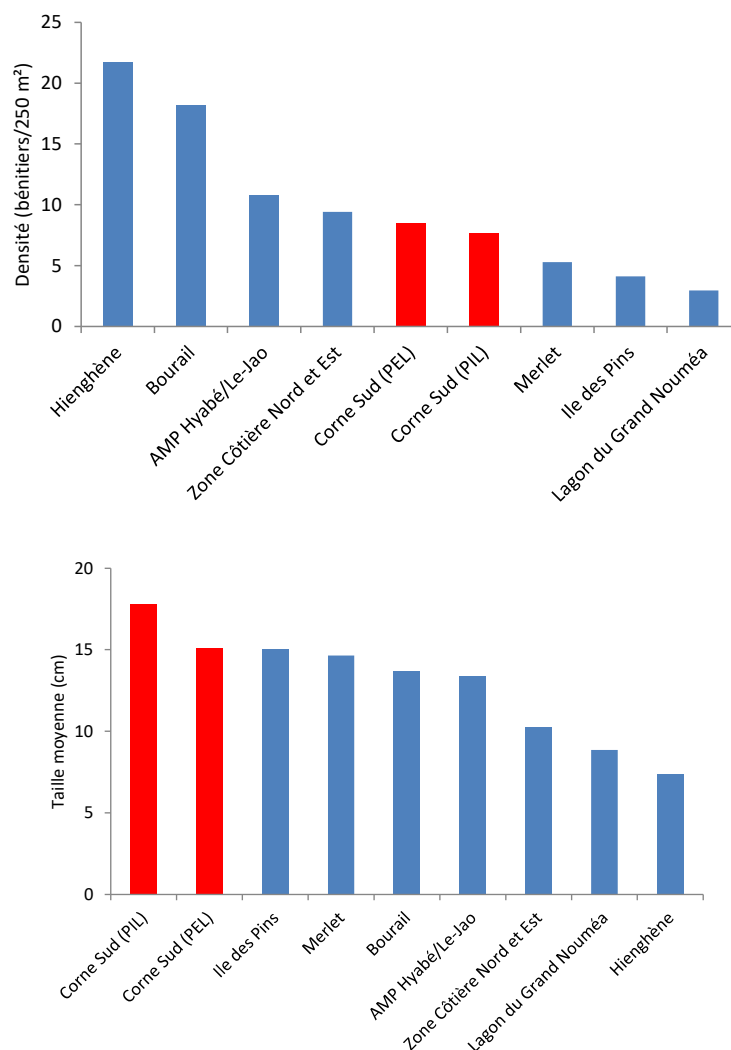


Figure 35 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les récifs lagonaux intermédiaires échantillonnés dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire.

5.2.2.1.5 Pente interne lagonaire

Onze stations ont été échantillonnées sur la pente interne lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagonaux intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la diviser en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne. Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle des récifs lagonaux intermédiaires.

Au total, 93 taxons cibles ont été recensés sur les 11 stations de pente interne lagonaire (Tableau 5). Les gastéropodes (24 taxons) et les bivalves (22 taxons) sont les plus diversifiés conformément aux récifs lagonaux.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé des pentes internes lagonaux sont données dans le Tableau 18. En moyenne 31.6 taxons ont été recensés par station. Il s'agit du maximum enregistré en Nouvelle-Calédonie sur des récifs lagonaux intermédiaires après la pente exposée.

lagonaire (cf. §5.2.1.1.4) (Figure 34). La densité est très importante avec 267.1 individus/250 m². Cette valeur est moyenne pour ce type de formation en Nouvelle-Calédonie (Figure 34), similaire à la pente exposée lagonaire (cf. §5.2.1.1.4), et proche de Merlet [17] et du lagon du Grand Nouméa [13].

Les bédouilles sont présents sur 10 des 11 stations (90.9%) de la pente interne lagonaire. Leur densité est élevée (7.6 individus/250 m²) [19]. Cette valeur est moyenne pour des récifs lagonaire intermédiaires de Nouvelle-Calédonie, similaire à la pente exposée lagonaire (cf. §5.2.1.1.4) et située entre celles de la Zone Côtière Nord et Est [14] et de Merlet [17] (Figure 35). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est élevée (17.77 ± 2.30 cm) et moyennement variable (CV = 59.6%). Cette valeur est maximale pour des récifs lagonaire internes en Nouvelle-Calédonie, devant la pente exposée lagonaire (cf. §5.2.1.1.4) (Figure 35). La présence de petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Des individus adultes sont présents (27 spécimens ≥ 20 cm) et 7 gros spécimen (≥ 40 cm) ont été observés, ce qui est un signe positif : 5 *Tridacna derasa* de 40 à 42 cm et 2 *T. squamosa* de 41 et 40 cm.

Un trocas (*Rochia nilotica*) adulte de 10 cm a été recensé dans un environnement qui n'est pas son habitat préférentiel. Des agrégations de sauteurs ont également été observées (5 stations, 111 spécimens) ainsi que 4 lambis (*Lambis truncata*, 2 stations) et 2 poulpes (*Octopus* spp, 2 stations).

Neuf espèces d'holothuries (31 spécimens) ont été recensées sur 9 des 11 stations de pente interne lagonaire (Tableau 5). Deux espèces ont une forte valeur commerciale (*Holothuria nobilis*, 1 individu et *Thelenota ananas*, 1 individu), et 2 ont une valeur commerciale moyenne (1 individu de *Holothuria fuscopunctata* et 1 de *Stichopus chloronotus*) [19]. Les 5 autres espèces (Tableau 5) ont une faible valeur commerciale.

Tableau 18 : Richeur taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les pentes internes lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%.

	Richeur spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	31.64 $\pm$ 3.72	267.09 $\pm$ 45.44
Eponges	-	29.73 $\pm$ 13.09
Mollusques		
Gastéropodes	7.36 $\pm$ 1.71	33.64 $\pm$ 15.76
Bivalves	10.18 $\pm$ 1.61	76.55 $\pm$ 26.70
Crustacés	3.09 $\pm$ 0.97	9.64 $\pm$ 3.77
Échinodermes		
Astérides	2.09 $\pm$ 1.10	3.09 $\pm$ 1.93
Crinoïdes	-	69.64 $\pm$ 53.73
Echinides	2.82 $\pm$ 1.03	19.64 $\pm$ 9.79
Holothurides	1.73 $\pm$ 0.95	1.50 $\pm$ 1.10

5.2.2.1.6 Platier récifal

Au total, 39 taxons cibles ont été recensés sur les 2 stations de platier récifal (Tableau 5). Les gastéropodes (13 taxons) et les bivalves (9 taxons) sont les plus diversifiés, ce qui est conforme à un platier récifal.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé du platier récifal de la Corne Sud sont données dans le Tableau 19. En moyenne 27.0 taxons ont été recensés par station. La densité est importante avec 218.0 individus/250m².

Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet et de la Corne Sud. Par conséquent, Merlet est le seul site de comparaison dans la base de données. Dans la réserve Merlet en 2023, la richesse taxonomique totale par station (25.0 taxons par station) [17] est similaire aux 2 stations étudiées dans la Corne Sud. En revanche, la densité est inférieure (122 individus/250 m²) et les valeurs enregistrées dans la Corne Sud sont supérieures à la gamme de valeurs observées à Merlet [17].

Une espèce de bénitier (*Tridacna maxima*, 7 spécimens) a été observé sur 1 des 2 stations de platier. Leur densité est élevée (3.5 individus/250 m²) [19]. La taille moyenne (12.57 ± 4.65 cm) est moyenne et inférieure à celle des platiers de la réserve Merlet (18.7 cm) [17]. La présence de petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Les individus adultes sont rares (1 spécimen ≥ 20 cm) et aucun gros spécimen n'a été observé (taille max = 20 cm).

Aucun trocas (*Rochia nilotica*) n'a été recensé sur les 2 stations de platier dans la Corne Sud. En revanche, le sauteur (*Conomurex luhuanus*) a été observé sur les deux stations dont une agrégation de 81 spécimens. Un poulpe (*Octopus* spp) a également été recensé.

Aucune holothurie commerciale n'a été recensée sur les 2 stations de platier. Seule une synapte (*Euapta godeffroyi*) a été observée.

Tableau 19 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le platier récifal dans la Corne Sud en 2022/23.

Le coefficient de variation est donné entre parenthèses⁶.

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	27.0 (31.4%)	218.0 (16.2%)
Eponges	-	20.5 (65.5%)
Mollusques		
Gastéropodes	8.0 (88.4%)	61.0 (51.0%)
Bivalves	8.0 (0%)	75.5 (59.0%)
Crustacés	3.0 (47.1%)	35.0 (44.4%)
Échinodermes		
Astérides	-	-
Crinoïdes	-	3.0 (47.1%)
Echinides	1.5 (141.4%)	6.5 (141.4%)
Holothurides	0.5 (141.4%)	0.5 (141.4%)

5.2.2.2 Structure des assemblages

Des différences significatives apparaissent entre les communautés de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnés dans la Corne Sud en fonction du type de récif (Permanova, $p \leq 0.01$). Trois peuplements différents sont identifiés : le peuplement de la pente exposée lagunaire, celui de la pente interne lagunaire et un peuplement de récif barrière regroupant récif barrière interne et pente externe (pair-

⁶ L'intervalle de confiance n'a pas été calculé en raison du faible nombre de stations sur le platier récifal. Le coefficient de variation est donné pour quantifier la variabilité inter-stations.

wise tests $p < 0.05$). Les communautés du platier se distinguent uniquement de celle de la pente exposée lagonaire, ce qui est normal en raison du faible effort d'échantillonnage et de la localisation des 2 stations étudiées (Figure 1). Cette organisation naturelle est liée aux caractéristiques de chaque unité géomorphologique, notamment l'influence océanique et la profondeur. Aucun impact anthropique ne vient modifier ces structures.

L'organisation des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs coralliens de la Corne Sud est précisée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du type de récif (Figure 36). La CAP indique 66.7% de classement correct des stations en fonction du type de récif, le modèle étant validé ($p < 0.05$). Conformément aux résultats de la Permanova, la pente interne lagonaire est la mieux discriminée (90.9% de classification correcte) devant le récif barrière (regroupant pente externe et barrière interne, 80% de classification correcte) et la pente exposée lagonaire (66.7% de classification correcte). Le récif barrière est discriminé par l'axe 1 tandis que l'axe 2 discrimine les pentes lagonaires exposées et internes (Figure 36). Par ailleurs, le platier n'est pas discriminé. Les erreurs de classification concernent les 2 types de récifs lagonaires ou les 2 types de récif barrière qui présentent des caractéristiques proches. Seule la station CSZ3.06 de récif barrière interne présente les caractéristiques d'un récif lagonaire (pente interne), ce qui est logique au regard de sa localisation (Figure 1).

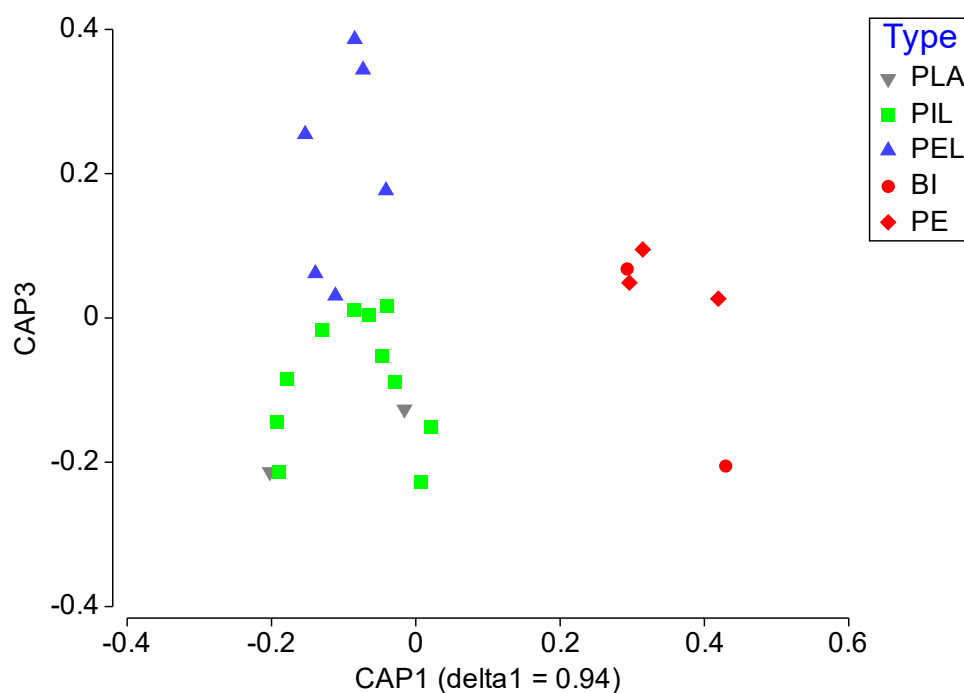


Figure 36 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des taxons macrobenthiques sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.

Une transformation racine carrée a été appliquée aux densités avant de calculer les distances de Bray-Curtis. La CAP a été réalisée sur les 10 premiers axes (86.1% de l'inertie totale) de l'analyse en coordonnées principale. Une validation croisée du modèle ($p < 0.05$) indique un pourcentage de bonne classification correct et stable de 66.7%. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier.

Les principaux taxons caractéristiques de ces assemblages sont conformes au récif barrière, à la pente lagunaire exposée et à la pente lagunaire interne (Tableau 20) :

- L'assemblage du récif barrière est naturellement caractérisé par des gastéropodes, notamment des cônes, et des crabes *Trapezia*.
- L'assemblage de pente exposée lagunaire est logiquement caractérisé par des bivalves, notamment le bénitier *Tridacna squamosa*, des crinoïdes et des Ophiures.
- L'assemblage de pente interne lagunaire se distingue principalement par la présence de bivalves, notamment ceux qui sont associés aux formations coralliennes massives (cf. §5.2.3.1.5) *Arca ventricosa* et *Pedum spondyloideum*, ainsi que *Isognomon isognomum*. L'oursin diadème (*Diadema setosum*) est également caractéristique de cet habitat.

Tableau 20 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés des récifs coralliens de la Corne Sud en 2022/23.

Les taxons ont une corrélation > 0.4 au premier plan factoriel (Figure 36).

Récif barrière (pente externe et barrière interne)		
Gastéropodes	Bivalves	Astérides
<i>Conus lividus</i>	<i>Pinctada margaritifera</i>	<i>Linckia multifora</i>
<i>Conus marmoreus</i>	Nudibranches	<i>Neoferdina cumingi</i>
<i>Conus miles</i>	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	Echinides
<i>Conus nanus</i>	Crustacés	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>
<i>Conus spp</i>	<i>Trapezia flavopunctata</i>	
<i>Drupa ricinus</i>	<i>Trapezia rufopunctata</i>	
<i>Peristernia nassatula</i>	Annélides	
<i>Tectus fenestratus</i>	<i>Loimia medusa</i>	
<i>Turbo setosus</i>		
Pente exposée lagunaire		
Gastéropodes	Crustacés	Echinides
<i>Astrarium rhodostomum</i>	<i>Calcinus minutus</i>	<i>Echinometra mathaei</i>
<i>Chicoreus brunneus</i>	<i>Paguritta spp</i>	Holothurides
<i>Peristernia reincarnata</i>	Crinoïdes	<i>Opheodesoma australiensis</i>
Bivalves	<i>Comanthus spp</i>	Ophiurides
<i>Isognomon spp</i>		<i>Ophiothrix spp</i>
<i>Tridacna squamosa</i>		
Pente interne lagunaire		
Eponges	Bivalves	Crustacés
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Arca spp</i>	<i>Calcinus latens</i>
Gastéropodes	<i>Arca ventricosa</i>	<i>Trapezia cymodoce</i>
<i>Conomurex luhuanus</i>	<i>Chama spp</i>	Annélides
<i>Turbo chrysostomus</i>	<i>Isognomon isognomum</i>	<i>Sabellastarte spp</i>
	<i>Pedum spondyloideum</i>	Echinides
	<i>Pteria spp</i>	<i>Diadema setosum</i>
	<i>Spondylus spp</i>	

5.2.3 Organisation spatiale de l'habitat corallien

5.2.3.1 Caractéristiques générales

5.2.3.1.1 Comparaisons entre types de récif

Les caractéristiques de l'habitat sont significativement différentes en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23 (Permanova, $p < 0.001$). D'une part, les habitats de la pente interne lagonaire, de la pente exposée lagonaire et du récif barrière interne sont significativement différents (pair-wise test, $p < 0.05$) et d'autre part, celui de la pente interne lagonaire est différent de la pente externe (pair-wise test, $p < 0.01$). L'habitat du platier n'est pas significativement différent des autres (pair-wise test, $p > 0.05$). L'effort d'échantillonnage limité sur le récif barrière (pente externe et barrière interne) et le platier ne permet pas de vérifier statistiquement toutes les différences. Les différences observées sont naturelles et s'expliquent uniquement par l'environnement physique, ce qui confirme l'absence d'impact anthropique sur l'habitat décelable sur ces formations (Tableau 21, Figure 37) :

- La pente externe est caractérisée par les coraux massifs et encroûtants (CME) et les algues calcaires encroûtantes (CA). Le substrat est également fracturé (WA). En revanche, le sable (S) et les débris (R) y sont moins représentés.
- Le récif barrière interne est caractérisé par le sable (S). Les formes coralliennes fragiles (CBTF) et les algues calcaires encroûtantes (CA) y sont très peu représentées.
- La pente exposée lagonaire est caractérisée par les coraux massifs et encroûtants (CME) et les algues calcaires encroûtantes (CA). En revanche, le sable (S) y est moins représenté. Ces caractéristiques sont relativement proches de celles de la pente externe.
- La pente interne lagonaire se caractérise par la présence de débris (R). En revanche, les coraux massifs et encroûtants (CME), les algues calcaires encroûtantes (CA) et le sable (S) y sont moins représentés.
- Le platier ne présente pas de différences statistiquement significatives avec les autres types de récif. L'habitat des 2 stations est relativement proche de celui la pente interne lagonaire.

Tableau 21 : Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs étudiés dans la Corne Sud en 2022/23.

Les codes sont donnés dans le Tableau 2. PE : pente externe ; BI : tombant interne ; PL : platier ; NS : non significatif ($p > 0.10$) ; + : proche du seuil de significativité ($0.05 < p \leq 0.10$) ; * : significatif ($0.01 < p \leq 0.05$) ; ** : très significatif ($0.001 < p \leq 0.01$) ; *** : extrêmement significatif ($p \leq 0.001$).

Catégorie simplifiée	Permanova	Différence
CBTF	NS	
CS	NS	
CME	+	PIL < (PEL-PE)
SC	NS	
OT	NS	
MAAV	NS	
CA	*	PIL < (PEL-PE)
DC	NS	
S	*	(PIL-PEL-PE) < BI
R	**	(PLA-PEL-PE) < PIL
RCK	NS	
WA	NS	

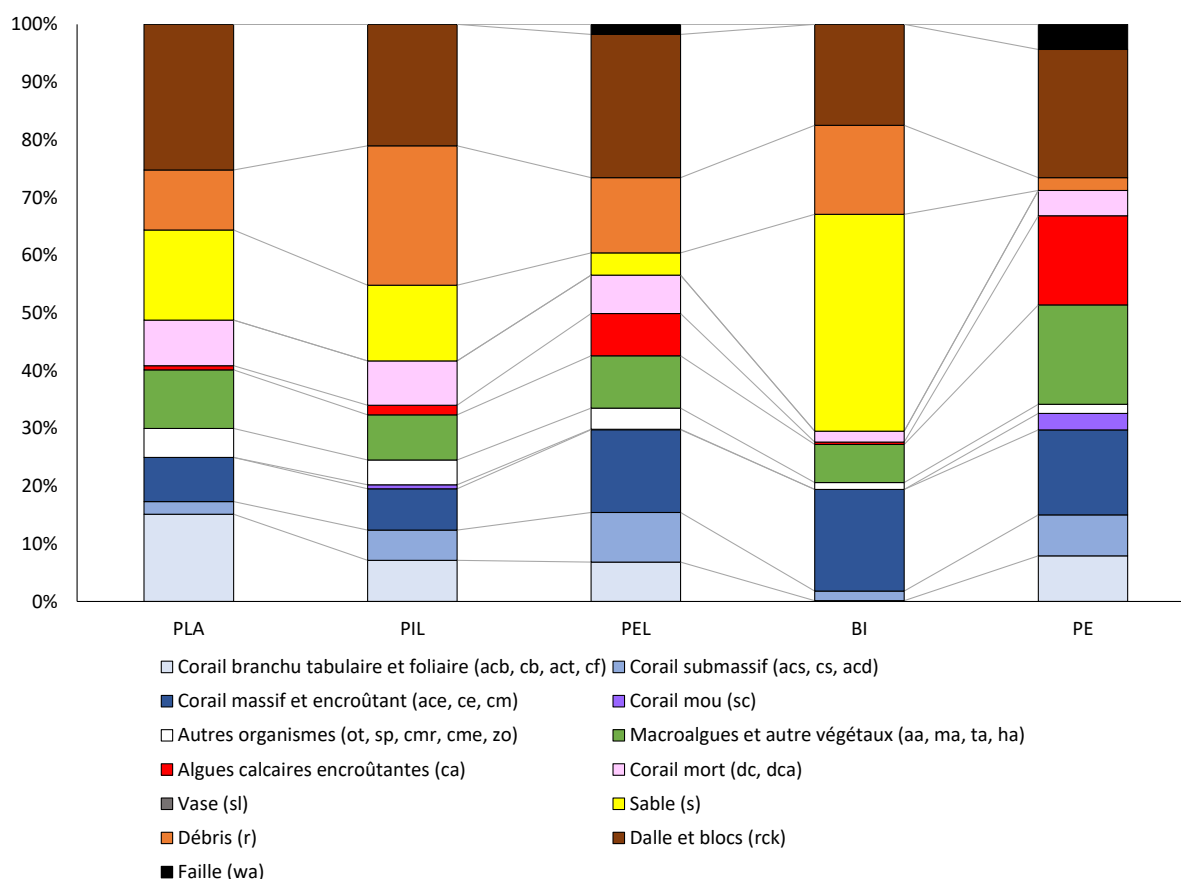


Figure 37 : Caractéristiques de l'habitat des récifs échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.

PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagunaire ; PIL ; pente interne lagunaire ; PLA : platier.

5.2.3.1.2 Pente externe

Les caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe sont représentées à la Figure 38. Le substrat est diversifié (22 des 28 catégories possibles) et très majoritairement vivant (66.8%). La composante vivante est principalement corallienne (44.4% du substrat vivant) et végétale (macroalgues et autres végétaux, 25.8% du substrat vivant ; algues calcaires encroûtantes, 23.1% du substrat vivant). La composante non vivante (33.2%) est principalement composée de dalle corallienne (67.0% du substrat non vivant) pouvant être fracturée (13.1% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées. Dix des 12 catégories observables ont été recensées (Figure 39). Les assemblages sont dominés par les coraux encroûtants (38.7%) et, dans une moindre mesure, les coraux foliaires (12.1%) et les coraux submassif (10.8%).

L'ensemble de ces observations montre que l'habitat corallien de la pente externe des récifs de la Corne Sud sont en bonne santé.

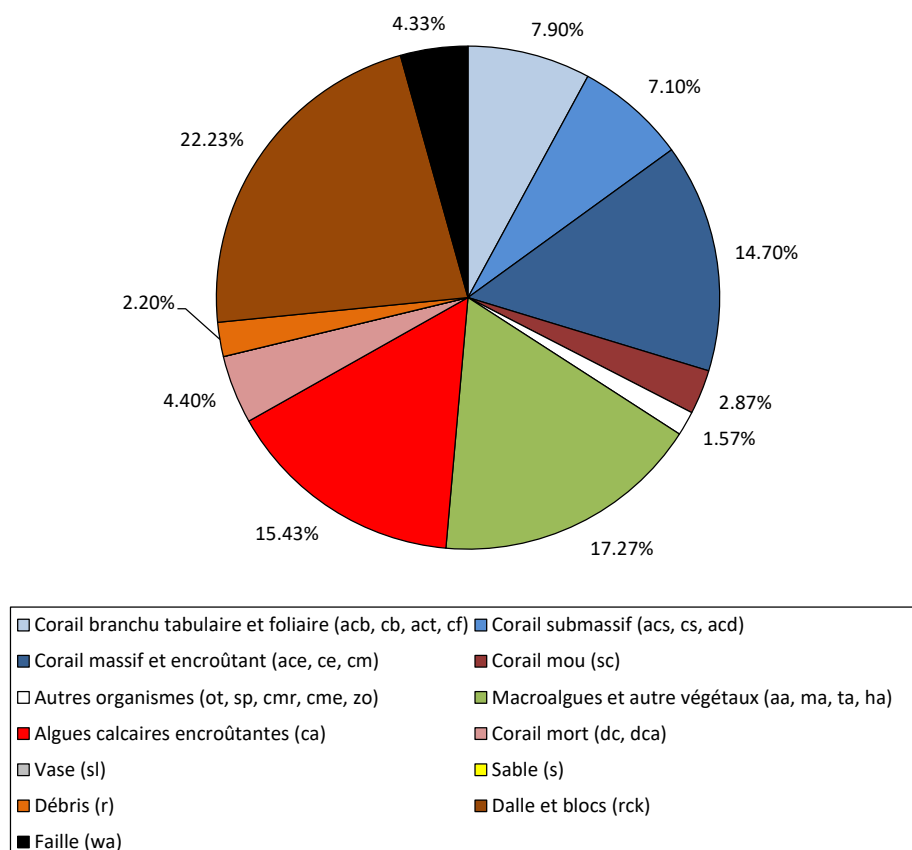


Figure 38 : Caractéristiques de l'habitat de la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23.

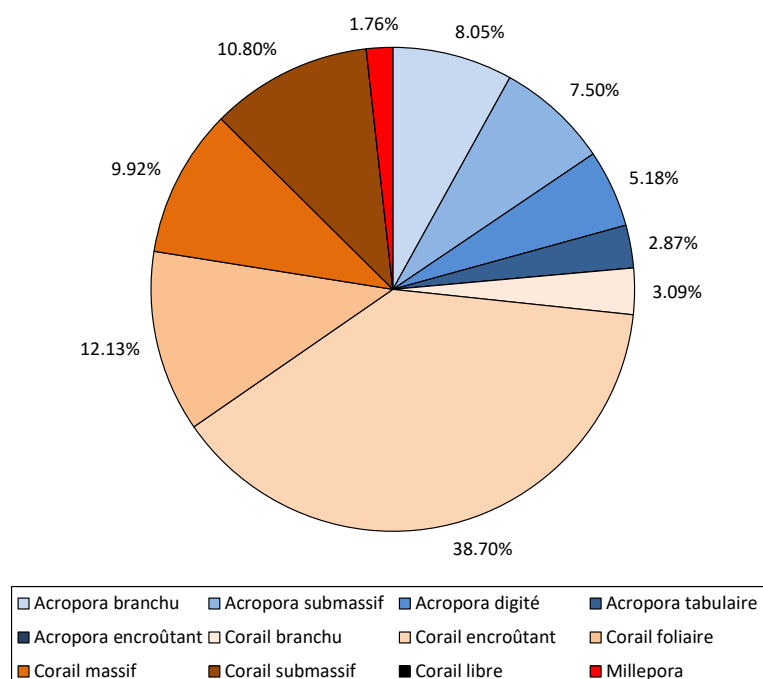


Figure 39 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23.

Sur la pente externe des récifs de la Corne Sud, le pourcentage de substrat vivant est dans la moyenne pour ce type de formation en Nouvelle-Calédonie (Figure 40). Le pourcentage de corail vivant est dans la moyenne inférieure tandis que celui des végétaux mous est important pour les formations du même type, étudiées en Nouvelle-Calédonie (Figure 40). Ces caractéristiques sont conformes aux pentes externes en bonne santé, sans impact anthropique décelable (Figure 41).

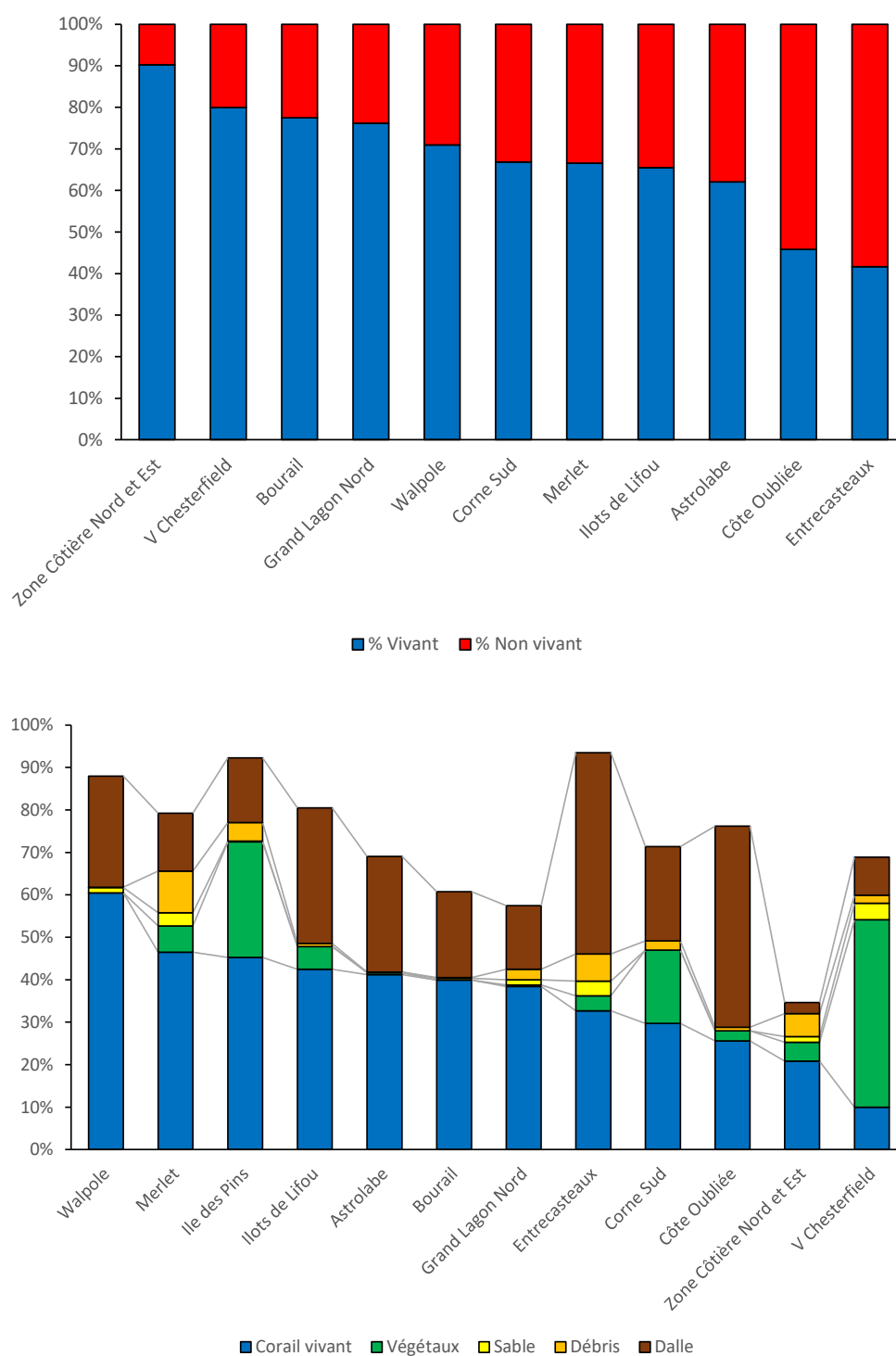


Figure 40 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien de la pente externe en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

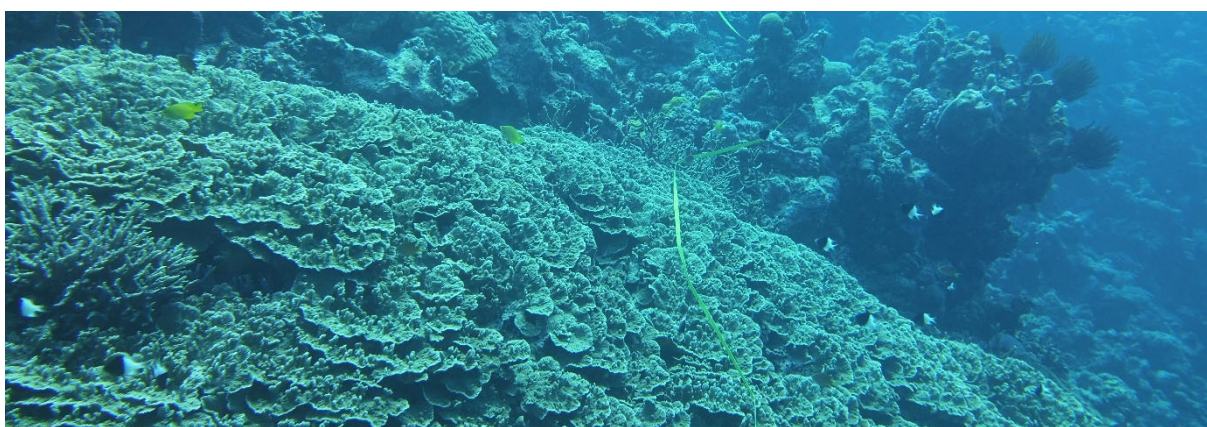
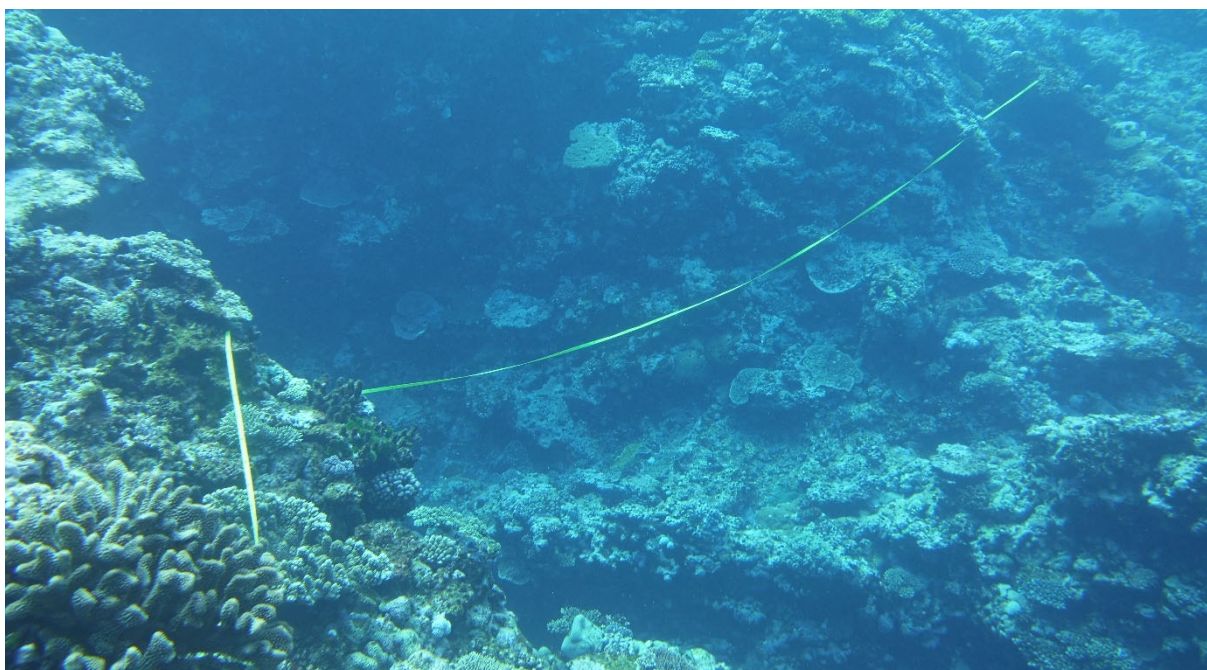
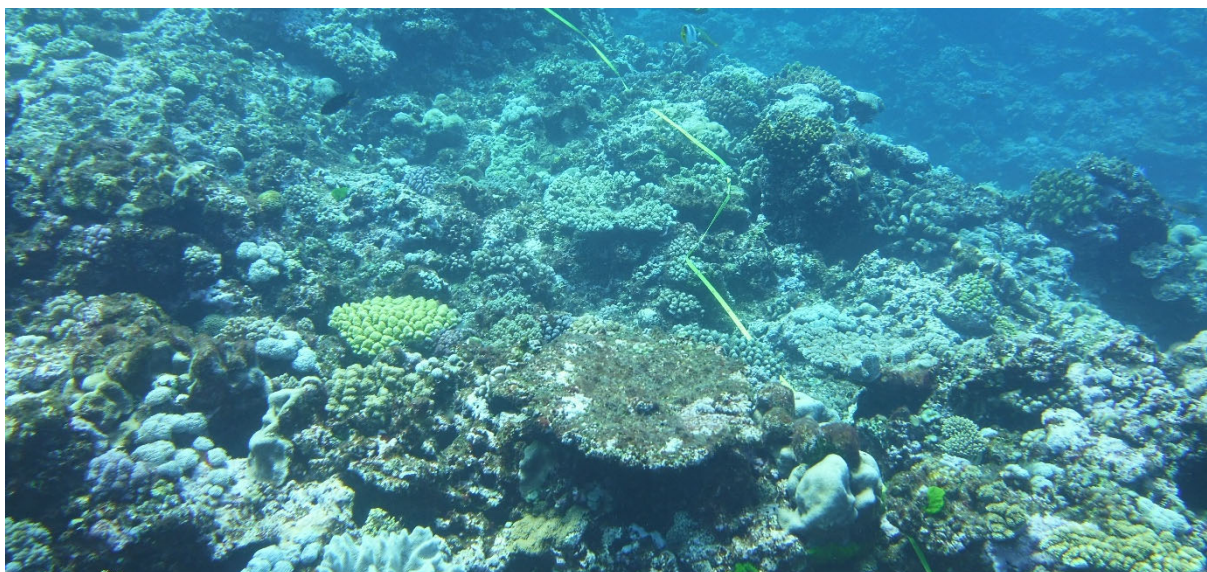


Figure 41 : Photos représentatives de l'habitat de pente externe échantillonné dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2.3.1.3 Récif barrière interne

Les caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne sont représentées à la Figure 42. Le substrat est moyennement diversifié (14 des 28 catégories possibles) et très majoritairement non vivant (72.4%). La composante vivante (27.6%) est principalement corallienne (70.3% du substrat vivant), notamment les coraux massifs et encroûtants (63.8% du substrat vivant). Les végétaux mous sont également présents dans cet habitat (23.9% du substrat vivant). La composante non vivante est constituée principalement de sable (51.9% du substrat non vivant), et à parts égales de débris (21.2% du substrat non vivant) et de dalle corallienne (24.2% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont moyennement diversifiées et développées. Six catégories de formes observables ont été recensées (Figure 43). Les assemblages sont largement dominés par les coraux massifs (77.3%) et dans une moindre mesure les coraux encroûtants (13.4%).

L'ensemble de ces observations montre que l'habitat corallien des 2 station de récif barrière interne étudiées dans la Corne Sud est en bonne santé.

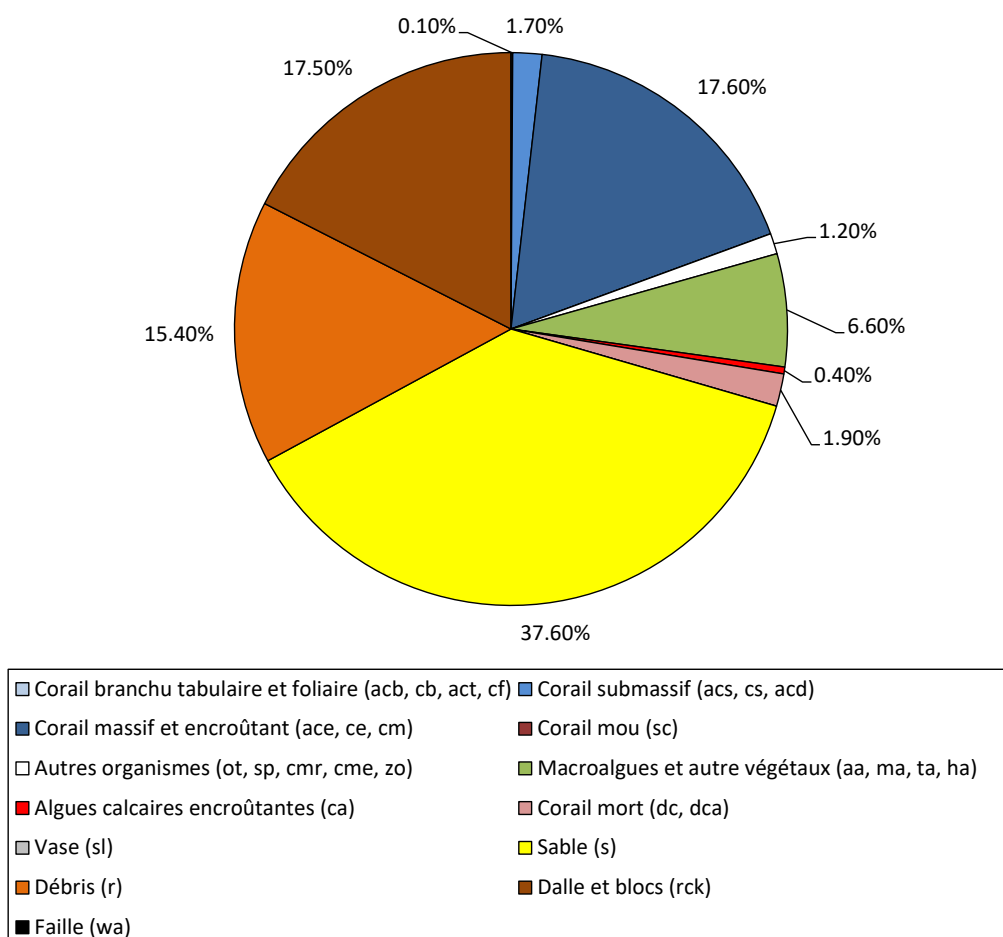


Figure 42 : Caractéristiques de l'habitat du récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23.

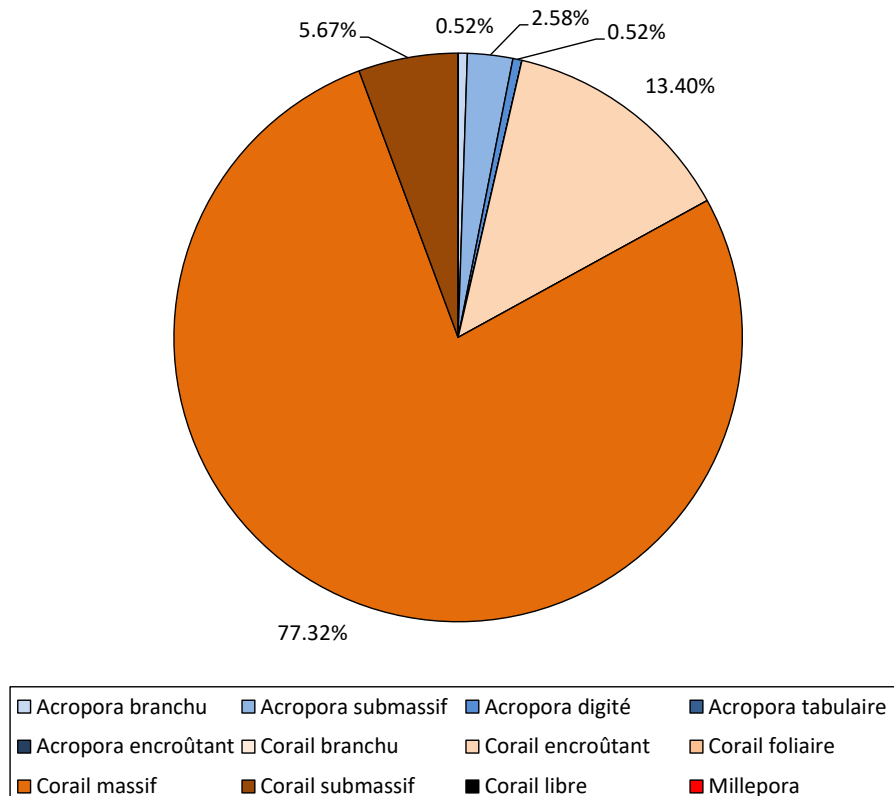


Figure 43 : Caractéristiques des différentes formes de corail vivant sur le récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23.

Sur le récif barrière interne de la Corne Sud, le pourcentage de substrat vivant est faible pour ce type de formation en Nouvelle-Calédonie, notamment le pourcentage de corail vivant (Figure 44). En revanche, le pourcentage des végétaux mous est relativement important. Ces caractéristiques restent conformes à un récif barrière interne en bonne santé, sans impact anthropique décelable (Figure 45). Il correspond aux formations à dominance sableuse (Figure 45) qui caractérisent les deux stations étudiées.

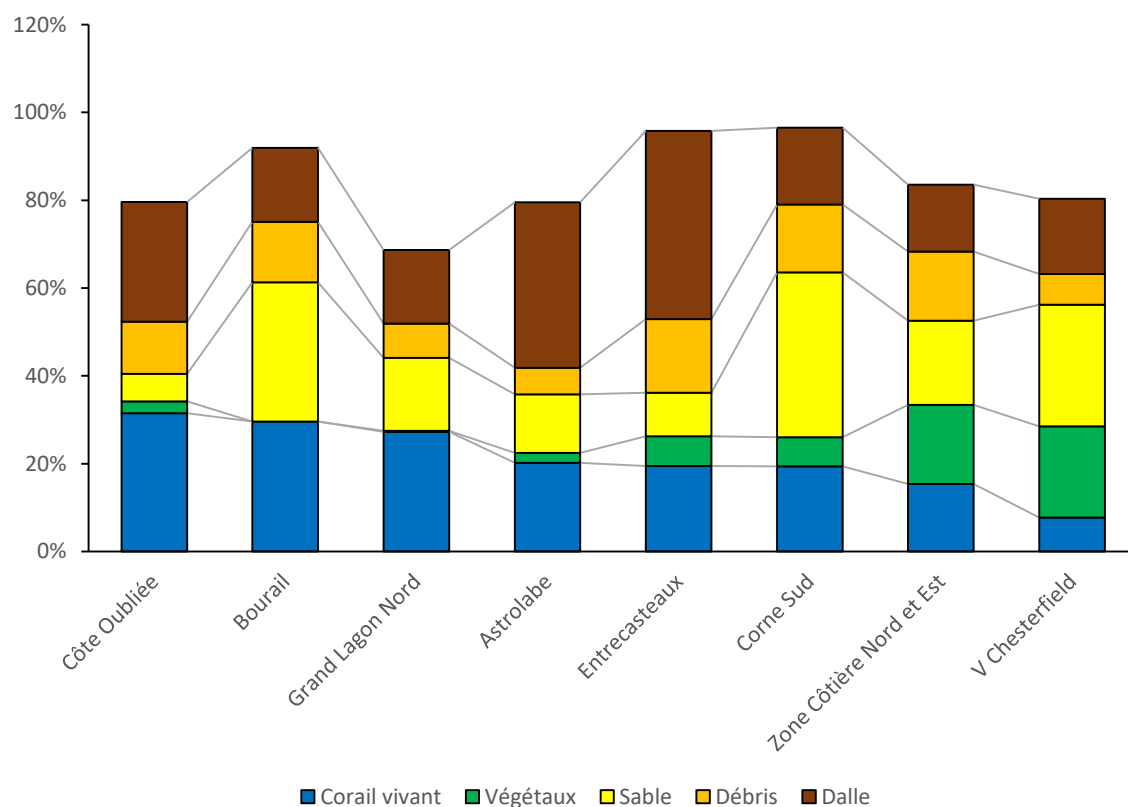
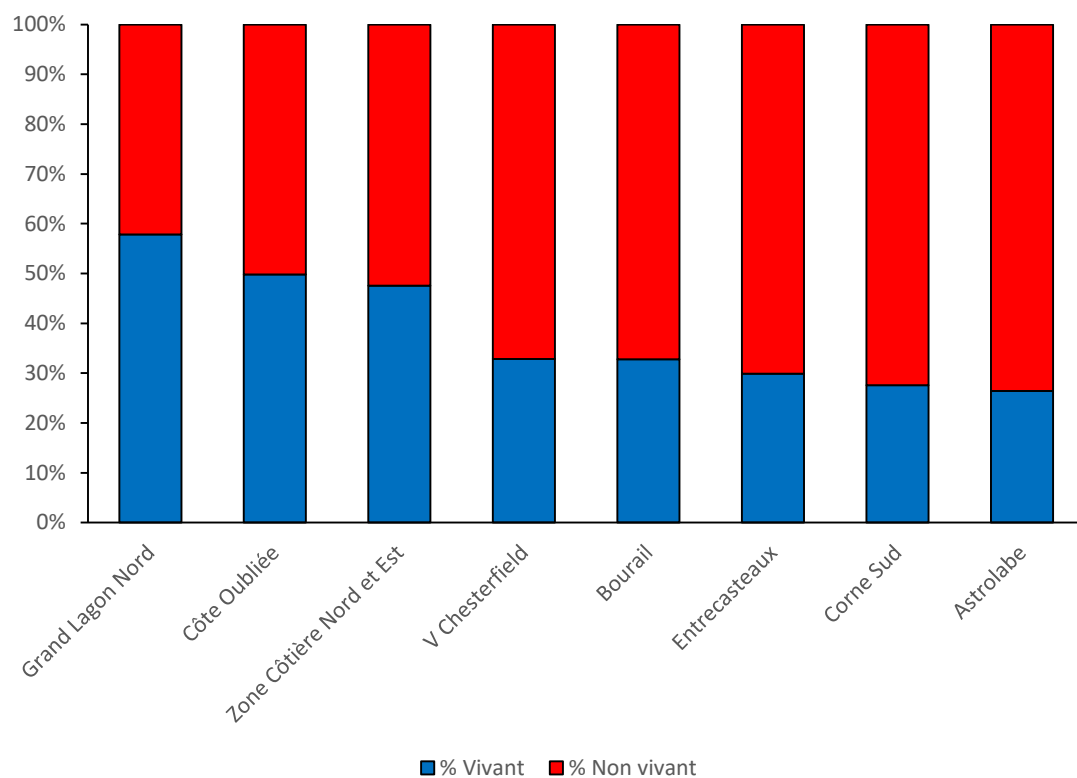


Figure 44 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du récif barrière interne en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

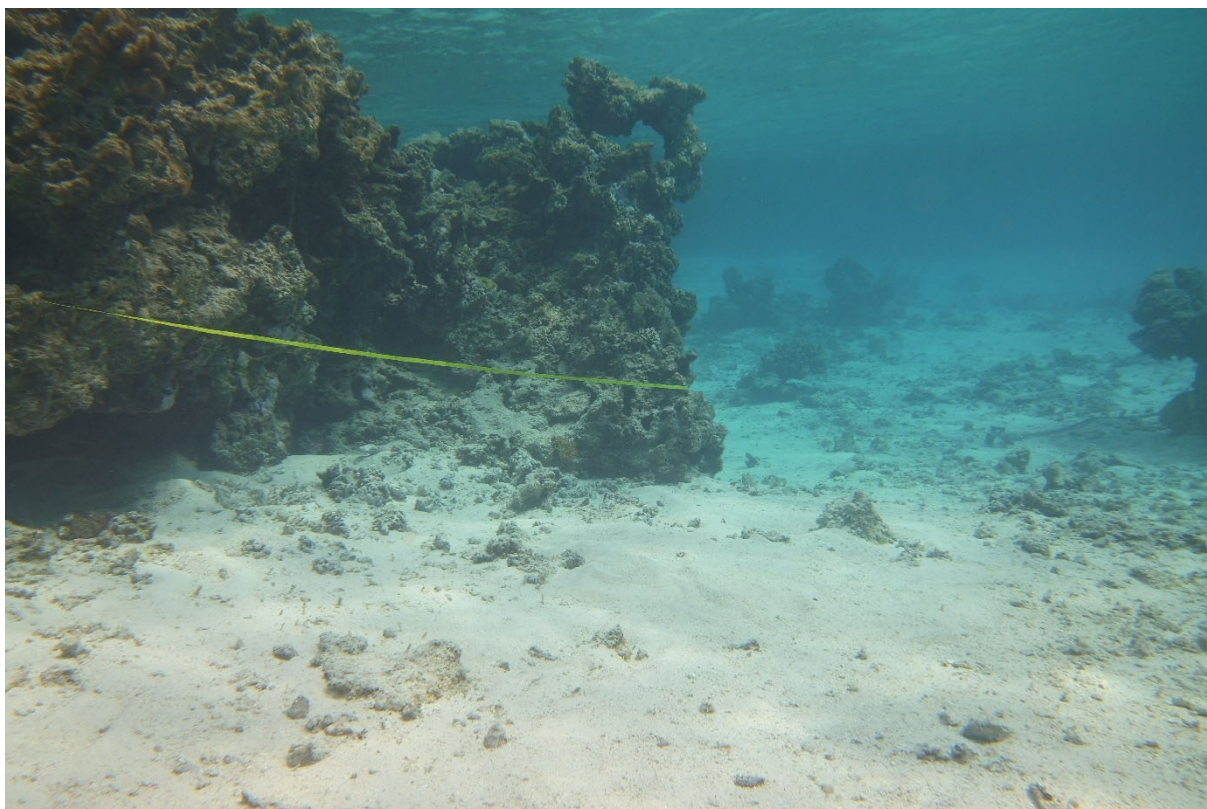


Figure 45 : Photos représentatives de l'habitat du récif barrière interne échantillonné dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2.3.1.4 Pente exposée lagonaire

Six stations ont été échantillonnées sur la pente exposée lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagonaire intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la diviser en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne. Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle des récifs lagonaire intermédiaires.

Les caractéristiques moyennes de l'habitat des pentes exposées lagonaire sont représentées à la Figure 46. Le substrat est très diversifié (26 des 28 catégories possibles). Les composantes vivante (49.9%) et non vivante (50.1%) ont une importance similaire. La composante vivante est majoritairement corallienne (59.6% du substrat vivant). Les macroalgues et autres végétaux (18.2% du substrat vivant) et les algues calcaires encroûtantes (14.7% du substrat vivant) sont également bien représentées dans cet habitat. La composante non vivante est principalement composée de dalle corallienne (49.6% du substrat abiotique) et dans une moindre mesure de débris (26.0% du substrat abiotique).

Les formations coralliennes sont très diversifiées et bien développées, toutes les catégories de forme étant observées à l'exception des *Acropora* encroûtants (Figure 47). Les coraux encroûtants (28.0%) dominent devant les coraux submassifs (24.1%) et les coraux massifs (18.9%).

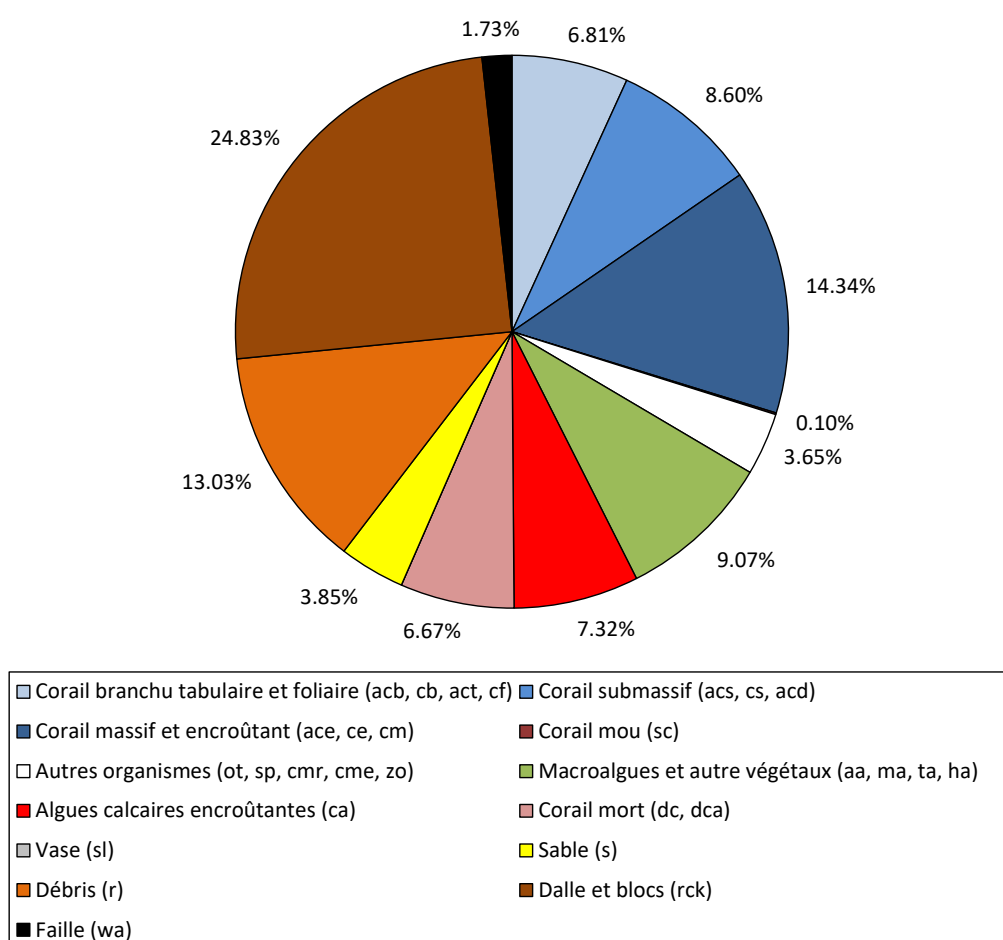


Figure 46 : Caractéristiques de l'habitat des pentes exposées lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23.

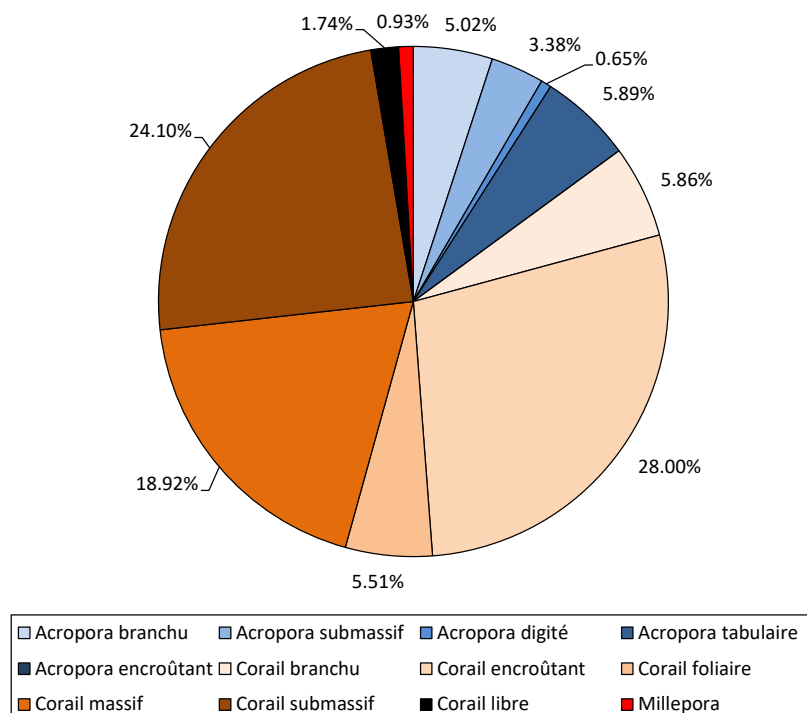


Figure 47 : Pourcentage des différentes formes de corail vivant sur les pentes exposées lagunaires dans la Corne Sud en 2022/23.

Sur la pente exposée lagunaire de la Corne Sud, le pourcentage de substrat vivant est moyen pour un récif lagunaire intermédiaire en Nouvelle-Calédonie (Figure 48). Le pourcentage de corail vivant est dans la moyenne supérieure et le pourcentage des végétaux mous est important. Ces caractéristiques sont conformes à un récif lagunaire intermédiaire exposé en bonne santé, sans impact anthropique sur l'habitat décelable (Figure 49).

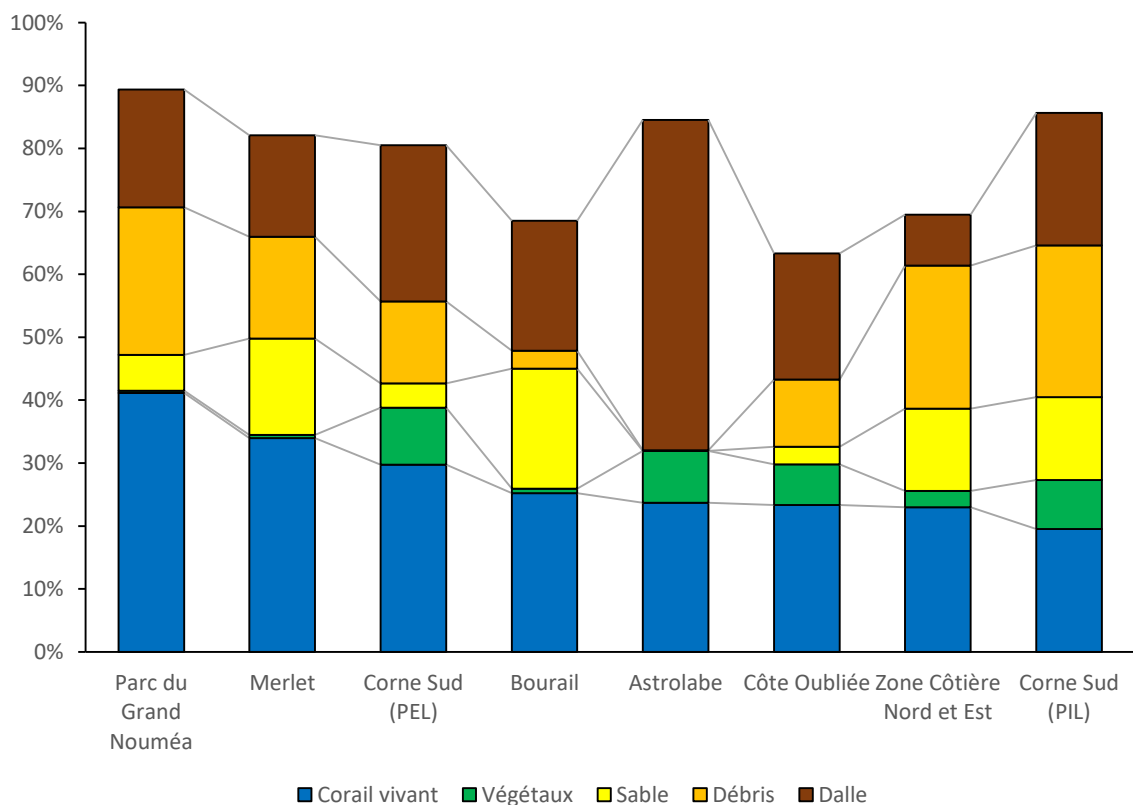
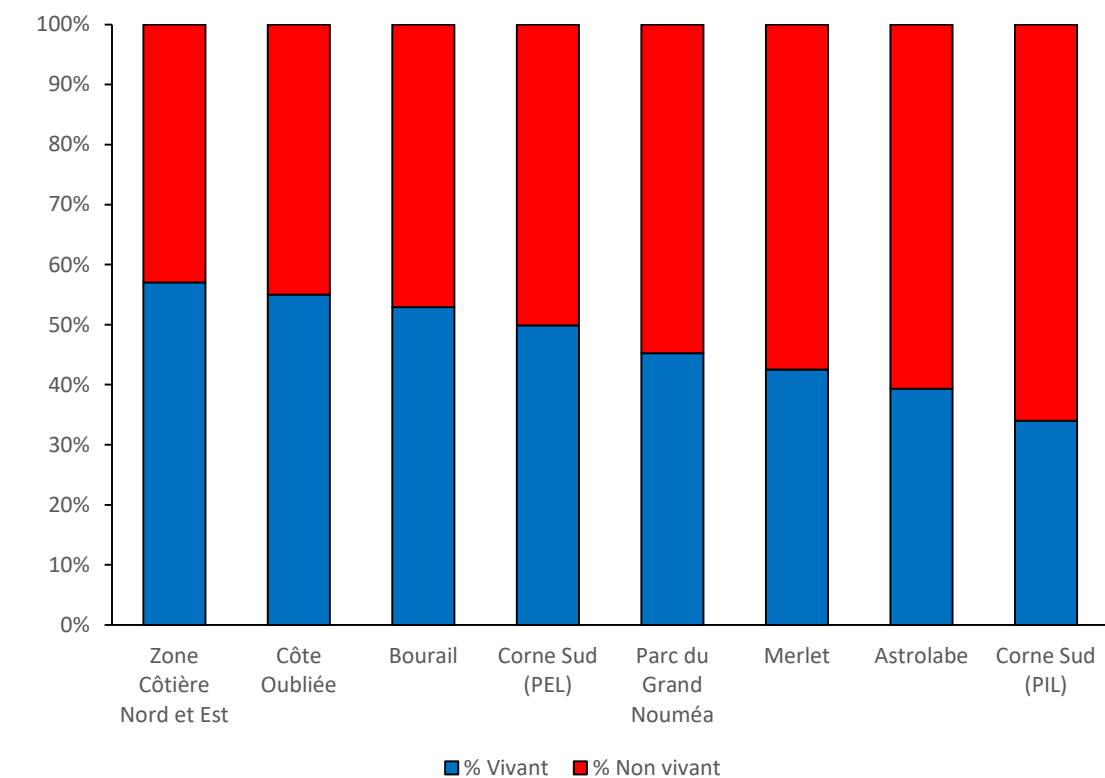


Figure 48 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du récif lagunaire intermédiaire en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).

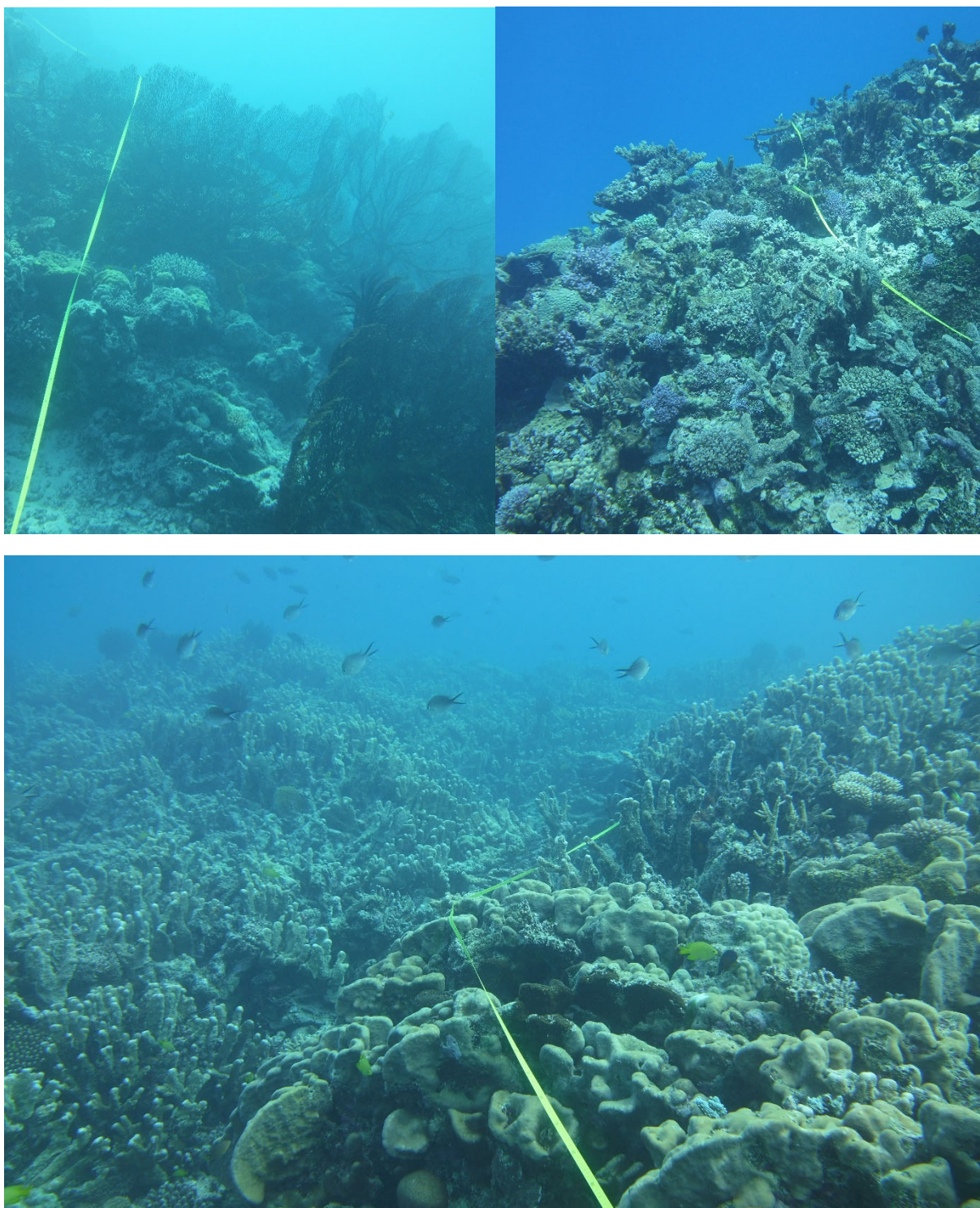


Figure 49 : Photos représentatives de l'habitat de la pente exposée lagonaire échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2.3.1.5 Pente interne lagonaire

Onze stations ont été échantillonnées sur la pente interne lagonaire dans la Corne Sud en 2022/23 (Tableau 1). Ces formations font partie de la catégorie des récifs lagonaire intermédiaires. La configuration de la Corne Sud fait que cette catégorie est de loin la plus représentée, ce qui a permis de la diviser en 2 sous-catégories : la pente exposée et la pente interne. Toutefois, les comparaisons à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie seront faites à l'échelle des récifs lagonaire intermédiaires.

Les caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente interne lagonaire sont représentées à la Figure 50. Le substrat est très diversifié (25 des 28 catégories possibles) et majoritairement non vivant (66.0%). La composante vivante (34.0%) est principalement corallienne (39.1% du substrat vivant). Les végétaux mous (15.7% du substrat vivant) sont également bien représentés dans cet habitat. La composante abiotique non vivante est principalement composée de débris (48.1% du substrat non vivant) et de dalle corallienne (42.0% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont très diversifiées. Toutes les catégories de forme ont été observées à l'exception des *Acropora* encroûtants (Figure 51). Les *Acropora* branchus (21.2%) dominent dans cet habitat où l'hydrodynamisme est réduit. Les coraux encroûtants (18.6%), les coraux submassifs (18.4%) et les coraux massifs (16.0%) suivent et ont une importance similaire.

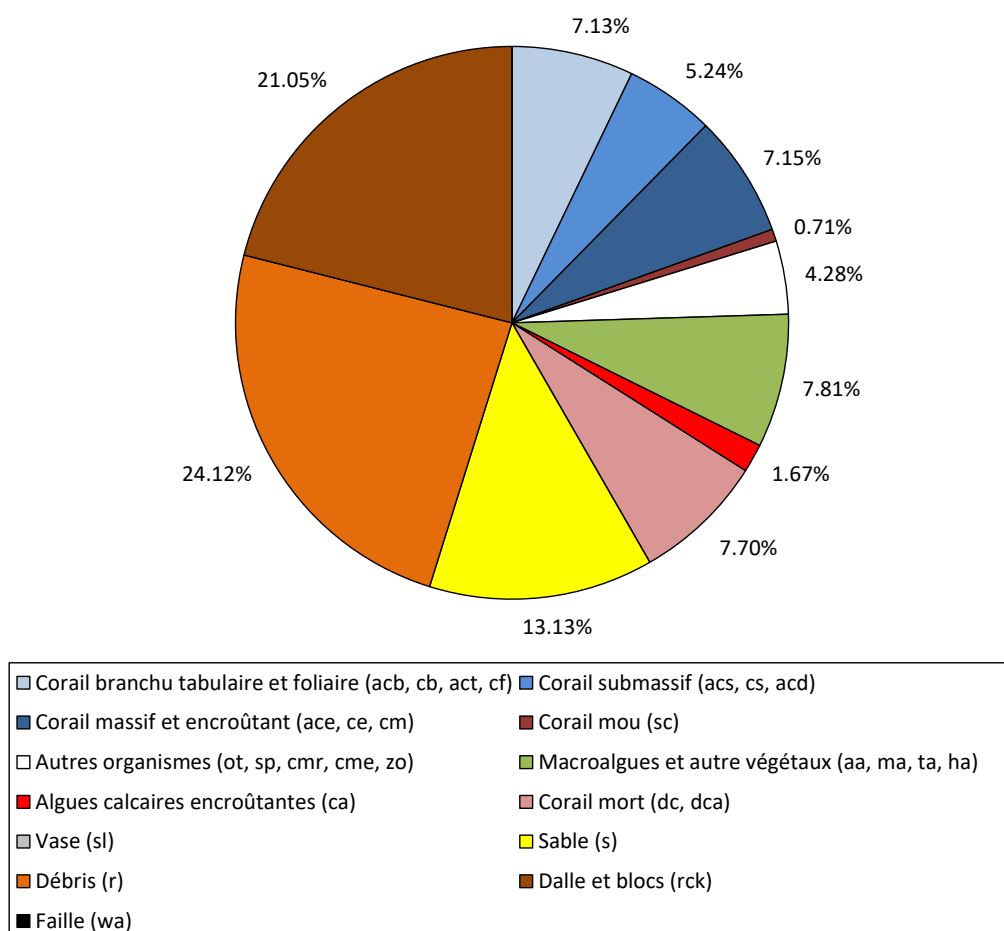


Figure 50 : Caractéristiques de l'habitat des pentes internes lagonaires dans la Corne Sud en 2022/23.

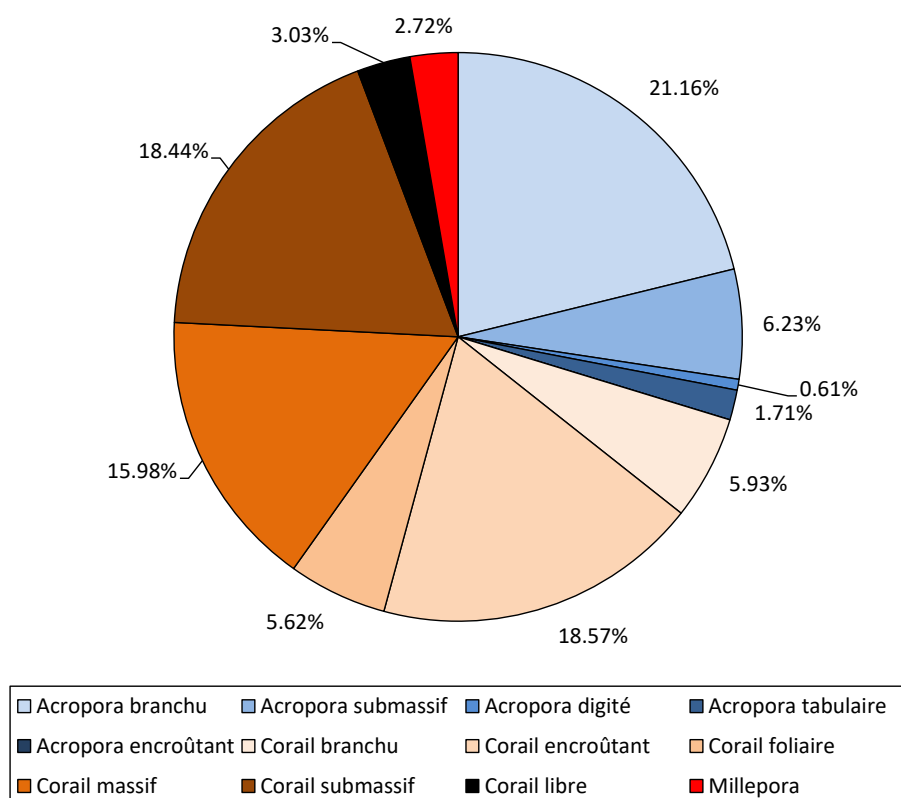


Figure 51 : Pourcentage des différentes formes de corail vivant sur les pentes internes lagonaires dans la Corne Sud en 2022/23.

Sur la pente interne lagonaire de la Corne Sud, le pourcentage de substrat vivant est le plus faible pour un récif lagonaire intermédiaire en Nouvelle-Calédonie (Figure 48). Le pourcentage de corail vivant est également minimum. Ces caractéristiques sont conformes à un récif lagonaire intermédiaire interne, une des composantes de l'ensemble corallien lagonaire, en bonne santé, sans impact anthropique décelable sur l'habitat (Figure 52).

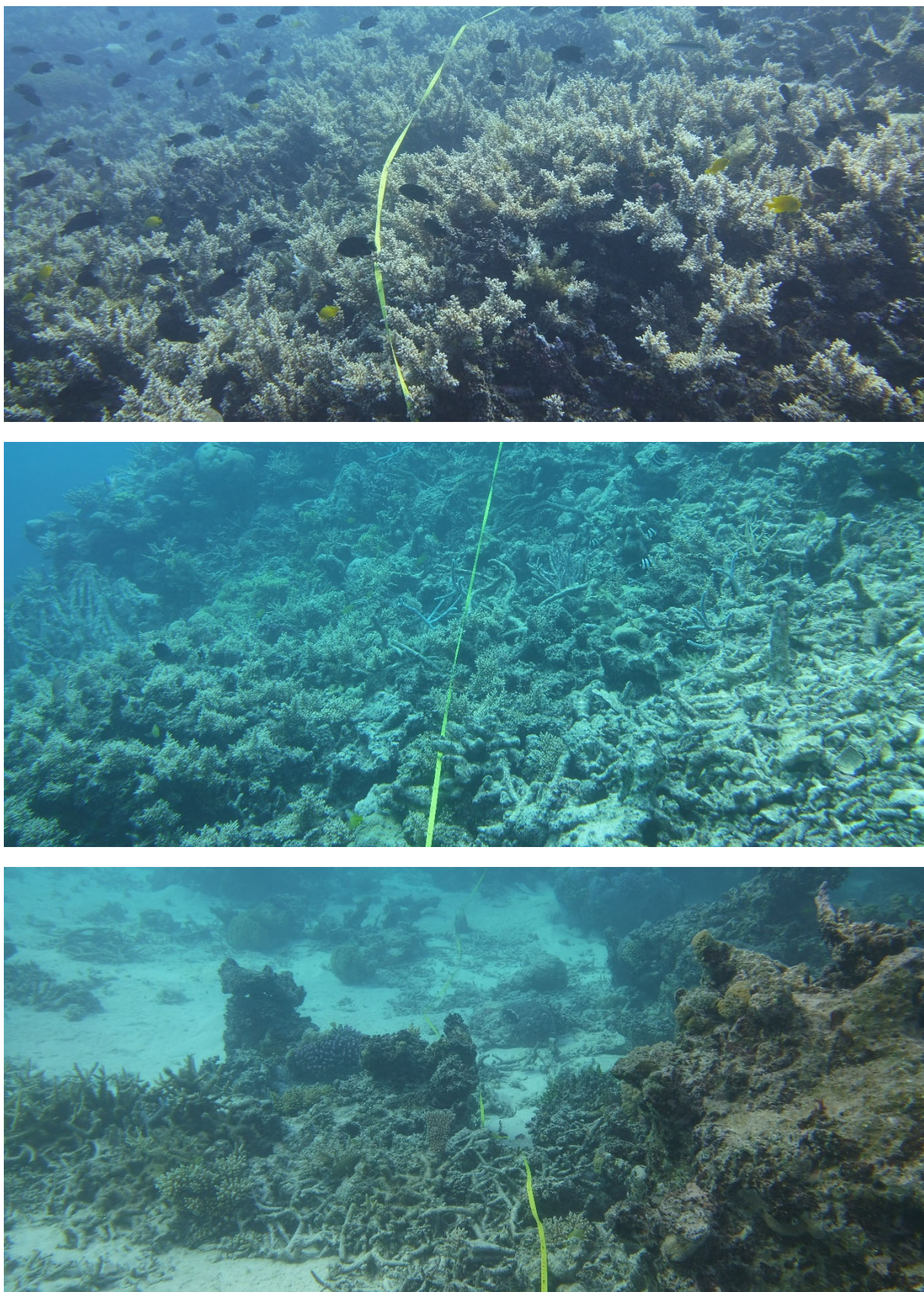


Figure 52 : Photos représentatives de l'habitat de la pente interne lagonaire échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2.3.1.6 Platier récifal

Les caractéristiques moyennes de l'habitat du platier récifal sont représentées à la Figure 53. Le substrat est diversifié pour ce type d'habitat (19 des 28 catégories possibles) bien qu'il soit logiquement le moins diversifié des habitats étudiés. Il est dominé par le substrat non vivant (59.1%). La composante vivante (40.9%) est dominée par le corail (50.0% du substrat vivant). Les macroalgues et autres végétaux sont également bien représentés (15.3% du substrat vivant). La composante non vivante est principalement constituée de dalle corallienne (50.4% du substrat non vivant), de sable (31.1% du substrat non vivant) et de débris (20.8% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées pour ce type d'habitat. Huit des 12 catégories de formes observables ont été recensées (Figure 54). Les assemblages sont dominés par les *Acropora* branchus (44.1%). Les coraux encroûtants (16.6%), les coraux massif (14.0%) et les coraux branchus (11.6%) sont également bien développés.

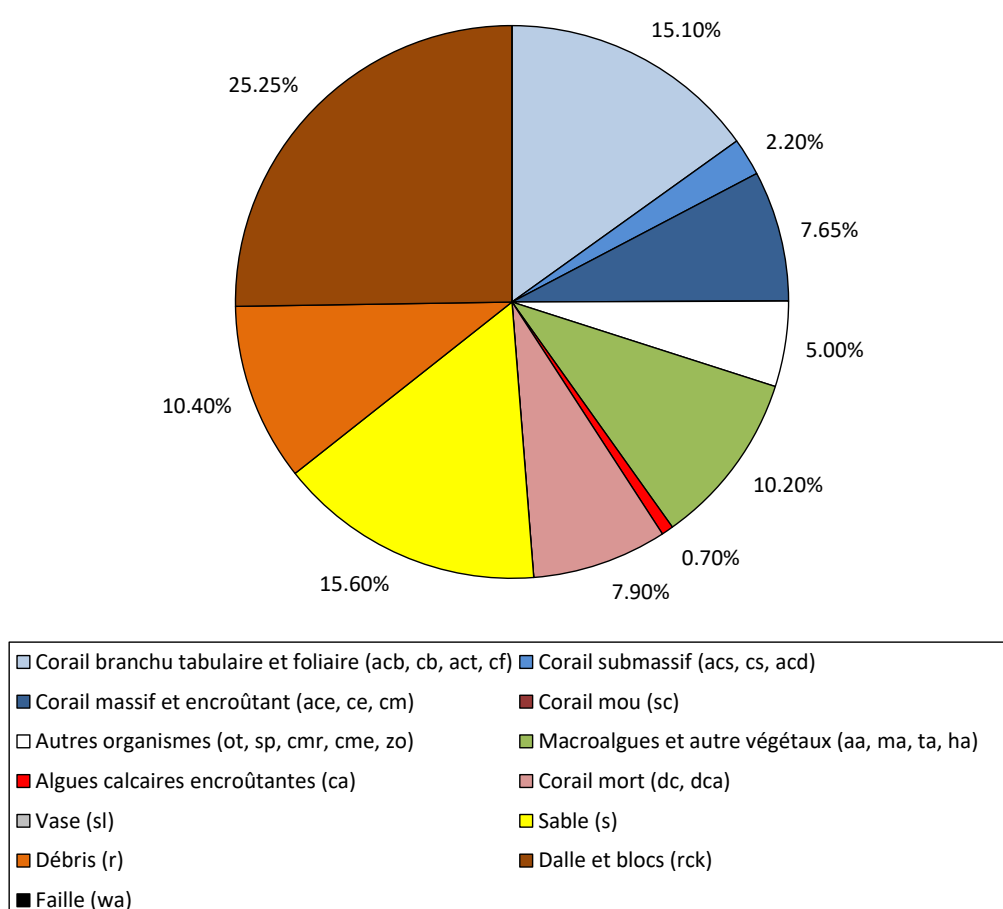


Figure 53 : Caractéristiques moyennes de l'habitat du platier récifal dans la Corne Sud en 2022/23.

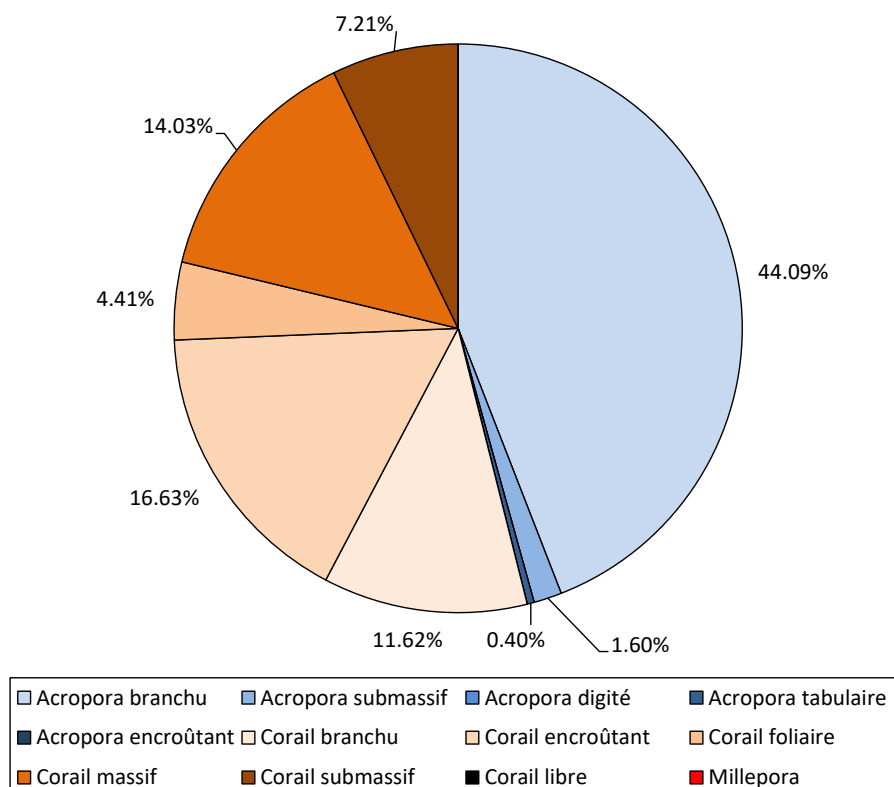


Figure 54 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur le platier récifal dans la Corne Sud en 2022/23.

Uniquement 2 stations ont été échantillonnées sur le platier, une dans une zone peu profonde (CSZ1.05, 3 m) l'autre dans une cuvette au milieu du platier (CSZ2.08, 7 m). Si le faible effort d'échantillonnage ne permet pas de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble de cet habitat, ces 2 stations présentent des caractéristiques globales satisfaisantes (Figure 55). Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet et de la Corne Sud. Par conséquent, Merlet est le seul site de comparaison dans la base de données. Dans la réserve Merlet en 2023, l'habitat du platier est globalement similaire avec 42.8% de substrat vivant (40.9% dans la Corne Sud). Les coraux vivant y sont plus développés (34.5% vs. 25.0% dans la Corne Sud), les *Acropora* branchus étant la forme la plus représentée dans les 2 sites. Les végétaux mous sont moins abondants dans la réserve Merlet (4.5% vs. 10.2% dans la Corne Sud).



Figure 55 : Photos représentatives de l'habitat du platier échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.

5.2.3.2 Structure détaillée

Une Permanova des caractéristiques structurelles de l'habitat confirme les résultats obtenus à partir de l'analyse globale des caractéristiques simplifiées (cf. §5.2.3.1.1). Le type de récif n'explique que partiellement l'organisation structurelle de l'habitat corallien dans la Corne Sud. La Permanova est extrêmement significative ($p = 0.001$) et elle confirme les différences identifiées à partir de l'analyse simplifiée. D'une part, les habitats de la pente interne lagunaire, de la pente exposée lagunaire et du récif barrière interne sont significativement différents (pair-wise test, $p < 0.05$) et d'autre part, celui

de la pente interne lagonaire est différent de la pente externe (pair-wise test, $p < 0.01$). Une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du type de récif confirme et précise les résultats précédents. La CAP est significative ($p = 0.002$) mais ne permet de discriminer correctement que 62.5% des stations. Le platier et le récif barrière interne ne sont pas discriminés conformément aux résultats précédents (Figure 56). En revanche, la pente interne lagonaire est la mieux discriminée (81.8% de classification correcte) devant la pente exposée lagonaire et la pente externe (66.7% de classification correcte) (Figure 56) :

- La pente interne lagonaire se distingue par l'importance des *Acropora* branchus, des éponges encroûtantes, des débris et du sable (Figure 52).
- La pente exposée lagonaire se distingue par l'importance des *Acropora* tabulaire, du corail submassif et des *Halimeda* (Figure 49).
- La pente externe se distingue par l'importance des *Acropora* digités et submassifs, des coraux foliaires et encroûtants, des coraux mous, des zoanthaires, des assemblages d'algues molles, des algues calcaires encroûtantes et des crevasses (Figure 41).

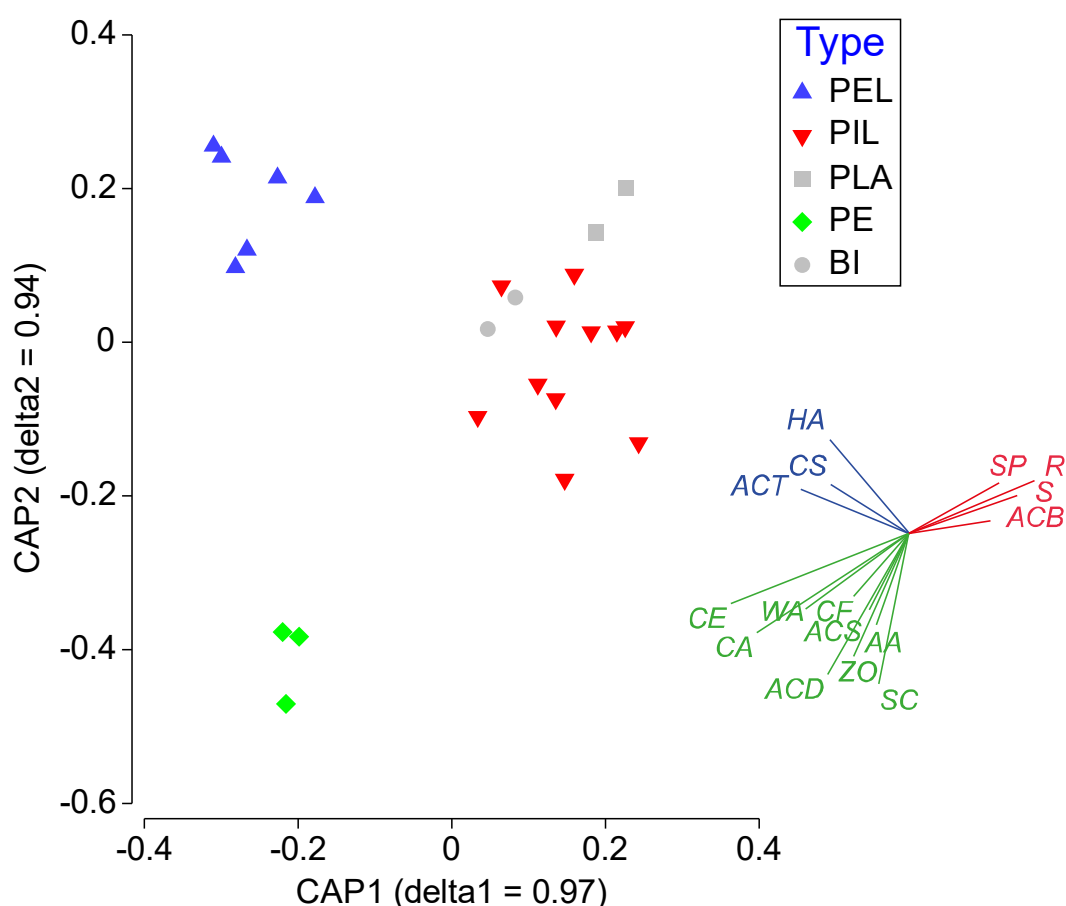


Figure 56 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) des caractéristiques de l'habitat corallien des récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.

La CAP a été réalisée sur les 13 premiers axes (99.1% de l'inertie totale) de l'analyse en coordonnées principale. Une validation croisée du modèle ($p < 0.01$) indique un pourcentage de bonne classification correct et stable de 62.5%. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; PEL : pente exposée lagonaire ; PIL : pente interne lagonaire ; PLA : platier. Les codes habitat (**Tableau 2**) ont une corrélation > 0.3 au plan factoriel.

5.2.4 Relations entre la structure des communautés biologiques, le type de récif et l'habitat corallien

L'objectif est d'identifier et de quantifier les liens entre la structure des communautés biologiques et les caractéristiques de l'habitat corallien. Il s'agit notamment d'identifier les composantes de l'habitat qui sont significativement liées aux caractéristiques des communautés et de quantifier la part de variabilité expliquée.

5.2.4.1 Relations entre les communautés de poissons et l'habitat

Les caractéristiques de l'habitat expliquent 56.4% de la variabilité des communautés de poissons des récifs de la Corne Sud (modèle DistLM ; Tableau 22). Onze composantes de l'habitat sont significatives et incluses dans le modèle le plus parcimonieux (Figure 57). Les autres organismes (OT) ne sont pas retenus. Toutefois, ces derniers influent également sur les caractéristiques des peuplements. En effet, les autres organismes sont corrélés avec la dalle corallienne (RCK, $r = 0.46$), retenus par le modèle. Ce résultat confirme que la structuration spatiale des communautés de poissons des récifs de la Corne Sud est en partie liée au type de récif (cf. §5.2.2.1.1) (Figure 57) :

- Les assemblages de la pente externe et de la pente exposée lagonaire sont principalement liés à la présence d'algues calcaires encroûtantes (CA), de coraux massifs et encroûtants (CME), de coraux mous (SC) et de crevasses (WA).
- L'assemblage de la pente interne lagonaire forment 2 sous-ensembles. Le premier est lié à la présence de végétaux mous (MAAV) et le second à la présence de formes coralliennes fragiles (CBTF), de coraux morts en place (DC) et de débris (R).
- L'assemblage du récif barrière interne est également lié à la présence de végétaux mous (MAAV).
- L'assemblage de platier est associé à la présence de sable (S).

Tableau 22 : Résultat du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de poissons aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.

Les codes des variables habitat sont donnés dans le Tableau 2.

Variable habitat incluse	Variabilité expliquée	Variabilité totale expliquée
CA	0.0988	0.0988
S	0.092262	0.19106
CBTF	0.05491	0.24597
SC	0.050761	0.29673
CS	0.046587	0.34332
MAAV	0.041698	0.38502
WA	0.041611	0.42663
CME	0.036248	0.46288
R	0.040143	0.50302
RCK	0.032924	0.53594
DC	0.02854	0.56448

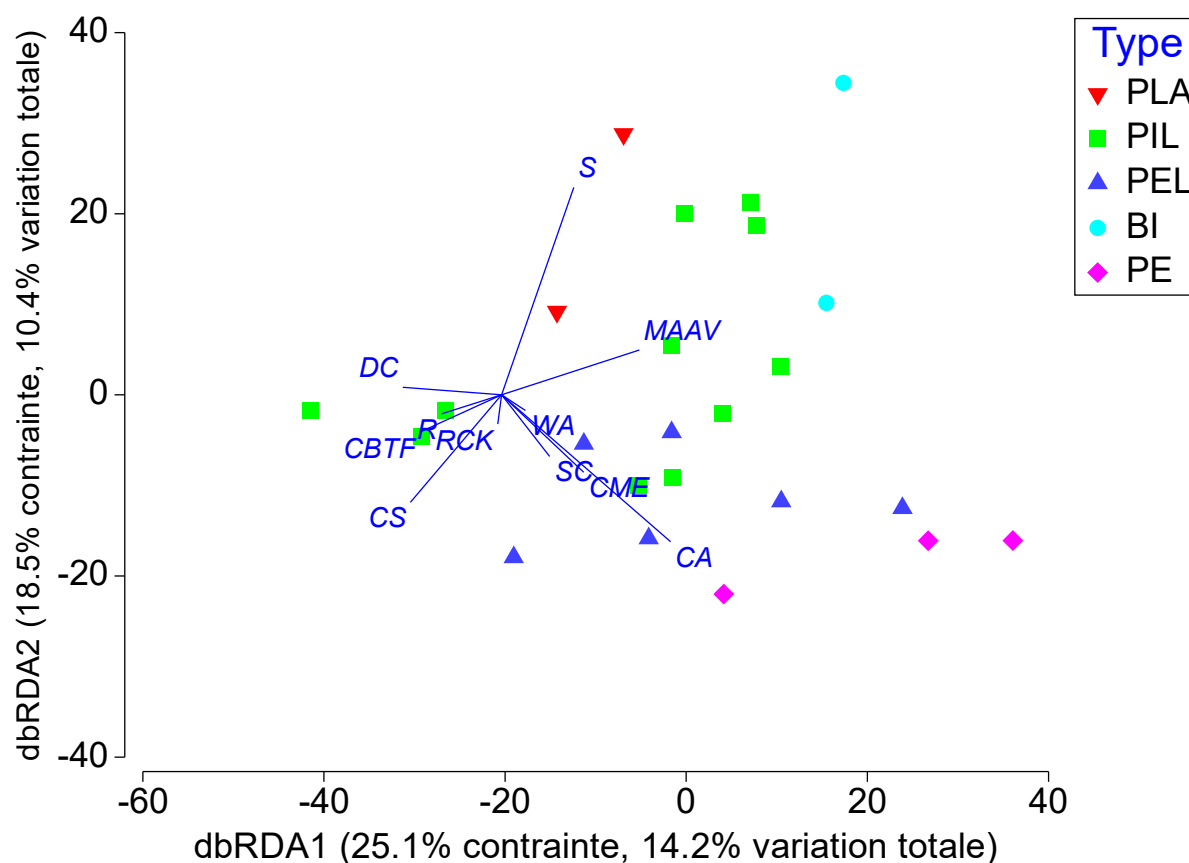


Figure 57 : Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de poissons aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.

Les codes des variables habitat sont donnés dans le Tableau 2. Les pourcentages de variation ajustée (contrainte par l'habitat) et totale expliqués par chaque axe de l'analyse de redondance sont donnés. La longueur des vecteurs habitat est proportionnelle à leur corrélation avec le plan factoriel.

5.2.4.2 Relations entre les macroinvertébrés et l'habitat

Les caractéristiques de l'habitat expliquent 60.2% de la variabilité des communautés de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud (modèle DistLM ; Tableau 23). Toutes les composantes de l'habitat sont significatives et incluses dans le modèle le plus parcimonieux (Figure 58). Ce résultat confirme que la structure spatiale des communautés d'invertébrés des récifs de la Corne Sud est en partie liée au type de récif (cf. §5.2.3.1.1) (Figure 58) :

- L'assemblage de la pente externe est principalement lié à la présence d'algues calcaires encroûtantes (CA).
- L'assemblage de la pente exposée lagunaire est principalement lié à la présence de coraux massifs et encroûtants (CME) et de coraux mous (SC).
- L'assemblage de la pente interne lagunaire forme 2 sous-ensembles. Le premier est lié à la présence de débris (R) et le second à la présence de Sable (S), les deux étant également liés à la présence de dalle corallienne (RCK).

Tableau 23 : Résultat du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de macroinvertébrés aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.

Les codes des variables habitat sont donnés dans le Tableau 2.

Variable habitat incluse	Variance expliquée	Variance totale expliquée
CA	0.13272	0.13272
S	0.098339	0.23105
MAAV	0.078478	0.30953
CME	0.046319	0.35585
RCK	0.046424	0.40227
SC	0.042174	0.44445
CBTF	0.040602	0.48505
OT	0.037025	0.52208
WA	0.033031	0.55511
DC	0.024263	0.57937
CS	0.022637	0.60201
R	3.3753E-16	0.60201

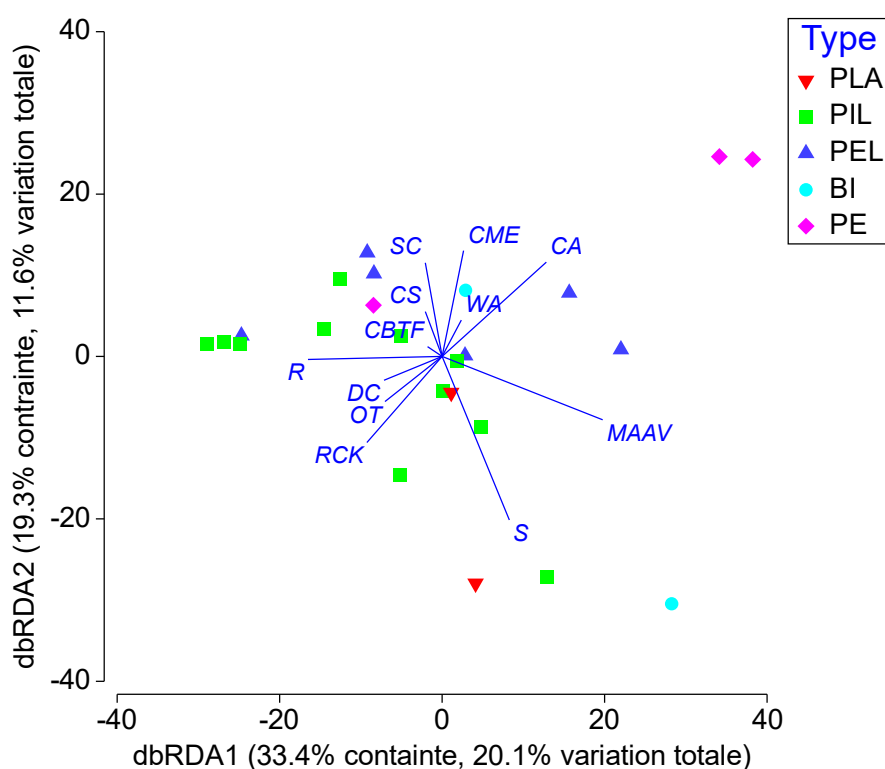


Figure 58 : Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de macroinvertébrés aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.

Les codes des variables habitat sont donnés dans le Tableau 2. Les pourcentages de variation ajustée (contrainte par l'habitat) et totale expliqués par chaque axe de l'analyse de redondance sont donnés. La longueur des vecteurs habitat est proportionnelle à leur corrélation avec le plan factoriel.

5.2.4.3 Relations entre les communautés de poissons et de macroinvertébrés en fonction de l'habitat

Les communautés de poissons et les communautés de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud sont significativement liées (Relate, $p = 0.001$). Une analyse de co-correspondance précise ce résultat (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les deux premiers axes factoriels déterminés par les assemblages de poissons et de macroinvertébrés sont fortement corrélés ($R = 0.79$ pour l'axe 1 et $r = 0.92$ pour l'axe 2). Toutefois, le modèle n'est pas significatif, ni pour le premier axe ($p = 0.68$) ni pour l'ensemble des axes ($p = 0.66$). Le premier plan factoriel ne représente que 39.1% de la variation conjointe des 2 communautés. Par ailleurs, cette variation conjointe ne représente qu'une petite partie de la variation totale, 10.3% pour les poissons et 19.4% pour les macroinvertébrés.

6 Maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2022/23

En raison d'un échantillonnage incomplet en 2006 et de problèmes survenus lors de l'échantillonnage de 2022/2023, uniquement 9 stations ont été étudiées lors des 3 campagnes d'échantillonnage (Tableau 1) : 2 stations de pente externe, 1 station de récif barrière interne, 2 stations de pente exposée lagonaire et 4 stations de pente interne lagonaire. Sept stations supplémentaires ont été échantillonnées en 2014 et 2022/2023 (Tableau 1).

6.1.1 Communautés de poissons

Une liste de référence poissons a été utilisée en 2006 (cf. annexes §11) [1]. L'ensemble des espèces est échantillonné depuis 2014. Par conséquent, l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à deux niveaux. Les indices globaux pouvant être calculés à partir de la liste de référence seront comparés depuis 2006 tandis que l'analyse des métriques impliquant l'ensemble des espèces a été réalisée entre 2014 et 2022/2023, sachant que le maintien de l'intégrité du bien a été vérifié entre 2006 et 2014 [2].

6.1.1.1 Caractéristiques générales

Richesse spécifique totale

Le nombre d'espèces de poissons de la liste de référence n'a pas varié significativement entre 2006 (164 espèces), 2013 (177 espèces) et 2022/2023 (173 espèces) (χ^2 , $p > 0.05$) sur les 9 stations échantillonnées lors des 3 suivis (total 224 espèces). Au total, 52.7% des espèces (118 espèces) ont été recensées lors des 3 campagnes d'échantillonnage. La richesse spécifique est donc restée particulièrement stable depuis 2006 (Figure 59). Pour les espèces de référence, les 7 familles les plus diversifiées sont les mêmes en 2006, 2013 et 2022/2023 (Tableau 24). Par ailleurs, le rang des familles de référence est extrêmement significativement corrélé entre les trois échantillonnages (corrélation de Spearman, $p < 0.001$), ce qui indique que leur importance relative n'a globalement pas varié au cours de la période (Figure 60).

Le nombre total d'espèces de poissons n'a également pas varié significativement entre 2013 (276 espèces) et 2022/2023 (277 espèces) (χ^2 , $p > 0.05$) sur les 16 stations échantillonnées lors des 2 derniers suivis (total 326 espèces). La richesse spécifique est donc restée particulièrement stable entre 2013 et 2022/23 (Figure 61). Au total, 69.6% des espèces (227 espèces) ont été recensées en 2013 et 2022/2023. Les 8 familles les plus diversifiées sont les mêmes en 2013 et 2022/2023 (Tableau 25). Le rang des familles est extrêmement significativement corrélé entre les 2 échantillonnages (corrélation de Spearman, $p < 0.001$), ce qui indique que leur importance relative n'a pas varié entre 2013 et 2022/23.

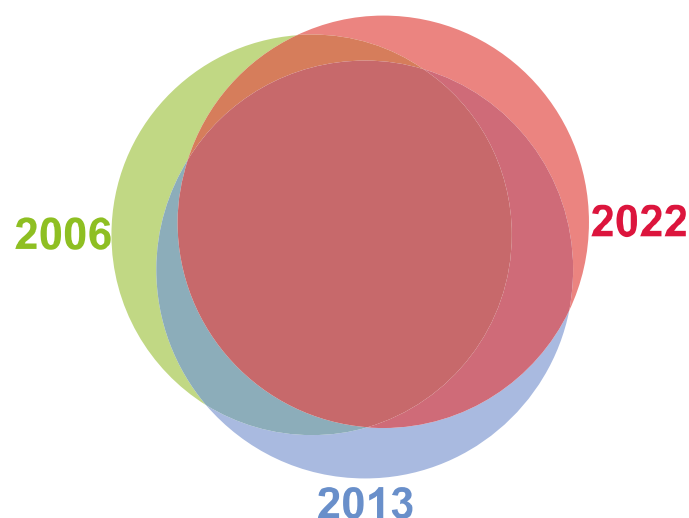


Figure 59 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique en poissons (liste de référence) commune aux différentes campagnes d'échantillonnage réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.

Le nombre total d'espèces est de 224. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

Tableau 24 : Richesse spécifique des familles de poissons de la liste de référence (cf. §11) échantillonnés en 2006, 2013 et 2022/23.

Famille	2003	2013	2022/23
Acanthuridae	18	21	19
Acanthuridae	17	19	15
Aulostomidae	1	1	1
Balistidae	4	5	4
Blenniidae	1	1	1
Caesionidae	3	2	2
Carangidae	1	1	3
Carcharhinidae	0	1	3
Chaetodontidae	19	26	24
Diodontidae	0	0	1
Gobiidae	2	0	1
Haemulidae	2	1	2
Holocentridae	5	4	4
Kyphosidae	2	0	1
Labridae	27	26	25
Lethrinidae	4	8	6
Lutjanidae	2	6	6
Microdesmidae	1	1	1

Famille	2008	2013	2022/23
Monacanthidae	1	2	2
Mullidae	6	8	8
Myliobatidae	0	0	1
Nemipteridae	2	2	2
Ostraciidae	1	2	1
Pempheridae	1	0	0
Pomacanthidae	5	7	7
Pomacentridae	19	17	17
Priacanthidae	1	1	0
Scaridae	17	15	16
Scombridae	0	2	2
Scorpaenidae	1	0	0
Serranidae	11	9	12
Siganidae	4	6	3
Sphyraenidae	1	0	0
Tetraodontidae	2	3	1
Zanclidae	1	1	1
TOTAL	164	177	173

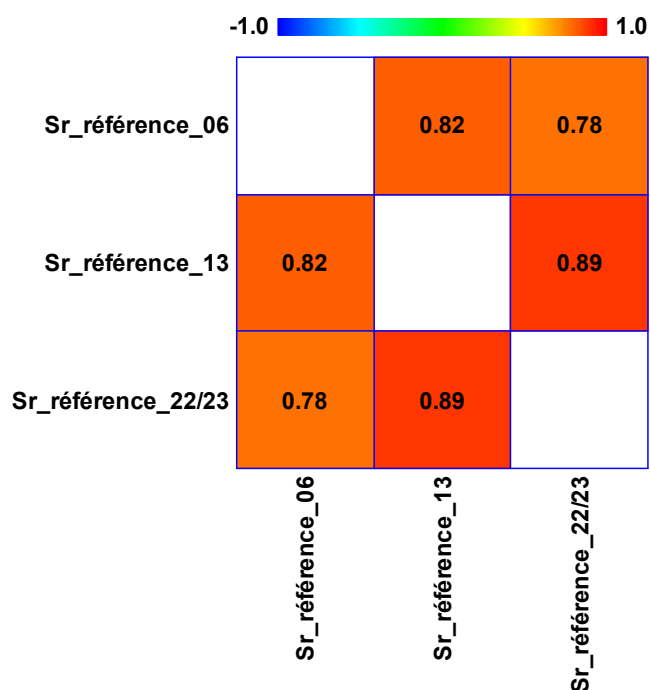


Figure 60 : Corrélations de Spearman entre le rang en nombre d'espèce (Sr) des familles de poissons de la liste de référence (cf. §11) au cours des trois suivis (2006, 2013 et 2022/23) réalisés pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.

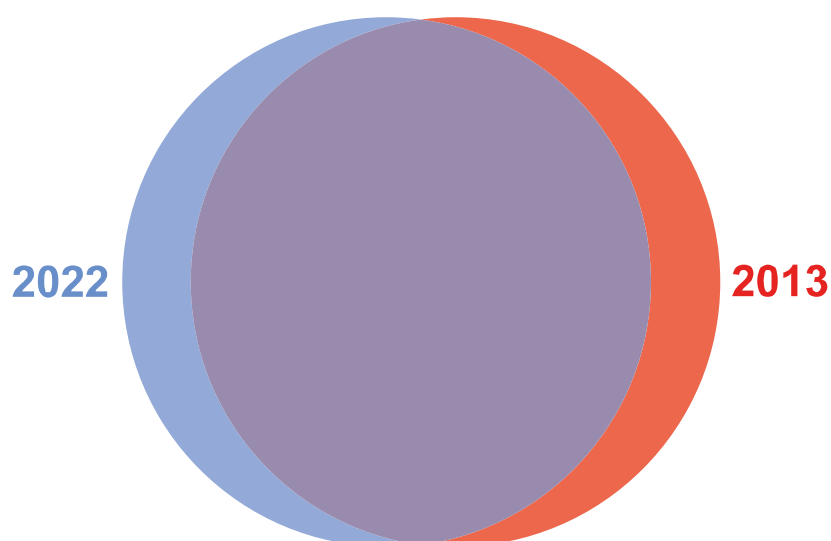


Figure 61 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique totale en poisson commune aux campagnes d'échantillonnage 2013 et 2022/23 réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.

Le nombre total d'espèces est de 326. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

Tableau 25 : Richeesse spécifique des familles de poissons en 2013 et 2022/23.

Famille	2013	2022/23	Famille	2013	2022/23
Acanthuridae	24	17	Microdesmidae	1	1
Apogonidae	2	3	Monacanthidae	5	5
Aulostomidae	1	1	Mullidae	8	9
Balistidae	6	5	Muraenidae	1	1
Blenniidae	7	4	Myliobatidae	0	1
Caesionidae	4	5	Nemipteridae	3	3
Carangidae	1	5	Ostraciidae	2	2
Carcharhinidae	1	4	Pinguipedidae	2	2
Chaetodontidae	26	24	Plesiopidae	0	1
Cheliodactylidae	1	0	Pomacanthidae	7	7
Cirrhitidae	1	3	Pomacentridae	51	54
Diodontidae	0	1	Priacanthidae	1	0
Echeneidae	1	1	Scaridae	18	21
Ephippidae	0	1	Scombridae	2	2
Gobiidae	3	2	Serranidae	15	15
Haemulidae	4	2	Siganidae	6	4
Holocentridae	5	8	Synodontidae	1	3
Kyphosidae	0	1	Tetraodontidae	3	1
Labridae	44	41	Zanclidae	1	1
Lethrinidae	10	8	TOTAL	276	277
Lutjanidae	8	8			

Richeesse spécifique par station

La richesse spécifique par station des espèces de référence augmenté entre 2006 et 2013 puis elle s'est stabilisée en 2022/23 (

Figure 62). La richesse spécifique par station des espèces commerciales et des principales familles exploitées sont globalement restées stables au cours de la période, à l'exception des Acanthuridae commerciaux plus diversifiés en 2013. Ces derniers retrouvent un niveau similaire à 2006 en 2022/23.

La richesse spécifique totale a diminué entre 2013 et 2022/23 (Figure 63). En revanche, aucune interaction significative n'a été décelée entre le suivi le type de récif, ce qui indique que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes entre les différentes formations.

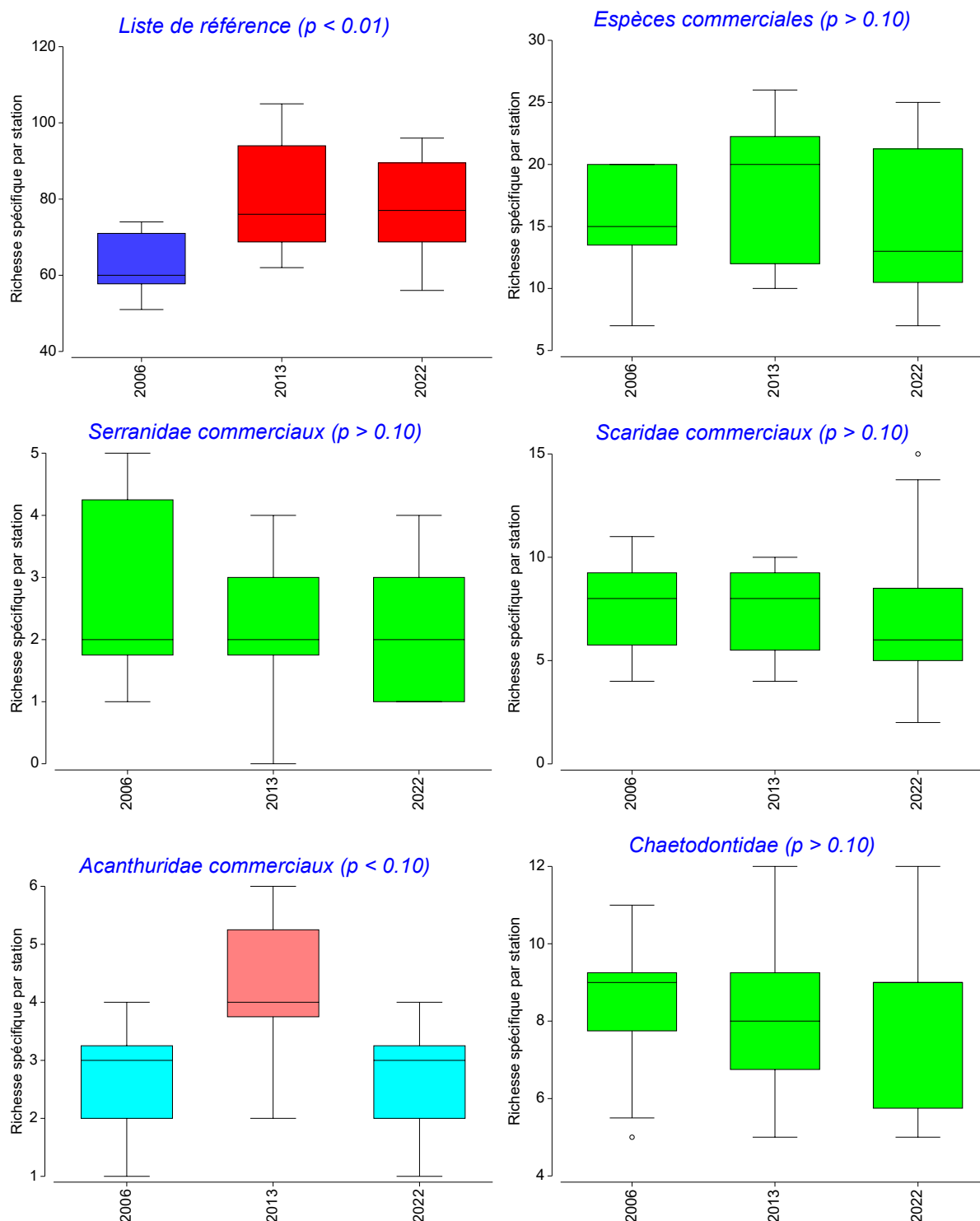


Figure 62 : Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Les différences sont proches du seuil de significativité entre des box-plots de couleurs bleu clair et rouge clair ($p < 0.10$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative ($p > 0.10$).

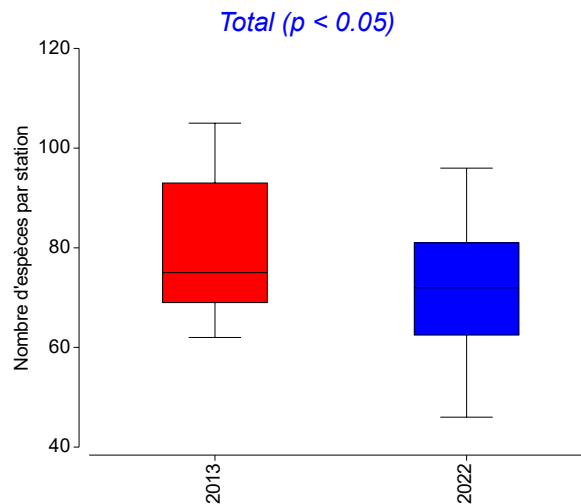


Figure 63 : Variations de la richesse spécifique par station des poissons de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$).

Densité

La densité des espèces de référence a augmenté significativement entre 2006 et 2013 puis elle s'est stabilisée en 2022/23 (Figure 64). La densité des espèces commerciales et celle des principales familles exploitées sont globalement restées stables au cours de la période, à l'exception des Acanthuridae commerciaux. Leur densité a augmenté entre 2006 et 2013 puis elle a diminué à un niveau intermédiaire en 2022/23.

Cette stabilité est confirmée pour l'ensemble des espèces entre 2013 et 2022/23 (Figure 65). Par ailleurs, aucune interaction significative n'a été décelée entre le suivi le type de récif ce qui indique que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes entre les différentes formations.

Biomasse

Les évolutions temporelles de la biomasse des espèces de référence sont proches du seuil de significativité. Elle a augmenté entre 2006 et 2013 puis elle s'est stabilisée en 2022/23 (Figure 66). La biomasse des espèces commerciales et des principales familles exploitées sont globalement restées stables au cours de la période.

Cette stabilité est confirmée pour l'ensemble des espèces entre 2013 et 2022/23 (Figure 67). Par ailleurs, aucune interaction significative a été décelée entre le suivi le type de récif ce qui indique que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes entre les différentes formations.

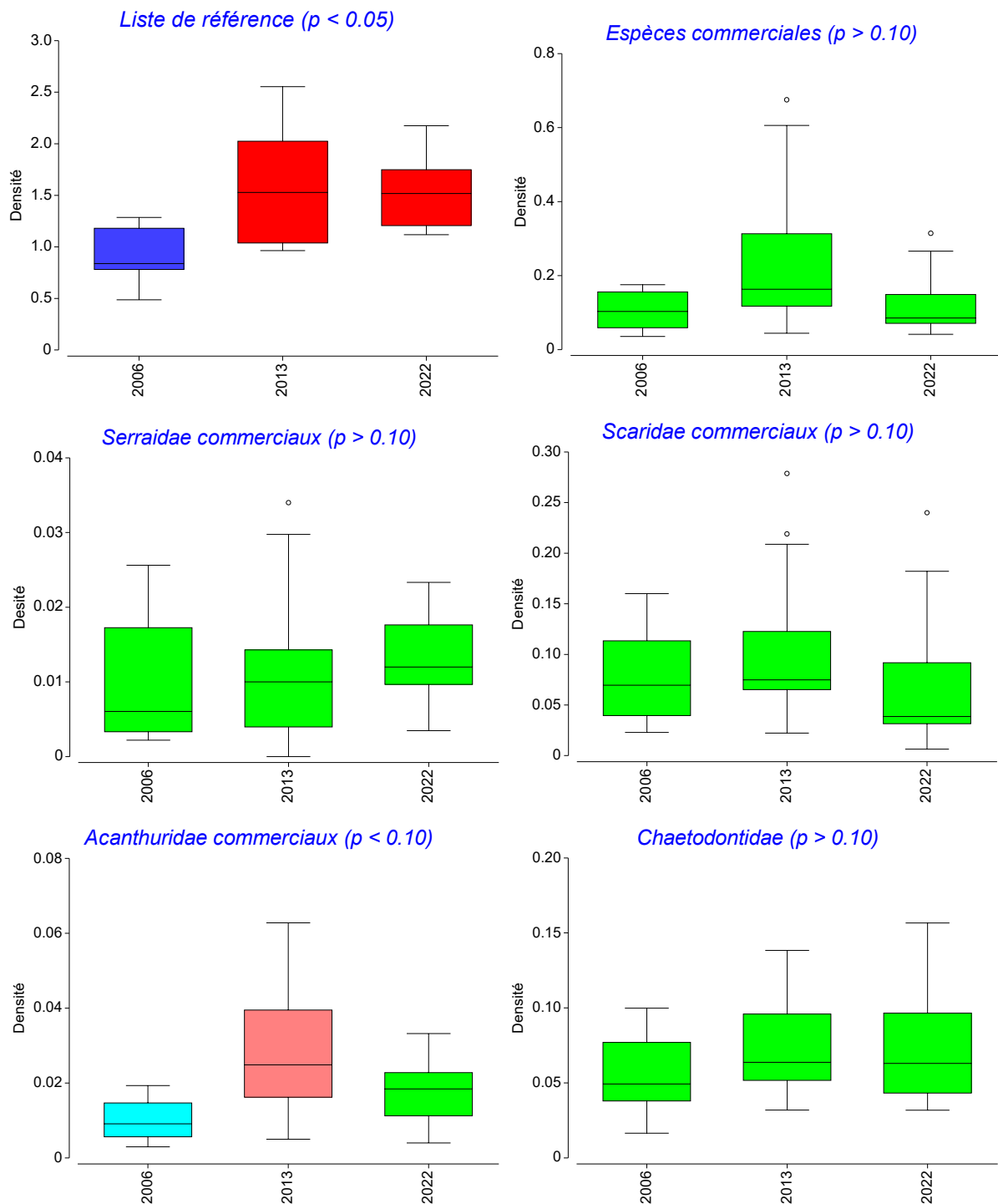


Figure 64 : Variations de la densité (poissons/m²) des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Les différences sont proches du seuil de significativité entre des box-plots de couleurs bleu clair et rouge clair ($p < 0.10$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative ($p > 0.10$).

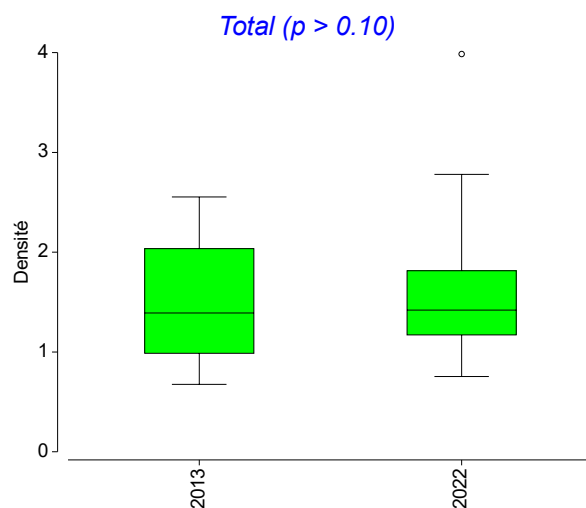


Figure 65 : Variations de la densité (poissons/m²) des poissons (toutes espèces) de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.

Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative ($p > 0.10$).

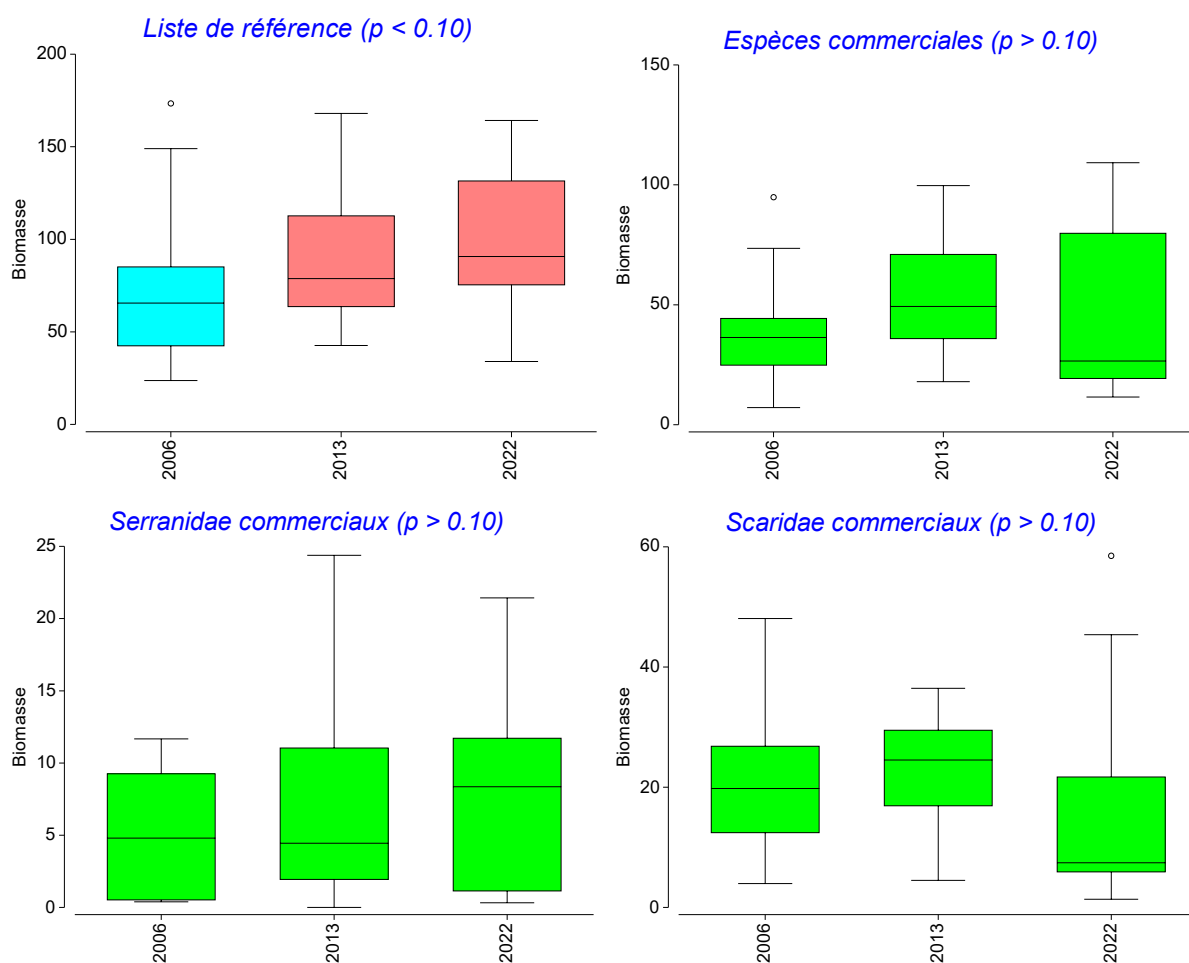


Figure 66 (1/2)

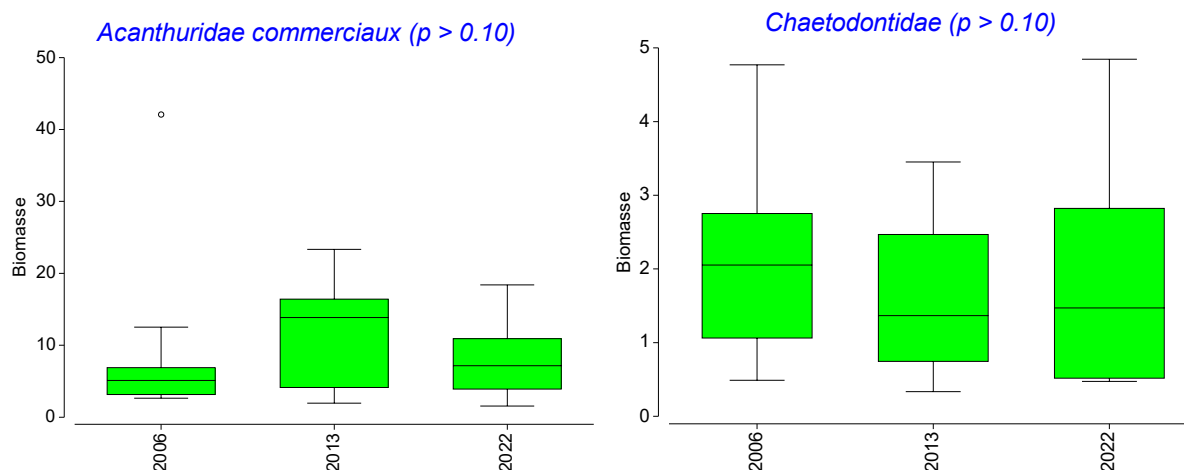


Figure 66 : Variations de la biomasse (g/m²) des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.

Les différences sont proches du seuil de significativité entre des box-plots de couleurs bleu clair et rouge clair ($p < 0.10$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative ($p > 0.10$).

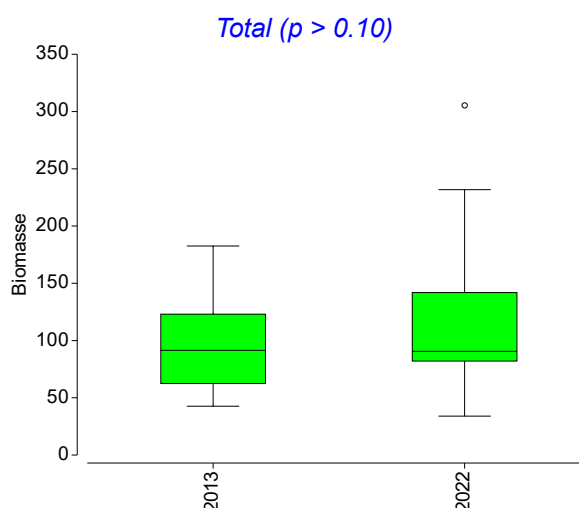


Figure 67 : Variations de la biomasse (g/m²) des poissons de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.

Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative ($p > 0.10$).

6.1.1.2 Espèces emblématiques

Des espèces emblématiques sont observées sur les stations échantillonnées lors des 3 suivis (Tableau 26). La fréquence et l'abondance des requins ainsi que l'abondance des Mères loches (*Epinephelus malabaricus*), bien que faibles, sont plus importantes en 2022/23. En revanche, aucun Napoléon (*Cheilinus undulatus*) n'a été observé en 2022/23 sur ces 9 stations, mais l'espèce est présente sur d'autres stations du réseau (cf. §5.1.1.1). La présence de la carangue grosse tête est confirmée en 2022/23.

Tableau 26 : Fréquence, abondance et taille des espèces emblématiques sur les stations échantillonnées en 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

Espèce	Fréquence			Nombre			Taille moyenne (maximum) (cm)		
	2006	2013	2022	2006	2013	2022	2006	2013	2022
Requins	0	1	5	0	1	5	-	110	196 (450)
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	0	0	2	0	0	2	-	-	145 (160)
<i>Galeocerdo cuvier</i>	0	0	1	0	0	1	-	-	450
<i>Triaenodon obesus</i>	0	1	2	0	1	2	0	110	120 (130)
Carangue grosse tête									
<i>Caranx ignobilis</i>	1	0	1	1	0	1	100	-	75
Mère loche									
<i>Epinephelus malabaricus</i>	0	0	2	0	0	2	-	-	67.5 (75)
Napoléon									
<i>Cheilinus undulatus</i>	1	1	0	1	1	0	120	60	-

6.1.1.3 Structure des peuplements

La Permanova réalisée sur la structure des communautés (liste de référence) entre 2006, 2013 et 2022/23 indique l'absence d'interaction significative ($p > 0.05$) entre les facteurs « suivi » et « type de récif ». Ce résultat indique que les évolutions temporelles observées n'ont pas été différentes entre les différentes formations. La Permanova met en évidence une évolution extrêmement significative entre les suivis ($p = 0.001$) et montre que la structure en 2006 est significativement différente de celles de 2013 et 2022/23 (pair-wise tests, $p = 0.001$), ces deux derniers suivis n'étant pas significativement différent (pair-wise test, $p > 0.05$).

Une CAP sous contrainte du facteur « année » confirme et précise ce résultat ($p < 0.001$) (Figure 68). Les trois suivis sont très bien discriminés sur le premier plan factoriel (70.4.3% de classification correcte). Le suivi de 2006 (100% de classification correcte) et parfaitement discriminé. En revanche, les suivis de 2013 (44.4% de classification correcte) et 2022/23 (66.7% de classification correcte) présentent des similarités entre eux qui illustrent l'évolution de ces communautés depuis 2006. Ces résultats confirment que si l'organisation spatiale est maintenue les 3 années d'échantillonnage, les communautés ont plus évolué entre 2006 et 2013 qu'entre 2013 et 2022/23. Les différences de structure entre ces 3 suivis s'expliquent essentiellement par l'évolution naturelle de l'importance relative de certaines espèces au cours du temps, certaines espèces régressant au profit d'autres espèces de même type, notamment des Acanthuridae, Chaetodontidae, Labridae, Mullidae, Pomacentridae et Scaridae (Tableau 27). Ces résultats illustrent la stabilité fonctionnelle des communautés de poissons de la Corne Sud entre 2006 et 2022/23, soumises à une évolution temporelle naturelle, sans impact anthropique majeur décelable.

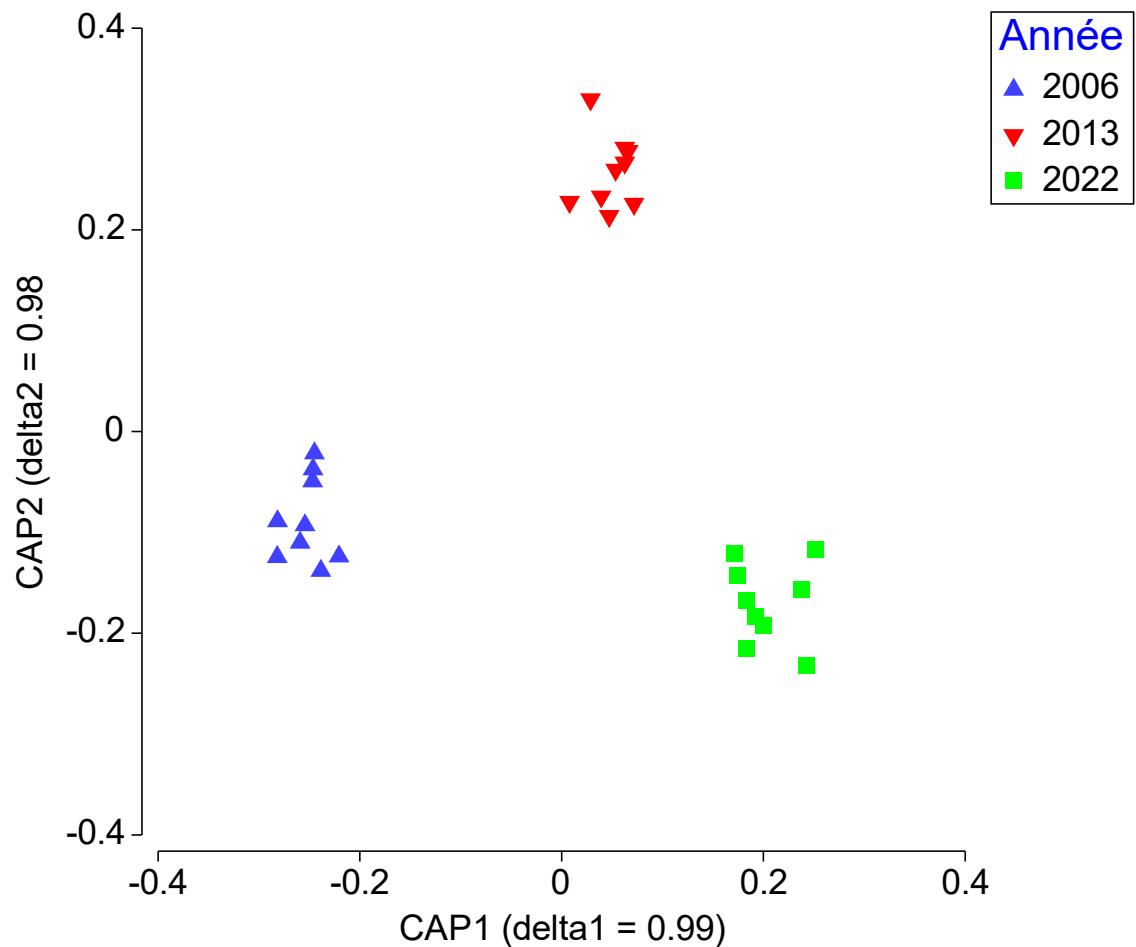


Figure 68 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de poissons de la liste de référence (cf. § 11) des récifs de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23 sous la contrainte du facteur « année ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 21 premiers axes (98.8% de l'inertie) de l'analyse en coordonnées principales de la matrice espèce/année_station, sous contrainte du facteur « année ». Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification élevée et stable de 70.4% ($p < 0.05$).

Tableau 27 : Principales espèces de la liste de référence caractéristiques des assemblages de poissons des récifs de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.

Les espèces identifiées par CAP (**Figure 68**) ont une corrélation au premier plan factoriel ≥ 0.3 .

2006		
Acanthuridae	Labridae	Pomacentridae
<i>Acanthurus blochii</i>	<i>Cheilinus trilobatus</i>	<i>Amphiprion perideraion</i>
Chaetodontidae	<i>Coris aygula</i>	<i>Chromis viridis</i>
<i>Forcipiger longirostris</i>	<i>Thalassoma hardwicke</i>	<i>Chrysiptera taupou</i>
Blenniidae	Lethrinidae	Scaridae
<i>Amblygobius phalaena</i>	<i>Monotaxis grandoculis</i>	<i>Scarus frenatus</i>
	Monacanthidae	<i>Scarus ghobban</i>
	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	<i>Scarus</i> spp
	Ostraciidae	
	<i>Ostracion cubicus</i>	
2013		
Acanthuridae	Mullidae	Scaridae
<i>Acanthurus dussumieri</i>	<i>Parupeneus ciliatus</i>	<i>Chlorurus microrhinos</i>
<i>Naso brevirostris</i>	<i>Parupeneus barberinus</i>	<i>Scarus chameleon</i>
Lutjanidae		<i>Scarus globiceps</i>
<i>Aprion virescens</i>		<i>Scarus schlegeli</i>
		Zanclidae
		<i>Zanclus cornutus</i>
2022/23		
Carcharhinidae	Labridae	Scaridae
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	<i>Cheilinus fasciatus</i>	<i>Chlorurus frontalis</i>
Chaetodontidae	<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>	<i>Scarus longipinnis</i>
<i>Chaetodon rafflesii</i>	<i>Thalassoma lunare</i>	<i>Scarus psittacus</i>
<i>Forcipiger flavissimus</i>	Mullidae	
Holocentridae	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	
<i>Myripristis</i> spp		

6.1.2 Macroinvertébrés benthiques

6.1.2.1 Caractéristiques générales

En 2006, l'échantillonnage des macroinvertébrés a été réalisé à partir d'une liste restreinte de taxons [1]. Le maintien de l'intégrité a été vérifié entre 2006 et 2013 à partir de cette liste restreinte [2]. Les évolutions observées étaient naturelles et indiquaient l'absence d'impact anthropique détectable pendant la période. Depuis 2013, l'ensemble des taxons macroinvertébrés épibenthiques est échantillonné. Les évolutions temporelles entre 2013 et 2022/23 seront donc analysées à partir de cette liste « complète ».

Richesse taxonomique totale

Le nombre total de taxons de macroinvertébrés de la liste cible n'a pas varié significativement entre 2006 (30 taxons), 2013 (34 taxons) et 2023 (32 taxons) (χ^2 , $p > 0.05$) sur les 9 stations échantillonnées lors des 3 suivis (total 53 taxons). Au total, 30.2% des taxons (16 taxons) ont été recensés lors des trois campagnes d'échantillonnage, 11.3% (6 taxons) ont été échantillonnées uniquement en 2022/23 (Figure 69).

Le nombre total de taxons n'a également pas varié significativement entre 2013 (102 taxons) et 2022/23 (105 taxons) (χ^2 , $p > 0.05$) sur les 16 stations échantillonnées lors des 2 derniers suivis (total

139 taxons). Au total, 48.9% des taxons (68 taxons) ont été recensées en 2013 et 2022/23, et 26.6% des taxons (37 taxons) uniquement en 2022/23 (Figure 70). Le rang des groupes est très significativement corrélé entre les 2 échantillonnages (corrélation de Spearman, $p < 0.01$), ce qui indique que leur importance relative n'a pas varié entre 2013 et 2022/23 (Tableau 28).

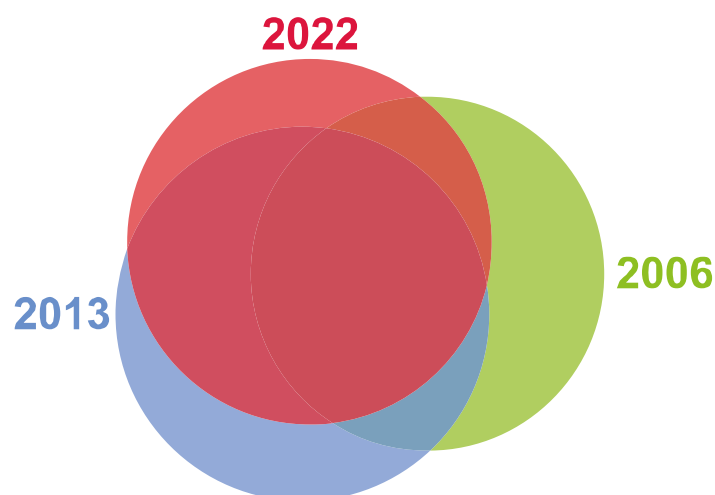


Figure 69 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique des macroinvertébrés épibenthiques de la liste cible (cf. §12) pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud entre 2006, 2013 et 2022/23.

Le nombre total de taxons est de 53. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

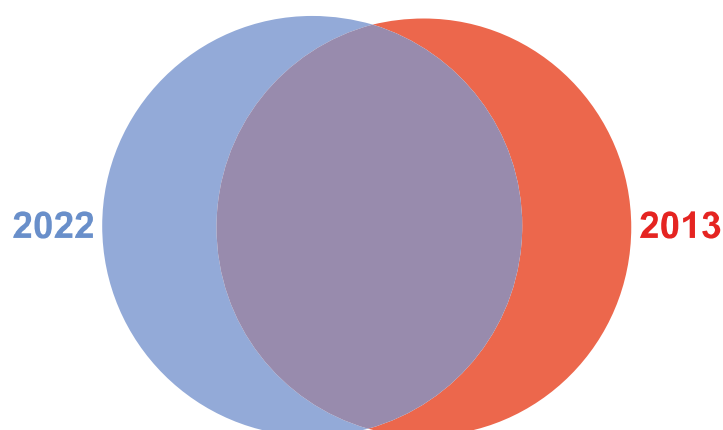


Figure 70 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique totale des macroinvertébrés épibenthiques pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud entre 2013 et 2022/23.

Le nombre total de taxons est de 139. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

Tableau 28 : Richeesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnés en 2013 et 2022/23 sur les récifs de la Corne Sud.

Groupe	2013	2022/23
Eponges (cliones)	2	2
Gastéropodes	37	31
Bivalves	19	20
Nudibranches	8	5
Céphalopodes	1	1
Crustacés	5	15
Platyhelminthes	1	1
Annélides	1	3
Astérides	8	8
Crinoïdes	1	1
Echinides	8	9
Holothurides	10	8
Ophiures	1	1

Richeesse Taxonomique par station

La richesse taxonomique par station des taxons de la liste de référence est restée relativement stable entre 2006 et 2022/23 (Figure 71). Aucune interaction significative n'a été mesurée entre les facteurs année et type de récif, à l'exception des échinodermes, ce qui indique que les évolutions n'ont pas été différentes entre les types de récif. La seule différence significative concerne les échinodermes qui sont moins diversifiés en 2022/23 sur la pente interne lagonaire.

La diversité de l'ensemble des taxons reste également relativement stable entre 2013 et 2022/23 (Figure 72). Toutefois, la diversité des bivalves et des crustacés a augmenté alors que celle des échinides et des holothurides a diminué (Figure 72).

En résumé, les caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques sont restées relativement stable entre 2006 et 2022/23. Les variations observées sont naturelles. Toutefois, la régression des holothurides est un signal observé sur de nombreux sites en Nouvelle-Calédonie.

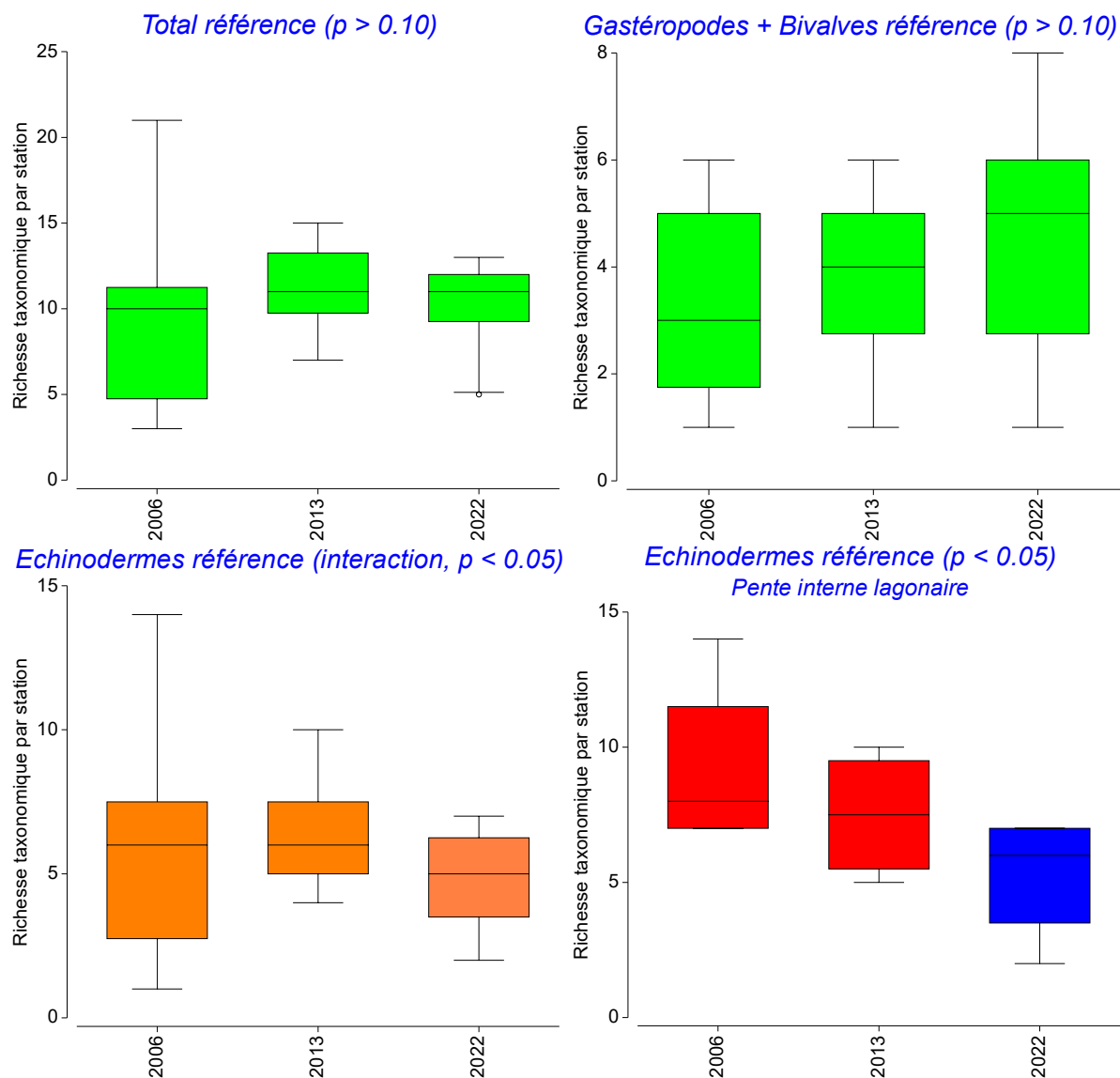


Figure 71 : Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la liste de référence entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative avec les autres ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$).

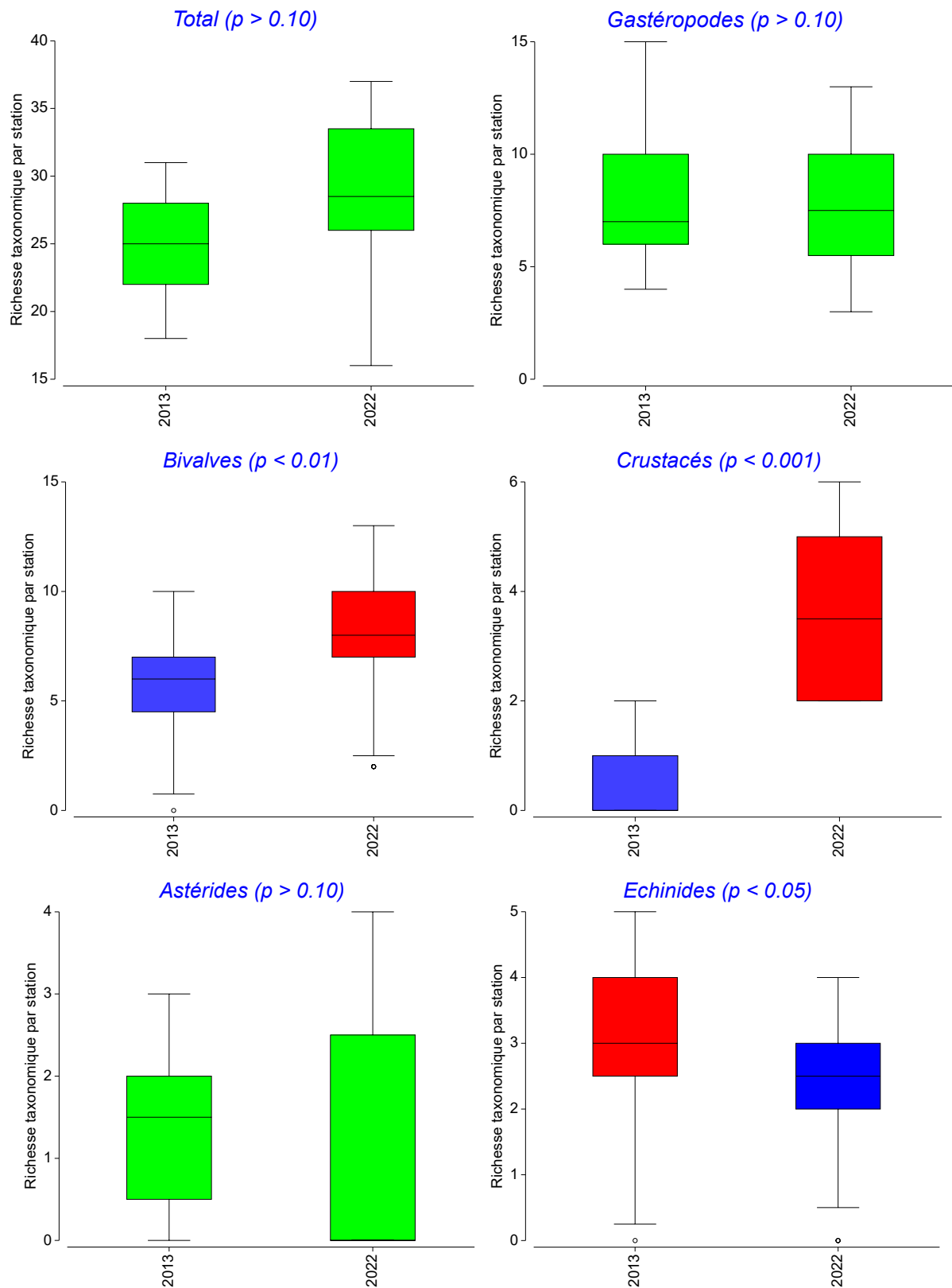


Figure 72 (1/2)

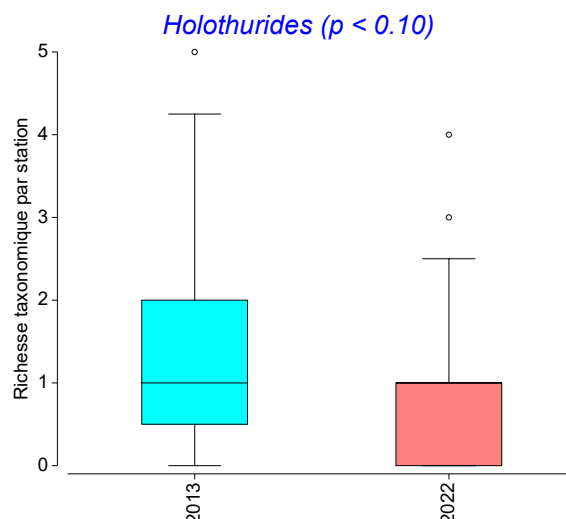


Figure 72 : Variations de la richesse taxonomique par station des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Les différences sont proches du seuil de significativité entre des box-plots de couleurs bleu clair et rouge clair ($p < 0.10$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative avec les autres ($p > 0.05$).

Densité

La densité totale des macroinvertébrés épibenthiques des taxons de la liste de référence des récifs de la Corne Sud n'a pas varié significativement entre 2006 et 2022/23, à l'exception de celle des astérides (Figure 73). Une interaction significative a été mesurée entre les facteurs année et type de récif pour la densité des astérides pour lesquels la densité de 2022/23 est inférieure à celle de 2006 sur la pente interne lagunaire (Figure 73).

La densité de l'ensemble des taxons reste également relativement stable entre 2013 et 2022/23 (Figure 74). Toutefois, la densité des éponges clones a globalement diminué entre les 2 suivis ainsi que celles des gastéropodes sur la pente externe et la pente exposée lagunaire (interaction significative) (Figure 74). En revanche, la densité des crustacés a augmenté sur la pente externe, la pente exposée lagunaire et la pente interne lagunaire (interaction significative) (Figure 74).

En résumé, les caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques sont restées relativement stable entre 2006 et 2022/23. Des variations naturelles sont observées pour certains groupes.

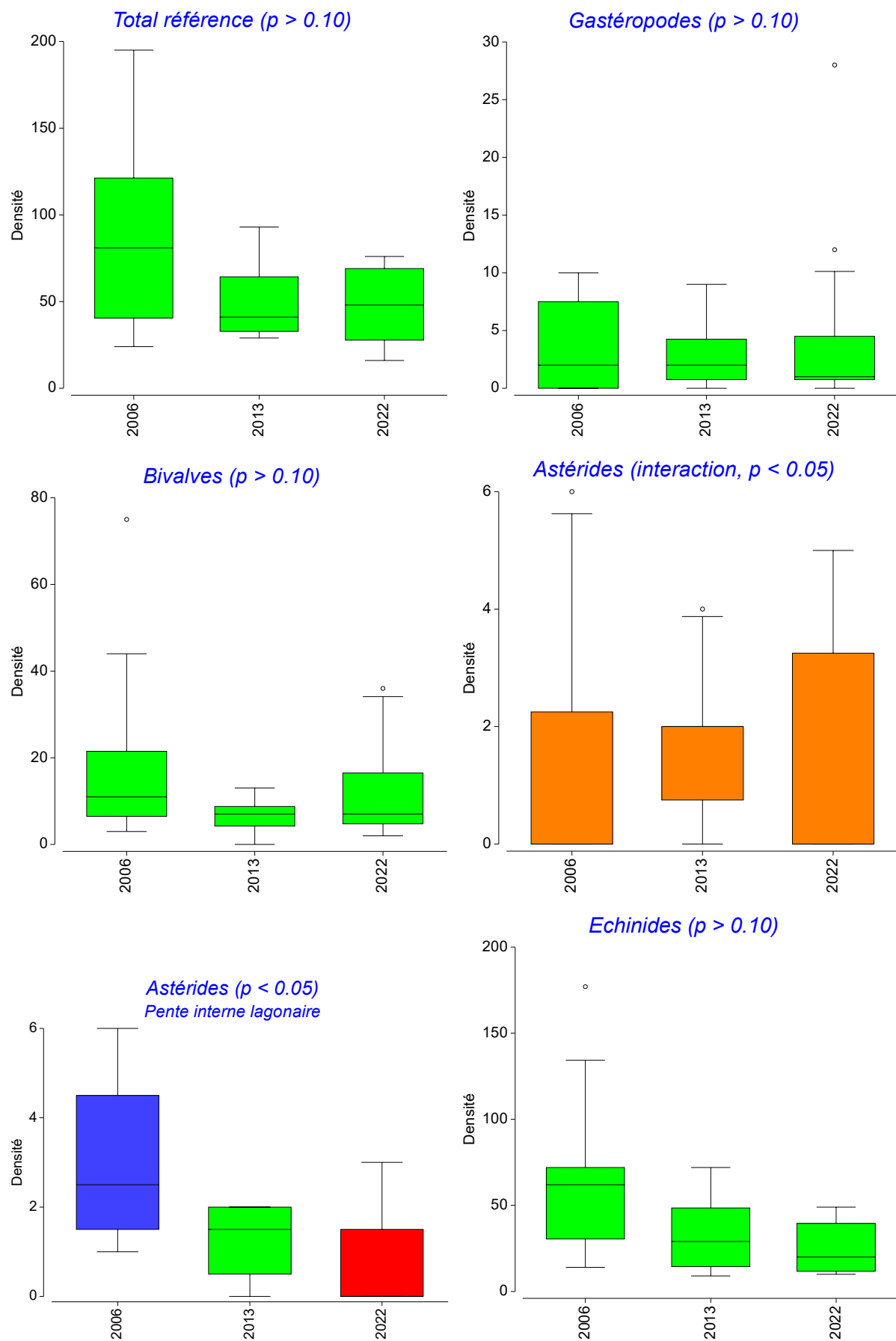


Figure 73 (1/2)

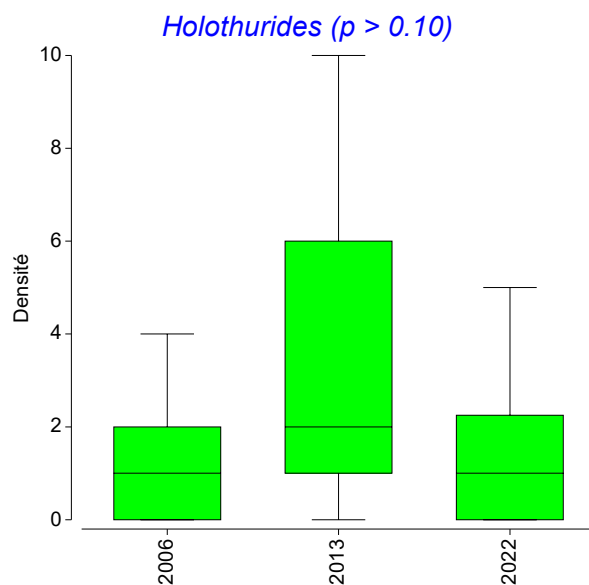


Figure 73 : Variations de la densité (individus/250 m²) des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la liste de référence entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative avec les autres ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$).

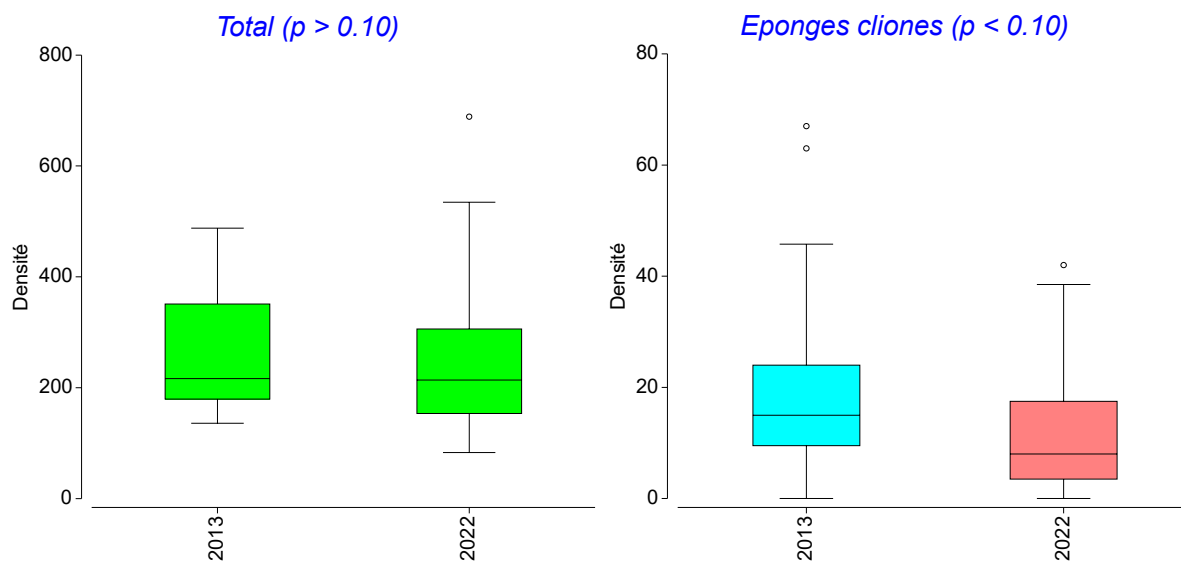


Figure 74 (1/3)

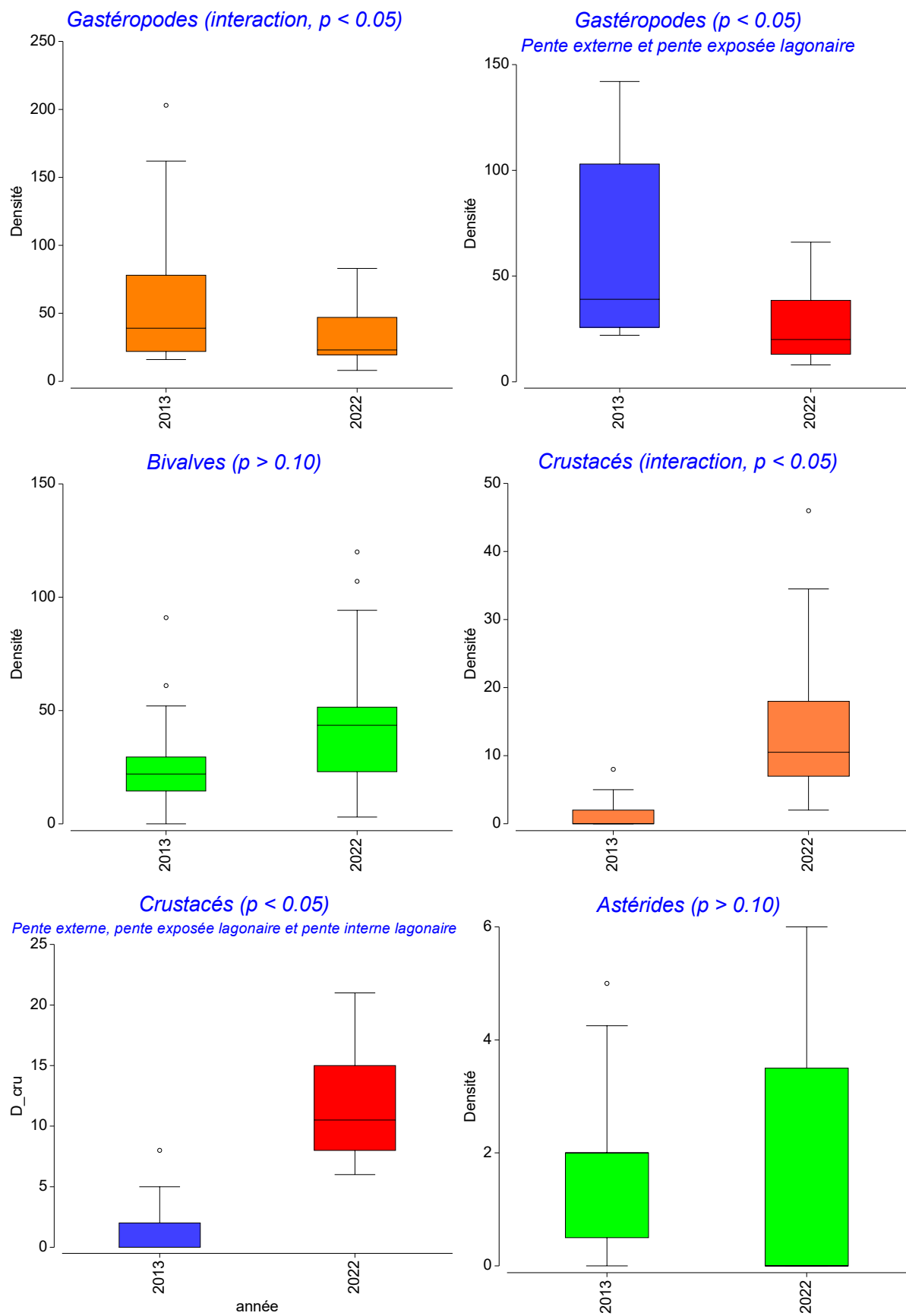


Figure 74 (2/3)

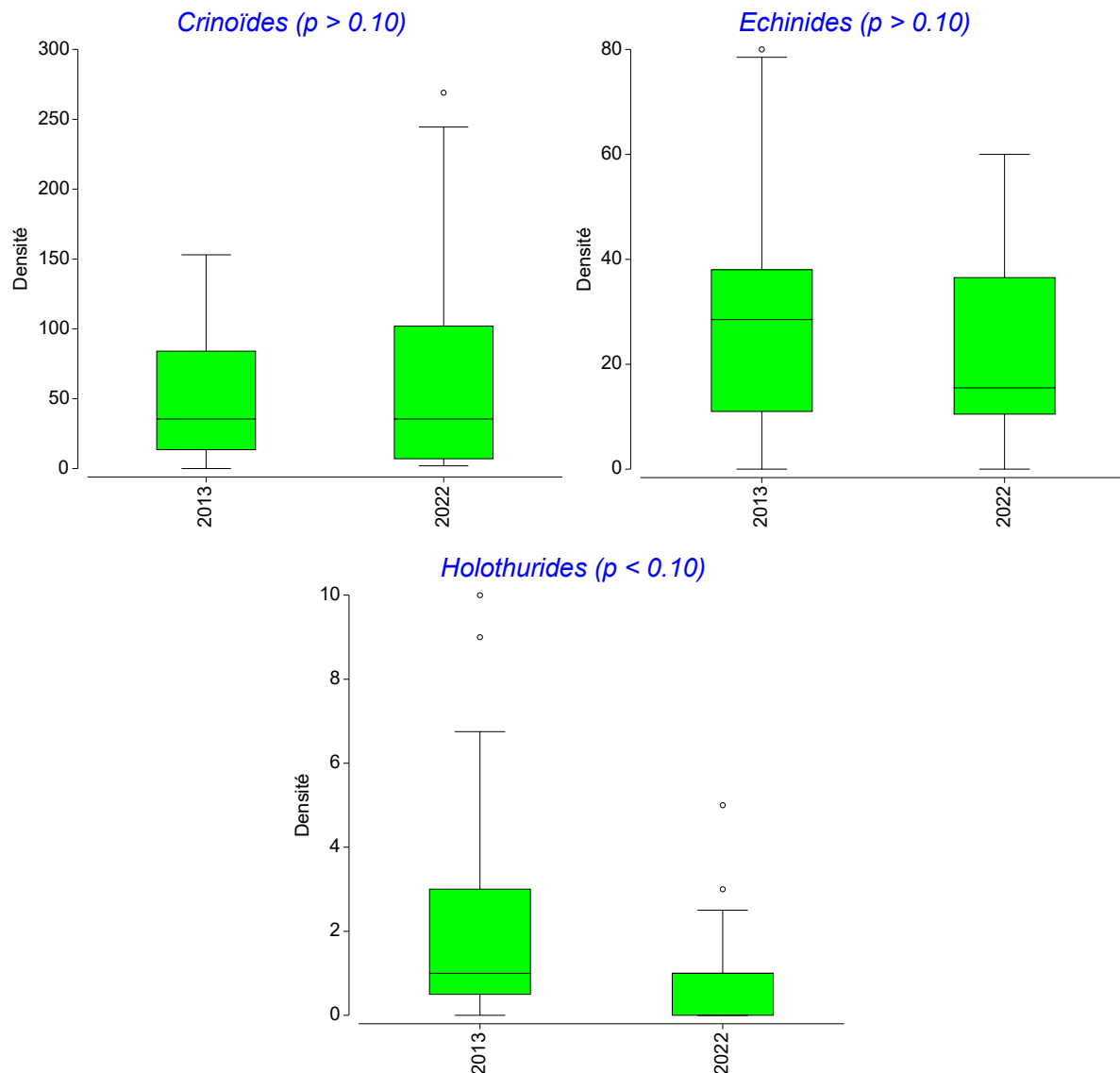


Figure 74 : Variations de la densité (individus/250 m²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu et rouge ($p < 0.05$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative avec les autres ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$).

6.1.2.2 Bénéitiers

La densité des bënëitiers n'a pas varié significativement entre 2006, 2013 et 2022/23 (Figure 75). En revanche, la taille moyenne a évolué significativement sur trois types de récif (Figure 75). Sur la pente externe en 2022/23, elle est inférieure à 2006. Sur le récif barrière interne en 2013, elle est supérieure aux 2 autres suivis. Sur la pente interne lagonaire, la taille moyenne est plus faible en 2013, intermédiaire en 2006 et plus importante en 2022/23. La distribution de fréquence des tailles a également évolué en 2022/23, les individus les plus fréquents ayant une taille inférieure à ceux de 2006 et supérieure à ceux de 2013 (Figure 75) (Kolmogorov-Smirnov, $p < 0.01$). Ce résultat est un signe favorable qui montre un peuplement en croissance depuis 2013.

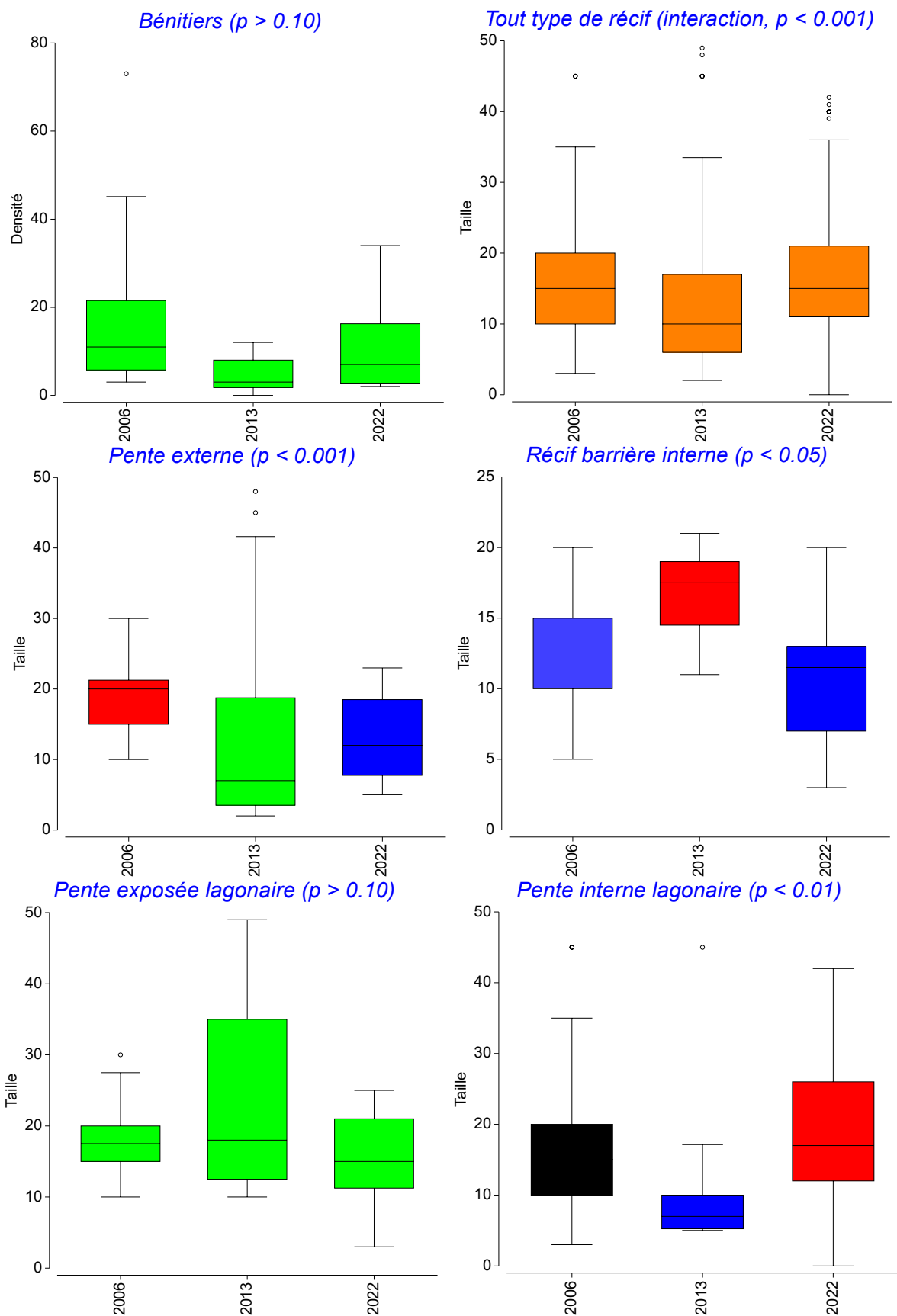


Figure 75 (1/2)

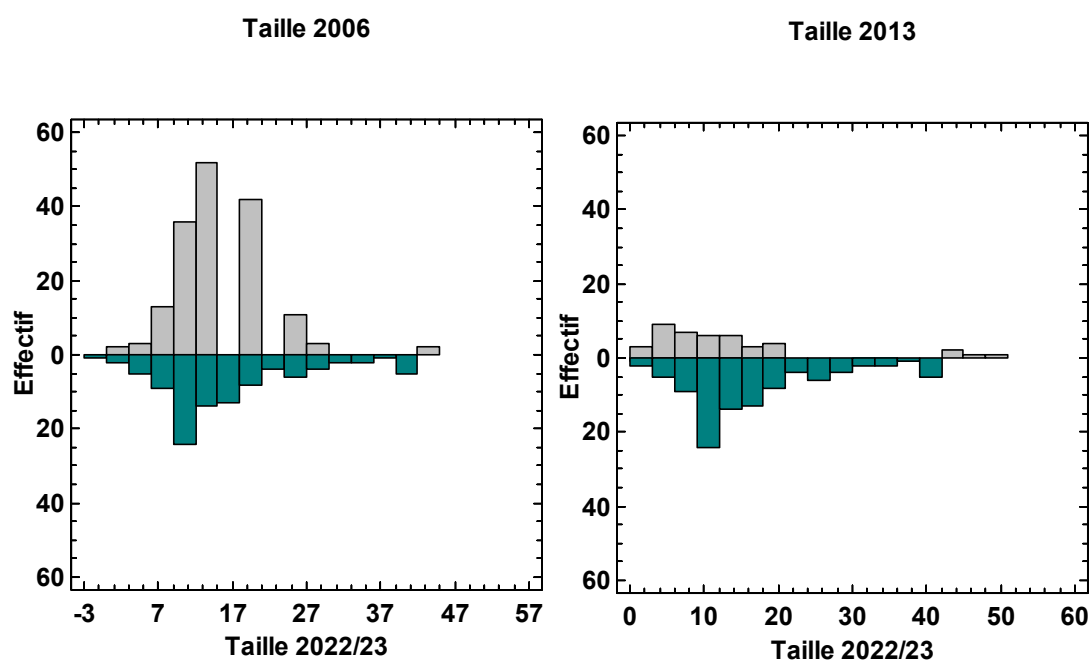


Figure 75 : Variations de la densité (individus/250 m²), de la taille moyenne (cm) et distribution de fréquence des tailles (cm) des bénitiers en 2006, 2013 et 2022/23 sur les récifs de la Corne Sud.

Les différences sont significatives entre des box-plots de couleurs bleu, noir et rouge ($p < 0.05$). Un box-plot de couleur verte indique l'absence de différence significative avec les autres ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$).

6.1.2.1 Structure des peuplements

L'évolution de la structure des peuplements a été réalisée entre les suivis de 2013 et 2022/23 (échantillonnage de tous les taxons). La Permanova réalisée sur la structure des communautés entre 2013 et 2022/23 indique une évolution temporelle significative (Permanova, $p < 0.001$) et une absence d'interaction significative ($p > 0.10$), ce qui indique que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes selon le type de récif. Ce résultat confirme que les communautés de macroinvertébrés présentent une organisation spatiale stable.

Une CAP sous contrainte du facteur « année » et « type de récif » confirme ce résultat ($p < 0.001$) (Figure 76). Les deux suivis sont très bien discriminés sur le plan factoriel (81.3% de classification correcte du facteur année). Ces résultats confirment aussi que la discrimination entre types de récifs (cf. §5.2.2.2) s'est maintenue les 2 suivis bien que les communautés ont évolué entre 2013 et 2022/23. Les différences de structure entre les 2 suivis s'expliquent par le remplacement de certains taxons par d'autres fonctionnellement similaires (Tableau 29). Les communautés de 2013 se distinguent notamment par la présence de gastéropodes tandis que celui de 2022/233 se distingue par la présence de bivalves et de crustacés.

Au regard de ces observations, des évolutions significatives de structure ont été observées entre 2013 et 2022/23. Elles sont naturelles et ne remettent pas en cause l'organisation structurale spatiale.

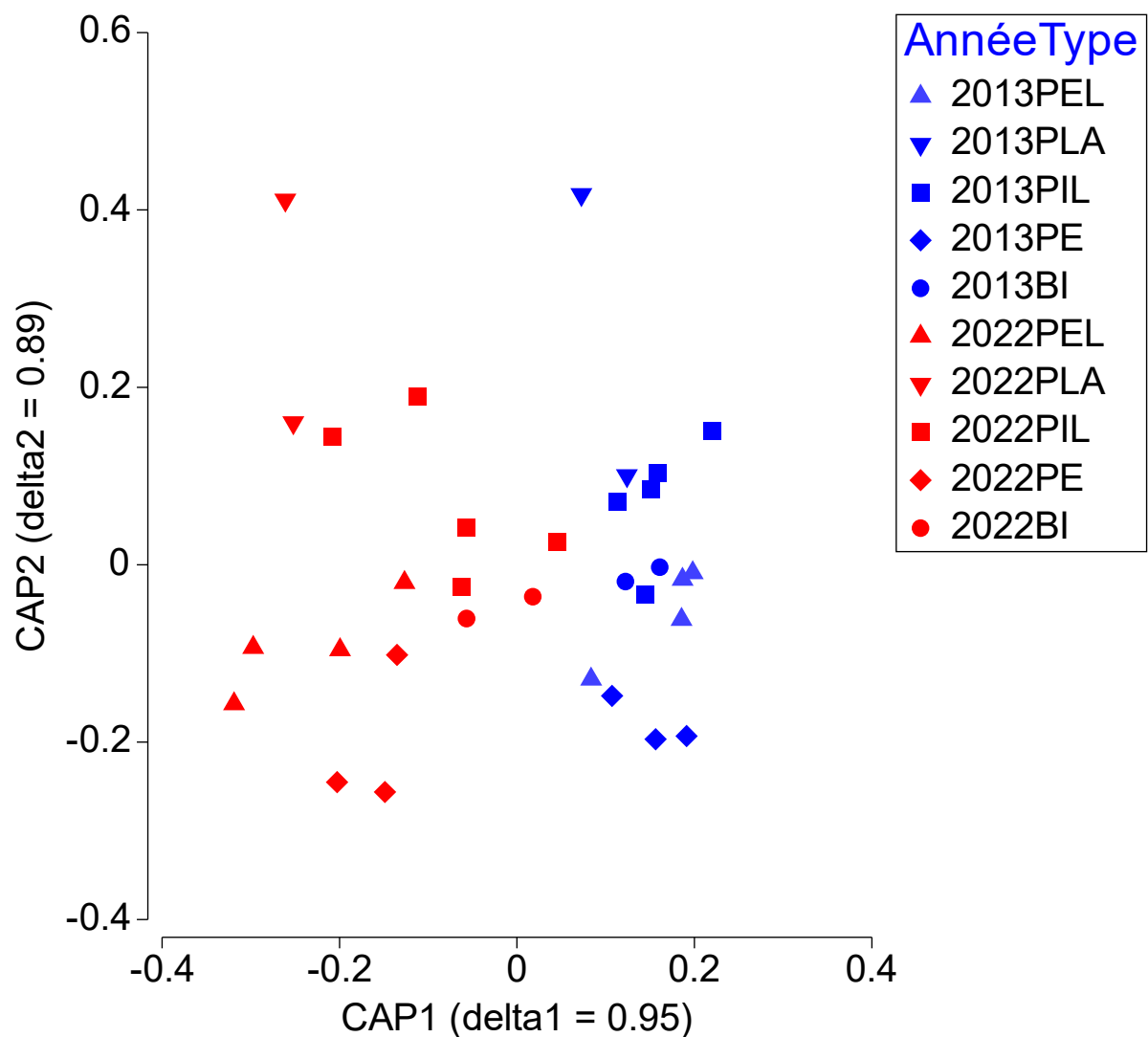


Figure 76 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud en 2013 et 2022/23 sous la contrainte des facteurs « année » et « type de récif ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 6 premiers axes (64.9% de l'inertie) de l'analyse en coordonnées principales de la matrice taxon/année_station, sous contrainte des facteurs « année » et « type de récif ». Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correct et stable du facteur année de 81.3% ($p = 0.001$).

Tableau 29 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.

Les espèces identifiées par CAP (**Figure 76**) ont une corrélation au premier plan factoriel ≥ 0.5 .

2013			
Eponges	Gastéropodes	Bivalves	Echinides
<i>Cliona jullieni</i>	<i>Astrarium rhodostomum</i>	<i>Lopha cristagalli</i>	<i>Diadema setosum</i>
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Conomurex luhuanus</i>	<i>Spondylus</i> spp	<i>Echinothrix diadema</i>
	<i>Conus miles</i>	Nudibranches	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>
	<i>Conus</i> spp	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	
	<i>Drupa ricinus</i>		
	<i>Drupella cornus</i>		
	<i>Latirolagena smaragdulus</i>		
	<i>Turbo chrysostomus</i>		
	<i>Turbo setosus</i>		
2022/23			
Gastéropodes	Bivalves	Crustacés	Annélides
<i>Cronia</i> spp	<i>Arca ventricosa</i>	<i>Calcinus latens</i>	<i>Sabellastarte</i> spp
<i>Dendropoma</i> spp	<i>Arca</i> spp	<i>Calcinus minutus</i>	Holothurides
<i>Peristernia nassatula</i>	<i>Chama</i> spp	<i>Paguritta</i> spp	<i>Euapta godeffroyi</i>
	<i>Isognomon isognomon</i>	<i>Trapezia cymodoce</i>	
	Pectinidae indéterminé	<i>Trapezia flavopunctata</i>	
	<i>Pteria</i> spp	<i>Trapezia rufopunctata</i>	
	Nudibranches		
	<i>Phyllidia picta</i>		

6.1.3 Habitat

6.1.3.1 Caractéristiques générales

Les évolutions des caractéristiques générales de l'habitat entre 2006 et 2022/23 sont proches du seuil de significativité (Permanova, $p = 0.056$). Toutefois, l'interaction entre les facteurs suivi et type de récif est non significatives (Permanova, $p > 0.10$) ce qui signifie que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes sur les différents types de récif. Globalement, les caractéristiques de 2022/23 sont différentes de celles de 2006 (Pair-wise test, $p < 0.10$), celles de 2013 étant intermédiaires (Figure 77). Les catégories qui ont évolué dans le temps sont :

- Le corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF) qui a régressé en 2022/23 (Permanova, $p = 0.057$).
- Les algues calcaires encroûtantes qui ont retrouvé en 2022/23 une importance similaire à celle de 2006, après l'augmentation observée en 2013 (Permanova, $p < 0.01$).

Ces évolutions sont limitées. Elles traduisent une stabilité dans le temps et l'absence d'impact majeur décelable depuis 2006. Toutefois, il conviendra de suivre la couverture corallienne qui a globalement tendance à diminuer, notamment la composante corallienne fragile qui a probablement été affectée par le passage de dépressions/cyclones entre 2013 et 2022/23.

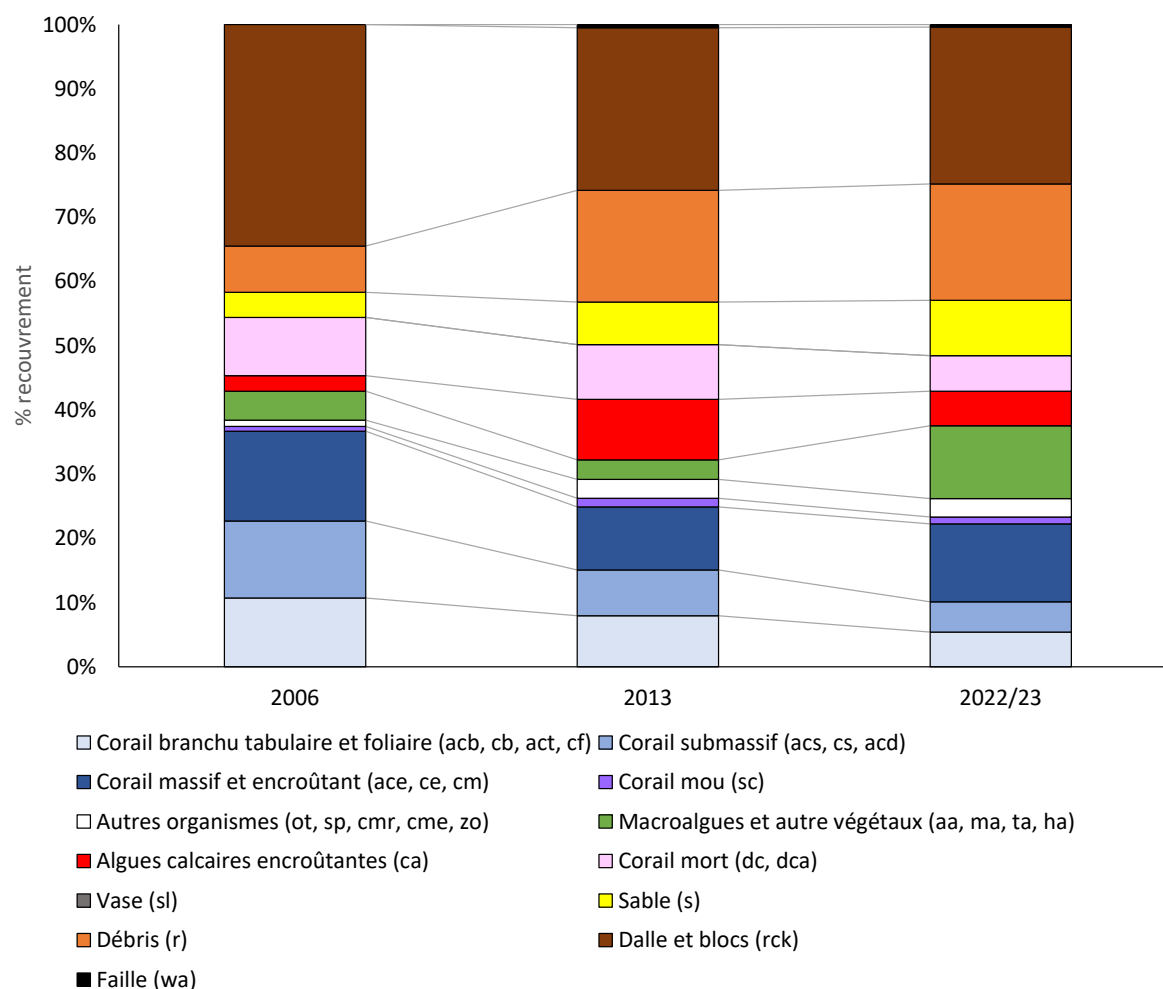


Figure 77 : Evolution des caractéristiques générales de l'habitat entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.

6.1.3.2 Structure de l'habitat

Une Permanova des caractéristiques détaillées de l'habitat confirme les résultats précédents (cf. §6.1.3.1). Les évolutions de la structure de l'habitat entre 2006 et 2022/23 sont significativement différentes (Permanova, $p < 0.05$). L'interaction entre les facteurs suivi et type de récif est non significative (Permanova, $p > 0.10$), ce qui signifie que les évolutions temporelles n'ont pas été différentes sur les différents types de récif. Une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure de l'habitat sous la contrainte du facteur « suivi » illustre les résultats précédents. Le modèle est validé ($p < 0.001$) et 66.7% des stations sont bien classées. Les erreurs de classification sont exclusivement entre les années 2006 et 2013 d'une part, ou 2013 et 2022/23 d'autre part. Ces résultats confirment qu'en 2013 l'habitat présente des caractéristiques intermédiaires entre celles de 2006 et celles de 2022/23 (Figure 78). La description détaillée de la structure de l'habitat précise les évolutions identifiées précédemment (cf. §6.1.3.1) :

- En 2006, l'habitat se distingue par l'importance des formes coralliennes fragiles (CTBF), le corail submassif (CS), les coraux massifs et encroûtants (CME) et la dalle corallienne (RCK).
- En 2013, il se distingue par l'importance relative des algues calcaires encroûtantes (CA) :

- En 2022/23, l'habitat se distingue par la présence des autres organismes (OT), des macroalgues et autres végétaux (MAAV), du sable (S) et des débris (R).

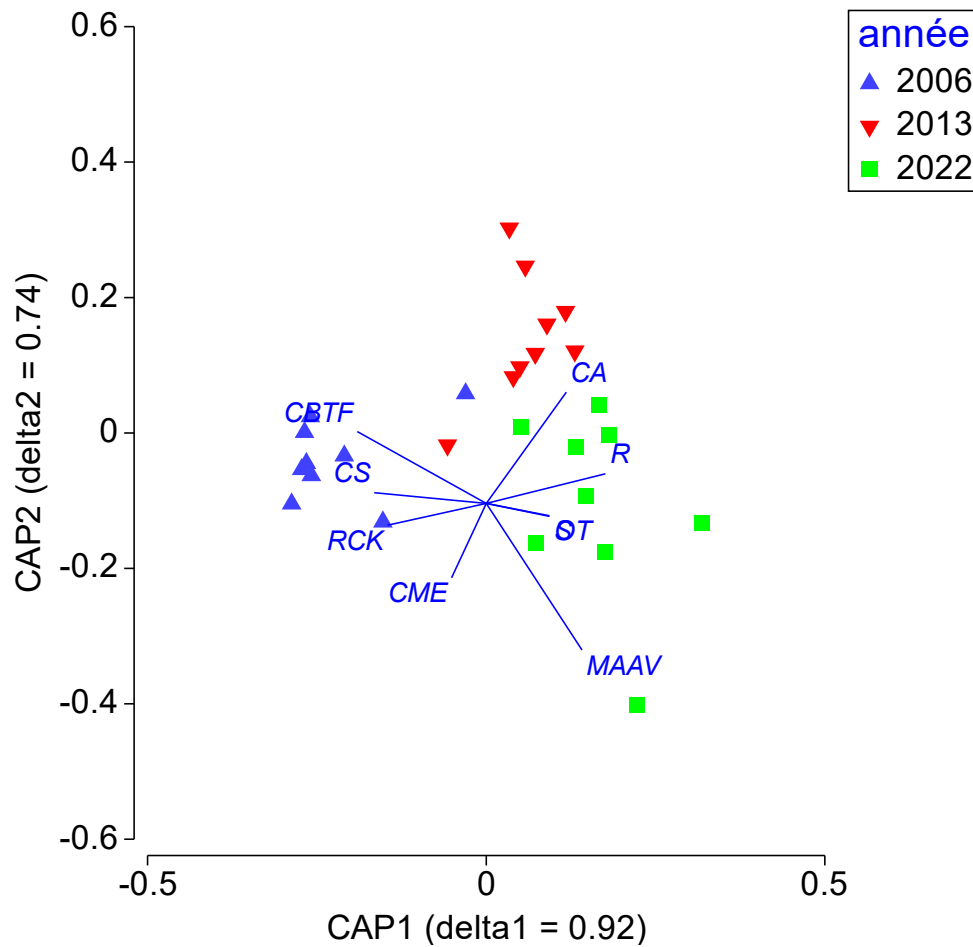


Figure 78 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure détaillée de l'habitat des récifs de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23 sous la contrainte du facteur « suivi ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 10 premiers axes (96.9% de l'inertie) de l'analyse en coordonnées principales de la matrice habitat_station, sous contrainte du facteur « année ». Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correct et stable de 66.7% ($p = 0.01$). Les codes habitat représentés (corrélation au plan factoriel ≥ 0.2) font référence au **Tableau 2**.

7 Bilan et conclusions

7.1 Etat des lieux en 2022/23

Le bilan de santé réalisé en 2022/23 montre que les écosystèmes coralliens de la Corne Sud sont en bonne santé. Ils sont conformes à un ensemble de récifs d'un lagon étendu, très productif (le lagon Sud-Ouest) et soumis à une pression anthropique dont les impacts sont encore relativement limités.

Les niveaux de population de poissons sont satisfaisants dans la Corne Sud. Ces caractéristiques sont conformes aux types de formations, situées dans un lagon très productif et à une pression anthropique qui est encore soutenable. Toutefois, ces caractéristiques ne sont pas celles d'un récif protégé ni d'un récif isolé. La richesse spécifique par station se situe dans la moyenne pour la Nouvelle-Calédonie. La densité est élevée pour des formations non protégées ce qui souligne la forte productivité du lagon Sud-Ouest. En revanche, la biomasse totale est relativement plus faible. Toutefois, celle des poissons commerciaux est encore dans la moyenne et des individus adultes sont observés pour toutes les espèces, malgré la pression anthropique croissante que subissent ces communautés. Par ailleurs, deux des espèces commerciales les plus recherchées dominent en biomasse, la saumonée et le dawa. Les Chaetodons sont présents sur toutes les stations, diversifiés et abondants, leur densité faisant parti des maximums en Nouvelle-Calédonie. Les espèces emblématiques sont aussi présentes (requins, carangue grosse tête, napoléon et mère-loche). Toutefois, la fréquence des requins et des napoléons est relativement faible et conforme à la pression anthropique. Un spécimen de requin tigre de 4.5 m a été recensé, ce qui est une observation exceptionnelle lors d'un comptage en plongée.

Les caractéristiques des communautés macrobenthiques de la Corne Sud sont conformes aux types de formations échantillonnées subissant une pression anthropique. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes mais l'impact lié à une exploitation est décelable. Malgré cela, ces communautés sont les plus diversifiées et parmi les plus denses pour la Nouvelle-Calédonie, en raison de la diversité des niches écologiques et de la forte productivité du Grand Lagon Sud. Les mollusques commerciaux sont présents sur toutes les stations. La densité et la taille moyenne des bénitiers sont moyennes pour la Nouvelle-Calédonie. De jeunes recrues et des individus adultes sont observés pour chaque espèce. Des spécimens proches des tailles maximales ont aussi été observés. Les trocas sont peu abondants mais de grande taille. Comme ils n'ont pas été échantillonnés dans leur habitat préférentiel, ces résultats montrent qu'ils doivent encore être relativement fréquents dans leur habitat. Les holothuries sont relativement diversifiées mais relativement peu abondantes, notamment *Holothuria nobilis* et *Thelenota ananas* à forte valeur commerciale.

L'habitat corallien des récifs de la Corne Sud est très diversifié et sa composante vivante est bien développée. Il ne présente aucun signe de dégradation décelable. Les formations coralliennes sont en bonne santé. La composante vivante (42.1% du substrat) est principalement corallienne (56.5%), diversifiée, développée et dominée par les formes massives et encroûtantes. La composante non vivante est principalement constituée de dalle corallienne (38.3%) et de débris (28.9%).

Les différences observées entre les différents types de récif sont peu nombreuses et naturelles, en lien avec leurs caractéristiques environnementales. Aucun impact anthropique majeur n'est décelable. Les communautés de poissons sont plus diversifiées sur la pente exposée lagonaire et plus dense sur la pente interne lagonaire. Aucune différence significative n'est observée pour la biomasse. Les niveaux de peuplement sont satisfaisants mais faibles pour le récif barrière (pente externe et récif barrière interne) en Nouvelle-Calédonie. Ces stations sont proches de Kouaré et impactées par la pêche mais cet impact ne s'est pas aggravé depuis 2006. Cette pression est moins sensible sur les récifs lagonaire qui couvrent une plus grande superficie, qui bénéficient d'une forte productivité naturelle et

présentent des niveaux de peuplement relativement élevés pour la Nouvelle-Calédonie. L'organisation spatiale de la structure des communautés de poissons est naturelle et liée à l'unité géomorphologique. Les impacts anthropiques ne modifient pas cette organisation naturelle. Les différences entre type de récif sont moins nombreuses pour les communautés de macroinvertébrés épibenthiques que pour les poissons. Elles montrent également que l'impact humain ne cible pas un habitat en particulier. La densité des benthiques ne présente pas de différences entre les types de récif mais ils ont une taille moyenne plus élevée sur les pentes lagunaires. Les caractéristiques du récif barrière (pente externe et barrière interne) sont dans la moyenne pour la Nouvelle-Calédonie. La diversité est importante sur les récifs lagunaires (exposés et internes) et la densité moyenne pour la Nouvelle-Calédonie. La pente exposée lagunaire, la pente interne lagunaire et le récif barrière (pente externe et barrière interne) abritent des communautés de macroinvertébrés de structure différente, ces différences étant naturelles. L'habitat corallien présente une organisation naturelle en fonction du type de récif : pente interne lagunaire, pente exposée lagunaire et récif barrière interne. Les différences observées s'expliquent uniquement par l'environnement physique, ce qui confirme l'absence d'impact anthropique décelable sur l'habitat de ces formations.

Les caractéristiques des communautés biologiques (poissons et macroinvertébrés) ne sont pas significativement liées entre elles. En revanche, elles sont liées aux caractéristiques de l'habitat selon des modalités naturelles mais différentes.

7.2 Maintien de l'intégrité

Une liste de référence pour les poissons et les invertébrés a été utilisée en 2006. L'ensemble des espèces est échantillonné depuis 2014. Par ailleurs, le maintien de l'intégrité du bien a déjà été vérifié entre 2006 et 2013 [2]. Par conséquent, l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à deux niveaux, entre 2006 et 2022/23 (3 suivis) pour les indices pouvant être calculés à partir de la liste de référence, et entre 2013 et 2023 (2 suivis) pour les métriques impliquant l'ensemble des espèces.

Les récifs coralliens de la Corne Sud se caractérisent par une grande stabilité, notamment entre 2013 et 2022/23. Les évolutions significatives sont naturelles et montrent une stabilisation de l'état de santé depuis 2013, ce qui souligne l'absence d'impact anthropique majeur décelable et l'absence de perturbations environnementales importantes pendant la période. Les communautés de poissons et de macroinvertébrés se caractérisent par une remarquable stabilité entre 2013 et 2022/23. Au niveau structurel les communautés de poissons ont plus évolué entre 2006 et 2013 qu'entre 2013 et 2022/23. Les communautés de macroinvertébrés ont évolué entre 2013 et 2022/23. Toutefois, l'organisation spatiale est maintenue pour les poissons et les macroinvertébrés, ce qui souligne la stabilité fonctionnelle des communautés échantillonnées dans la Corne Sud entre 2006 et 2022/23. Ces évolutions se traduisent par un remplacement de certains taxons par d'autres fonctionnellement similaires. Les populations de benthiques sont en développement depuis 2013. L'habitat a peu évolué entre 2006 et 2022/23. Les évolutions restent limitées et leur importance ne dépend pas du type de récif. Toutefois, les formes coralliennes fragiles ont légèrement régressé en 2022/23, probablement parce que le nombre de dépressions/cyclones a augmenté depuis 2013 après une période très calme qui a suivi le passage d'Erica et profité au développement des récifs coralliens. Bien que les caractéristiques de l'habitat soient stables dans le temps et ne permettent pas de déceler d'impact significatif depuis 2006, il conviendra de suivre la couverture corallienne qui a néanmoins globalement tendance à diminuer.

Les tableaux de bord ressources et biodiversité confirment les résultats des analyses approfondies présentées précédemment (Tableau 30, Tableau 31). Les ressources en poissons sont encore préservées et ne présentent pas de signe d'impact anthropique majeur significatif dans la zone d'étude, à l'exception des Lethrinidae. Ces derniers sont des espèces lagunaires qui ne sont pas

strictement inféodées aux récifs coralliens et qui sont principalement impactées par la pêche à la ligne. Le tableau de bord biodiversité indique un état de santé satisfaisant. Par conséquent, la stabilité des communautés est vérifiée mais les évolutions qui sont mises en évidence sont toutes défavorables. Cependant, l'analyse complète des résultats est très satisfaisante, ne montre pas de dégradation mais il conviendra de suivre ces signaux défavorables.

Tableau 30 : Tableau de bord du statut des ressources dans la Corne Sud en 2022/23.

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2022/23 et la flèche son évolution entre 2013 et 2022/23 (à partir des stations étudiées en 2013 et en 2022/23) : bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange) et mauvais (rouge).

Indicateur	Interprétation	
Densité de <i>Plectropomus</i> spp	→	Populations en bonne santé
Biomasse de <i>Plectropomus</i> spp	→	
Biomasse des Serranidae	→	Peuplement en bonne santé
Densité des Lethrinidae	↘	Peuplement mal échantillonné Statut impacté Niveau d'impact inconnu
Biomasse des Lethrinidae	↘	
Densité des <i>Naso</i> spp	→	Peuplement en bonne santé
Biomasse des <i>Naso</i> spp	→	
Synthèse ressources	Poissons	Bon statut Communautés peu impactées sauf les Lethrinidae

Tableau 31 : Tableau de bord du statut de la biodiversité dans la zone d'étude.

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2022/23 et la flèche son évolution entre 2013 et 2022/23 (à partir des stations étudiées en 2013 et en 2022/23) : état de référence (bleu)⁷, bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange) et mauvais (rouge). Sr : nombre d'espèces.

Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème		
Indicateur	Interprétation	
Sr de poissons par station	↘	Communautés en bonne santé Diversité en diminution
Sr des Chaetodontidae par station	↘	Communautés en bonne santé Diversité en diminution
Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques		
Indicateur	Interprétation	
Fréquence d'occurrence de <i>Cheilinus undulatus</i>	↗	Faible
Taille max de <i>Cheilinus undulatus</i>		80 cm
Fréquence d'occurrence des requins	↗	56%
Synthèse biodiversité		Communautés en bonne santé Espèces emblématiques en développement

⁷ Pour les requins uniquement

8 Références bibliographiques

- [1] L. Wantiez, F. Bouilleret, G. Clément et S. Virly, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat initial,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2007.
- [2] L. Wantiez, N. Almeras, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien.,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2014a.
- [3] L. Wantiez, «Plan de suivi opérationnel de l'ensemble du Bien récifal et lagunaire de Nouvelle-Calédonie inscrit au patrimoine mondial,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, Nouméa, 2010.
- [4] S. Andrefouet et L. Wantiez, «Characterizing the diversity of coral reef habitats and fish communities found in a UNESCO World Heritage Site: The strategy developed for lagoons of New Caledonia,» *Marine Pollution Bulletin*, vol. 61, n° 1612-620, 2010.
- [5] S. Menu, P. Hebert et S. provinciaux, «Les lagons de Nouvelle-Calédonie. Diversité récifale et écosystèmes associés. Dossier de présentation en vue de l'inscription sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre d'un bien naturel,» Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Ministère de l'Outre Mer, Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud, Province Nord, Province des Iles Loyauté, Paris, 2006.
- [6] S. English, C. Wilkinson et B. V, Survey manual for tropical marine resources. 2nd edition, Townsville, Australia: Australian Institute for Marine Science, 1997.
- [7] M. Kulbicki et S. Sarramegna, «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*, vol. 12, n° 1315-325, 1999.
- [8] L. Wantiez, D. Pelletier, E. Coutures, E. Gamp, P. Dumas, D. Mallet, Y. Reeht, E. Rolland et L. Vigliola, «Rapport du site Nouvelle-Calédonie. Programme PAMPA,» Ifremer, Nouméa, 2011.
- [9] L. Wantiez, F. Bouilleret, P. Frolla et D. Goroparawa, «Bilan de santé des communautés biologiques et de l'habitat des récifs coralliens de Walpole,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2019.
- [10] L. Wantiez, F. Bouilleret et P. Frolla, «Evaluation de la biodiversité récifale des récifs Astrolabe et Pétri. Bilan de santé de l'habitat, de l'ichtyofaune et d'invertébrés cibles,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2016.
- [11] L. Wantiez, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens des atolls d'Entrecasteaux -État des lieux 2021. Maintien de l'intégrité,» Conservatoire d'Espaces Naturels de Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2022.
- [12] L. Wantiez, F. Bouilleret, P. Frolla et D. Goroparawa, «Etat initial et bilan de santé des communautés récifales et de l'habitat corallien des îlots Leliogat, Oua et Vauvillier,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2018.

- [13] L. Wantiez, F. Bouilleret et P. Frolla, «Suivi quadriennal du lagon du Grand Nouméa. Bilan de santé. Indicateurs de performance,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2019.
- [14] L. Wantiez, F. Bouilleret, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la Zone Côtière Nord et Est. Etat des lieux 2019. Maintien de l'intégrité,» Conservatoire d'Espaces Naturels. Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2020.
- [15] L. Wantiez, P. Frolla, D. Goroparawa et A. Goyaud, «Communautés biologiques et habitats coralliens de l'île des Pins. Etat des Lieux. Maintien de l'intégrité du bien,» Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2015a.
- [16] L. Wantiez, P. Frolla et D. Goroparawa, «Etat des lieux des communautés récifales et de l'habitat corallien du "V" des Chesterfield,» Université de la Nouvelle-Calédonie. Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2023.
- [17] L. Wantiez, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat des lieux 2023. Maintien de l'intégrité.,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2023.
- [18] L. Wantiez, F. Bouilleret, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens du Grand Lagon Nord. Etat des lieux 2018. Maintien de l'intégrité du bien.,» Université de la Nouvelle-Calédonie. Province Nord de Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2019.
- [19] S. Purcell, H. Gossuin et N. Agudo, «Status and management of sea cucumberfishery of La Grande Terre, New Caledonia,» World Fish Center, Penang, Malaisie, 2009.
- [20] L. Wantiez, F. Bouilleret, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de Bourail (Zone Côtière ouest). Etat de santé 2019. Maintien de l'intégrité,» Conservatoire des Espaces Naturels, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2019.
- [21] L. Wantiez, P. Frolla, D. Goroparawa et H. Gossuin, «Etat initial des communautés récifales et de l'habitat corallien de la Côte Oubliée,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2019.
- [22] L. Wantiez, P. Frolla, D. Gouroparawa et F. Keller, «Etat initial du récif des 5 Miles,» Province sud de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagon, Nouméa, 2012.
- [23] L. Wantiez, C. Cledor, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien,» Province sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2013b.
- [24] L. Wantiez, P. Frolla, D. Goroparawa et F. Keller, «Communautés biologiques et habitats coralliens des atolls d'Entrecasteaux. Etat des lieux 2012. Maintien de l'intégrité du bien,» Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2013a.
- [25] M. Juncker, F. Bouilleret et A. Gerbault, «Etat initial des communautés biologiques des atolls d'Ouvéa et de Beautemps-Beaupré inscrits au patrimoine mondial,» Province des Iles Loyauté, Ibulu Consultant, Nouméa, 2009.

- [26] L. Wantiez, P. Frolla et D. Goroparawa, «Etat des communautés biocénotiques des aires marines protégées de Yeega et Do Himen,» Université de la Nouvelle-Calédonie. Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2022.
- [27] L. Wantiez, C. Cledor, P. Frolla et D. Goroparawa, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien,» Province sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2013.

9 Liste des figures

Figure 1 :	Localisation des zones d'étude et des stations échantillonnées dans la Corne Sud.....	12
Figure 2 :	Diagramme du type boîte à moustaches.	14
Figure 3 :	Fréquences d'observation des requins dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	20
Figure 4 :	Fréquences d'observation des napoléons (<i>Cheilinus undulatus</i>) dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).....	20
Figure 5 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez). 22	
Figure 6 :	Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	23
Figure 7 :	Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez). 23	
Figure 8 :	Richesse taxonomique par station et densité (individus/250 m ²) des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014. 27	
Figure 9 :	Densité (individus/250 m ²) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014.	28
Figure 10 :	Taille moyenne (cm) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014.....	28
Figure 11 :	Histogramme de distribution de fréquence des tailles des bénitiers échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.	29
Figure 12 :	Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23. 30	
Figure 13 :	Pourcentage des différentes formes de corail vivant et des <i>Millepora</i> des habitats échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.	30
Figure 14 :	Richesse spécifique par station (Sr/station) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).....	33
Figure 15 :	Densité (poissons/m ²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).	34
Figure 16 :	Biomasse (g/m ²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans Corne Sud en 2022/23 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).....	35

Figure 17 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	37
Figure 18 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).....	38
Figure 19 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).....	39
Figure 20 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	41
Figure 21 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur le récif barrière interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	42
Figure 22 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur le récif barrière interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez). 43	
Figure 23 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	45
Figure 24 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).....	46
Figure 25 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	47
Figure 26 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des espèces de poissons sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.	52
Figure 27 : Richesse taxonomique par station (Sr/station) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.....	55
Figure 28 : Densité (individus/250 m ²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.....	57
Figure 29 : Densité (individus/250 m ²) et taille (cm) des bénitiers en fonction du type de récif dans la Corne Sud en 2022/23.	58
Figure 30 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).....	59
Figure 31 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	60

Figure 32 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations du récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	61
Figure 33 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez). 62	
Figure 34 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les récifs lagunaires intermédiaires échantillonnés dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	64
Figure 35 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les récifs lagunaires intermédiaires échantillonnés dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez). 65	
Figure 36 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des taxons macrobenthiques sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.	68
Figure 37 : Caractéristiques de l'habitat des récifs échantillonnés dans la Corne Sud en 2022/23.	71
Figure 38 : Caractéristiques de l'habitat de la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23.	72
Figure 39 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur la pente externe dans la Corne Sud en 2022/23.	72
Figure 40 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien de la pente externe en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	73
Figure 41 : Photos représentatives de l'habitat de pente externe échantillonné dans la Corne Sud en 2022/23.	74
Figure 42 : Caractéristiques de l'habitat du récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23.	75
Figure 43 : Caractéristiques des différentes formes de corail vivant sur le récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022/23.	76
Figure 44 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du récif barrière interne en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	77
Figure 45 : Photos représentatives de l'habitat du récif barrière interne échantillonné dans la Corne Sud en 2022/23.	78
Figure 46 : Caractéristiques de l'habitat des pentes exposées lagunaires dans la Corne Sud en 2022/23.	79
Figure 47 : Pourcentage des différentes formes de corail vivant sur les pentes exposées lagunaires dans la Corne Sud en 2022/23.	80
Figure 48 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du récif lagunaire intermédiaire en Nouvelle-Calédonie depuis 2014 (base de données Wantiez).	81
Figure 49 : Photos représentatives de l'habitat de la pente exposée lagunaire échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.	82

Figure 50 :	Caractéristiques de l'habitat des pentes internes lagunaires dans la Corne Sud en 2022/23.	83
Figure 51 :	Pourcentage des différentes formes de corail vivant sur les pentes internes lagunaires dans la Corne Sud en 2022/23.	84
Figure 52 :	Photos représentatives de l'habitat de la pente interne lagunaire échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.....	85
Figure 53 :	Caractéristiques moyennes de l'habitat du platier récifal dans la Corne Sud en 2022/23.	86
Figure 54 :	Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur le platier récifal dans la Corne Sud en 2022/23.	87
Figure 55 :	Photos représentatives de l'habitat du platier échantillonnée dans la Corne Sud en 2022/23.	88
Figure 56 :	Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) des caractéristiques de l'habitat corallien des récifs de la Corne Sud en 2022/23 sous la contrainte du type de récif.	89
Figure 57 :	Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de poissons aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.	91
Figure 58 :	Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de macroinvertébrés aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022/23.....	92
Figure 60 :	Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique en poissons (liste de référence) commune aux différentes campagnes d'échantillonnage réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.....	95
Figure 61 :	Corrélations de Spearman entre le rang en nombre d'espèce (Sr) des familles de poissons de la liste de référence (cf. §11) au cours des trois suivis (2006, 2013 et 2022/23) réalisés pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.	96
Figure 62 :	Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique totale en poisson commune aux campagnes d'échantillonnage 2013 et 2022/23 réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud.....	96
Figure 63 :	Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.....	98
Figure 64 :	Variations de la richesse spécifique par station des poissons de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.	99
Figure 65 :	Variations de la densité (poissons/m ²) des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.	100
Figure 66 :	Variations de la densité (poissons/m ²) des poissons (toutes espèces) de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.....	101
Figure 67 :	Variations de la biomasse (g/m ²) des principales composantes des communautés de poissons de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23.....	102

Figure 68 :	Variations de la biomasse (g/m ²) des poissons de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.	102
Figure 69 :	Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de poissons de la liste de référence (cf. § 11) des récifs de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23 sous la contrainte du facteur « année ».	104
Figure 70 :	Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique des macroinvertébrés épibenthiques de la liste cible (cf. §12) pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud entre 2006, 2013 et 2022/23.	106
Figure 71 :	Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique totale des macroinvertébrés épibenthiques pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la Corne Sud entre 2013 et 2022/23.	106
Figure 72 :	Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la liste de référence entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.	108
Figure 73 :	Variations de la richesse taxonomique par station des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.	110
Figure 74 :	Variations de la densité (individus/250 m ²) des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la liste de référence entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.	112
Figure 75 :	Variations de la densité (individus/250 m ²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.	114
Figure 76 :	Variations de la densité (individus/250 m ²), de la taille moyenne (cm) et distribution de fréquence des tailles (cm) des bécards en 2006, 2013 et 2022/23 sur les récifs de la Corne Sud....	116
Figure 77 :	Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud en 2013 et 2022/23 sous la contrainte des facteurs « année » et « type de récif ».	117
Figure 78 :	Evolution des caractéristiques générales de l'habitat entre 2006, 2013 et 2022/23 dans la Corne Sud.	119
Figure 79 :	Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure détaillée de l'habitat des récifs de la Corne Sud en 2006, 2013 et 2022/23 sous la contrainte du facteur « suivi ».	120

10 Liste des tableaux

Tableau 1 :	Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la Corne Sud.....	11
Tableau 2 :	Catégories de substrats (codes) retenues pour l'échantillonnage.	13
Tableau 3 :	Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la Corne Sud en 2022-2023.	17
Tableau 4 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	21
Tableau 5 :	Fréquence et densité des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	25
Tableau 6 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	26
Tableau 7 :	Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs de la Corne Sud en 2022 et 2023.	31
Tableau 8 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.....	36
Tableau 9 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations du récif barrière interne échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	40
Tableau 10 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente exposée lagunaire échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	44
Tableau 11 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente interne lagunaire échantillonnées dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	48
Tableau 12 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de platier récifal échantillonnées dans la zone d'étude.	50
Tableau 13 :	Principales espèces caractéristiques des différents assemblages de poissons identifiés dans la Corne Sud en 2022 et 2023.....	53
Tableau 14 :	Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs de la Corne Sud en 2022 et 2023.	54
Tableau 15 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	59
Tableau 16 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le récif barrière interne dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	61

Tableau 17 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les pentes exposées lagonaires dans la zone d'étude.	63
Tableau 18 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les pentes internes lagonaires dans la zone d'étude.	66
Tableau 19 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le platier récifal dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	67
Tableau 20 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés des récifs coralliens de la Corne Sud en 2022 et 2023.	69
Tableau 21 : Comparaison des caractéristiques des différents types de récifs étudiés dans la Corne Sud en 2022 et 2023.	70
Tableau 22 : Résultat du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de poissons aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022 et 2023.	90
Tableau 23 : Résultat du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de macroinvertébrés aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la Corne Sud en 2022 et 2023.	92
Tableau 24 : Richesse spécifique des familles de poissons de la liste de référence (cf. §11) échantillonnées en 2006, 2013 et 2022/2023.	95
Tableau 25 : Richesse spécifique des familles de poissons de la liste de référence (cf. §11) échantillonnées en 2006, 2013 et 2022/2023.	97
Tableau 26 : Fréquence, abondance et taille des espèces emblématiques sur les stations échantillonnées en 2006, 2013 et 2022/2023 dans la Corne Sud.	103
Tableau 27 : Principales espèces caractéristiques de la liste de référence des assemblages de poissons des récifs de la Corne Sud en 2008, 2013 et 2022/23.	105
Tableau 28 : Richesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnés en 2013 et 2022/23 sur les récifs de la Corne Sud.	107
Tableau 29 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés des récifs de la Corne Sud en 2013 et 2022/23.	118
Tableau 30 : Tableau de bord du statut des ressources dans la zone d'étude.	123
Tableau 31 : Tableau de bords du statut de la biodiversité dans la zone d'étude.	124

11 Annexe : référentiel poissons utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2013

ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>achilles</i>	CARANGIDAE	<i>Carangoides</i>	<i>dinema</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>albipectoralis</i>	CARANGIDAE	<i>Carangoides</i>	<i>ferdau</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>blochii</i>	CARANGIDAE	<i>Carangoides</i>	<i>fulvoguttatus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>dussumieri</i>	CARANGIDAE	<i>Carangoides</i>	<i>orthogrammus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>guttatus</i>	CARANGIDAE	<i>Caranx</i>	<i>ignobilis</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>lineatus</i>	CARANGIDAE	<i>Caranx</i>	<i>lugubris</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>mata</i>	CARANGIDAE	<i>Caranx</i>	<i>melampygus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>nigricans</i>	CARANGIDAE	<i>Caranx</i>	<i>papuensis</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>nigricauda</i>	CARANGIDAE	<i>Caranx</i>	<i>sexfasciatus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>nigrofuscus</i>	CARANGIDAE	<i>Decapterus</i>	<i>russelli</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>olivaceus</i>	CARANGIDAE	<i>Elagatis</i>	<i>bipinnulata</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>pyroferus</i>	CARANGIDAE	<i>Gnathanodon</i>	<i>speciosus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>spp</i>	CARANGIDAE	<i>Megalaspis</i>	<i>cordyla</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>thompsoni</i>	CARANGIDAE	<i>Pseudocaranx</i>	<i>dentex</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>tristegus</i>	CARANGIDAE	<i>Scomberoides</i>	<i>lysan</i>
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>xanthopterus</i>	CARANGIDAE	<i>Scomberoides</i>	<i>tol</i>
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus</i>	<i>binotatus</i>	CARANGIDAE	<i>Selar</i>	<i>cruenophthalmus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus</i>	<i>cyanocheilus</i>	CARANGIDAE	<i>Trachinotus</i>	<i>baillonii</i>
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus</i>	<i>spp</i>	CARANGIDAE	<i>Trachinotus</i>	<i>blochii</i>
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus</i>	<i>striatus</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus</i>	<i>albimarginatus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>annulatus</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus</i>	<i>Amblyrhynchos</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>brachycentron</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus</i>	<i>Melanopterus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>brevirostris</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus</i>	<i>Plumbeus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>caesius</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Galeocerdo</i>	<i>cuvier</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>hexacanthus</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Requins</i>	<i>spp</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>lituratus</i>	CARCHARHINIDAE	<i>Triaenodon</i>	<i>obesus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>lopezi</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>auriga</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>spp</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>baronessa</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>thorpei</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>bennetti</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>tonganus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>citrinellus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>unicornis</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>ephippium</i>
ACANTHURIDAE	<i>Naso</i>	<i>vlamingii</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>flavirostris</i>
ACANTHURIDAE	<i>Paracanthurus</i>	<i>hepatus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>kleinii</i>
ACANTHURIDAE	<i>Prionurus</i>	<i>maculatus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>lineolatus</i>
ACANTHURIDAE	<i>Zebbrasoma</i>	<i>scopas</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>lunula</i>
ACANTHURIDAE	<i>Zebbrasoma</i>	<i>velifer</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>lunulatus</i>
AULOSTOMIDAE	<i>Aulostomus</i>	<i>chinensis</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>melannotus</i>
BALISTIDAE	<i>Balistapus</i>	<i>undulatus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>mertensii</i>
BALISTIDAE	<i>Balistoides</i>	<i>conspicillum</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>ornatissimus</i>
BALISTIDAE	<i>Balistoides</i>	<i>viridescens</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>pelewensis</i>
BALISTIDAE	<i>Melichthys</i>	<i>vidua</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>plebeius</i>
BALISTIDAE	<i>Rhinecanthus</i>	<i>aculeatus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>rafflesii</i>
BALISTIDAE	<i>Rhinecanthus</i>	<i>rectangulus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>reticulatus</i>
BALISTIDAE	<i>Sufflamen</i>	<i>bursa</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>semeion</i>
BALISTIDAE	<i>Sufflamen</i>	<i>chrysopterus</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>speculum</i>
BALISTIDAE	<i>Sufflamen</i>	<i>fraenatum</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>trifascialis</i>
BLENNIIDAE	<i>Ecsenius</i>	<i>bicolor</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>ulietensis</i>
BLENNIIDAE	<i>Meiacanthus</i>	<i>atrodorsalis</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>unimaculatus</i>
CAESIONIDAE	<i>Caesio</i>	<i>caeruleaurea</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>vagabundus</i>
CAESIONIDAE	<i>Caesionidae</i>	<i>spp</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Coradion</i>	<i>altivelis</i>
CAESIONIDAE	<i>Pterocaesio</i>	<i>marri</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Forcipiger</i>	<i>flavissimus</i>
CARANGIDAE	<i>Atule</i>	<i>mate</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Forcipiger</i>	<i>longirostris</i>
CARANGIDAE	<i>Carangidae</i>	<i>spp</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Hemitaurichthys</i>	<i>polylepis</i>
CARANGIDAE	<i>Carangoides</i>	<i>chrysophrys</i>	CHAETODONTIDAE	<i>Heniochus</i>	<i>acuminatus</i>

CHAETODONTIDAE	<i>Heniochus</i>	<i>chrysostomus</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>hardwicke</i>
CHAETODONTIDAE	<i>Heniochus</i>	<i>monoceros</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>lunare</i>
CHAETODONTIDAE	<i>Heniochus</i>	<i>singularius</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>lutescens</i>
CHAETODONTIDAE	<i>Heniochus</i>	<i>varius</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>nigrofasciatum</i>
CHANIDAE	<i>Chanos</i>	<i>chanos</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>purpureum</i>
DASYATIDAE	<i>Dasyatis</i>	<i>kuhlii</i>	LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>quinquevittatum</i>
DASYATIDAE	<i>Raies</i>	spp	LETHRINIDAE	<i>Gnathodentex</i>	<i>aureolineatus</i>
DASYATIDAE	<i>Taeniura</i>	<i>lymma</i>	LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius</i>	<i>euanus</i>
DASYATIDAE	<i>Taeniura</i>	<i>meyeni</i>	LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius</i>	<i>grandoculis</i>
DIODONTIDAE	<i>Diodon</i>	<i>hystrix</i>	LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius</i>	<i>Sp_undescribed</i>
ECHENEIDAE	<i>Echeneis</i>	<i>naucratus</i>	LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius</i>	spp
GINGLYMOSTOMATIDAE	<i>Nebrius</i>	<i>ferrugineus</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>atkinsoni</i>
GOBIIDAE	<i>Amblygobius</i>	<i>phalaena</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>genivittatus</i>
HAEMULIDAE	<i>Diagramma</i>	<i>pictum</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>harak</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>chaetodonoides</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>lentjan</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>gibbosus</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>miniatus</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>lessonii</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>nebulosus</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>lineatus</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>obsoletus</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>obscurus</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>olivaceus</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>orientalis</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>rubrioperculatus</i>
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	<i>picus</i>	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	spp
HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus</i>	spp	LETHRINIDAE	<i>Lethrinus</i>	<i>xanthochilus</i>
HOLOCENTRIDAE	<i>Myripristis</i>	spp	LETHRINIDAE	<i>Monotaxis</i>	<i>grandoculis</i>
HOLOCENTRIDAE	<i>Neoniphon</i>	<i>sammara</i>	LETHRINIDAE	<i>Monotaxis</i>	spp
HOLOCENTRIDAE	<i>Neoniphon</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Aphareus</i>	<i>furca</i>
HOLOCENTRIDAE	<i>Sargocentron</i>	<i>caudimaculatum</i>	LUTJANIDAE	<i>Aprion</i>	<i>virescens</i>
HOLOCENTRIDAE	<i>Sargocentron</i>	<i>spiniferum</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>adettii</i>
HOLOCENTRIDAE	<i>Sargocentron</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>argentimaculatus</i>
KYPHOSIDAE	<i>Kyphosus</i>	<i>vaigiensis</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>bohar</i>
KYPHOSIDAE	<i>Kyphosus</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>fulviflamma</i>
LABRIDAE	<i>Bodianus</i>	<i>axillaris</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>fulvus</i>
LABRIDAE	<i>Bodianus</i>	<i>loxozonus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>gibbus</i>
LABRIDAE	<i>Bodianus</i>	<i>perditio</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>kasmira</i>
LABRIDAE	<i>Bodianus</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>lutjanus</i>
LABRIDAE	<i>Cheilinus</i>	<i>chlorourus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>monostigma</i>
LABRIDAE	<i>Cheilinus</i>	<i>fasciatus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>quinquelineatus</i>
LABRIDAE	<i>Cheilinus</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>rivulatus</i>
LABRIDAE	<i>Cheilinus</i>	<i>trilobatus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>russellii</i>
LABRIDAE	<i>Cheilinus</i>	<i>undulatus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>sebae</i>
LABRIDAE	<i>Cheilio</i>	<i>inermis</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	spp
LABRIDAE	<i>Choerodon</i>	<i>fasciatus</i>	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>vitta</i>
LABRIDAE	<i>Choerodon</i>	<i>graphicus</i>	LUTJANIDAE	<i>Macolor</i>	<i>macularis</i>
LABRIDAE	<i>Choerodon</i>	spp	LUTJANIDAE	<i>Macolor</i>	<i>niger</i>
LABRIDAE	<i>Cirrhilabrus</i>	<i>punctatus</i>	LUTJANIDAE	<i>Symphorus</i>	<i>nematophorus</i>
LABRIDAE	<i>Coris</i>	<i>aygula</i>	MICRODESMIDAE	<i>Nemateleotris</i>	<i>magnifica</i>
LABRIDAE	<i>Coris</i>	<i>gaimard</i>	MICRODESMIDAE	<i>Ptereleotris</i>	<i>evides</i>
LABRIDAE	<i>Epibulus</i>	<i>insidiator</i>	MICRODESMIDAE	<i>Ptereleotris</i>	<i>microlepis</i>
LABRIDAE	<i>Gomphosus</i>	<i>varius</i>	MONACANTHIDAE	<i>Aluterus</i>	<i>scriptus</i>
LABRIDAE	<i>Halichoeres</i>	<i>hortulanus</i>	MONACANTHIDAE	<i>Oxymonacanthus</i>	<i>longirostris</i>
LABRIDAE	<i>Halichoeres</i>	<i>margaritaceus</i>	MUGILIDAE	Mugilidae	spp
LABRIDAE	<i>Halichoeres</i>	<i>trimaculatus</i>	MULLIDAE	<i>Mulloidichthys</i>	<i>flavolineatus</i>
LABRIDAE	<i>Hemigymnus</i>	<i>fasciatus</i>	MULLIDAE	<i>Mulloidichthys</i>	<i>vanicolensis</i>
LABRIDAE	<i>Hemigymnus</i>	<i>melapterus</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>barberinoides</i>
LABRIDAE	<i>Hemigymnus</i>	spp	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>barberinus</i>
LABRIDAE	<i>Labroides</i>	<i>bicolor</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>ciliatus</i>
LABRIDAE	<i>Labroides</i>	<i>dimidiatus</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>crassilabris</i>
LABRIDAE	<i>Novaculichthys</i>	<i>taeniourus</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>cyclostomus</i>
LABRIDAE	<i>Stethojulis</i>	<i>bandanensis</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>heptacanthus</i>
LABRIDAE	<i>Stethojulis</i>	<i>strigiventer</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>indicus</i>
LABRIDAE	<i>Thalassoma</i>	<i>amblycephalum</i>	MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>multifasciatus</i>

MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>pleurostigma</i>	SCARIDAE	<i>Chlorurus</i>	<i>frontalis</i>
MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	<i>spilurus</i>	SCARIDAE	<i>Chlorurus</i>	<i>microrhinos</i>
MULLIDAE	<i>Parupeneus</i>	spp	SCARIDAE	<i>Chlorurus</i>	<i>sordidus</i>
MULLIDAE	<i>Upeneus</i>	<i>tragula</i>	SCARIDAE	<i>Hipposcarus</i>	<i>longiceps</i>
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax</i>	spp	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>altipinnis</i>
MYLIOBATIDIDAE	<i>Aetobatus</i>	<i>narinari</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>bleekeri</i>
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis</i>	<i>bilineata</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>chameleon</i>
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis</i>	<i>temporalis</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>dimidiatus</i>
NEMIPTERIDAE	<i>Scolopsis</i>	<i>trilineata</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>flavipectoralis</i>
OSTRACIIDAE	<i>Ostracion</i>	<i>cubicus</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>forsteni</i>
OSTRACIIDAE	<i>Ostracion</i>	<i>meleagris</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>frenatus</i>
PEMPHERIDIDAE	<i>Parapriacanthus</i>	<i>ransonneti</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>ghobban</i>
PLATACIDAE	<i>Platax</i>	spp	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>globiceps</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>bicolor</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>longipinnis</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>bispinosus</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>niger</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>flavissimus</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>oviceps</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>heraldi</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>psittacus</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>loricula</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>rivulatus</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>tibicen</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>rubroviolaceus</i>
POMACANTHIDAE	<i>Centropyge</i>	<i>vrolikii</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>schlegeli</i>
POMACANTHIDAE	<i>Chaetodontoplus</i>	<i>conspicillatus</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	<i>spinus</i>
POMACANTHIDAE	<i>Genicanthus</i>	<i>watanabei</i>	SCARIDAE	<i>Scarus</i>	spp
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus</i>	<i>Imperator</i>	SCOMBRIDAE	<i>Acanthocybium</i>	<i>solandri</i>
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus</i>	<i>semicirculatus</i>	SCOMBRIDAE	<i>Gymnosarda</i>	<i>unicolor</i>
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus</i>	<i>sexstriatus</i>	SCOMBRAIDAE	<i>Katsuwonus</i>	<i>pelamis</i>
POMACANTHIDAE	<i>Pygoplites</i>	<i>diacanthus</i>	SCOMBRIDAE	<i>Scomberomorus</i>	<i>commerson</i>
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf</i>	<i>sexfasciatus</i>	SCORPAENIDAE	<i>Pterois</i>	<i>volitans</i>
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf</i>	spp	SCORPAENIDAE	Scorpaenidae	spp
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf</i>	<i>whitleyi</i>	SERRANIDAE	<i>Anypserodon</i>	<i>leucogrammicus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amblyglyphidodon</i>	<i>curacao</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>argus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amblyglyphidodon</i>	<i>orbicularis</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>boenak</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i>	<i>akindynos</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>leopardus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i>	<i>clarkii</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>miniata</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i>	<i>melanopus</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>sonnerati</i>
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i>	<i>perideraion</i>	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	spp
POMACENTRIDAE	<i>Amphiprion</i>	spp	SERRANIDAE	<i>Cephalopholis</i>	<i>urodeta</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chromis</i>	<i>fumea</i>	SERRANIDAE	<i>Cromileptes</i>	<i>altivelis</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chromis</i>	<i>hypsilapis</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>areolatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chromis</i>	<i>vanderbilti</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>coeruleopunctatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chromis</i>	<i>viridis</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>coioides</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chrysiptera</i>	<i>rollandi</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>cyanopodus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Chrysiptera</i>	<i>taupou</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>marginalis</i>
POMACENTRIDAE	<i>Dascyllus</i>	<i>aruanus</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>fuscoguttatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Dascyllus</i>	<i>reticulatus</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>hexagonatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Dascyllus</i>	<i>trimaculatus</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>lanceolatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Neopomacentrus</i>	<i>azysron</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>macrospilos</i>
POMACENTRIDAE	<i>Neopomacentrus</i>	<i>violascens</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>maculatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Pomacentrus</i>	<i>aurifrons</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>malabaricus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Pomacentrus</i>	<i>bankanensis</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>merra</i>
POMACENTRIDAE	<i>Pomacentrus</i>	<i>coelestis</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>ongus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Pomacentrus</i>	<i>moluccensis</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>polyphkadion</i>
POMACENTRIDAE	<i>Stegastes</i>	<i>albifasciatus</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>rivulatus</i>
POMACENTRIDAE	<i>Stegastes</i>	spp	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	spp
PRIACANTHIDAE	<i>Priacanthus</i>	<i>hamrur</i>	SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>tauvina</i>
PSEUDOCROMIDAE	<i>Pictichromis</i>	<i>coralensis</i>	SERRANIDAE	<i>Plectropomus</i>	<i>laevis</i>
PTERLEOTRIDAE	<i>Nemateleotris</i>	<i>magnifica</i>	SERRANIDAE	<i>Plectropomus</i>	<i>leopardus</i>
RHINCODONTIDAE	<i>Stegostoma</i>	<i>fasciatum</i>	SERRANIDAE	<i>Pseudanthias</i>	spp
SCARIDAE	<i>Bolbometopon</i>	<i>muricatum</i>	SERRANIDAE	<i>Variola</i>	<i>louti</i>
SCARIDAE	<i>Calotomus</i>	<i>carolinus</i>	SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>argenteus</i>
SCARIDAE	<i>Cetoscarus</i>	<i>ocellatus</i>	SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>corallinus</i>

SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>doliatus</i>	SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena</i>	<i>barracuda</i>
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>fuscescens</i>	SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena</i>	<i>obtusata</i>
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>lineatus</i>	SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena</i>	spp
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>puellus</i>	TETRAODONTIDAE	<i>Arothron</i>	<i>meleagris</i>
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>punctatus</i>	TETRAODONTIDAE	<i>Arothron</i>	<i>nigropunctatus</i>
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>spinus</i>	TETRAODONTIDAE	<i>Canthigaster</i>	<i>bennetti</i>
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	spp	TETRAODONTIDAE	<i>Canthigaster</i>	spp
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>vermiculatus</i>	TETRAODONTIDAE	<i>Canthigaster</i>	Valentini
SIGANIDAE	<i>Siganus</i>	<i>vulpinus</i>	ZANCLIDAE	<i>Zanclus</i>	<i>Cornutus</i>
SPARIDAE	<i>Acanthopagrus</i>	<i>berda</i>			

12 Annexe : référentiel invertébrés utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité du bien entre 2006 et 2013

ASTERIDE	<i>Acanthaster planci</i>	ECHINIDE	<i>Paraselenia graciosa</i>
ASTERIDE	<i>Celerina heffernani</i>	ECHINIDE	<i>Phyllacanthus imperialis</i>
ASTERIDE	<i>Fromia indica</i>	ECHINIDE	<i>Tripneustes gratilla</i>
ASTERIDE	<i>Fromia milleporella</i>	GASTEROPODE	<i>Arestorides argus</i>
ASTERIDE	<i>Fromia monilis</i>	GASTEROPODE	<i>Bursa</i> spp
ASTERIDE	<i>Fromia pacifica</i>	GASTEROPODE	<i>Charonia tritonis</i>
ASTERIDE	<i>Gomophia egyptiaca</i>	GASTEROPODE	<i>Cypraea tigris</i>
ASTERIDE	<i>Linckia guildingi</i>	GASTEROPODE	<i>Lambis lambis</i>
ASTERIDE	<i>Linckia laevigata</i>	GASTEROPODE	<i>Lambis truncata</i>
ASTERIDE	<i>Linckia multifora</i>	GASTEROPODE	<i>Murex</i> spp
ASTERIDE	<i>Neoferdina cumingi</i>	GASTEROPODE	<i>Tectus niloticus</i>
BIVALVE	<i>Atrina vexillum</i>	GASTEROPODE	<i>Tectus pyramis</i>
BIVALVE	Mytilidae indéterminés	HOLOTHURIDE	<i>Actinopyga lecanora</i>
BIVALVE	Pinnidae indéterminés	HOLOTHURIDE	<i>Actinopyga mauritiana</i>
BIVALVE	<i>Pedum spondyloideum</i>	HOLOTHURIDE	<i>Actinopyga palauensis</i>
BIVALVE	<i>Pinctada margaritifera</i>	HOLOTHURIDE	<i>Bohadschia argus</i>
BIVALVE	<i>Spondylus</i> spp	HOLOTHURIDE	<i>Euapta godeffroyi</i>
BIVALVE	<i>Tridacna derasa</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria atra</i>
BIVALVE	<i>Tridacna maxima + crocea</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria coluber</i>
BIVALVE	<i>Tridacna squamosa</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria edulis</i>
CRUSTACE	<i>Carpilius convexus</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria fuscogilva</i>
CRUSTACE	<i>Odontodactylus scyllarus</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria nobilis</i>
CRUSTACE	<i>Panulirus longipes bispinosus</i>	HOLOTHURIDE	<i>Holothuria scabra</i>
CRUSTACE	<i>Panulirus</i> spp	HOLOTHURIDE	<i>Opheodesoma australiensis</i>
CRUSTACE	<i>Panulirus versicolor</i>	HOLOTHURIDE	<i>Pearsonothuria graeffei</i>
CRUSTACE	<i>Stenopus hispidus</i>	HOLOTHURIDE	<i>Stichopus chloronotus</i>
CRUSTACE	<i>Trapezia rufopunctata</i>	HOLOTHURIDE	<i>Thelenota ananas</i>
CRUSTACE	<i>Trapezia</i> spp	HOLOTHURIDE	<i>Thelenota anax</i>
ECHINIDE	<i>Diadema savignyi</i>	NUDIBRANCHE	<i>Chromodoris elisabethina</i>
ECHINIDE	<i>Diadema setosum</i>	NUDIBRANCHE	<i>Chromodoris lochi</i>
ECHINIDE	<i>Echinometra mathaei</i>	NUDIBRANCHE	<i>Coriocella nigra</i>
ECHINIDE	<i>Echinostrephus aciculatus</i>	NUDIBRANCHE	<i>Halgerda</i> spp
ECHINIDE	<i>Echinothrix calamaris</i>	NUDIBRANCHE	<i>Phyllidia coelestis</i>
ECHINIDE	<i>Echinothrix diadema</i>	NUDIBRANCHE	<i>Phyllidia elegans</i>
ECHINIDE	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>	NUDIBRANCHE	<i>Phyllidiella pustulosa</i>
ECHINIDE	<i>Mespilia globulus</i>		