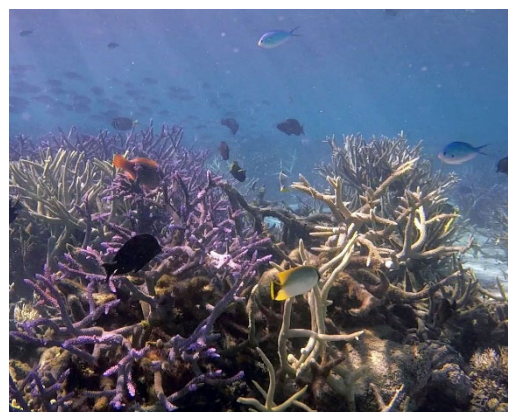
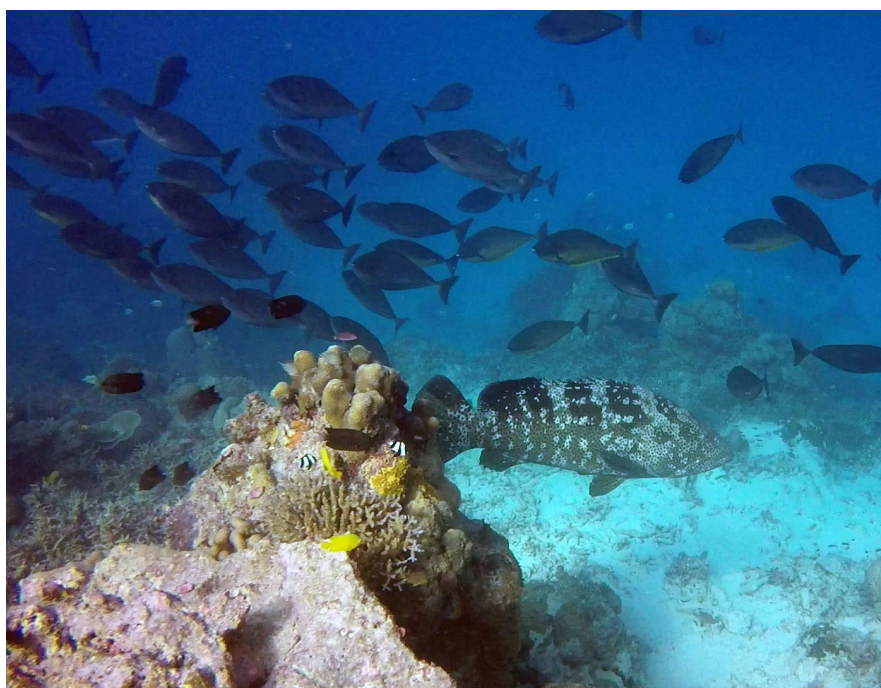


Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet

- État des lieux 2023 - - 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

Dossier suivi par Laurence Bachet, service de Gestion des Aires Protégées (SGAP), Direction du Développement Durable des Territoires (DDDT) de la province Sud.

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Wantiez L, Frolla P, Goroparawa D (2023). Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat des lieux 2023. Maintien de l'intégrité. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 116 pages.

Dossier suivi par Laurence Bachet, service de Gestion des Aires Protégées (SGAP), Direction du Développement Durable des Territoires (DDDT) de la province Sud.

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).

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.....	11
4.2.1	Poissons	11
4.2.2	Macrobenthos	12
4.2.3	Habitat	12
4.3	Traitement des données	13
4.3.1	Etat des lieux en 2023	13
4.3.2	Protocole de vérification du maintien de l'intégrité du bien	14
4.4	Tableaux de bords	15
5	Etat des lieux en 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.....	45
5.2.2	Organisation spatiale des communautés de macroinvertébrés	47
5.2.2.1	Caractéristiques générales	47
5.2.2.2	Structure des assemblages.....	58

5.2.3	Organisation spatiale de l'habitat corallien	60
5.2.3.1	Caractéristiques générales	60
5.2.3.2	Structure détaillée	68
5.2.4	Relations entre la structure des communautés biologiques, le type de récif et l'habitat	73
5.2.4.1	Relations entre les communautés de poissons et l'habitat	73
5.2.4.2	Relations entre les macroinvertébrés et l'habitat.....	74
5.2.4.3	Relations entre les communautés de poissons et de macroinvertébrés en fonction de l'habitat	76
6	Maintien de l'intégrité du bien 2008-2023	77
6.1.1	Communautés de poissons	77
6.1.1.1	Caractéristiques générales	77
6.1.1.2	Espèces emblématiques	86
6.1.1.3	Structure des peuplements	87
6.1.1	Macroinvertébrés benthiques.....	89
6.1.1.1	Caractéristiques générales	90
6.1.1.2	Bénitiers.....	97
6.1.1.3	Structure des peuplements	99
6.1.2	Habitat	100
6.1.2.1	Caractéristiques générales	100
6.1.2.2	Pente externe	100
6.1.2.3	Tombant interne.....	101
6.1.2.4	Platier	102
6.1.2.5	Structure de l'habitat	103
7	Bilan et conclusions	105
7.1	Etat des lieux en 2023	105
7.2	Maintien de l'intégrité.....	106
8	Références bibliographiques	109
9	Liste des figures	111
10	Liste des tableaux	115

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 2023 des récifs de la réserve Merlet inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, et de vérifier le maintien de l'intégrité de cet élément du bien depuis 2008.

Etat des Lieux 2023

Caractéristiques générales

- Poissons :
 - 295 espèces, 38 familles, 80.4 espèces/station, 2.75 poissons/m², 232.6 g/m².
 - Les Chaetodontidae sont présents sur toutes les stations. Ils sont diversifiés (23 espèces), et abondants (maximum en densité pour la Nouvelle-Calédonie).
 - Les espèces commerciales représentent 67.7% de la biomasse totale.
 - Des tailles adultes sont observées pour chaque espèce commerciale.
 - Présence d'espèces emblématiques : requins (5 espèces, 31 individus, 75-200 cm) sur 76.2% des stations, carangues grosse tête (5 individus, 70-110 cm), napoléons (13 individus, 46-110 cm), perroquets à bosse (5 individus, 60 cm).
 - Les niveaux de population de poisson sont très importants, conformes au type de récifs réticulés, à un environnement très productif (le lagon Sud-Ouest) et à une pression anthropique très faible en raison du statut de réserve intégrale.
- Macroinvertébrés épibenthiques :
 - 125 taxons, 26.3 taxons/station, 194 individus/250 m².
 - La diversité par station est maximale pour la Nouvelle-Calédonie.
 - Les mollusques commerciaux sont présents sur 90.5% des stations.
 - Les bénitiers sont fréquents (85.7% stations), leur densité est moyenne (6.6 individus/250 m²) et leur taille moyenne est relativement importante (16.7 cm) pour la Nouvelle-Calédonie. Des individus de grande taille (29 spécimens > 20 cm) et des tailles maximales sont observées (> 40 cm pour *Tridacna derasa* et *T. squamosa* ; > 15 cm pour *T. crocea*). Ces résultats caractérisent une absence d'exploitation.
 - Les trocas, dont l'habitat préférentiel n'a pas été échantillonné, sont présents et de grande taille. Ces résultats montrent que cette espèce est probablement relativement fréquente dans son habitat et qu'elle n'est pas impactée par la pêche.
 - Les holothuries sont représentées par 10 espèces, dont 2 espèces à forte valeur commerciale et 3 à valeur commerciale moyenne.
 - Les communautés de macroinvertébrés sont conformes aux récifs réticulés, en très bonne santé. Aucun impact lié à une exploitation n'est décelable.
- Habitat :
 - L'habitat est très diversifié. La composante vivante (47.2%) est essentiellement corallienne (77.3% du substrat vivant). Les communautés coralliennes sont diversifiées et développées, toutes les catégories de formes ont été recensées, notamment les formes fragiles qui dominent.
 - La composante non vivante (52.8%) est constituée de sable (30.78% du substrat non vivant), de dalle corallienne (26.3% du substrat non vivant) et de débris (26.2% du substrat non vivant).

- L'habitat est diversifié, conforme aux récifs réticulés et ne présente aucun signe de dégradation à l'exception d'une zone localisée de l'îlot Améré, probablement affectée par des cyclones ou dépressions récents.

Organisation spatiale

Les communautés biologiques et l'habitat présentent une organisation spatiale en lien avec les caractéristiques environnementales, notamment le type de récif, ce qui confirme l'hypothèse de communautés quasi vierges d'impact anthropique.

- Caractéristiques de la pente externe :
 - Poissons : 181 espèces, 29 familles, 85.0 espèces/station, 2.08 poissons/m², 169.9 g/m², les poissons commerciaux représentent 59.5% de la biomasse. Les espèces emblématiques sont fréquentes (requin, carangue grosse tête, napoléon).
 - Macroinvertébrés : 69 taxons, 31.1 taxons/station, 166.3 individus/250 m². Les bédouilles sont présents sur toutes les stations et leur densité est élevée, ainsi que les trocas et 1 espèce d'holothurie à forte valeur commerciale.
 - Habitat : 66.6% vivant, essentiellement des coraux, notamment les formes encroûtantes ou branchues. Les algues calcaires encroûtantes sont typiques de cet environnement.
- Caractéristiques du tombant interne :
 - Poissons : 249 espèces, 36 familles, 86.3 espèces/station, 3.17 poissons/m², 277.0 g/m², les poissons commerciaux représentent 78.3% de la biomasse. Ces niveaux de peuplement sont exceptionnels pour des tombants internes en Nouvelle-Calédonie, notamment la biomasse qui est maximale. Les espèces emblématiques sont fréquentes (requin, carangue grosse tête, napoléon, perroquet à bosse).
 - Macroinvertébrés : 93 taxons, 31.1 taxons/station, 242.8 individus/250 m². Les bédouilles sont présents sur 10 des 11 stations, ainsi que les trocas et 2 espèces d'holothuries à forte valeur commerciale.
 - Habitat : 57.5% vivant, essentiellement des coraux de toute forme. Les coraux morts sont également fréquents sur certaines stations en raison de l'importante couverture corallienne mais aussi des perturbations (cyclone) ou du blanchissement qui ont probablement pu impacter certains sites (Améré). L'habitat reste toutefois en très bonne santé sur ces récifs où le pourcentage de corail vivant est maximal pour la Nouvelle-Calédonie.
- Caractéristiques du platier :
 - Poissons : 160 espèces, 28 familles, 66.7 espèces/station, 2.41 poissons/m², 193.2 g/m², les poissons commerciaux représentent 44.6% de la biomasse. La biomasse est exceptionnelle pour le platier récifal, principalement des poissons perroquet. Les espèces emblématiques sont présentes (requin, carangue grosse tête, napoléon).
 - Macroinvertébrés : 73 taxons, 25.0 taxons/station, 122.0 individus/250 m²). Les bédouilles sont présents sur 4 des 6 stations, ainsi que 2 espèces d'holothuries à forte valeur commerciale.
 - Habitat : 42.8% vivant, essentiellement des coraux, notamment les formes branchues, en lien avec l'hydrodynamisme réduit à l'intérieur des récifs réticulés.

Structure des communautés biologiques et de l'habitat

- Les peuplements de poissons de la réserve Merlet s'organisent en 3 assemblages en fonction du type de récif (pente externe, tombant interne, platier). 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.

- Les communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la réserve Merlet s'organisent en 2 assemblages, un peuplement de tombant interne et un peuplement de pente externe et de platier. 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 réserve Merlet.

Il y a un lien très significatif entre les communautés biologiques et l'habitat qui explique 67.5% de la variabilité des communautés pour les poissons et 60.3% pour les macroinvertébrés. Il existe également un lien significatif entre la structure des communautés de poissons et celle des macroinvertébrés.

Intégrité du bien

Le maintien de l'intégrité du bien a été évaluée en comparant les suivis de 2008, 2013 et 2023 pour les poissons et l'habitat, et en comparant les suivis de 2013 et 2023 pour les macroinvertébrés. La réserve Merlet se caractérise par une remarquable stabilité, les caractéristiques de 2023 étant très proches de celles de 2013. Les évolutions significatives entre 2013 et 2023 sont naturelles et montrent une amélioration de l'état de santé qui souligne l'absence d'impact anthropique décelable et l'absence de perturbations environnementales majeures pendant la période.

Pour les poissons, les modifications concernent la richesse spécifique et la biomasse des Chaetodontidae dont le développement des populations suit celui des formations coralliennes. Les espèces emblématiques ont été plus fréquentes et plus nombreuses en 2023 qu'en 2013. Au niveau structurel les communautés de poissons ont plus évolué entre 2008 et 2013 qu'entre 2013 et 2023. Elles sont restées très stables depuis 2013 et leur organisation spatiale est maintenue ce qui souligne la stabilité fonctionnelle entre 2008 et 2023.

Les communautés macrobenthiques se sont diversifiées entre 2013 et 2023, notamment les bivalves et les crustacés. La densité est restée globalement stable, augmentant pour certains groupes (crustacés, bivalves sur le platier) et diminuant pour d'autres (éponges clones sur la pente externe et le tombant interne, gastéropodes, astérides et crinoïdes). Les populations de bénitiers sont restées stables entre 2013 et 2023 avec une évolution de la structure des tailles en raison de la croissance des individus, signe favorable signifiant que, s'il y a braconnage, il est limité. La structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques a évolué naturellement entre 2013 et 2023 mais l'organisation spatiale est maintenue. Ces évolutions se traduisent par un remplacement de certains taxons par d'autres fonctionnellement similaires.

L'habitat a évolué différemment en fonction du type de récif entre 2008 et 2023. Toutefois, les évolutions restent limitées et elles n'ont pas eu la même importance sur les 3 types de récifs. Sur la pente externe l'habitat corallien est stable depuis 2013, sur le tombant interne il présente des caractéristiques intermédiaires entre 2008 et 2013, et sur le platier il n'a pas évolué significativement depuis 2008.

Les tableaux de bord ressources et biodiversité confirment les résultats des analyses approfondies. Les ressources en poissons sont préservées et ne présentent aucun signe d'impact anthropique décelable et les communautés sont en excellente santé.

Synthèse ressources	Poissons →	Statut excellent Communautés non impactées
Synthèse biodiversité	→	Communautés en excellente santé

En conclusion, le bilan de santé réalisé en 2023 fait état d'un écosystème en très bonne santé. Il n'y a pas d'impact anthropique significatif décelable. L'intégrité s'est maintenue depuis 2008 et une remarquable stabilité caractérise la réserve Merlet depuis 2013.

3 Introduction

La province Sud de la Nouvelle-Calédonie a engagé un état des lieux de la réserve Merlet inscrite au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, dans le cadre du suivi régulier de l'intégrité du bien. Ce bilan de santé réalisé en 2023 fait suite à l'état initial de 2008 [1], base sur laquelle la valeur patrimoniale de la réserve Merlet a été reconnue par l'UNESCO, et au premier suivi de l'intégrité en 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), Daisy Goroparawa (macroinvertébrés et habitat) et Laurent Wantiez (poissons et habitat). 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 avril 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 après analyse d'images satellites [3, 4]. 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. Elle permet d'obtenir une image satisfaisante de la diversité de l'écosystème corallien à partir d'un effort d'échantillonnage limité [5]. Vingt et une stations ont été échantillonnées en 2023, 19 stations qui avaient déjà été échantillonnées en 2013 dont 17 également en 2008. Une station a été déplacée et une nouvelle station a été étudiée.

Après une présentation de la stratégie et des techniques d'échantillonnage, les caractéristiques des communautés biologiques et de l'habitat corallien en 2023 sont décrites. La structure spatiale est analysée et les liens avec les caractéristiques de l'habitat sont identifiés. Une analyse du maintien de l'intégrité entre 2008 et 2023 est ensuite réalisée. Un bilan 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 [6]. 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 réserve intégrale Merlet (Figure 1).

La mission d'échantillonnage a été réalisée du 17 au 26 avril 2023. Vingt et une stations ont été étudiées (Figure 2, Tableau 1) :

- Dix-neuf stations avaient déjà été échantillonnées en 2013 dont 17 avaient également été étudiées en 2008.
- Une station de platier récifal externe localisée dans une zone de déferlement (MER01B) n'a pas été échantillonnée en raison d'une houle trop importante.
- La station MER22B, la seule située hors réserve, sans grand intérêt, a été remplacée par la station MER26 située dans la réserve à Améré.
- La station MER24B n'est accessible à l'échantillonnage que quelques heures par jour car elle est soumise à des courants de marée très importants. Son échantillonnage avait été difficile en 2008 et il avait dû être interrompu en 2013. Le courant étant à nouveau trop important en 2023, la station a été déplacée dans un environnement plus approprié (MER25).

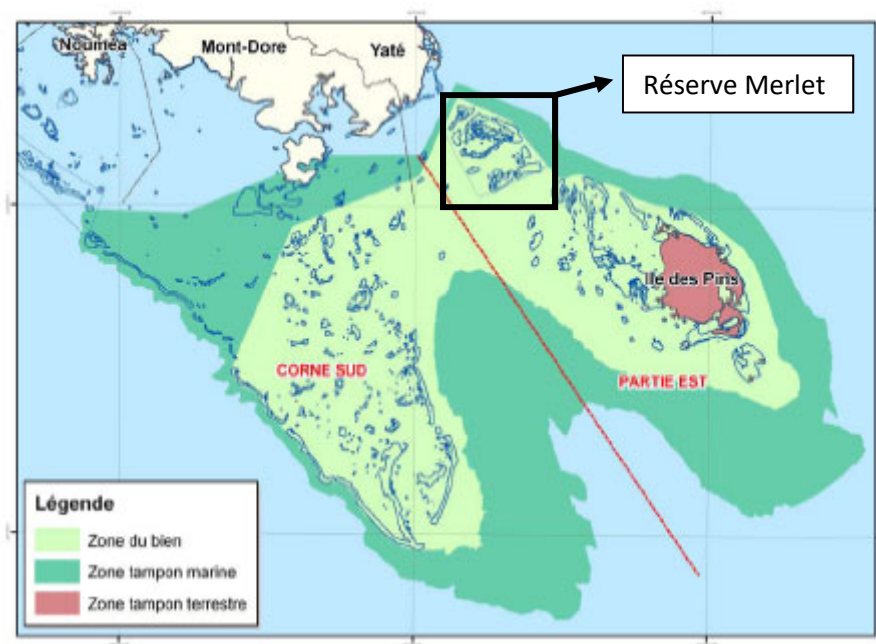


Figure 1 : Localisation de la réserve Merlet dans le Grand Lagon Sud, inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Tableau 1 : Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.

Les positions sont données en coordonnées WGS84. PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier. x : échantillonnage.

Station	Latitude	Longitude	Type	Date	Prof (m)	2008	2013
MER01B	22.405717	167.071917		accès impossible	5	x	x
MER02	22.363755	167.06922		20/04/2023	9	x	x
MER03	22.393047	167.113641		21/04/2023	4	x	x
MER04	22.393824	167.074544		20/04/2023	3	x	x
MER05B	22.405717	167.071917		21/04/2023	5	x	x
MER06B	22.459150	167.140883		24/04/2023	1.5	x	x
MER07B	22.449133	167.182067		23/04/2023	7	x	x
MER08	22.416564	167.18363		22/04/2023	1.5	x	x
MER09B	22.429567	167.172967		22/04/2023	8	x	x
MER10B	22.441133	167.0996		25/04/2023	9	x	x
MER11B	22.441833	167.096167		25/04/2023	1.5	x	x
MER12	22.364564	167.085323		20/04/2023	9	x	x
MER13B	22.37809	167.15736		19/04/2023	5	x	x
MER15B	22.389100	167.166117		19/04/2023	7	x	x
MER16	22.418366	167.098728		21/04/2023	5	x	x
MER17	22.454526	167.160618		24/04/2023	1.5	x	x
MER18B	22.453600	167.176483		23/04/2023	5	x	x
MER19B	22.447483	167.174933		23/04/2023	10	x	x
MER20B	22.451250	167.176217		24/04/2023	1	x	x
MER22B	22.472150	167.0459		déplacée	7	x	x
MER23B	22.3807	167.12653		19/04/2023	12		x
MER24B	22.41374	167.14767		déplacée	10		x
MER25	22.417920	167.17862		22/04/2023	10		
MER26	22.445187	167.091208		25/04/2023	5		

4.2 Techniques d'échantillonnage

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

4.2.1 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.
- Les espèces commerciales regroupent les espèces vendues ou consommées en Nouvelle-Calédonie.



Figure 2 : Localisation des stations échantillonnées sur les récifs de la réserve Merlet en 2013.

Les stations représentées par un rond noir ont été échantillonnées. Les stations représentées en rouge n'ont pas été échantillonnées ou ont été déplacées.

4.2.2 Macrobenθος

L'échantillonnage de la faune macrobenthique épigée a été réalisé sur une bande de 5 m de large le long du transect. Le macrofaune épibenthique 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 Habitat

L'habitat a été échantillonné en classant le type de fond selon le groupe biologique, la forme des colonies coralliennes et selon différents critères sédimentologiques pour les zones non colonisées par des organismes vivants (Tableau 2). Le plongeur mesure le pourcentage de couverture de chaque classe rencontrée le long du transect selon la méthode du « Line Intercept Transect » (LIT) [8].

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

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)	Branches en forme de doigts Branches aplaties horizontalement	Corail submassif (CS)
Digité (ACD)		Corail submassif (CS)
Tabulaire (ACT)		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 solitaire Corail de feu	Corail submassif (CS)
<i>Fungia</i> (CMR)		Autres organismes (OT)
<i>Millepora</i> (CME)		Autres organismes (OT)
Corail mou (SC)	Alcyonnaires	Corail mou (SC)
Eponges (SP)	Eponge Clones	Autres organismes (OT)
Zoanthaires (ZO)		Autres organismes (OT)
Autres (OT)	Anémones, Gorgones, Bénéitiers, etc.	Autres organismes (OT)
Algues et phanérogames		
Assemblages (AA)	Algues calcaires encroûtantes	Macroalgues et autres végétaux (MAAV)
Calcaire (CA)		Algues calcaires (CA)
<i>Halimeda</i> (HA)	Végétaux mous Gazon algal	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)
Non vivant		
Vase (SI)	Particules < 2 cm Particules > 2 cm Dalle corallienne Crevasse de plus de 50 cm de large	Vase (SI)
Sable (S)		Sable (S)
Débris (R)		Débris (R)
Dalle et blocs (RCK)		Dalle et blocs (RCK)
Eau (WA)		Eau (WA)

4.3 Traitement des données

4.3.1 Etat des lieux en 2023

Des diagrammes de type boîte à moustaches (Figure 3) ont été utilisés pour représenter les caractéristiques des communautés de poissons et de macroinvertébrés.

Les comparaisons des caractéristiques moyennes ont été réalisées à l'aide de Permanova (analyses de variance par permutation).

La structure des communautés de poissons et des communautés de macroinvertébrés a été décrite 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. La structure de l'habitat a été identifiée par une ACP (analyse en composantes principales) suivie d'une classification hiérarchique ascendante (méthode d'agglomération de Ward, distance euclidienne au carré) sur les 3 premiers axes de l'ACP. Cette analyse a été menée sur la matrice du pourcentage des différentes catégories de substrat à chaque station.

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.

Une analyse de co-correspondance (co-COA) a été utilisée pour étudier les variations conjointes (covariation) des assemblages de poissons et d'invertébrés en liens avec les caractéristiques de l'habitat.

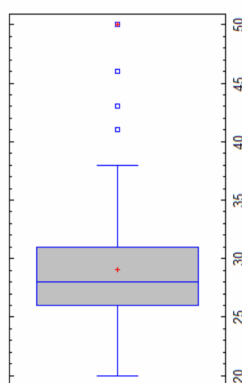


Figure 3 : Diagramme du type boîte à moustaches.

Une boîte est tracée s'étendant du premier quartile (25%) au troisième quartile (75%) de l'échantillon. C'est l'intervalle qui contient les 50% centraux des données. Une ligne verticale est tracée à la médiane. Quand une croix rouge est affichée, elle indique la position de la moyenne de l'échantillon. Des moustaches sont tracées à partir des bords de la boîte pour rejoindre la plus grande valeur des données et la plus petite valeur des données, à moins que des valeurs inhabituelles très éloignées de la boîte ne soient présentes. Les points inhabituels sont des points à plus de 1,5 fois la distance interquartile. Ils sont indiqués par un carré blanc. Les points extrêmes sont des points à plus de 3 fois la distance interquartile. Ils sont indiqués par un carré rouge. 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

Le maintien de l'intégrité du bien a été testé en retenant les 17 stations échantillonnées en 2008, 2013 et 2023 pour les poissons et l'habitat. Il a été testé entre les 19 stations échantillonnées en 2013 et 2023 pour les macroinvertébrés épibenthique (Tableau 1). En effet, seul un échantillonnage limité à certains taxons cibles avait été réalisé en 2008. L'ensemble des taxons est échantillonné depuis 2014.

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 structurelle 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 Tableaux de bords

Un tableau de bord du statut des ressources et un tableau de bord du statut de la biodiversité dans la zone d'étude ont été réalisés. Ils ont été construits selon la méthodologie développée dans le programme PAMPA [9] en retenant les indicateurs pertinents pour le type de formation échantillonnée. Ces tableaux de bord sont synthétiques et uniquement indicatifs. Ils ne sauraient constituer un bilan exhaustif de l'état de santé de l'écosystème étudié.

5 Etat des lieux en 2023

5.1 Caractéristiques écologiques générales

5.1.1 Caractéristiques des communautés de poissons

5.1.1.1 Richesse et composition spécifique

Au total, 295 espèces de poissons appartenant à 38 familles ont été recensées sur la zone d'étude (Tableau 3). Les familles les plus diversifiées sont conformes aux communautés coralliennes en excellente santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 53 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 45 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 23 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 23 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 20 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 16 espèces.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 13 espèces

Les Chaetodontidae, considérés comme indicateurs de la santé des récifs, sont diversifiés (23 espèces) pour un récif réticulé, et observés sur toutes les stations. Le plus fréquent est *Chaetodon lunulatus* qui a été observé sur 17 stations (81.0% des stations) devant *C. baronessa* (13 stations) et *C. trifascialis* (12 stations).

Au total, 79 espèces sont des espèces commerciales (Tableau 3). Les plus gros spécimens observés pour chaque espèce sont tous de taille adulte. Il s'agit :

- Des Serranidae avec 13 espèces commerciales. Les plus fréquentes sont la saumonée (*Plectropomus leopardus*) et la loche miel (*Epinephelus merra*) qui ont été observées sur 13 stations (61.9% des stations).
- Des Lethrinidae (bossus et becs) avec 8 espèces commerciales. L'espèce la plus fréquente est le bossu doré (*Lethrinus atkinsoni*) qui a été observé sur 6 stations (28.6% des stations).
- Des Scaridae avec 23 espèces commerciales. Les plus fréquentes sont *Chlorurus sordidus* qui a été observé sur toutes les stations, devant le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*) observé sur 15 stations (71.4% des stations) et *Scarus niger* sur 13 stations (61.9% des stations). Sept espèces ont été observées sur plus de 50% des stations.
- Des Acanthuridae avec 12 espèces commerciales. La plus fréquente est le dawa (*Naso unicornis*) qui a été observé sur 17 stations (81.0% des stations). Les autres espèces ont été observées dans moins de 50% des stations.
- Des Siganidae (picots) avec 8 espèces commerciales. L'espèce la plus fréquente est le picot hirondelle (*Siganus punctatus*) qui a été observée sur 11 stations (52.4% des stations).

Tableau 3 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.

C : catégorie ; T : type géomorphologique ; 1 : espèces « commerciale » ; p : platier ; i : tombant interne ; e : pente externe.

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T	Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
Acanthuridae (23)			<i>Triaenodon obesus</i>		pie
<i>Acanthurus albipectoralis</i>		ie	Chaetodontidae (23)		
<i>Acanthurus blochii</i>	1	pie	<i>Chaetodon auriga</i>		pi
<i>Acanthurus dussumieri</i>	1	p	<i>Chaetodon baronessa</i>		pie
<i>Acanthurus nigricauda</i>	1	pie	<i>Chaetodon bennetti</i>		ie
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>		pie	<i>Chaetodon citrinellus</i>		p
<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	ie	<i>Chaetodon ephippium</i>		pie
<i>Acanthurus triostegus</i>		p	<i>Chaetodon flavirostris</i>		pie
<i>Ctenochaetus binotatus</i>		pie	<i>Chaetodon kleinii</i>		i
<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>		ie	<i>Chaetodon lineolatus</i>		pie
<i>Ctenochaetus striatus</i>		pie	<i>Chaetodon lunulatus</i>		pie
<i>Naso annulatus</i>	1	pi	<i>Chaetodon melannotus</i>		pie
<i>Naso brachycentron</i>	1	i	<i>Chaetodon mertensii</i>		ie
<i>Naso brevirostris</i>	1	pie	<i>Chaetodon ornatissimus</i>		ie
<i>Naso hexacanthus</i>	1	ie	<i>Chaetodon pelewensis</i>		ie
<i>Naso lituratus</i>	1	pie	<i>Chaetodon plebeius</i>		pie
<i>Naso tonganus</i>	1	pie	<i>Chaetodon speculum</i>		pie
<i>Naso unicornis</i>	1	pie	<i>Chaetodon trifascialis</i>		pie
<i>Naso vlamingii</i>	1	i	<i>Chaetodon ulietensis</i>		pie
<i>Zebrasoma scopas</i>		pie	<i>Chaetodon unimaculatus</i>		e
<i>Zebrasoma velifer</i>		pie	<i>Chaetodon vagabundus</i>		pie
Apogonidae (2)			<i>Forcipiger flavissimus</i>		ie
<i>Cheilodipterus artus</i>		i	<i>Heniochus chrysostomus</i>		pie
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>		pi	<i>Heniochus monoceros</i>		i
Aulostomidae (1)			<i>Heniochus varius</i>		ie
<i>Aulostomus chinensis</i>		pie	Cirrhitidae (3)		
Balistidae (5)			<i>Cirrhitichthys falco</i>		pe
<i>Balistapus undulatus</i>		ie	<i>Paracirrhites arcatus</i>		e
<i>Balistoides viridescens</i>		e	<i>Paracirrhites forsteri</i>		pie
<i>Rhinecanthus aculeatus</i>		i	Dasyatidae (1)		
<i>Sufflamen bursa</i>		pe	<i>Neotrygon kuhlii</i>		i
<i>Sufflamen chrysopterus</i>		ie	Fistulariidae (1)		
Blenniidae (7)			<i>Fistularia commersonii</i>		pe
<i>Cirripectes castaneus</i>		pie	Gobiidae (4)		
<i>Ecsenius bicolor</i>		i	<i>Amblygobius phalaena</i>		pi
<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>		pie	<i>Istigobius rigilius</i>		p
<i>Meiacanthus ditrema</i>		ie	<i>Koumansetta rainfordi</i>		i
<i>Meiacanthus phaeus</i>		p	<i>Valenciennaea longipinnis</i>		pi
<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>		i	Haemulidae (4)		
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>		ie	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>		i
Caesionidae (3)			<i>Plectorhinchus lessonii</i>		ie
<i>Caesio caerulea</i>		ie	<i>Plectorhinchus lineatus</i>		i
<i>Pterocaesio digramma</i>		ie	<i>Plectorhinchus picus</i>		i
<i>Pterocaesio pisang</i>		i	Holocentridae (3)		
Carangidae (7)			<i>Myripristis violacea</i>		i
<i>Carangoides ferdau</i>	1	i	<i>Neoniphon sammara</i>		pie
<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	1	e	<i>Sargocentron spiniferum</i>		i
<i>Carangoides orthogrammus</i>	1	i	Kyphosidae (2)		
<i>Carangoides plagiotaenia</i>	1	ie	<i>Kyphosus cinerascens</i>	1	i
<i>Caranx ignobilis</i>		pie	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	1	i
<i>Caranx papuensis</i>	1	i	Labridae (45)		
<i>Elagatis bipinnulata</i>	1	i	<i>Anampses feniminus</i>		i
Carcharhinidae (5)			<i>Anampses geographicus</i>		pie
<i>Carcharhinus albimarginatus</i>		i	<i>Anampses neoguinaicus</i>		pie
<i>Carcharhinus amblyrhynchus</i>		ie	<i>Bodianus axillaris</i>		pie
<i>Carcharhinus melanopterus</i>		p	<i>Bodianus loxozonus</i>		pie
<i>Carcharhinus spp</i>		p	<i>Bodianus perditio</i>	1	i

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Cheilinus chlorourus</i>		pie
<i>Cheilinus fasciatus</i>		pie
<i>Cheilinus trilobatus</i>		e
<i>Cheilinus undulatus</i>	1	pie
<i>Choerodon graphicus</i>		e
<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>		pie
<i>Coris aygula</i>		pie
<i>Coris gaimard</i>		pi
<i>Epibulus insidiator</i>		pie
<i>Gomphosus varius</i>		pie
<i>Halichoeres annularis</i>		pi
<i>Halichoeres biocellatus</i>		e
<i>Halichoeres claudia</i>		e
<i>Halichoeres hortulanus</i>		pie
<i>Halichoeres margaritaceus</i>		pi
<i>Halichoeres melanurus</i>		pi
<i>Halichoeres melasmapomus</i>		i
<i>Halichoeres prosopoeion</i>		ie
<i>Halichoeres richmondi</i>		ie
<i>Halichoeres trimaculatus</i>		pi
<i>Hemigymnus fasciatus</i>		pie
<i>Hemigymnus melapterus</i>		pie
<i>Labrichthys unilineatus</i>		pie
<i>Labroides bicolor</i>		ie
<i>Labroides dimidiatus</i>		pie
<i>Labroides pectoralis</i>		e
<i>Labropsis australis</i>		ie
<i>Labropsis xanthonota</i>		i
<i>Novaculichthys taeniourus</i>		pi
<i>Oxycheilinus digrammus</i>		pie
<i>Pseudocheilinus evanidus</i>		p
<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>		pie
<i>Stethojulis bandanensis</i>		pie
<i>Stethojulis notialis</i>		pi
<i>Stethojulis strigiventer</i>		pie
<i>Thalassoma hardwicke</i>		pie
<i>Thalassoma lunare</i>		pie
<i>Thalassoma lutescens</i>		pie
<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>		pie
Lethrinidae (13)		
<i>Gnathodentex aureolineatus</i>		p
<i>Gymnocranius euanus</i>	1	i
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1	ie
<i>Lethrinus harak</i>	1	p
<i>Lethrinus laticaudis</i>	1	pi
<i>Lethrinus miniatus</i>	1	i
<i>Lethrinus nebulosus</i>	1	i
<i>Lethrinus obsoletus</i>	1	pi
<i>Lethrinus olivaceus</i>		i
<i>Lethrinus variegatus</i>	1	p
<i>Lethrinus xanthochilus</i>		pie
<i>Monotaxis grandoculis</i>		ie
<i>Monotaxis heterodon</i>		pie
Lutjanidae (7)		
<i>Aprion virescens</i>	1	i
<i>Lutjanus bohar</i>		pie
<i>Lutjanus fulvus</i>		pie
<i>Lutjanus gibbus</i>		ie
<i>Lutjanus kasmira</i>		i
<i>Lutjanus monostigma</i>		i
<i>Macolor niger</i>	1	ie
Microdesmidae (1)		
<i>Ptereleotris evides</i>		ie
Monacanthidae (4)		
<i>Aluterus scriptus</i>		i

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Amanses scopas</i>		e
<i>Cantherhines dumerilii</i>		e
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>		pie
Mullidae (8)		
<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		pi
<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>		p
<i>Parupeneus barberinoides</i>		pie
<i>Parupeneus barberinus</i>	1	pie
<i>Parupeneus cyclostomus</i>		pie
<i>Parupeneus multifasciatus</i>		pie
<i>Parupeneus pleurostigma</i>		pi
<i>Parupeneus spilurus</i>		p
Nemipteridae (2)		
<i>Scolopsis bilineata</i>		pie
<i>Scolopsis trilineata</i>		p
Ostraciidae (1)		
<i>Ostracion meleagris</i>		i
Pinguipedidae (3)		
<i>Parapercis australis</i>		pi
<i>Parapercis hexophthalma</i>		pi
<i>Parapercis millepunctata</i>		e
Plesiopidae (1)		
<i>Assessor macneilli</i>		i
Pomacanthidae (8)		
<i>Centropyge bicolor</i>		pie
<i>Centropyge bispinosa</i>		pie
<i>Centropyge flavissima</i>		pe
<i>Centropyge tibicen</i>		pie
<i>Centropyge vrolikii</i>		i
<i>Pomacanthus imperator</i>		i
<i>Pomacanthus sexstriatus</i>		ie
<i>Pygoplites diacanthus</i>		i
Pomacentridae (53)		
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>		pi
<i>Abudefduf whitleyi</i>		e
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>		pi
<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>		pie
<i>Amphiprion akindynos</i>		ie
<i>Amphiprion melanopus</i>		e
<i>Amphiprion perideraion</i>		i
<i>Chromis agilis</i>		ie
<i>Chromis amboinensis</i>		i
<i>Chromis atripectoralis</i>		pie
<i>Chromis atripes</i>		ie
<i>Chromis chrysur</i>		pie
<i>Chromis flavomaculata</i>		ie
<i>Chromis iomelas</i>		ie
<i>Chromis lepidolepis</i>		ie
<i>Chromis margaritifer</i>		e
<i>Chromis retrofasciata</i>		ie
<i>Chromis ternatensis</i>		pie
<i>Chromis vanderbilti</i>		e
<i>Chromis viridis</i>		pie
<i>Chromis weberi</i>		ie
<i>Chromis xanthura</i>		ie
<i>Chrysiptera biocellata</i>		pi
<i>Chrysiptera caesifrons</i>		pe
<i>Chrysiptera rollandi</i>		ie
<i>Chrysiptera taupou</i>		pi
<i>Dascyllus aruanus</i>		pi
<i>Dascyllus reticulatus</i>		pie
<i>Neoglyphidodon melas</i>		i
<i>Neoglyphidodon nigroris</i>		ie
<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>		i
<i>Neopomacentrus azysron</i>		e

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Plectroglyphidodon dickii</i>		pie
<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>		pe
<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>		pie
<i>Pomacentrus adelus</i>		pi
<i>Pomacentrus amboinensis</i>		pie
<i>Pomacentrus bankanensis</i>		pie
<i>Pomacentrus brachialis</i>		pie
<i>Pomacentrus chrysurus</i>		pi
<i>Pomacentrus coelestis</i>		ie
<i>Pomacentrus imitator</i>		ie
<i>Pomacentrus lepidogenys</i>		pie
<i>Pomacentrus moluccensis</i>		pie
<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>		pie
<i>Pomacentrus pavo</i>		i
<i>Pomacentrus philippinus</i>		ie
<i>Pomacentrus vaiuli</i>		pie
<i>Stegastes fasciolatus</i>		i
<i>Stegastes gascoynei</i>		pe
<i>Stegastes insularis</i>		pie
<i>Stegastes nigricans</i>		pi
<i>Stegastes punctatus</i>		p
Pseudochromidae (1)		
<i>Pictichromis coralensis</i>		i
Scaridae (23)		
<i>Bolbometopon muricatum</i>	1	i
<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1	pie
<i>Chlorurus bleekeri</i>	1	i
<i>Chlorurus frontalis</i>	1	i
<i>Chlorurus microrhinos</i>	1	pie
<i>Chlorurus sordidus</i>	1	pie
<i>Hipposcarus longiceps</i>	1	pi
<i>Scarus altipinnis</i>	1	pie
<i>Scarus chameleon</i>	1	pie
<i>Scarus dimidiatus</i>	1	i
<i>Scarus flavipectoralis</i>	1	e
<i>Scarus forsteni</i>	1	i
<i>Scarus frenatus</i>	1	pie
<i>Scarus ghobban</i>	1	pie
<i>Scarus globiceps</i>	1	pie
<i>Scarus longipinnis</i>	1	i
<i>Scarus niger</i>	1	pie
<i>Scarus oviceps</i>	1	pie
<i>Scarus psittacus</i>	1	pie
<i>Scarus rivulatus</i>	1	pie
<i>Scarus schlegeli</i>	1	pie

Famille (nb. Esp.) - Espèce	C	T
<i>Scarus spinus</i>	1	ie
<i>Scarus spp</i>	1	pi
Scombridae (2)		
<i>Euthynnus affinis</i>	1	ie
<i>Scomberomorus commerson</i>	1	i
Scorpaenidae (1)		
<i>Pterois volitans</i>		i
Serranidae (16)		
<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1	i
<i>Cephalopholis argus</i>	1	i
<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	pie
<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	i
<i>Epinephelus hexagonadus</i>	1	p
<i>Epinephelus maculatus</i>	1	pie
<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	i
<i>Epinephelus marginalis</i>		e
<i>Epinephelus merra</i>	1	pi
<i>Epinephelus polyphekadion</i>	1	i
<i>Plectropomus laevis</i>		ie
<i>Plectropomus leopardus</i>	1	ie
<i>Plectropomus maculatus</i>	1	i
<i>Pseudanthias pascalus</i>		i
<i>Variola albomarginata</i>	1	ie
<i>Variola louti</i>	1	ie
Siganidae (8)		
<i>Siganus argenteus</i>	1	pi
<i>Siganus corallinus</i>	1	ie
<i>Siganus doliatus</i>	1	pi
<i>Siganus puellus</i>	1	pie
<i>Siganus punctatus</i>	1	pie
<i>Siganus spinus</i>	1	p
<i>Siganus vulpinus</i>	1	ie
<i>Siganus woodlandi</i>	1	i
Sphyraenidae (2)		
<i>Sphyraena barracuda</i>		p
<i>Sphyraena jello</i>		p
Synodontidae (2)		
<i>Synodus dermatogenys</i>		p
<i>Synodus variegatus</i>		ie
Tetraodontidae (2)		
<i>Arothron nigropunctatus</i>		ie
<i>Canthigaster valentini</i>		pie
Zanclidae (1)		
<i>Zanclus cornutus</i>		pie

Des espèces emblématiques de poissons ont également été observées :

- Des requins (Carcharhinidae, 5 espèces) ont été observés sur 16 stations (76.2% des stations). Cette fréquence est légèrement inférieure à celle des récifs éloignés (Walpole, Astrolabe, Entrecasteaux, Ilots de Lifou) [10, 11, 12, 13] (Figure 4). Elle est supérieure à celle des autres récifs de la Grande Terre. Au total 31 spécimens ont été observés : :
 - Le requin à pointes blanches (*Carcharhinus albimarginatus*) : 1 individu, 100 cm.
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 17 individus, 75 à 200 cm, 7 stations.
 - Le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) : 1 individu, 110 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 11 individus, 100 à 140 cm, 11 stations.
 - Un requin de 140 cm n'a pas pu être identifié (*Carcharhinus* spp).

- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 5 individus, 70 à 110 cm, 4 stations.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 13 individus, 46 à 110 cm, 9 stations. La fréquence de cette espèce est importante pour la Nouvelle-Calédonie et supérieure aux récifs de la Grande terre (Figure 5). Toutefois, elle reste inférieure à celle des récifs éloignés, de Walpole [10], de l'Astrolabe [11] et des îlots de Lifou [13].
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 5 individus, 60 cm, 1 station.

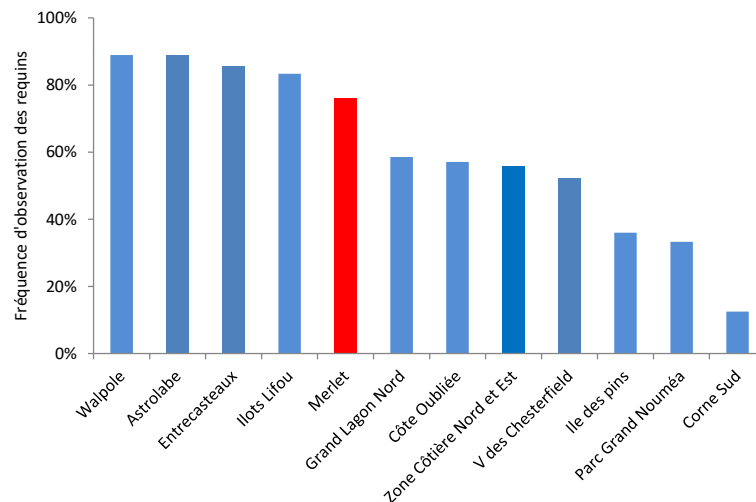


Figure 4 : Fréquences d'observation des requins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

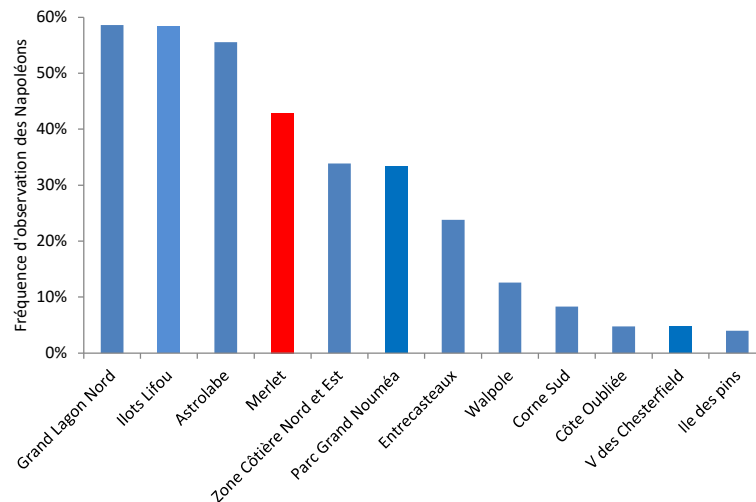


Figure 5 : Fréquences d'observation des napoléons (*Cheilinus undulatus*) sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

5.1.1.2 Richesse spécifique par station, densité et biomasse

En moyenne 80.4 espèces ont été recensées par station pour une densité de 2.745 poisson/m² et une biomasse de 232.63 g/m² (Tableau 4). La richesse spécifique par station est parmi les plus importantes pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 6). 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 [14], Walpole [10]) ou sur celles qui ont été significativement affectées par une dégradation de l'habitat (V des Chesterfield) [15]. La densité est également très importante et n'est dépassée que par celle du très productif lagon du Grand Nouméa [16] (Figure 13). La biomasse est elle aussi très importante bien qu'elle reste inférieure aux valeurs exceptionnelles enregistrées sur les récifs isolés dits « pristines » (Walpole [10], Astrolabe [11], Entrecasteaux [12]) et dans un autre grand lagon productif de la Grande Terre, le Grand Lagon Nord [17].

Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune (25.7%) à chaque station (Tableau 4). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (10.0%). En revanche, elles sont beaucoup plus importantes en biomasse (67.7%). La biomasse en poissons commerciaux est importante pour la Nouvelle-Calédonie et similaire à celle du Grand Lagon Nord [17] (Figure 7). Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (38.6% des commerciaux), en densité (48.7% des commerciaux) et en biomasse (31.8% des commerciaux) (Tableau 4). Ces valeurs caractérisent des communautés qui sont en excellente santé et exemptes de pression anthropique décelable, notamment la pêche.

Les Chaetodontidae sont particulièrement diversifiés mais leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune échantillonnée est relativement peu importante avec 9.1% des espèces par station, 3.4% de la densité et 1.1% de la biomasse (Tableau 4). Ces valeurs sont importantes et constituent un maximum en densité pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 8). Ces proportions confirment l'excellente santé des écosystèmes échantillonnés. Elles sont notamment liées aux niveaux de recouvrements coralliens élevés dans la zone d'étude (cf. § 5.1.3).

Ces caractéristiques sont liées à la forte productivité naturelle de la réserve Merlet et à un niveau de protection élevé depuis de très nombreuses années. Elles sont conformes aux caractéristiques des formations étudiées et à la très faible pression anthropique.

Tableau 4 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.

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	80.4 ± 6.0	2.745 ± 0.518	232.63 ± 59.49
Commerciaux	20.7 ± 2.7	0.275 ± 0.067	157.49 ± 49.56
Serranidae	3.7 ± 1.0	0.032 ± 0.008	28.40 ± 15.23
Lethrinidae	0.9 ± 0.4	0.003 ± 0.002	2.50 ± 1.92
Scaridae	8.0 ± 1.1	0.134 ± 0.052	50.10 ± 14.14
Acanthuridae	3.2 ± 0.7	0.041 ± 0.017	37.04 ± 22.61
Siganidae	2.0 ± 0.7	0.053 ± 0.044	9.54 ± 8.31
Chaetodontidae	7.3 ± 1.3	0.093 ± 0.020	2.53 ± 0.91

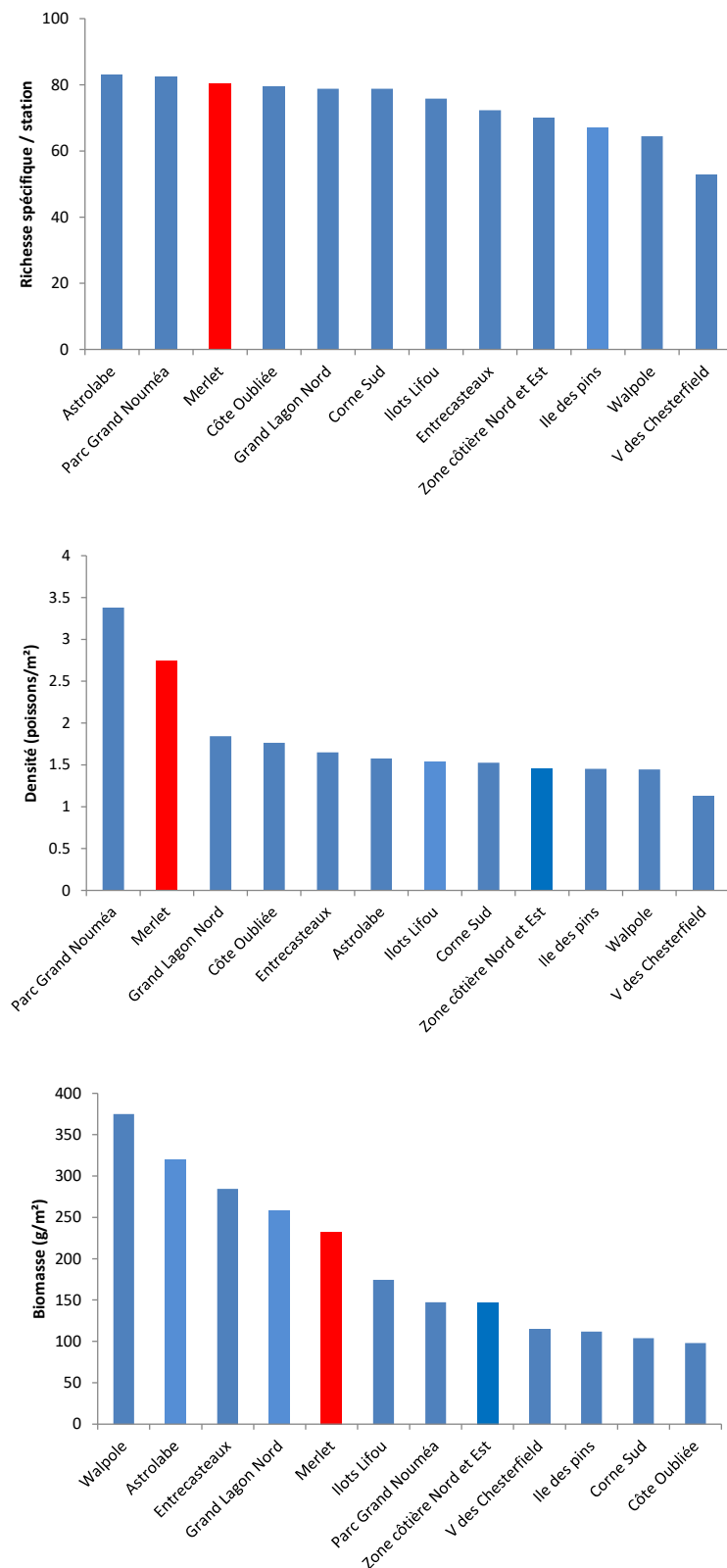


Figure 6 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

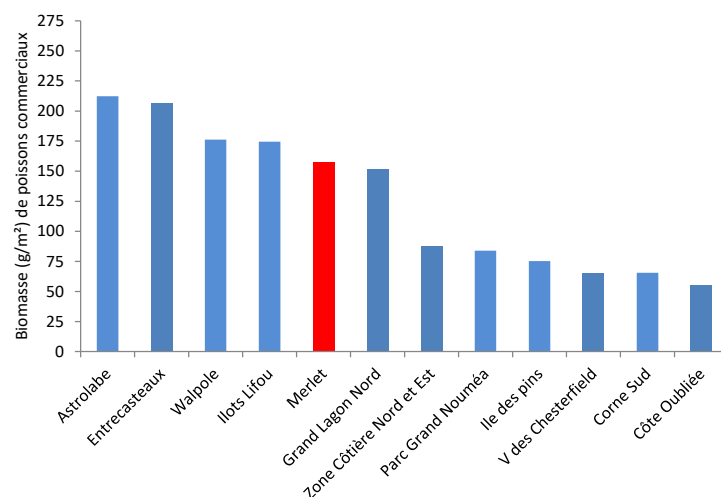


Figure 7 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

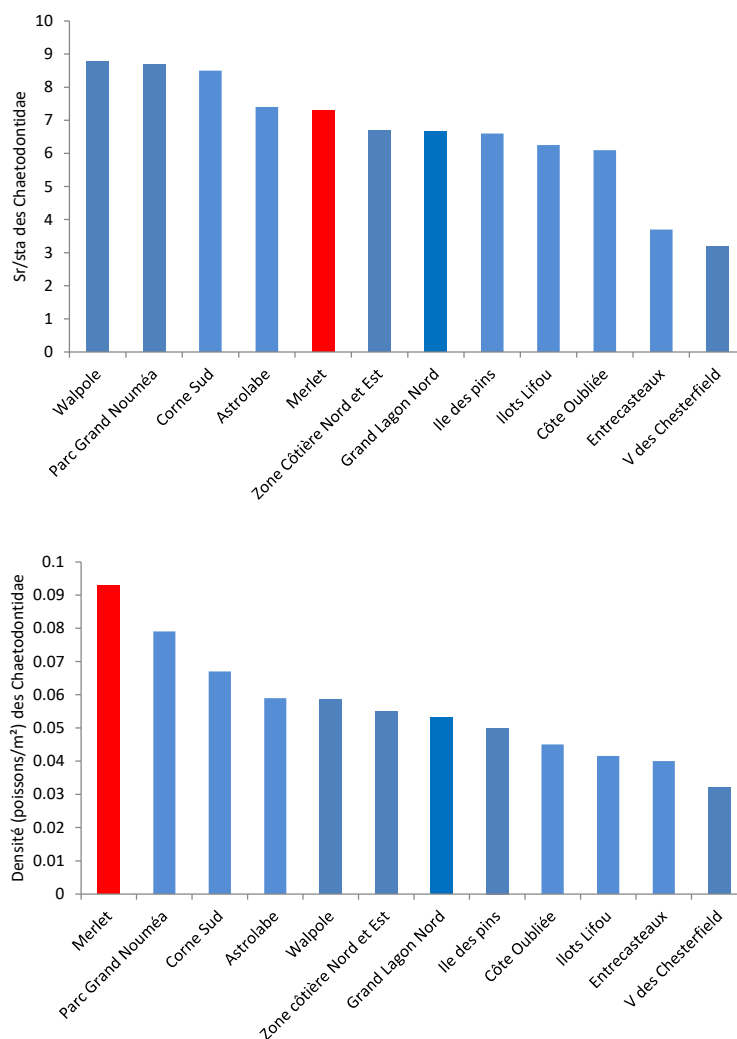


Figure 8 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

Une demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*, 0.385 poisson/m²) domine en densité, devant deux autres demoiselles (*Dascyllus aruanus*, 0.235 poisson/m² ; *Chromis viridis*, 0.209 poisson/m²). Ces 3 espèces sont planctonivores et associées aux formations coralliennes vivantes, notamment les coraux branchus. Le dawa (*Naso unicornis*, 13.15 g/m²) domine en biomasse, devant la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 10.57 g/m²), deux des espèces commerciales les plus recherchées en Nouvelle-Calédonie. Deux espèces pélagiques ont également des biomasses importantes, la carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*, 11.68 g/m²) et le barracuda (*Sphyraena barracuda*, 10.48 g/m²).

En résumé, les niveaux de population de poisson sont très importants dans la réserve Merlet. Ces caractéristiques générales sont conformes au type de formation, un ensemble de récifs réticulés, à un environnement très productif (le lagon Sud-Ouest) et à une pression anthropique très faible en raison du statut de réserve intégrale. Toutefois, ces caractéristiques ne sont pas celle d'un récif dit « pristine », notamment le comportement de certaines espèces de grande taille.

5.1.2 Caractéristiques du macrobenthos épigé

Au total, 125 taxons macrobenthiques épigés ont été observés sur les 21 stations échantillonnées. Ils font partie du cortège habituel des macroinvertébrés des récifs coralliens du type de formation étudié (Tableau 5). Il s'agit principalement de mollusques et, dans une moindre mesure, de crustacés et d'échinodermes.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos des récifs de la réserve Merlet sont données dans le Tableau 6. Ces communautés sont parmi les plus diversifiées de Nouvelle-Calédonie avec celles du Grand Lagon Nord [17] (Figure 9). En moyenne 22.29 taxons ont été recensés par station. La densité est importante avec 193.71 individus/250m². Elle est moyenne pour la Nouvelle-Calédonie et similaire à celle de la Côte Oubliée [18] (Figure 9).

L'espèce la plus abondante est le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus* ; 52.38 individus/250 m²) qui vit encastré dans les coraux massifs. Les crinoïdes (*Comanthus* spp, 19.90 individus/250 m²) suivent par ordre d'importance.

Les mollusques commerciaux ont été observés sur 19 des 21 stations étudiées (90.5% des stations), notamment les bénitiers (85.7% des stations). Le plus fréquent est *Tridacna maxima* (16 stations), devant un autre bénitier, *Tridacna squamosa* (11 stations) (Tableau 5). Les bénitiers dominent également en densité avec une densité totale élevée de 6.62 individus/250 m² [19]. Cette valeur est moyenne pour la Nouvelle-Calédonie, similaire à la Corne Sud [20], aux récifs d'Entrecasteaux [12] et à la Zone Côtière Nord et Est [21] (Figure 10). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est relativement importante (16.69 ± 2.21 cm) pour la Nouvelle-Calédonie (Figure 11), et relativement variable (CV = 65.8%). La distribution de fréquence des tailles est globalement symétrique pour les jusqu'à 30 cm (Figure 12), ce qui confirme la présence d'un recrutement favorable les années précédant l'échantillonnage de 2023 et indique l'absence d'exploitation. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (29 spécimens ≥ 20 cm) et de très gros spécimens ont été observés, notamment :

- Deux *Tridacna squamosa* de 43 et 41 cm (taille maximale de l'ordre de 45 cm selon la CITES¹).
- Six *Tridacna derasa* de 49 à 41 cm (taille maximale de l'ordre de 60 cm selon la CITES¹).
- Les *T. crocea* sont de grande taille avec 7 spécimens de plus de 15 cm (max 25 cm), taille maximale selon la CITES¹.

¹ AC22 Doc. 10.2. Annex 8

Tableau 5 : Fréquence et densité des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.

Les identifications non confirmées sont signalées par « cf ». F : fréquence. A : abondance ; T : type de récif ; p : platier ; i : tombant interne ; e : pente externe.

Espèces	F	D	T	Espèces	F	D	T
Eponges (2 taxons)				<i>Isognomon</i> spp	2	2	pi
<i>Cliona jullieni</i>	8	38	pie	Pectinidae indéterminé	6	9	pi
<i>Cliona orientalis</i>	15	235	pie	<i>Pedum spondyloideum</i>	12	185	pie
Mollusques (69 taxons)				Pinnidae indéterminé	4	12	pi
Gastéropodes (41 taxons)				<i>Pteria penguin</i>	8	33	ie
<i>Astrarium rhodostomum</i>	9	21	pie	<i>Pteria</i> spp	19	245	pie
<i>Bursa bufonia</i>	1	1	e	<i>Sacostrea cucullata</i>	6	25	i
<i>Cerithium echinatum</i>	4	10	ie	<i>Septifer</i> spp	5	7	pi
<i>Cerithium</i> spp	1	1	i	<i>Spondylus</i> spp	11	30	pie
<i>Chicoreus brunneus</i>	4	4	i	<i>Streptopinna saccata</i>	10	17	pie
<i>Conomurex luhuanus</i>	1	2	i	<i>Tridacna crocea</i>	9	14	pie
<i>Conus arenatus</i>	1	2	p	<i>Tridacna derasa</i>	5	8	pie
<i>Conus lividus</i>	2	2	pe	<i>Tridacna maxima</i>	16	55	pie
<i>Conus marmoreus</i>	1	1	p	<i>Tridacna</i> spp	1	3	i
<i>Conus miles</i>	1	1	i	<i>Tridacna squamosa</i>	11	16	pie
<i>Conus mustelinus</i>	1	1	i	Nudibranches (6 taxons)			
<i>Conus</i> spp	4	7	ie	<i>Chelidonura inornata</i>	1	3	i
<i>Conus vexillum</i>	4	4	pe	<i>Goniobranchus kuniei</i>	1	1	i
<i>Coralliophila costularis</i>	3	5	ie	<i>Gymnodoris plebeia</i>	1	1	p
<i>Coralliophila violacea</i>	17	76	pie	<i>Halgerda tessellata</i>	1	1	i
<i>Cronia</i> spp	7	20	ie	<i>Phillinopsis gardineri</i>	2	2	pi
<i>Cypraea tigris</i>	1	1	p	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	2	2	i
<i>Dendropoma</i> spp	20	127	pie	Crustacés (17 taxons)			
<i>Drupa ricinus</i>	1	1	e	<i>Alpheus lottini</i>	2	2	e
<i>Drupella cornus</i>	12	54	pie	<i>Alpheus</i> spp	3	3	i
<i>Drupina grossularia</i>	6	10	pie	<i>Calcinus latens</i>	3	5	pi
<i>Euplia turturina</i>	8	33	pie	<i>Calcinus minutus</i>	4	16	ie
<i>Fusinus</i> spp	2	2	i	<i>Calcinus pulcher</i>	8	18	i
<i>Gibberulus gibberulus</i>	1	1	p	<i>Cymo quadrilobatus</i>	6	10	pie
<i>Haliotis ovina</i>	3	11	pe	<i>Dardanus</i> spp	7	11	pi
<i>Lambis lambis</i>	4	5	pe	<i>Nobia</i> spp	1	1	i
<i>Lambis scorpius</i>	1	1	e	<i>Paguritta</i> spp	6	15	ie
<i>Lambis truncata</i>	2	3	pe	<i>Panulirus longiceps</i>	2	3	e
<i>Latirolagena smaragdulus</i>	6	15	pie	<i>Panulirus versicolor</i>	1	1	p
<i>Latirus polygonus</i>	3	3	ie	<i>Saron neglectus</i>	3	4	pie
<i>Mitra pauperula</i>	1	1	i	<i>Trapezia bidentata</i>	2	3	p
<i>Natica</i> spp	1	1	p	<i>Trapezia cymodoce</i>	14	57	pie
<i>Oxymeris cf areolate</i>	1	1	p	<i>Trapezia flavopunctata</i>	5	12	pie
<i>Peristernia nassatula</i>	4	10	ie	<i>Trapezia septata</i>	1	1	e
<i>Peristernia reincarnata</i>	2	2	pe	<i>Trapezia</i> spp	1	1	p
<i>Rochia nilotica</i>	4	9	ie	Vers (5 taxons)			
<i>Tectus fenestratus</i>	3	4	ie	Platyhelminthes (2 taxons)			
<i>Tectus pyramis</i>	1	1	p	<i>Pseudobiceros bedfordi</i>	1	1	p
<i>Trochus maculatus</i>	3	10	pie	<i>Pseudobiceros sapphirinus</i>	2	2	i
<i>Turbo chrysostomus</i>	2	11	p	Annélides (3 taxons)			
<i>Turbo setosus</i>	9	30	pie	<i>Loimia medusa</i>	2	2	p
Bivalves (22 taxons)				<i>Sabellastarte</i> spp	2	3	i
<i>Arca</i> spp	12	224	pie	<i>Spirobranchus giganteus</i>	21	1100	pie
<i>Arca ventricosa</i>	12	113	ie	Echinodermes (32 taxons)			
<i>Atrina vexillum</i>	1	1	i	Astérides (9 taxons)			
<i>Chama</i> spp	12	60	pie	<i>Acanthaster cf solaris</i>	3	5	pi
<i>Hippopus hippopus</i>	1	1	i	<i>Echinaster luzonicus</i>	5	10	pie
<i>Hytissa hyotis</i>	3	35	i	<i>Fromia indica</i>	8	10	pie
<i>Isognomon isognomon</i>	3	8	i	<i>Fromia millepora</i>	1	1	e

Espèces	F	D	T	Espèces	F	D	T
<i>Fromia monilis</i>	3	4	i	<i>Phyllacanthus imperialis</i>	3	3	ie
<i>Gomophia egyptiaca</i>	6	11	ie	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	1	i
<i>Linckia multifora</i>	8	24	pie	Holothurides (11 taxons)			
<i>Nardoa gomophia</i>	1	1	i	<i>Actinopyga miliaris</i>	4	4	ie
<i>Neoferdina cumingi</i>	1	1	e	<i>Bohadschia argus</i>	3	7	pi
Crinoïdes (1 taxon)				<i>Euaпта godeffroyi</i>	1	2	p
<i>Comanthus spp</i>	15	418	pie	<i>Holothuria atra</i>	7	20	pie
Echinides (10 taxons)				<i>Holothuria edulis</i>	8	23	ie
<i>Diadema setosum</i>	8	63	pi	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	5	6	i
<i>Echinometra mathaei</i>	19	119	pie	<i>Holothuria nobilis</i>	3	5	pi
<i>Echinostrephus aciculatus</i>	4	10	pie	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	5	13	ie
<i>Echinothrix calamaris</i>	1	1	p	<i>Stichopus chloronotus</i>	2	41	p
<i>Echinothrix diadema</i>	4	4	pie	<i>Thelenota ananas</i>	4	7	pie
<i>Heterocentrotus mamillatus</i>	5	18	pie	<i>Thelenota anax</i>	1	2	i
<i>Mespilia globulus</i>	1	1	p	Ophiurides (1 taxon)			
<i>Paraselenia graciosa</i>	7	38	pie	<i>Ophiothrix spp</i>	9	33	pie

Tableau 6 : Richeesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique dans la réserve Merlet en 2023.

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

	Richeesse taxonomique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	29.29 ± 3.66	193.71 ± 52.97
Eponges (clones)	-	13.00 ± 8.22
Mollusques		
Gastéropodes	7.71 ± 1.43	24.05 ± 5.01
Bivalves	8.05 ± 1.98	52.52 ± 22.28
Crustacés	3.29 ± 0.72	7.76 ± 2.41
Échinodermes		
Astérides	1.71 ± 0.46	3.19 ± 1.56
Crinoïdes	-	19.90 ± 13.28
Echinides	2.52 ± 0.68	12.29 ± 8.04
Holothurides	2.05 ± 0.70	6.19 ± 4.61

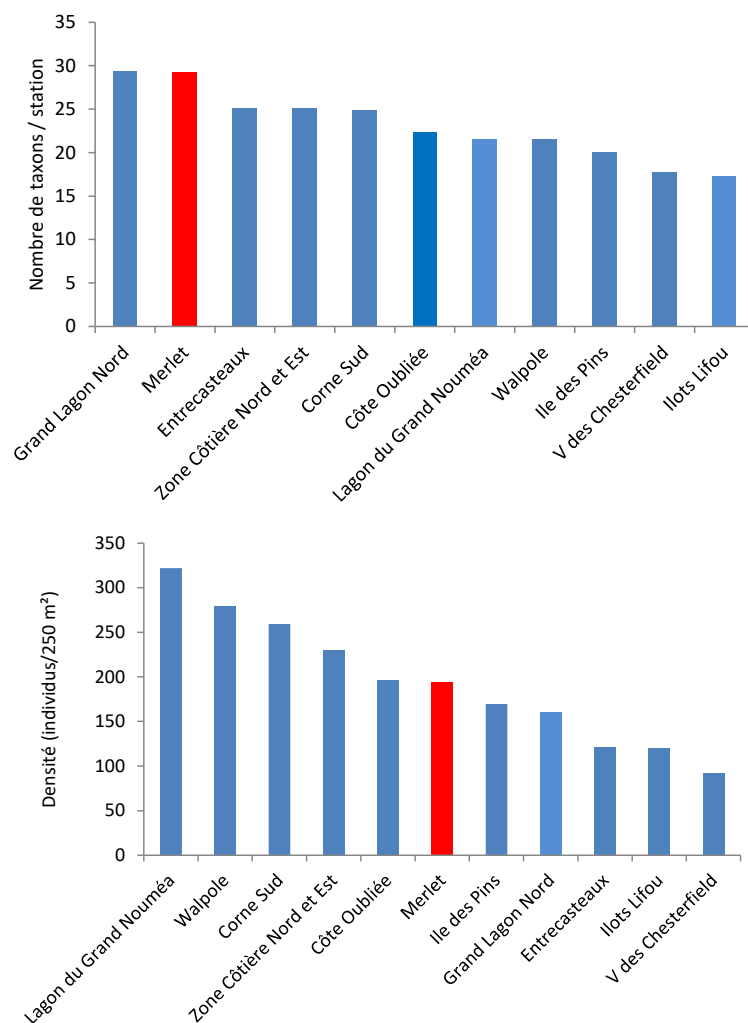


Figure 9 : Richesse taxonomique par station et densité (individus/250 m²) des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.

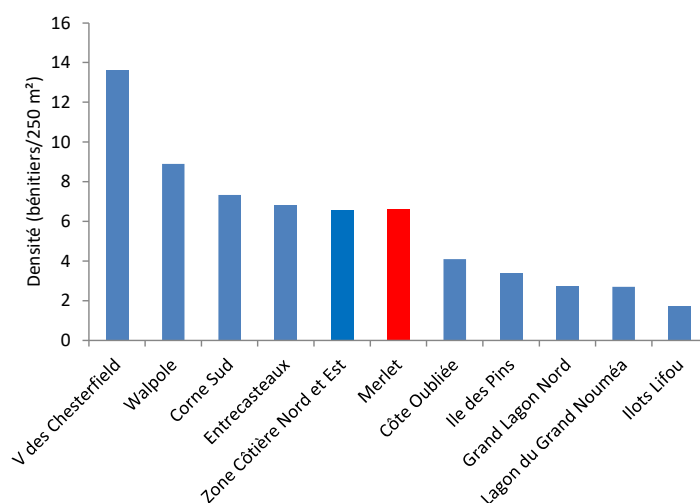


Figure 10 : Densité (individus/250 m²) des benthiques sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.

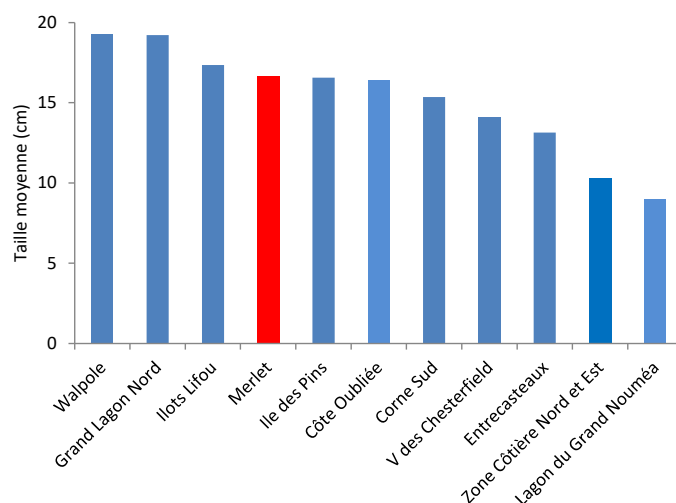


Figure 11 : Taille moyenne (cm) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.

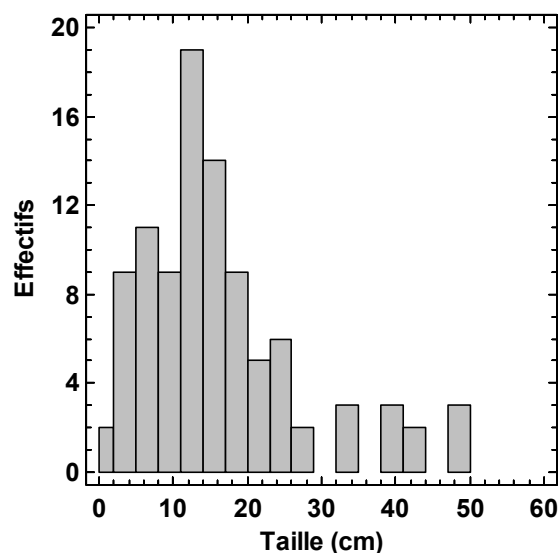


Figure 12 : Histogramme de distribution de fréquence des tailles des bénitiers échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.

Le trocas (*Rochia nilotica*) a été observé sur 4 stations (9 individus) lors de cette campagne d'échantillonnage. Les individus sont rares (0.43 individus/250 m² ; max 5 individus sur la station MER05B). La taille moyenne (11.67 ± 1.39 cm) est importante et relativement stable (CV = 15.45%) sachant que la taille de maturité est de l'ordre de 5 à 7 cm (SPC²). Deux très gros individus (14 cm) ont été observés (taille maximale de 15 cm pour l'espèce, SPC²). Ces résultats montrent que cette espèce est probablement relativement fréquente dans son habitat et qu'elle n'est pas impactée par la pêche.

D'autres mollusques commerciaux ont été recensés, 3 espèces de *Lambis* (9 individus) et le sauteur (*Conomurex luhuanus*, 2 spécimens).

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

Dix espèces d'holothurie ont été observées (Tableau 5), dont deux avec une forte valeur commerciale [19] : *Holothuria nobilis* (3 stations, 5 spécimens) et *Thelenota ananas* (4 stations, 7 spécimens). Trois autres espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Actinopyga miliaris* (4 stations, 4 spécimens), *Holothuria fuscopunctata* (5 stations, 6 spécimens) et *Stichopus chloronotus* (2 stations, 41 spécimens). Les 5 autres espèces ont une faible valeur commerciale, notamment *Holothuria atra* (7 stations, 20 spécimens) et *Holothuria edulis* (8 stations, 23 spécimens).

En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques sont conformes aux types de formations échantillonnées (récifs réticulés). Elles rendent compte de communautés en très bonne santé où les espèces commerciales sont présentes. Aucun impact lié à une exploitation n'est décelable. Par conséquent, le braconnage dans la réserve, s'il existe, reste limité.

5.1.3 Caractéristiques de l'habitat corallien

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sont représentées à la Figure 13. Le substrat est très diversifié (28 des 29 classes possibles), toutes les classes ont été observées à l'exception de la vase. La composante vivante (47.2% du substrat) est essentiellement corallienne (77.3% du substrat vivant), notamment les formes fragiles (38.5% du substrat vivant). Le substrat non vivant domine (52.8% du substrat). Il s'agit principalement de sable (30.7% du substrat non vivant), de dalle corallienne (26.3% du substrat non vivant) et de débris (26.2% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées (Figure 14). Les *Acropora* branchus (34.4%) dominent devant les coraux encroûtants (16.3%), les coraux submassifs (13.8%) et les coraux massifs (12.1%).

En résumé, l'habitat corallien des récifs de la réserve Merlet est très diversifié et bien développé. Il ne présente aucun signe de dégradation à l'exception d'une zone localisée de l'îlot Améré (cf. §5.2.3.1.3) probablement affectée par des cyclones récents. Les formations coralliennes sont en bonnes conditions et conformément aux récifs réticulés qui permettent le développement de formes fragiles en limitant l'hydrodynamisme dans les parties protégées.

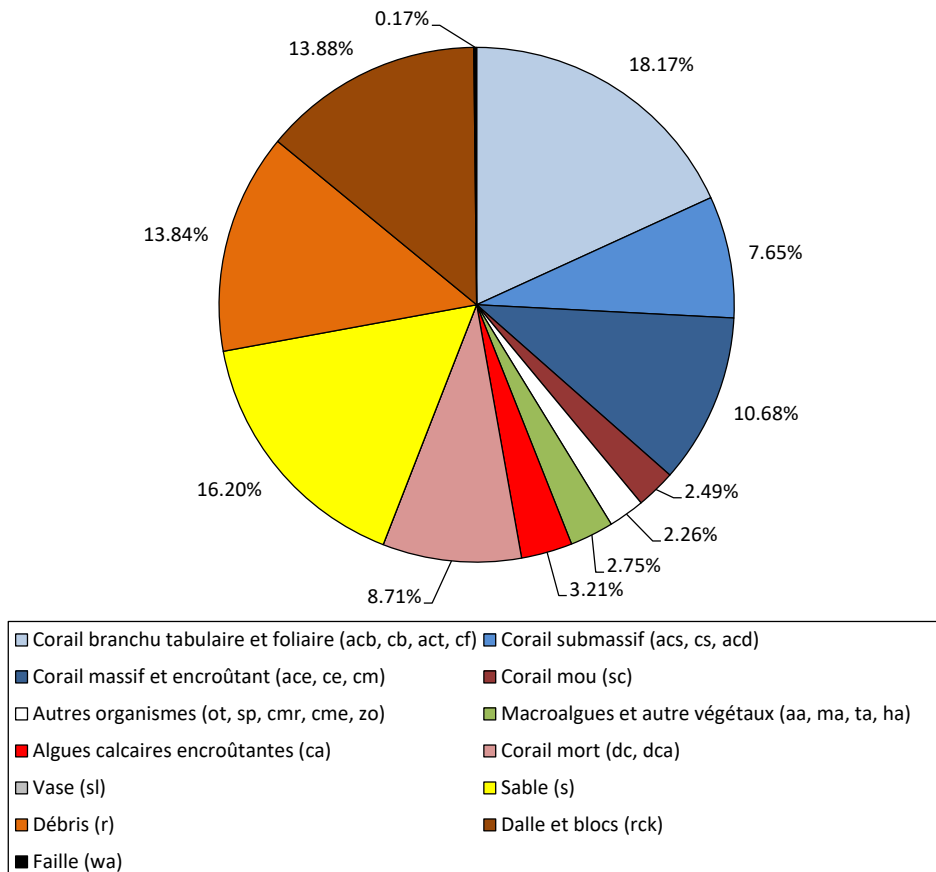


Figure 13 : Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.

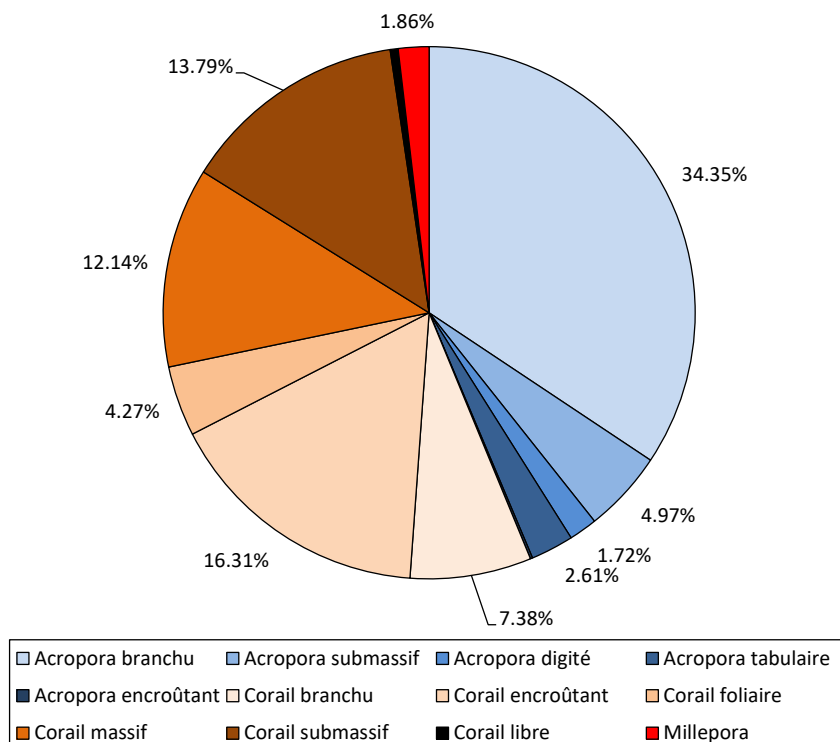


Figure 14 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant des habitats échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.

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 générales des communautés de poissons de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet sont regroupées dans le Tableau 7. Les différences s'expliquent uniquement par leur environnement physique et confirme l'absence d'impact anthropique détectable sur ces formations.

Les communautés de poissons de la pente externe et des tombants internes sont naturellement plus diversifiées que celles du platier (Tableau 7, Figure 15). Les espèces commerciales sont plus nombreuses sur le tombant interne que sur le platier, notamment les Serranidae (Tableau 7, Figure 15). Aucune différence significative n'est observable en densité, à l'exception des Chaetodontidae plus nombreux sur la pente externe que sur le tombant interne (Tableau 7, Figure 16). La biomasse des espèces commerciales des tombants internes est supérieure à celle du platier, notamment les Serranidae qui présentent également une biomasse plus importante sur la pente externe (Tableau 7, Figure 17).

Tableau 7 : Comparaison des caractéristiques du platier, du tombant interne et de la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.

PL : platiers ; TI : tombant interne ; PE : pente externe ; 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	** (PL < TI-PE)	NS	NS
Commerciaux	** (PL < TI)	NS	* (PL < TI)
Serranidae	** (PL < TI)	NS	* (PL < TI-PE)
Lethrinidae	NS	NS	NS
Scaridae	NS	NS	NS
Acanthuridae	NS	NS	NS
Siganidae	NS	NS	NS
Chaetodontidae	NS	+ (TI < PE)	NS

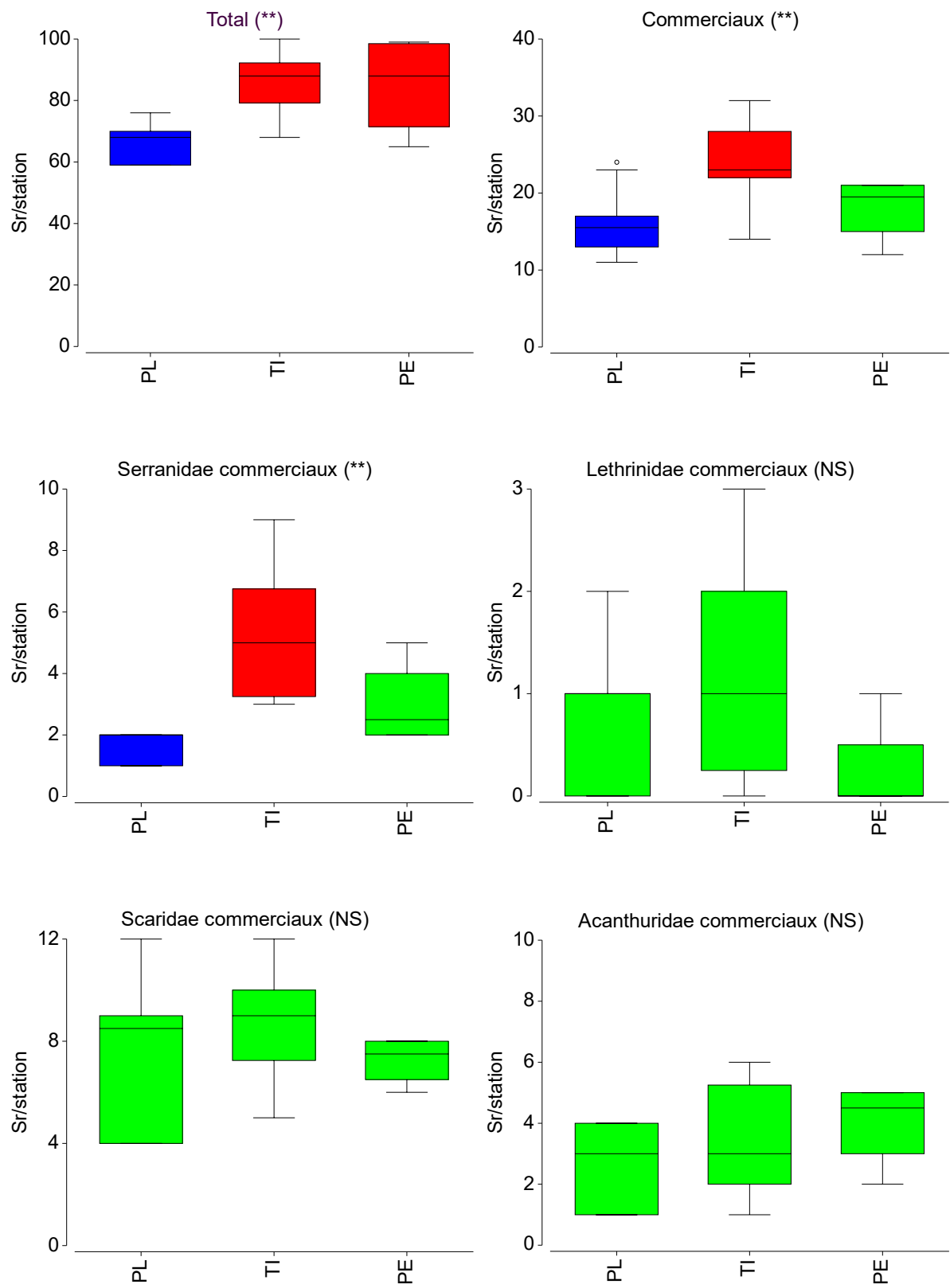


Figure 15 (1/2)

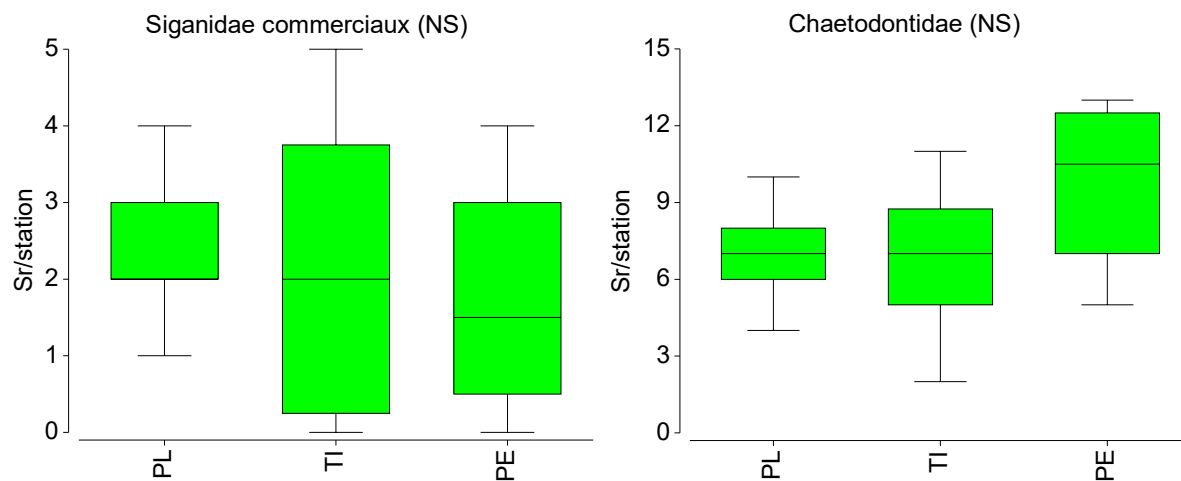


Figure 15 : Richesse spécifique par station (Sr/station) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

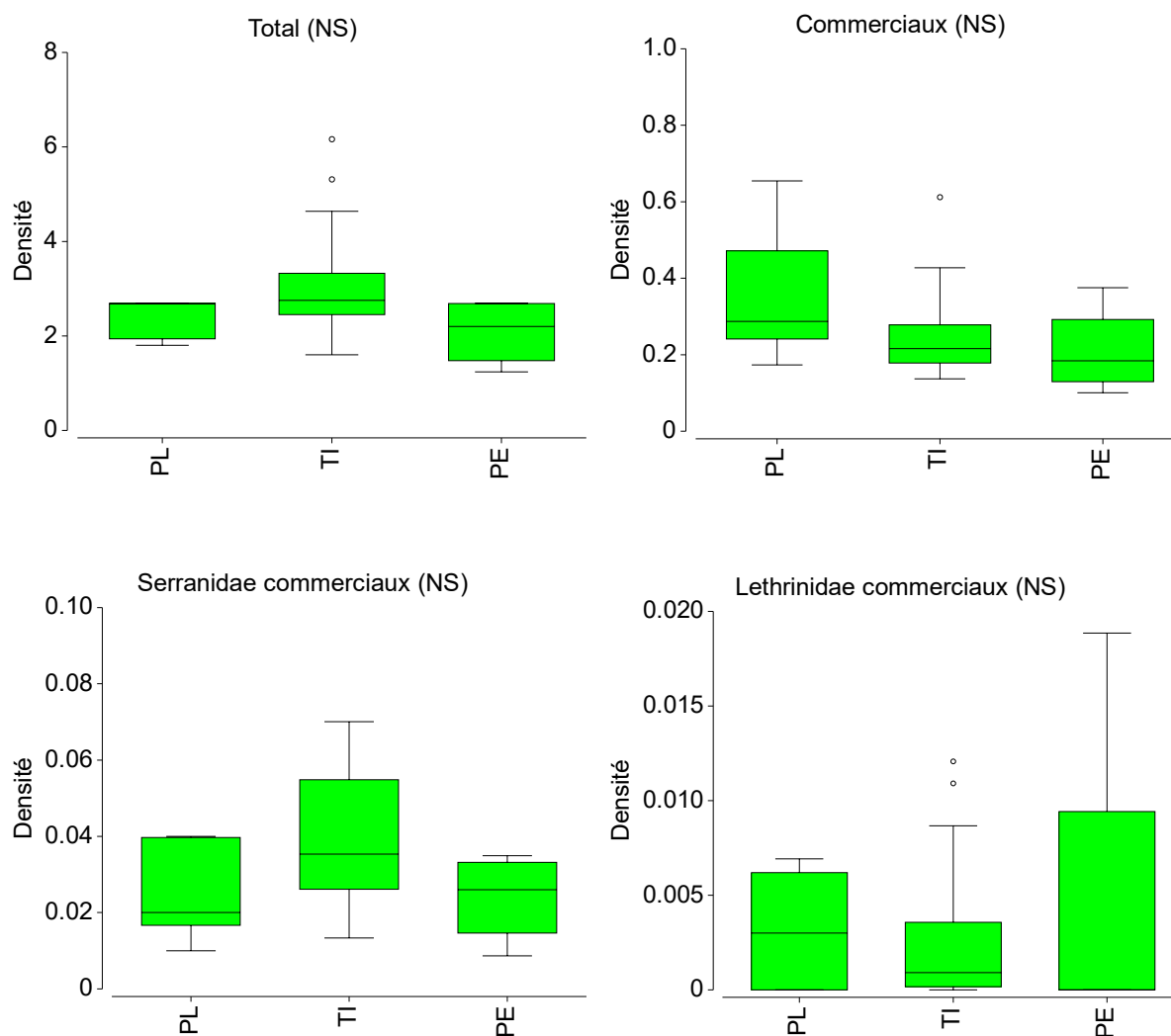


Figure 16 (1/2)

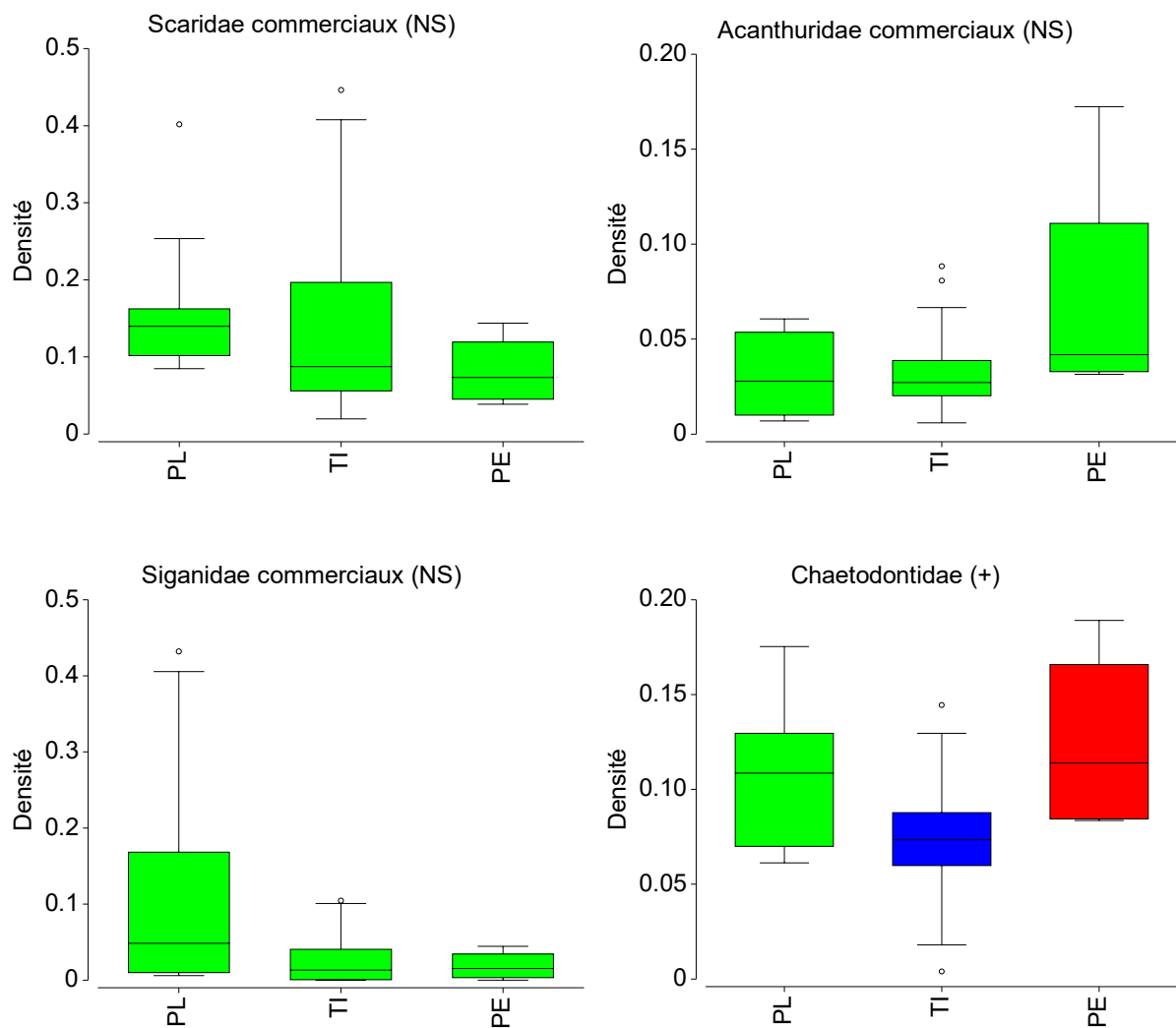


Figure 16 : Densité (poissons/m²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

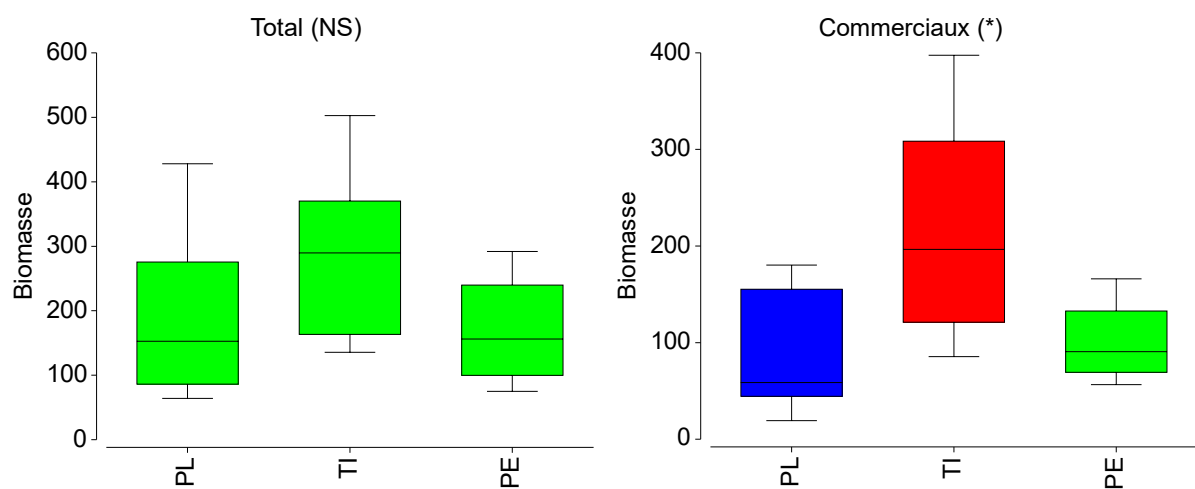


Figure 17 (1/2)

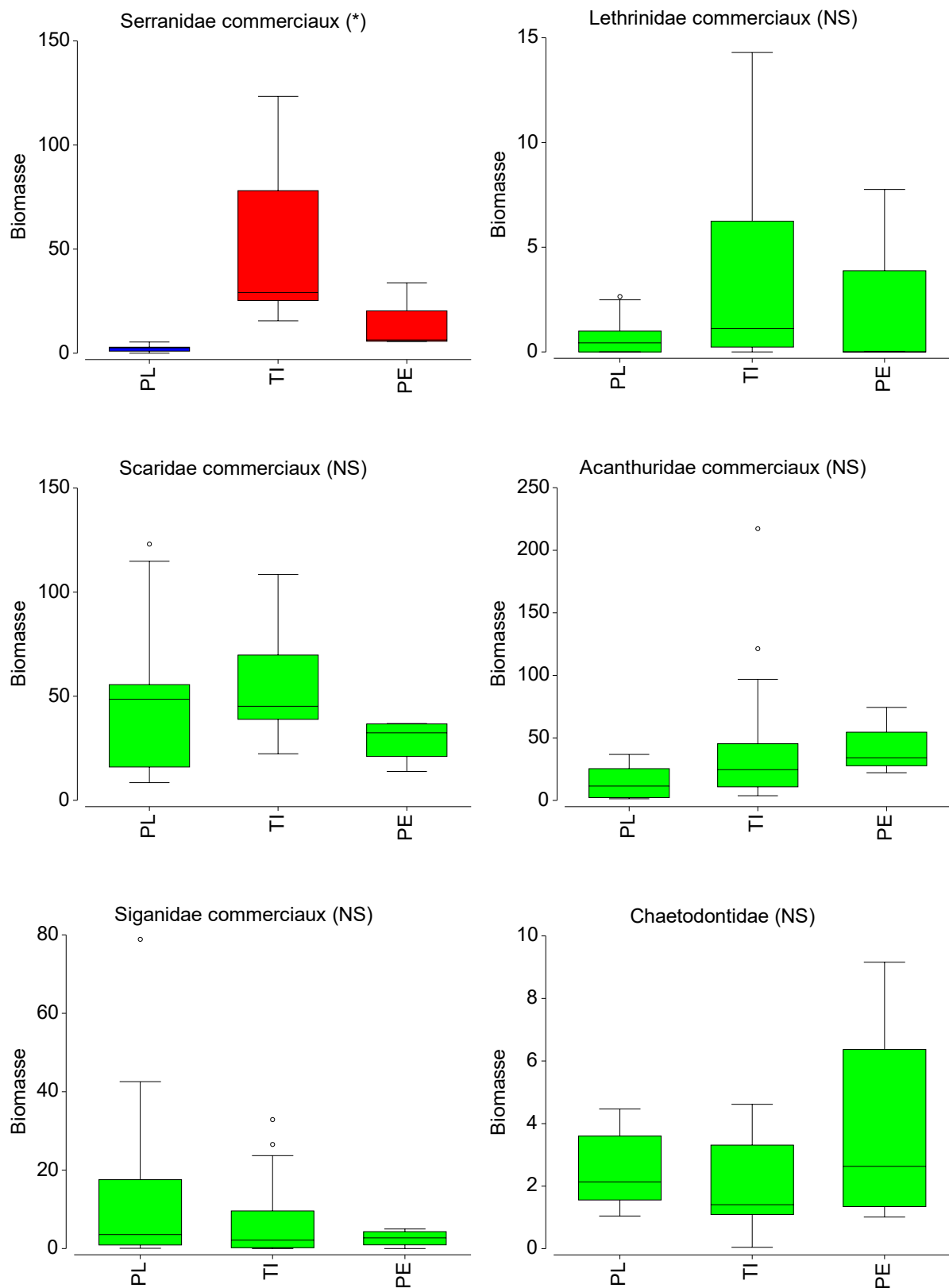


Figure 17 : Biomasse (g/m²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023 (voir Tableau 7 pour les comparaisons).

PL : platier ; TI : tombant 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*

Au total, 181 espèces appartenant à 29 familles ont été recensées sur les 4 stations de pente externe dans la réserve Merlet (Tableau 3), dont 39 espèces sont des espèces commerciales (21.5%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des pentes externes les plus préservées :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 38 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 33 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 19 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 15 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 15 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune de la pente externe dans la réserve Merlet sont données dans le Tableau 8. En moyenne 85.0 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 2.08 poissons/m² et une biomasse de 169.9 g/m².

La richesse spécifique par station est très importante, similaire à celle de la Corne Sud [20] et uniquement inférieure à celle de Astrolabe [11] (Figure 18). La densité est également très importante, similaire à celle du Grand Lagon Nord [17] mais inférieure au maximum des récifs Astrolabe [11] (Figure 18). En revanche, la biomasse est moyenne et similaire à celle des îlots de Lifou [13]. Elle est inférieure aux maximums observés à Astrolabe [11], Walpole [10] et dans le Grand Lagon Nord [17] (Figure 18). Ces niveaux de peuplement sont très satisfaisants pour des pentes externes de récifs réticulés protégés.

Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune (21.2% des espèces) à chaque station (Tableau 8). Ces espèces sont moins bien représentées en densité (10.1%). En revanche, elles dominent largement en biomasse (59.5%). La biomasse en poissons commerciaux est importante pour une pente externe de Nouvelle-Calédonie (Figure 19). Elle est toutefois inférieure au maximum mesuré aux récifs Astrolabe [11] et aux valeurs du Grand Lagon Nord [17]. Elle est similaire à Walpole [10]. Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (40.6% des commerciaux). Ils dominent également en densité (38.9% des commerciaux) alors que les Acanthuridae dominent en biomasse (40.7% des commerciaux) (Tableau 8). Ces caractéristiques sont typiques du type des formations échantillonnées et traduisent une absence 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 réserve Merlet en 2023.

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	85.0 ± 26.2	2.081 ± 1.153	169.87 ± 148.93
Commerciaux	18.0 ± 6.8	0.211 ± 0.188	101.00 ± 74.42
Serranidae	3.0 ± 2.3	0.024 ± 0.019	13.06 ± 22.02
Lethrinidae	0.3 ± 0.8	0.005 ± 0.015	1.94 ± 6.17
Scaridae	7.3 ± 1.5	0.082 ± 0.076	28.89 ± 17.15
Acanthuridae	4.0 ± 2.3	0.072 ± 0.107	41.14 ± 36.43
Siganidae	1.8 ± 2.7	0.019 ± 0.032	2.61 ± 3.45
Chaetodontidae	9.8 ± 5.7	0.125 ± 0.081	3.86 ± 5.88

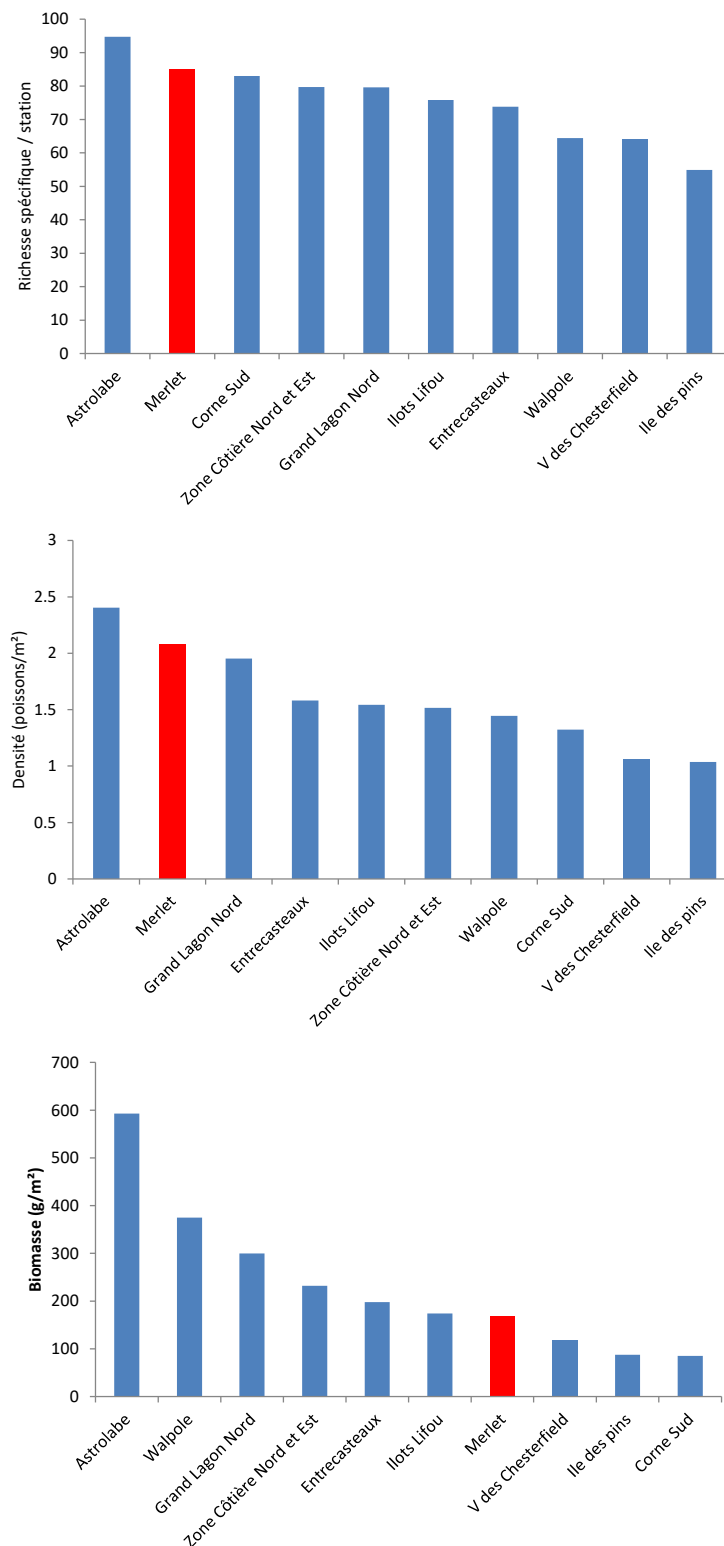


Figure 18 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

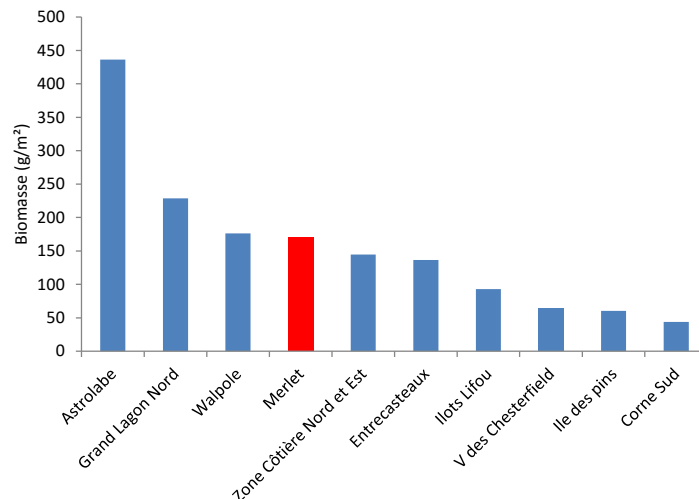


Figure 19 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

Les Chaetodontidae sont diversifiés. Ils représentent 11.5% des espèces par station, 6.0% de la densité et 2.3% de la biomasse (Tableau 8). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune est naturellement relativement faible, elle est importante pour les récifs de Nouvelle-Calédonie (Figure 20). La richesse spécifique par station est similaire aux récifs Astrolabe [11] mais reste inférieure à la Corne Sud [20] tandis que la densité constitue un maximum pour la pente externe en Nouvelle-Calédonie. Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens importants (cf. §5.2.3.1.2). Ils confirment la bonne santé des formations coralliennes échantillonnées.

Des espèces emblématiques ont été observées sur la pente externe dans la réserve Merlet :

- Les requins ont été observés sur les 4 stations de pente externe :
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 3 stations, 5 spécimens de 80 à 140 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 3 stations, 3 spécimens de 100 à 110 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 1 station, 2 spécimens de 75 et 110 cm.
- Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 1 spécimen de 65 cm.

Quinze espèces ont été observées sur toutes les stations de pente externe : 5 Labridae (*Anampses neoguinaicus*, *Bodianus loxozonus*, *Gomphosus varius*, *Halichoeres hortulanus* et *Thalassoma lutescens*), 3 Pomacentridae (*Pomacentrus bankanensis*, *P. lepidogenys* et *P. moluccensis*), 2 Acanthuridae (*Naso unicornis* et *Zebrasoma velifer*), 2 Chaetodontidae (*Chaetodon lunulatus* et *C. pelewensis*), 1 Mullidae (*Parupeneus multifasciatus*), 1 Scaridae (*Chlorurus sordidus*) et 1 Serranidae (*Cephalopholis urodeta*).

Le poisson demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*) domine en densité (0.212 poisson/m²) devant 2 autres demoiselles (*Chromis chrysura*, 0.142 poisson/m² et *P. lepidogenys*, 0.129 poisson/m²). Ces espèces planctonivores sont typiques des pentes externes productives.

Le dawa (*Naso unicornis*, 19.50 g/m²) domine en biomasse devant la carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*, 13.44 g/m²) et la carangue à taches jaunes (*Carangoides fulvoguttatus*, 10.53 g/m²). Par ailleurs, il y a 11 espèces commerciales parmi les 15 espèces les plus importantes en biomasse, ce qui est très satisfaisant pour ce type de récif.

En résumé, la pente externe de la réserve Merlet abrite des communautés de poissons en très bonne santé pour ce type de formation tant en termes de biodiversité que pour les espèces commerciales. Ces caractéristiques générales sont conformes à la spécificité des habitats de récif réticulé dans une zone où la pression anthropique est très faible.

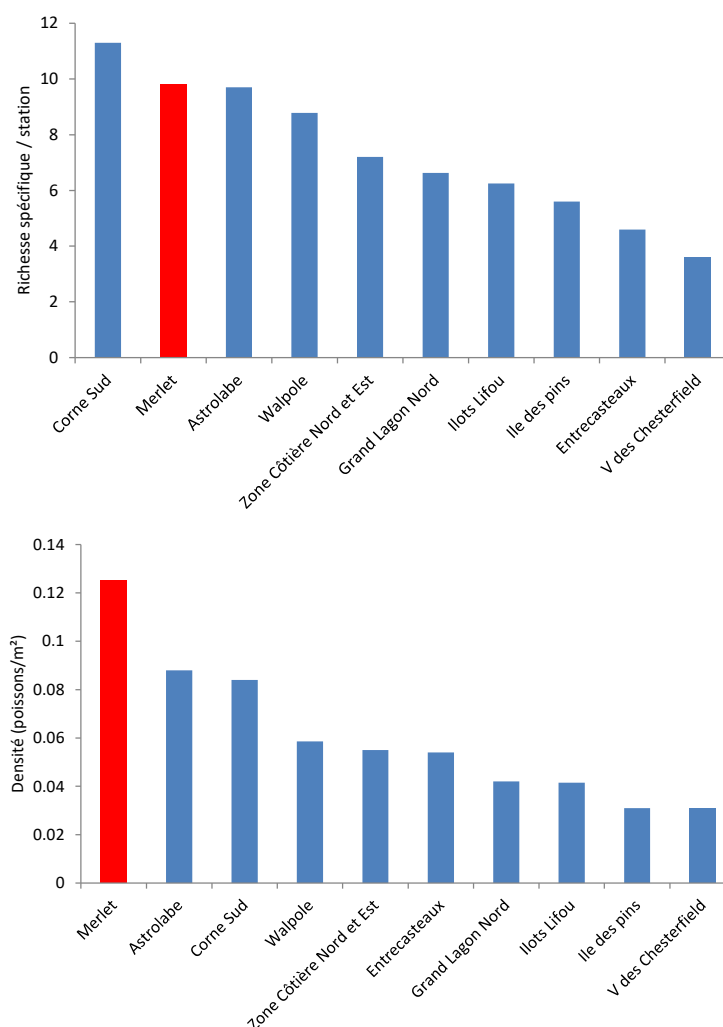


Figure 20 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

5.2.1.1.3 Tombant interne

Au total, 249 espèces appartenant à 36 familles ont été recensées sur les 11 stations de tombant interne de la réserve Merlet (Tableau 3), dont 72 espèces sont des espèces commerciales (28.9%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des tombants internes les plus préservés :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 44 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 39 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 21 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 18 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 22 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 14 espèces

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune du tombant interne dans la réserve Merlet sont données dans le Tableau 9. En moyenne 86.3 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 3.17 poissons/m² et une biomasse de 277.0 g/m².

La richesse spécifique par station est maximale est similaire à celle du « Parc du Grand Nouméa » [16] (Figure 21). Ce résultat montre la grande diversité des niches écologiques disponibles dans ces récifs réticulés dans un espace beaucoup plus restreint que le lagon Sud-Ouest. La densité est également très importante et similaire à celle du « Parc du Grand Nouméa », ce qui indique que la réserve Merlet est très productive malgré une superficie limitée (Figure 21). Enfin, la biomasse est également un maximum pour les tombants de récif interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 21). Elle est supérieure à celle du « Parc du Grand Nouméa » en raison d'un statut de protection maximal (réserve intégrale) permettant le développement de spécimens de grande taille. Ces niveaux de peuplement sont exceptionnels pour des tombants de récifs internes en Nouvelle-Calédonie.

Les poissons commerciaux représentent 28.2% de la richesse spécifique par station, 8.1% de la densité et dominent très largement en biomasse (78.3%) (Tableau 9).

En 2023, la biomasse en poissons commerciaux est encore exceptionnelle pour un tombant interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 22). Elle correspond toujours au maximum mesuré en Nouvelle-Calédonie. Les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (35.0% des commerciaux). Ils dominent également en densité (51.6% des commerciaux) et en biomasse (26.7% des commerciaux) (Tableau 9). Les Acanthuridae (22.0% des commerciaux) et les Serranidae (22.2% des commerciaux) sont également importants en biomasse. Ces caractéristiques sont typiques du type de formation échantillonnée et traduisent une absence de pression de pêche.

Les Chaetodontidae sont diversifiés. Ils représentent 7.6% des espèces par station, 2.3% de la densité et 0.7% de la biomasse (Tableau 9). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune est naturellement faible, elle est importante pour les récifs de Nouvelle-Calédonie (Figure 23). La richesse spécifique par station est similaire aux récifs Astrolabe [11] mais reste inférieure au Parc du Grand Nouméa [16], tandis que la densité est importante et comparable aux tombants internes de Bourail [21]. Ces valeurs sont en rapport avec les niveaux de recouvrements coralliens (cf. §5.2.3.1.3). Ils confirment la bonne santé des formations coralliennes échantillonnées.

Tableau 9 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de tombant interne échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.

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	86.3 ± 6.3	3.167 ± 0.927	276.97 ± 86.73
Commerciaux	24.3 ± 3.4	0.256 ± 0.089	216.97 ± 75.67
Serranidae	5.1 ± 1.3	0.039 ± 0.012	48.17 ± 23.74
Lethrinidae	1.2 ± 0.7	0.003 ± 0.003	3.65 ± 3.49
Scaridae	8.5 ± 1.5	0.132 ± 0.086	57.86 ± 19.28
Acanthuridae	3.3 ± 1.2	0.034 ± 0.018	47.70 ± 43.80
Siganidae	2.0 ± 1.2	0.029 ± 0.025	7.76 ± 7.71
Chaetodontidae	6.6 ± 1.8	0.073 ± 0.025	2.07 ± 0.97

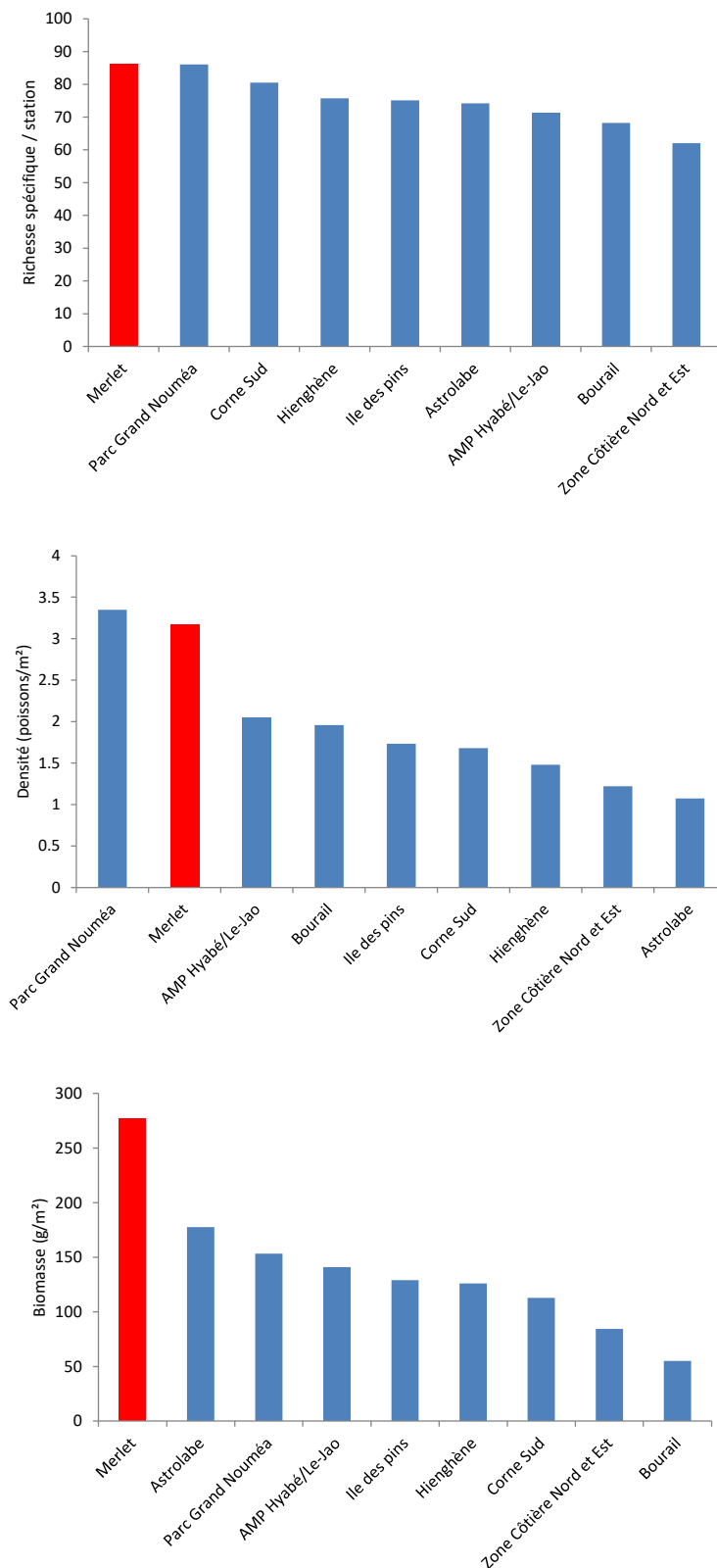


Figure 21 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

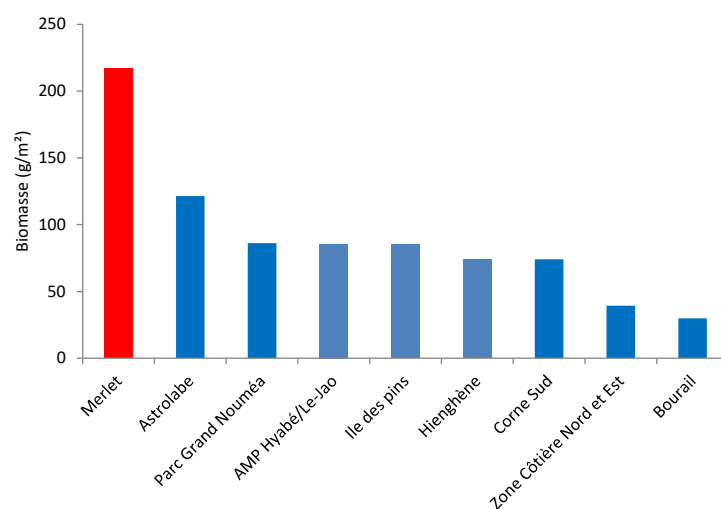


Figure 22 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur le tombant interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

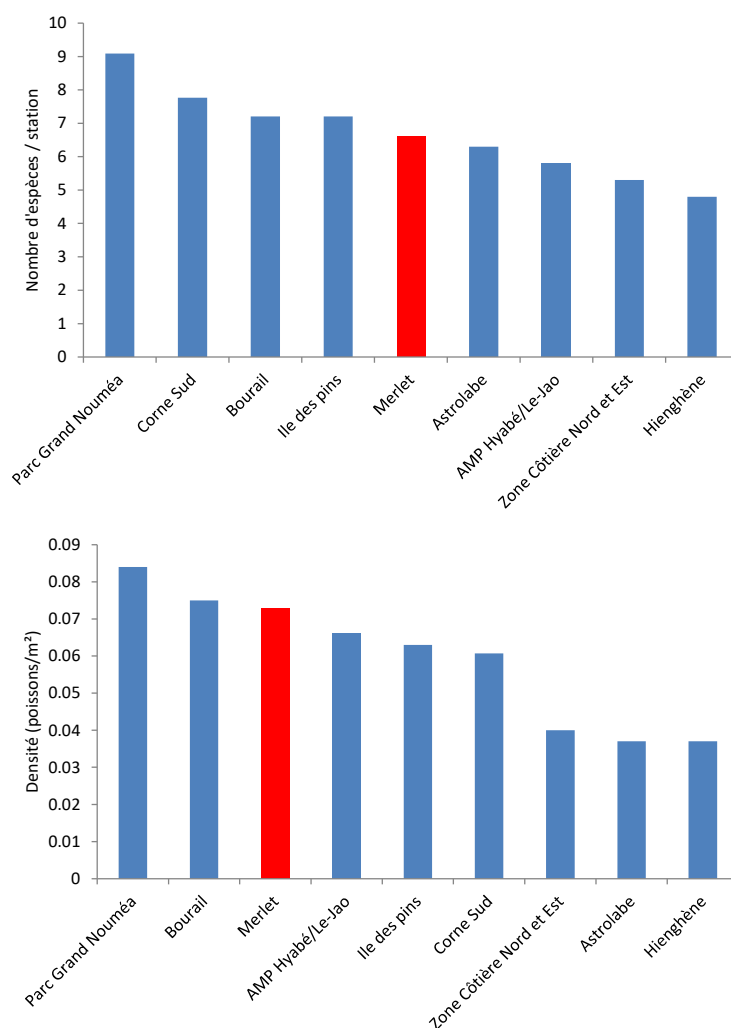


Figure 23 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur le tombant interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

Des espèces emblématiques ont été observées sur le tombant interne dans la réserve Merlet :

- Les requins ont été observés sur 10 des 11 stations (90.9%) :
 - Le requin à pointes blanches (*Carcharhinus albimarginatus*) : 1 individus, 100 cm.
 - Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 4 stations, 12 spécimens de 75 à 200 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 7 stations, 7 spécimens de 100 à 140 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 2 stations, 2 spécimens de 70 et 105 cm.
- Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 7 stations, 11 spécimens de 46 à 110 cm.
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 1 station, 5 spécimens, 60 cm

Sept espèces ont été observées sur toutes les stations de tombant interne : 2 Labridae (*Labroides dimidiatus* et *Thalassoma lunare*), 2 Pomacentridae (*Chrysiptera rollandi* et *Pomacentrus moluccensis*), 1 Blenniidae (*Meiacanthus atrodorsalis*), 1 Scaridae (*Chlorurus sordidus*) et 1 Serranidae (*Plectropomus leopardus*).

Un poisson demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*) planctonivore qui vit dans les champs d'*Acropora* branchus domine en densité (0.510 poisson/m²) devant deux autres demoiselles inféodées aux coraux branchus (*Dascyllus aruanus*, 0.317 poisson/m² ; *Chromis viridis*, 0.224 poisson/m²).

La saumonée (*Plectropomus leopardus*, 68.86 g/m²) domine en biomasse devant le picot du large (*Naso hexacanthus*, 15.59 g/m²), le dawa (*Naso unicornis*, 15.47 g/m²) et le perroquet bleu (*Chlorourus microrhinos*, 13.76 g/m²), 4 espèces commerciales très recherchées en Nouvelle-Calédonie. Les 7 espèces suivantes par ordre d'importance sont également recherchées ou protégée : le Napoléon (*Cheilinus undulatus*), la saumonée hirondelle (*Variola louti*), le thazard (*Scomberomorus commerson*), le perroquet jaune (*Hipposcarus longiceps*), le perroquet Rédika (*Scarus ghobban*), le picot kanak (*Acanthurus blochii*) et la carangue arc en ciel (*Elagatis bipinnulata*). Il y a 14 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse, ce qui confirme ce résultat.

En résumé, le tombant interne de la réserve Merlet abrite des communautés de poissons exceptionnelles pour ce type de formation tant en termes de biodiversité que pour les espèces commerciales. La fréquence d'observation et la dominance en biomasse d'espèces très recherchées sont exceptionnelles. Elles soulignent le caractère non impacté de ces communautés et elles sont conforme à la spécificité de cet habitat.

5.2.1.1.4 Platier

Au total, 160 espèces appartenant à 28 familles ont été recensées sur les 6 stations de platier dans la réserve Merlet en 2023 (Tableau 3), dont 38 espèces sont des espèces commerciales (23.8%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des platiers les plus préservés :

- Les Labridae (labres et girelles) : 32 espèces.
- Les Pomacentridae (demoiselles) : 28 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 15 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 14 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 14 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des platiers sont données dans le Tableau 10. En moyenne, 66.7 espèces de poissons ont été recensées par station, pour une densité de 2.41 poissons/m² et une biomasse de 193.2 g/m².

Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet. Aucune valeur de comparaison n'existe dans la base de données, à l'exception de 2 stations dans la Corne Sud. Sur ces 2

stations, la diversité totale et celle des espèces commerciales par station sont similaires à la réserve Merlet (respectivement 66.7 et 16.0 espèces par station). En revanche, les densités (respectivement 1.081 et 0.156 poissons/m²) et les biomasses (respectivement 106.46 et 68.10 g/m²) sont inférieures à celles de la réserve Merlet.

Les poissons commerciaux représentent 24.0% de la richesse spécifique par station, 14.6% de la densité et représentent un peu moins de la moitié de la biomasse (44.6%). Les variations de biomasse sont importantes entre les stations.

En 2023, la biomasse en poissons commerciaux est très importante pour un platier récifal. Les principales espèces commerciales sont les Scaridae qui dominent en richesse spécifique par station (48.1% des commerciaux), en densité (48.9% des commerciaux) et en biomasse (58.1% des commerciaux) (Tableau 10).

Les Chaetodontidae sont diversifiés. Ils représentent 10.5% des espèces par station, 4.5% de la densité et 1.3% de la biomasse (Tableau 10). Bien que leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune est naturellement faible, elle est importante pour un platier récifal et en rapport avec les niveaux de recouvrement corallien (cf. §5.2.3.1.4). Ils confirment la bonne santé des formations coralliennes échantillonnées.

Tableau 10 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de platier échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.

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	66.7 ± 7.0	2.413 ± 0.444	193.20 ± 149.86
Commerciaux	16.0 ± 4.7	0.352 ± 0.188	86.09 ± 68.64
Serranidae	1.7 ± .05	0.024 ± 0.013	2.40 ± 1.93
Lethrinidae	0.8 ± 0.8	0.003 ± 0.003	0.75 ± 1.06
Scaridae	7.7 ± 3.3	0.172 ± 0.122	50.03 ± 42.62
Acanthuridae	2.7 ± 1.4	0.031 ± 0.024	14.79 ± 14.69
Siganidae	2.3 ± 1.1	0.119 ± 0.173	17.42 ± 32.31
Chaetodontidae	7.0 ± 2.28	0.109 ± 0.044	2.49 ± 1.40

Des espèces emblématiques ont été observées sur le platier récifal dans la réserve Merlet en 2023 :

- Les requins ont été observés sur 2 des 6 stations (33.3%) de platier :
 - Le requin pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) : 1 individu de 110 cm.
 - Un requin qui n'a pas pu être identifié (*Carcharhinus* spp) : 1 spécimen de 140 cm.
 - Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 1 spécimen de 120 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 1 spécimen de 90 cm.
- Le napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 1 spécimen de 60 cm.

Quinze espèces ont été observées sur toutes les stations de platier, 6 Labridae (*Cheilinus chlorourus*, *Halichoeres trimaculatus*, *Hemigymnus melapterus*, *Stethojulis bandanensis*, *Thalassoma hardwicke*, *T. lunare*), 3 Pomacentridae (*Dascyllus aruanus*, *Pomacentrus moluccensis*, *P. vaiuli*), 2 Scaridae (*Chlorurus sordidus*, *Scarus psittacus*), 1 Chaetodontidae (*Chaetodon trifascialis*), 1 Mullidae (*Parupeneus multifasciatus*), 1 Nemipteridae (*Scolopsis bilineata*) et 1 Serranidae (*Epinephelus merra*).

Trois poissons demoiselles typiques des platiers récifaux vivants riches en coraux branchus dominent en densité (*Chromis viridis*, 0.303 poisson/m² ; *Pomacentrus moluccensis*, 0.269 poisson/m² ; *Dascyllus aruanus*, 0.243 poisson/m²). Ils colonisent les colonies d'*Acropora* branchus. Par ailleurs, *Stegastes nigricans* (0.150 poissons/m²), le « jardinier des platiers », lui aussi typique des platiers est également abondant.

Un banc de barracuda (*Sphyraena barracuda*, 36.67 g/m²) domine en biomasse devant la carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*, 31.33 g/m²). Par ailleurs, il y a 11 espèces commerciales parmi les 15 principales espèces en biomasse, ce qui est relativement rare pour le platier et qui confirme l'absence d'impact anthropique.

En résumé, au regard des niveaux de population mesurés, il ne fait aucun doute que les communautés de poissons des platiers de la réserve Merlet sont en excellente santé.

5.2.1.2 Structure des assemblages

Les peuplements de poissons échantillonnés dans la réserve Merlet s'organisent en 3 assemblages significativement différents (Permanova, $p \leq 0.001$, pair-wise tests $p < 0.01$) en fonction du type de récif (pente externe, tombant interne, platier). 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 poissons des récifs coralliens de la réserve Merlet est confirmée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du type de récif (Figure 24). La CAP indique 85.7% de classement correct des stations en fonction du type de récif, le modèle étant validé ($p < 0.01$). Les stations de platier sont toutes bien classées. Une station de pente externe (MER02) présente les caractéristiques du tombant interne. Cette affinité est naturelle, cette station étant située en bordure du canal de la Havannah dans la continuité de la Grande Terre (Figure 2). Une station de tombant interne (MER03) a des caractéristiques du platier. Cette affinité est naturelle, cette station étant localisée à l'intérieur d'un réseau de formations récifales réticulées peu profondes et relativement confinées (Figure 2). Une station de tombant interne (MER15B) présente des caractéristiques proches de la pente externe. Cette affinité est également naturelle, cette station étant située sur le récif ouest de la réserve en limite d'eau océanique profonde (Figure 2).

Les principales espèces caractéristiques sont conformes aux assemblages de pente externe, de tombant interne et de platier (Tableau 11) :

- L'assemblage de pente externe est notamment caractérisé par des demoiselles planctonivores (*Chromis vanderbilti*, *C. xanthura*, *Pomacentrus lepidogenys*), un papillon (*Chaetodon ornatissimus*) et un prédateur (*Cephalopholis urodeta*), toutes typiques des environnements océaniques.
- L'assemblage de tombant interne est notamment caractérisé par des demoiselles des champs d'*Acropora* branchus (*Dascyllus aruanus*), des bas de tombant (*Chrysiptera rollandi*, *Pomacentrus amboinensis*) ou planctonivores des eaux lagonaires (*Pomacentrus brachialis*, *P. nagasakiensis*). Il est également caractérisé par des prédateurs des lagons tels que le thazard (*Scomberomorus commerson*) et la saumonée (*Plectropomus leopardus*).
- L'assemblage du platier récifal est notamment caractérisé par les demoiselles *Chrysiptera biocellata* et *Pomacentrus chrysurus*, et les picots *Siganus argenteus* et *S. spinus*, dont c'est l'habitat de prédilection.

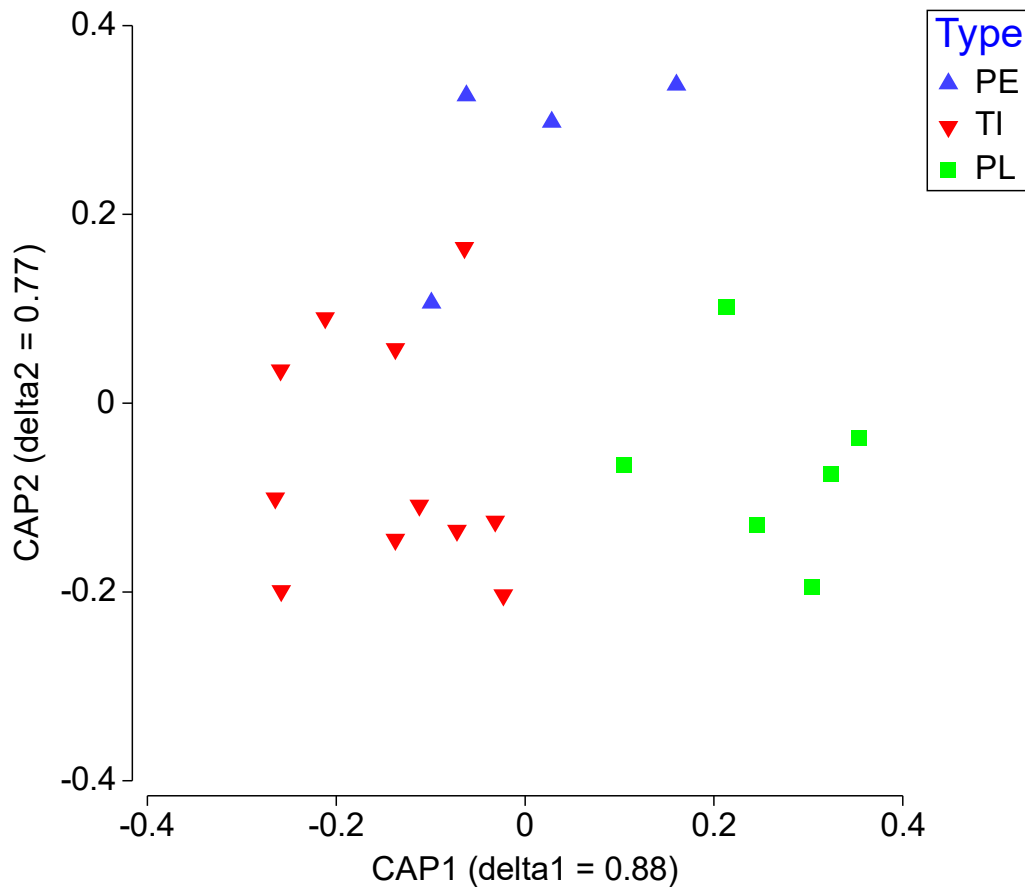


Figure 24 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des espèces de poissons sur les récifs de la réserve Merlet en 2023 sous la contrainte du type de récif.

Une transformation racine carrée a été appliquée aux densités avant de calculer les distances de Bray-Curtis. La CAP a été réalisée sur les 5 premiers axes (60.8% 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 85.7%. PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier.

Tableau 11 : Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.

Les espèces ont une corrélation > 0.6 au premier plan factoriel (Figure 24).

Pente externe		
Balistidae <i>Balistoides viridescens</i>	Labridae <i>Bodianus loxozonus</i>	Pomacentridae <i>Chromis vanderbilti</i>
Chaetodontidae <i>Chaetodon lunulatus</i> <i>Chaetodon ornatissimus</i> <i>Chaetodon pelewensis</i>	<i>Thalassoma lutescens</i>	<i>Chromis xanthura</i> <i>Plectroglyphidodon dickii</i> <i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i> <i>Pomacentrus lepidogenys</i>
		Serranidae <i>Cephalopholis urodeta</i>
Tombant interne		
Blenniidae <i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Pomacentridae <i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	Scombridae <i>Scomberomorus commerson</i>
Chaetodontidae <i>Chaetodon bennetti</i>	<i>Chromis retrofasciata</i> <i>Chromis ternatensis</i>	Serranidae <i>Plectropomus laevis</i> <i>Plectropomus leopardus</i>
Labridae <i>Halichoeres melanurus</i> <i>Halichoeres prosopeion</i> <i>Oxycheilinus digrammus</i> <i>Thalassoma lunare</i>	<i>Chrysiptera rollandi</i> <i>Dascyllus aruanus</i> <i>Pomacentrus amboinensis</i> <i>Pomacentrus brachialis</i> <i>Pomacentrus nagasakiensis</i> <i>Pomacentrus philippinus</i>	Synodontidae <i>Synodus variegatus</i>
Platier		
Chaetodontidae <i>Chaetodon trifascialis</i> <i>Chaetodon vagabundus</i>	Labridae <i>Cheilinus chlorourus</i> <i>Halichoeres trimaculatus</i> <i>Hemigymnus melapterus</i> <i>Stethojulis bandanensis</i> <i>Thalassoma hardwicke</i>	Pomacentridae <i>Chrysiptera biocellata</i> <i>Pomacentrus chrysurus</i>
		Scaridae <i>Scarus psittacus</i>
		Siganidae <i>Siganus argenteus</i> <i>Siganus spinus</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 tombant interne et du platier dans la réserve Merlet sont regroupées dans le Tableau 12. Les différences s'expliquent uniquement par les caractéristiques naturelles du milieu, en absence d'impact anthropique détectable :

- La richesse taxonomique totale ne présente pas de différence significative entre les types de récifs mais la tendance observée est conforme aux types de formations étudiées, le platier étant en moyenne moins diversifié (Figure 25). Cette tendance est confirmée pour les bivalves. En revanche, les astérides sont naturellement plus diversifiés sur le platier. Par ailleurs, les gastéropodes sont plus diversifiés sur la pente externe que sur le tombant interne, ce dernier abritant plus d'espèces de bivalves par station (Tableau 12).

- La densité des macroinvertébrés sur le platier est inférieure à celle du tombant interne. Ce dernier abrite plus de bivalves que la pente externe et moins d’ophiurides que les deux autres formations. (Figure 26).

Tableau 12 : Comparaison des caractéristiques du platier, du tombant interne et de la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.

PL : platier ; RI : tombant interne ; PE : pente externe ; 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	+ (PL < TI)
Eponges (Clione)	-	NS
Mollusques		
Gastéropodes	** (TI < PE)	NS
Bivalves	* (PL-PE < TI)	* (PE < TI)
Crustacés	NS	NS
Échinodermes		
Astérides	* (TI-PE) < PL	NS
Crinoïdes	-	NS
Echinides	NS	NS
Holothurides	NS	NS
Ophiurides	-	** (TI < PL-PE)

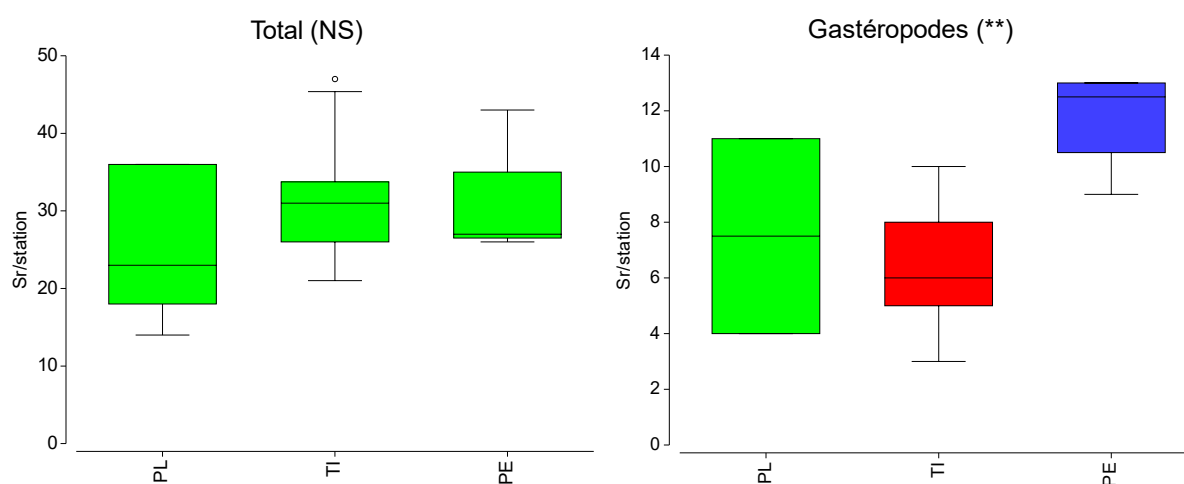


Figure 25 (1/2)

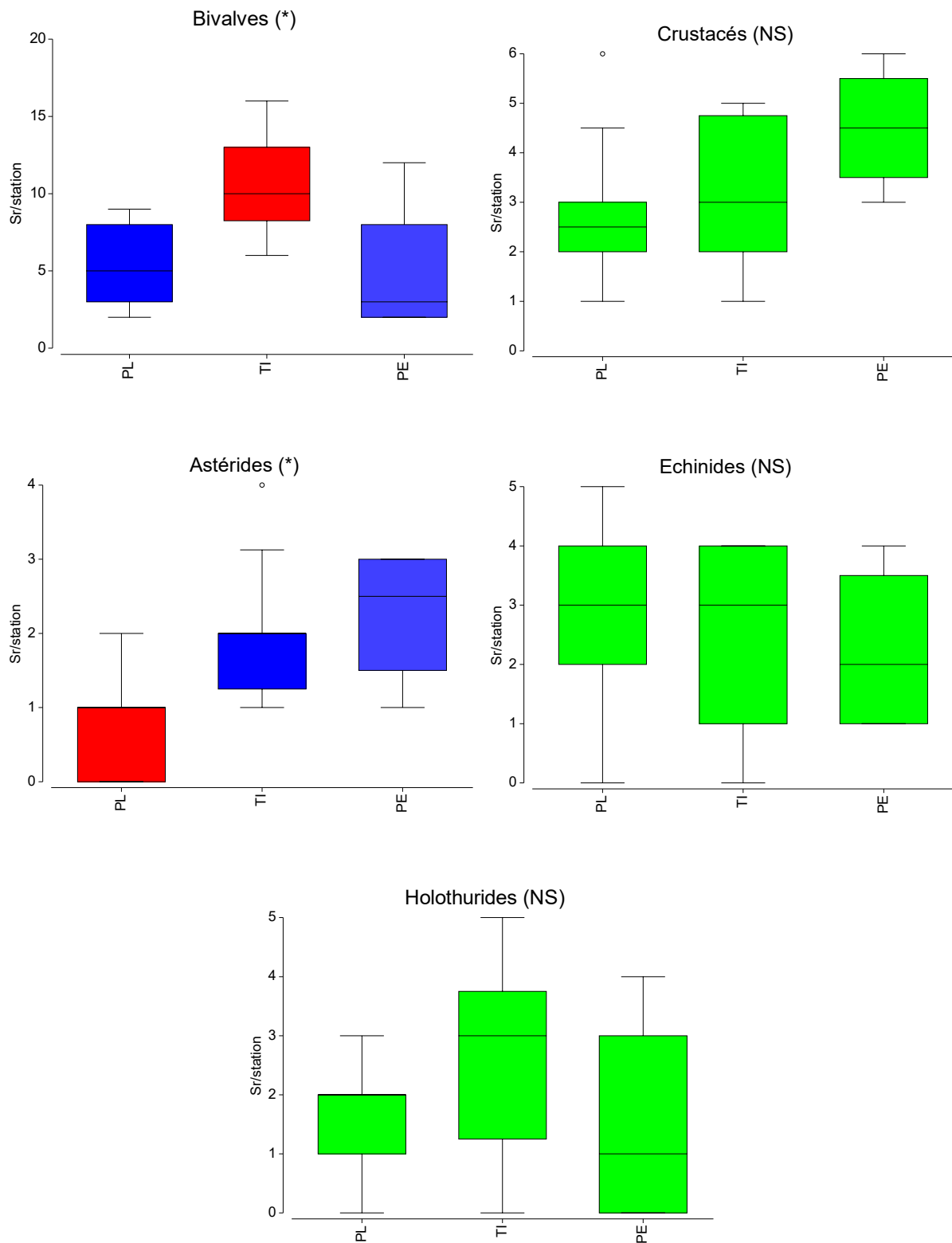


Figure 25 : Richesse taxonomique par station (Sr/station) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE : pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

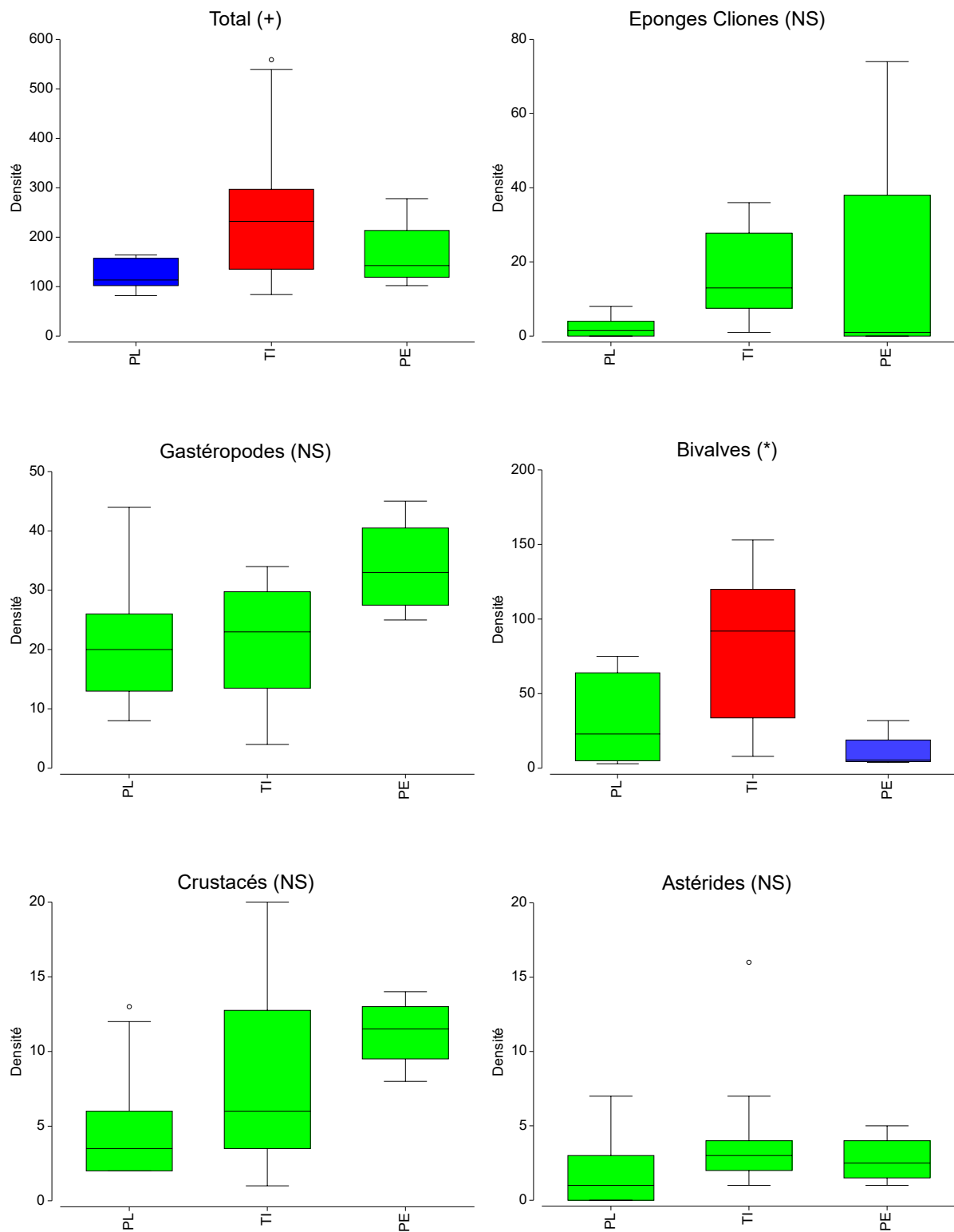


Figure 26 (1/2)

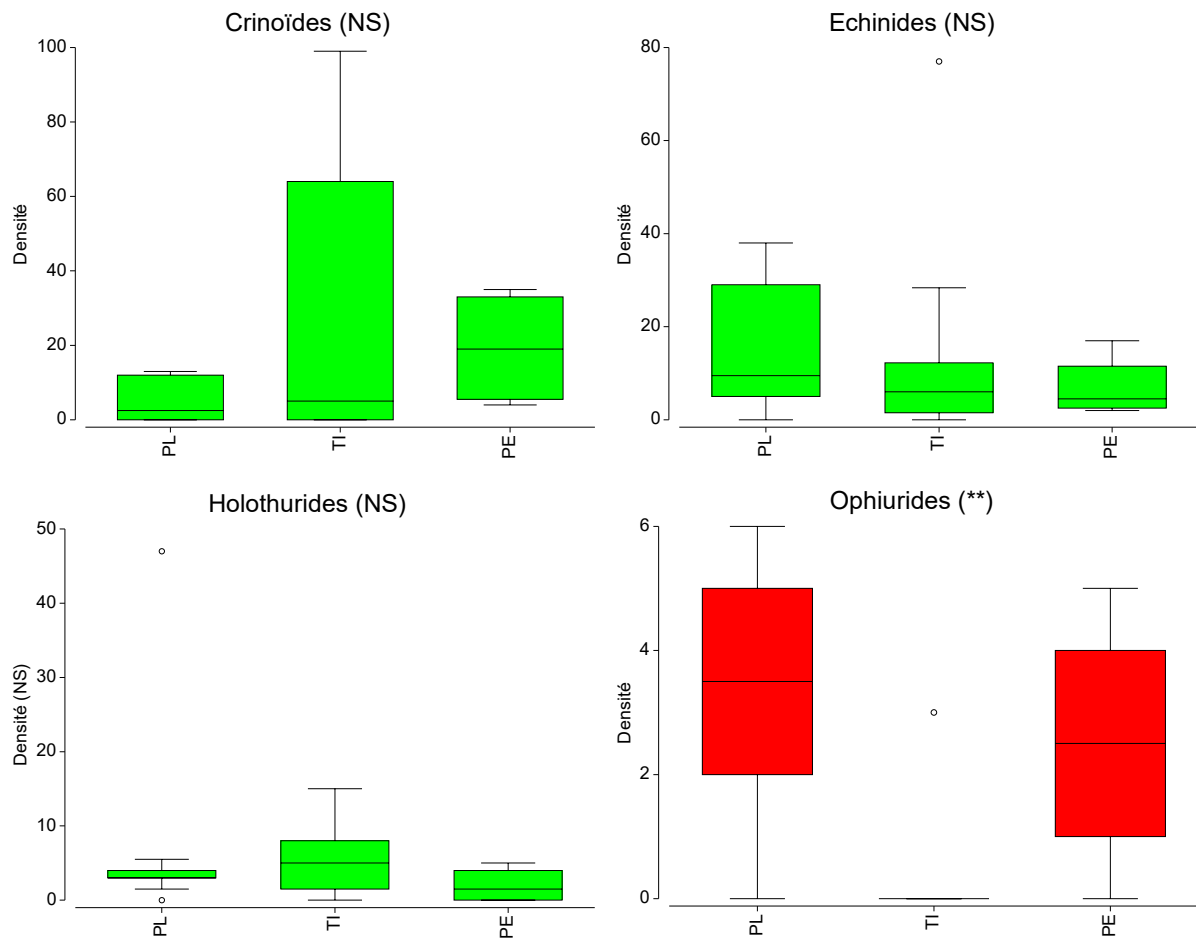


Figure 26 : Densité (individus/250 m²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE pente externe. Les différences sont significatives entre bleu et rouge. Le vert indique une absence de différence significative.

La densité des bédouins n'est pas significativement différente entre les 3 types de récif (Permanova, $p > 0.05$; Figure 27). En revanche, leur taille moyenne sur la pente externe est supérieure à celle du tombant interne (Permanova, $p < 0.10$; *a posteriori* pair-wise test, $p < 0.05$) (Figure 27). Les distributions de fréquence de tailles ne sont pas significativement différentes entre les trois types de récifs (tests de Kolmogorov-Smirnov, $p > 0.05$).

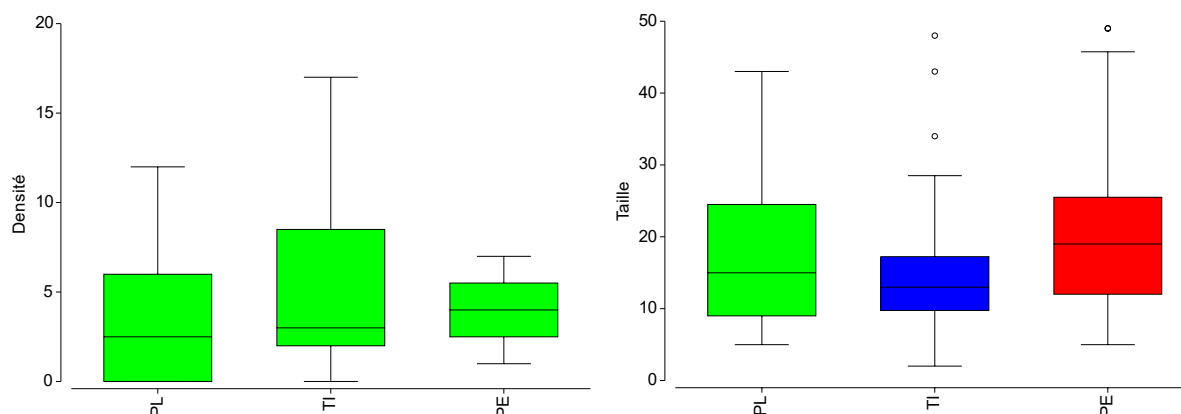


Figure 27 : Densité (individus/250 m²) et taille (cm) des bénitiers en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE pente externe. 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, 69 taxons cibles ont été recensés sur les 4 stations de pente externe de la réserve Merlet (Tableau 5). Les gastéropodes (26 taxons) sont les plus diversifiés devant les bivalves (12 taxons), conformément aux pentes externes.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé de la pente externe de la réserve Merlet sont données dans le Tableau 13. La richesse taxonomique par station est importante (30.8 taxons/m²), inférieure au maximum de Hienghène [22] mais supérieure à la Corne Sud [20] (Figure 28). La densité est relativement importante avec 166.3 individus/250m². Cependant, elle est relativement faible pour la Nouvelle-Calédonie, notamment par rapport à la Corne Sud [20] (Figure 28). Elle est également très variable, notamment pour les éponges, les bivalves, les crinoïdes et les échinides.

Les bénitiers sont présents sur toutes les stations de la pente externe. Leur densité est élevée (4.0 individus/250 m²) [19], mais cette valeur est relativement faible pour une pente externe de Nouvelle-Calédonie, similaire à la Côte Oubliée [18] et l'Île des Pins [14] (Figure 29). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est élevée (21.00 ± 7.56 cm) et moyennement variable (CV = 67.6%). Cette valeur est importante pour la pente externe en Nouvelle-Calédonie, légèrement inférieure au maximum du Grand Lagon Nord [17] et supérieure à celle de la Corne Sud [20] (Figure 29). La présence de petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. De nombreux individus adultes sont présents (50% des spécimens ≥ 20 cm), dont deux gros *Tridacna derasa* (49 cm).

Huit trocas (*Rochia nilotica*) ont été recensés sur 3 des 4 stations de pente externe (2.0 individus/250 m²) ce qui représente une densité faible. Ils ont une taille moyenne importante 11.75 ± 1.60 cm et stable (CV = 16.2%) (SPC²). Deux très gros individus (14 cm) ont été observés (taille maximale de 15 cm pour l'espèce, SPC²). Les résultats montrent que cette espèce est probablement relativement fréquente dans son habitat et qu'elle n'est pas impactée par la pêche.

Cinq espèces d'holothurie ont été recensées sur la pente externe (Tableau 5), dont une avec une forte valeur commerciale [19] : *Thelenota ananas* (1 spécimen). Une autre espèce a une valeur commerciale moyenne : *Actinopyga miliaris* (1 spécimen). Les 3 autres espèces ont une faible valeur commerciale.

Tableau 13 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe des récifs de la réserve Merlet en 2023.

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

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	30.75 ± 13.02	166.25 ± 122.67
Eponges (Cliones)	-	19.00 ± 58.36
Mollusques		
Gastéropodes	11.75 ± 3.01	34.00 ± 13.69
Bivalves	5.00 ± 7.58	11.75 ± 21.52
Crustacés	4.50 ± 2.05	11.25 ± 3.98
Échinodermes		
Astérides	2.25 ± 1.52	2.75 ± 2.72
Crinoïdes	-	19.25 ± 25.47
Echinides	2.25 ± 2.39	7.00 ± 10.95
Holothurides	1.50 ± 3.05	2.00 ± 3.90
Ophiurides		2.50 ± 3.31

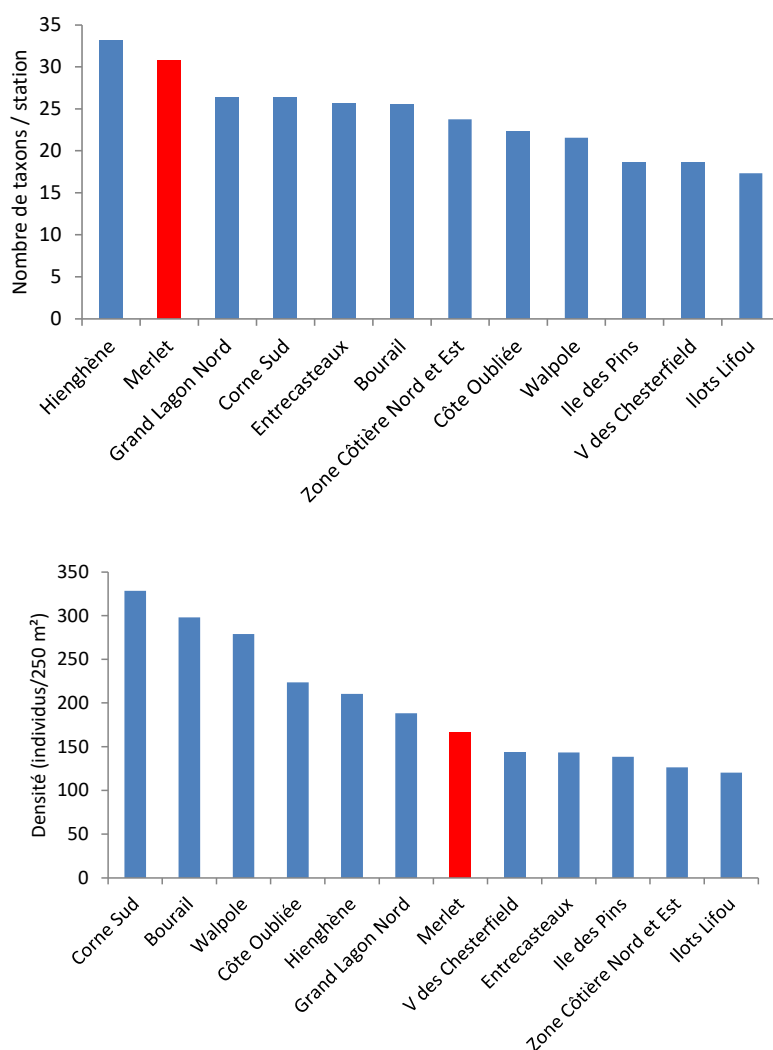


Figure 28 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

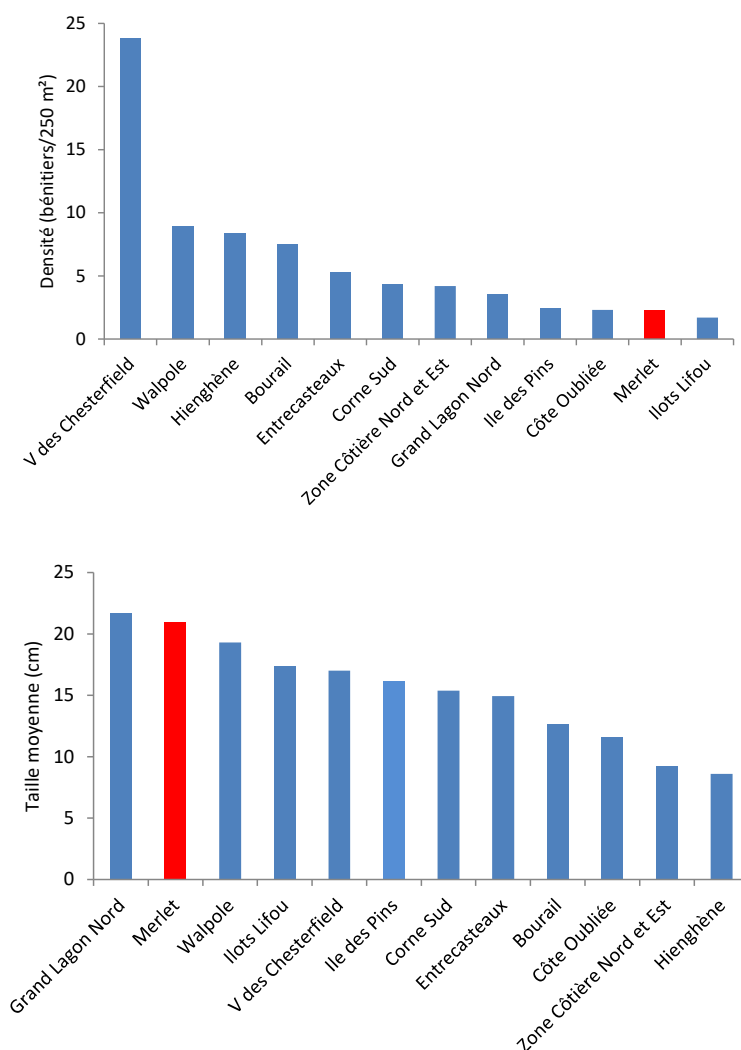


Figure 29 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

5.2.2.1.3 *Tombant interne*

Au total, 93 taxons cibles ont été recensés sur les 11 stations de tombant interne (Tableau 5). Les gastéropodes (24 taxons) sont les plus diversifiés devant les bivalves (22 taxons), ce qui caractérise un tombant interne particulièrement riche en gastéropodes.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé du tombant interne de la réserve Merlet sont données dans le Tableau 14. En moyenne 31.1 taxons ont été recensés par station. Cette valeur est maximale pour le tombant interne en Nouvelle-Calédonie, similaire à Hienghène [22] et Pouébo (Hyabé/Le-Jao) [23] (Figure 30). La densité est très importante avec 242.8 individus/250 m². Cette valeur est intermédiaire pour le tombant interne en Nouvelle-Calédonie, similaire à celle de la Corne Sud [20].

Tableau 14 : Richeur taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le tombant interne dans la réserve Merlet en 2023.

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

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	31.09 ± 4.76	242.82 ± 91.99
Eponges (Cliones)	-	16.55 ± 8.19
Mollusques		
Gastéropodes	6.36 ± 1.48	21.64 ± 6.45
Bivalves	10.64 ± 2.29	78.45 ± 34.40
Crustacés	3.09 ± 1.02	8.00 ± 4.02
Échinodermes		
Astérides	2.00 ± 0.60	4.00 ± 2.80
Crinoïdes	-	28.27 ± 25.10
Echinides	2.45 ± 1.01	12.64 ± 14.72
Holothurides	2.45 ± 1.10	5.64 ± 3.14
Ophiurides	-	0.27 ± 0.61

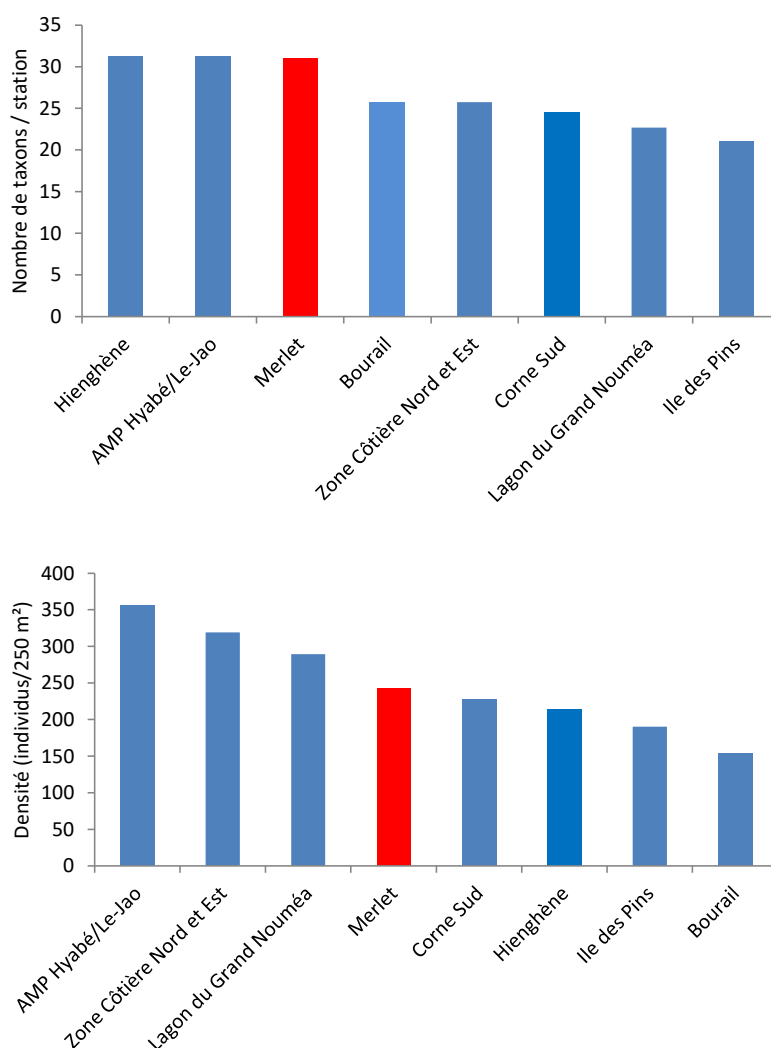


Figure 30 : Richeur taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

Les bénitiers sont présents sur 10 des 11 stations de tombant interne. Leur densité est élevée (5.27 individus/250 m²) [19], mais cette valeur reste relativement faible pour un tombant interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 31). Elle est similaire à l’Île des Pins [14] et supérieure à la Corne Sud [20] (Figure 31). Toutes espèces confondues, la taille moyenne (14.65 ± 2.39 cm) est relativement élevée. Cette valeur est importante pour le tombant interne en Nouvelle-Calédonie, globalement similaire à l’Île des Pins [14] et à Bourail [21] (Figure 31). La présence de nombreux petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Des individus adultes sont également présents (20 spécimens ≥ 20 cm), dont un gros *Tridacna derasa* (48 cm) et un gros *Tridacna squamosa* (43 cm).

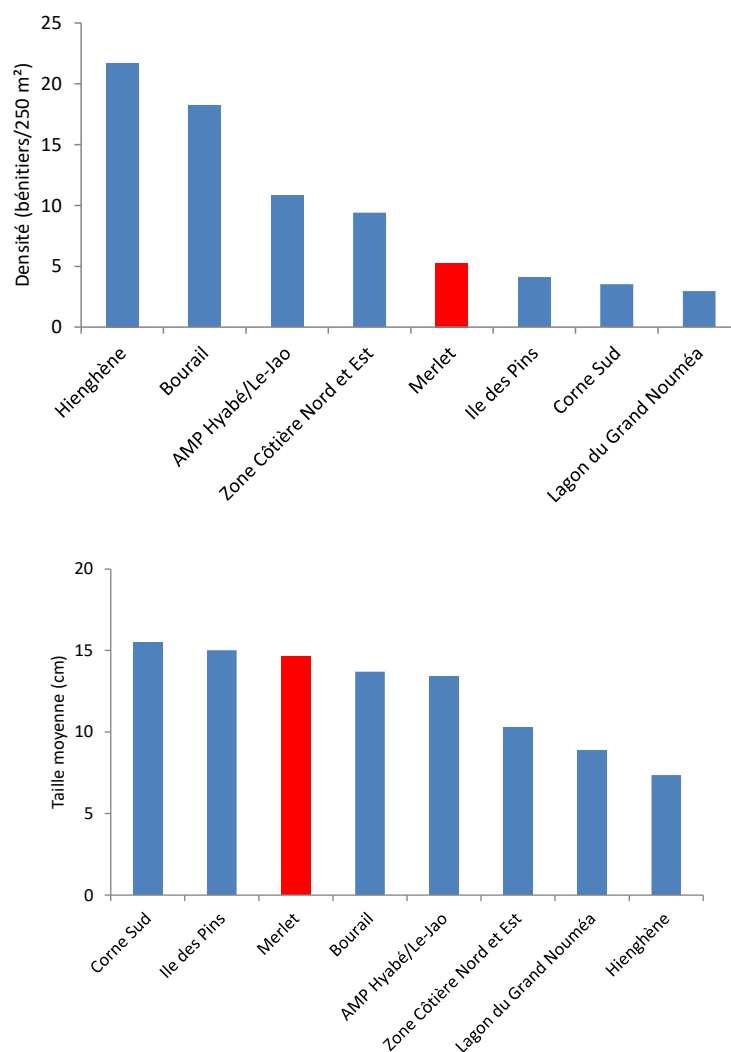


Figure 31 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).

Un seul trocas (*Rochia nilotica*) de 11 cm a été recensé, ce qui est naturel le tombant interne n’étant son habitat préférentiel. La présence d’un spécimen de grande taille dans cet environnement confirme que ces populations sont en bonne santé (cf. §5.2.2.1.2).

Neuf espèces d'holothurie ont été recensées sur le tombant interne (Tableau 5), dont deux avec une forte valeur commerciale [19] : *Holothuria nobilis* (1 spécimen) et *Thelenota ananas* (2 stations, 4 spécimens). Deux autres espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Actinopyga miliaris* (3 stations, 3 spécimens) et *Holothuria fuscopunctata* (5 stations, 6 spécimens). Les 5 autres espèces ont une faible valeur commerciale, notamment *Holothuria edulis* (6 stations, 21 spécimens).

5.2.2.1.4 Platier

Au total, 73 taxons cibles ont été recensés sur les 6 stations de platier (Tableau 5). Les gastéropodes (23 taxons) sont les plus diversifiés devant les bivalves (14 taxons), ce qui est conforme à un platier récifal.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé du platier des récifs de la réserve Merlet sont données dans le Tableau 15. En moyenne 25.0 taxons ont été recensés par station. La densité est importante (122.0 individus/250 m²).

Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet. Aucune valeur de comparaison n'existe dans la base de données, à l'exception de 2 stations dans la Corne Sud. Sur ces stations, la richesse taxonomique totale par station (respectivement 24 et 21 taxons par station) est similaire et la densité (respectivement 156 et 168 individus/250 m²) est dans la gamme de valeur observée à Merlet.

Tableau 15 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.

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

	Richesse spécifique par station	Densité (ind./250m ²)
Total macrobenthos	25.00 ± 9.82	122.00 ± 33.64
Eponges (Cliones)	-	2.50 ± 3.37
Mollusques		
Gastéropodes	7.50 ± 3.43	21.83 ± 13.21
Bivalves	5.33 ± 2.87	32.17 ± 31.91
Crustacés	2.83 ± 1.81	5.00 ± 4.40
Échinodermes		
Astérides	0.83 ± 0.79	2.00 ± 2.82
Crinoïdes	-	5.00 ± 6.23
Echinides	2.83 ± 1.81	15.17 ± 15.81
Holothurides	1.67 ± 1.08	10.00 ± 19.08
Ophiurides	-	3.33 ± 2.27

Les bénitiers sont présents sur 4 des 6 stations de platier. Leur densité est élevée (3.83 individus/250 m²) [19]. Toutes espèces confondues, la taille moyenne (18.67 ± 5.13 cm) est élevée. La présence de nombreux petits individus indique un recrutement les années précédant le suivi. Des individus adultes sont également présents (9 spécimens ≥ 20 cm) dont deux gros *Tridacna derasa* (43 et 41 cm) et un gros *Tridacna squamosa* (41 cm).

Aucun trocas (*Rochia nilotica*) n'a été recensé sur le platier dans la réserve Merlet.

Six espèces d'holothurie ont été recensées sur le platier (Tableau 5), dont deux avec une forte valeur commerciale [19] : *Holothuria nobilis* (2 stations, 4 spécimens) et *Thelenota ananas* (1 station,

2 spécimens). Une agrégation d'une espèce à valeur commerciale moyenne a été recensée : *Stichopus chloronotus* (2 stations, 41 spécimens). Les 2 autres espèces ont une faible valeur commerciale.

5.2.2.2 Structure des assemblages

Les communautés de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnées dans la réserve Merlet s'organisent en 2 assemblages significativement différents (Permanova, $p \leq 0.001$), un peuplement de tombant interne et un peuplement de pente externe et de platier (*a posteriori* pair-wise tests $p < 0.01$). 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 réserve Merlet est précisée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du type de récif (Figure 32). Cette analyse permet notamment de distinguer la pente externe et le platier, ce que la Permanova n'avait pas permis. La CAP indique 81.0% de classement correct des stations en fonction du type de récif, le modèle étant validé ($p < 0.05$). La discrimination du tombant interne est parfaite (100% de classification correcte). En revanche, elle est imparfaite entre la pente externe et le platier. Une des stations de pente externe (MER02) présente des similitudes avec le tombant interne, comme pour les communautés de poissons (cf. §5.2.1.2). Cette affinité est naturelle, cette station étant située en bordure du canal de la Havannah dans la continuité de la Grande Terre (Figure 2). Trois stations de platier (MER11B, MER13B, MER20B) présentent des similitudes avec la pente externe. Cette affinité est également naturelle en raison de leur localisation sur des formations où l'influence océanique est importante (récif externe ouest, Sarcelle et Améré).

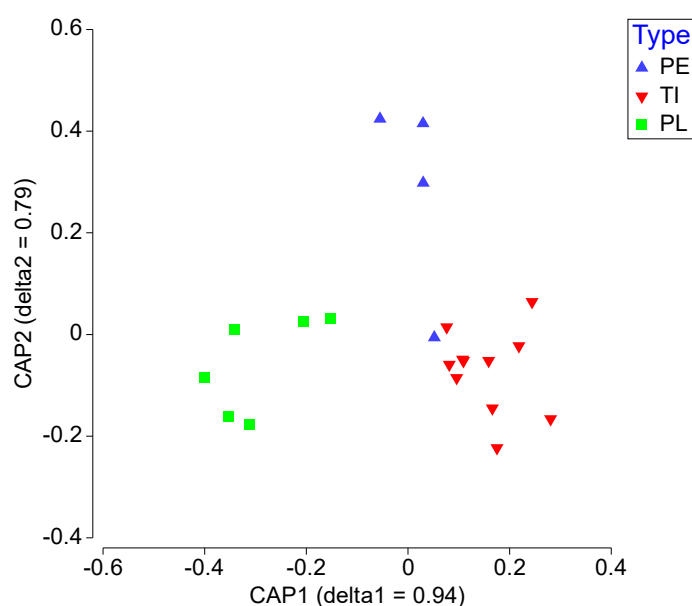


Figure 32 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de distance de Bray-Curtis de la densité des taxons macrobenthiques sur les récifs de la réserve Merlet en 2023 sous la contrainte du type de récif.

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 (85.7% 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 81.0%. PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier.

Les principaux taxons caractéristiques de ces assemblages sont conformes à la pente externe, au tombant interne et au platier (Tableau 16) :

- L'assemblage de pente externe est logiquement caractérisé par des gastéropodes, notamment les trocas (*Rochia nilotica*) et des crustacés, dont la langouste violette (*Panulirus longiceps bispinosus*).
- L'assemblage de tombant interne est logiquement caractérisé par des bivalves, notamment *Arca ventricosa* et *Pedum spondyloideum* encastrés dans les coraux massifs et l'huitre *Pteria penguin*. Il est également caractérisé par des holothurides telles que *Holothuria edulis*.
- L'assemblage du platier récifal se distingue notamment par le gastéropode *Turbo chrysostomus*, le crabe *Trapezia bidentata* et le ver *Loimia medusa*.

Tableau 16 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.

Les taxons ont une corrélation > 0.5 au premier plan factoriel (Figure 32).

Pente externe		
Gastéropodes	Crustacés	Astérides
<i>Bursa bufonia</i>	<i>Calcinus minutus</i>	<i>Fromia milleporella</i>
<i>Coralliophila violacea</i>	<i>Cymo quadrilobatus</i>	<i>Neoferdina cumingi</i>
<i>Drupa ricinus</i>	<i>Panulirus longiceps bispinosus</i>	Echinides
<i>Haliotis ovina</i>	<i>Trapezia flavopunctata</i>	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>
<i>Lambis lambis</i>		Ophiurides
<i>Rochia nilotica</i>		<i>Ophiothrix</i> spp
<i>Turbo setosus</i>		
Tombant interne		
Eponges (Cliones)	Bivalves	Crustacés
Gastéropodes	<i>Arca</i> spp	<i>Calcinus pulcher</i>
<i>Cronia</i> spp	<i>Arca ventricosa</i>	Holothurides
	<i>Pedum spondyloideum</i>	<i>Actinopyga miliaris</i>
	<i>Pteria penguin</i>	<i>Holothuria edulis</i>
	<i>Saccostrea cucullata</i>	<i>Holothuria fuscopunctata</i>
	<i>Spondylus</i> spp	
Platier		
Gastéropodes	Crustacés	Annélides
<i>Turbo chrysostomus</i>	<i>Trapezia bidentata</i>	<i>Loimia medusa</i>
Bivalves		
Pectinidae indéterminé		

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

Globalement, les caractéristiques simplifiées de l'habitat ne sont pas significativement différentes entre la pente externe, le tombant interne et le platier (Permanova, $p = 0.12$). Toutefois, des différences apparaissent pour certaines catégories (Tableau 17). Elles sont naturelles et s'expliquent uniquement par leur environnement physique, ce qui confirme l'absence d'impact anthropique décelable sur ces formations (Figure 33) :

- La pente externe est principalement caractérisée par les algues calcaires encroûtantes (CA) et les coraux massifs et encroûtants (CME). En revanche, le sable (S) est peu présent.
- Le tombant interne se caractérise par la présence de sable (S). En revanche, la macroalgues et autres végétaux (MAAV) et les algues calcaires encroûtantes (CA) sont peu présentes.
- Le platier se caractérise par la présence de macroalgues et autres végétaux (MAAV) et de sable (S). En revanche, les algues calcaires encroûtantes (CA) sont peu présentes.

Tableau 17 : Comparaison des caractéristiques des platiers, des tombants internes et des pentes externes dans la réserve Merlet en 2023.

Les codes sont donnés dans le Tableau 2. PE : pente externe ; TI : 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	+	PL < PE
SC	NS	
OT	NS	
MAAV	*	TI < (PL-PE)
CA	**	(TI-PL) < PE
DC	NS	
S	*	PE < (TI-PL)
R	NS	
RCK	NS	
WA	NS	

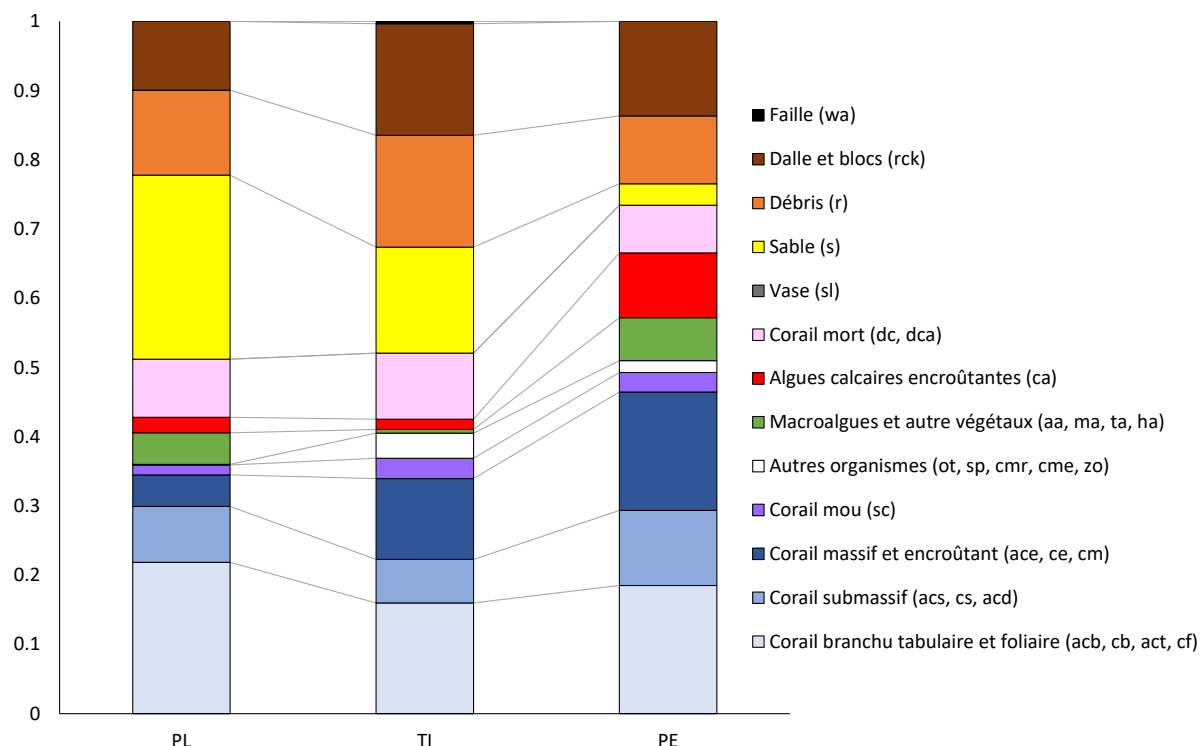


Figure 33 : Caractéristiques de l'habitat de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.

PL : platier ; TI : tombant interne ; PE : pente externe.

5.2.3.1.2 Pente externe

Les caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe sont représentées à la Figure 34. Le substrat est diversifié (22 des 29 classes possibles) et très majoritairement vivant (66.6%). La composante vivante est essentiellement corallienne (69.8% du substrat vivant). Les algues calcaires encroûtantes (14.1% du substrat vivant) typiques de la pente externe sont également abondantes. La composante non vivante est essentiellement composée de dalle corallienne (40.8% du substrat non vivant) et de débris (29.3% du substrat non vivant).

Les formations coralliennes sont diversifiées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées, à l'exception des *Acropora* encroûtants (Figure 35). Les coraux encroûtants (29.8%) dominent devant les *Acropora* branchus (22.0%) et les *Acropora* submassifs (10.5%).

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

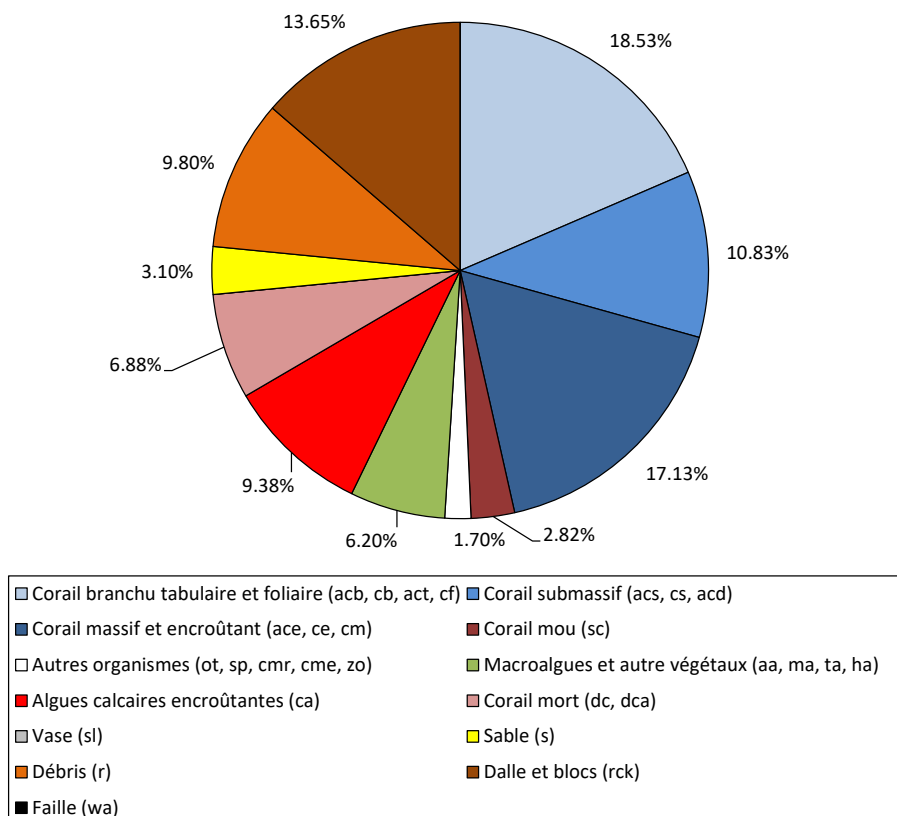


Figure 34 : Caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.

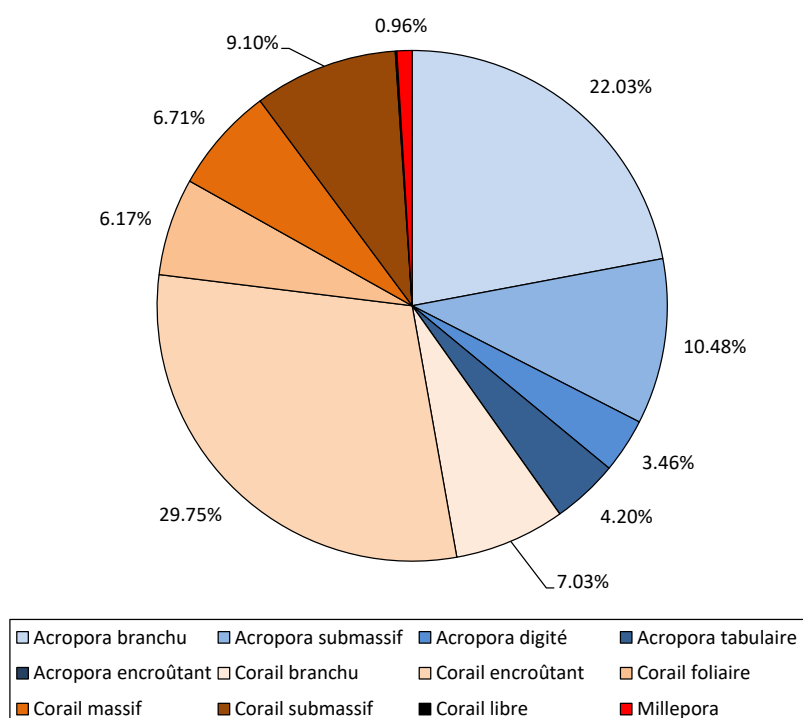


Figure 35 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.

Sur la pente externe des récifs de la réserve Merlet, le pourcentage de substrat vivant est dans la moyenne pour la pente externe en Nouvelle-Calédonie (Figure 36). En revanche, le pourcentage de corail vivant est un des plus important et celui des végétaux mous relativement faible, pour les formations du même type étudiées en Nouvelle-Calédonie (Figure 36). Ces caractéristiques sont conformes aux pentes externes en très bonne santé, sans impact anthropique décelable.

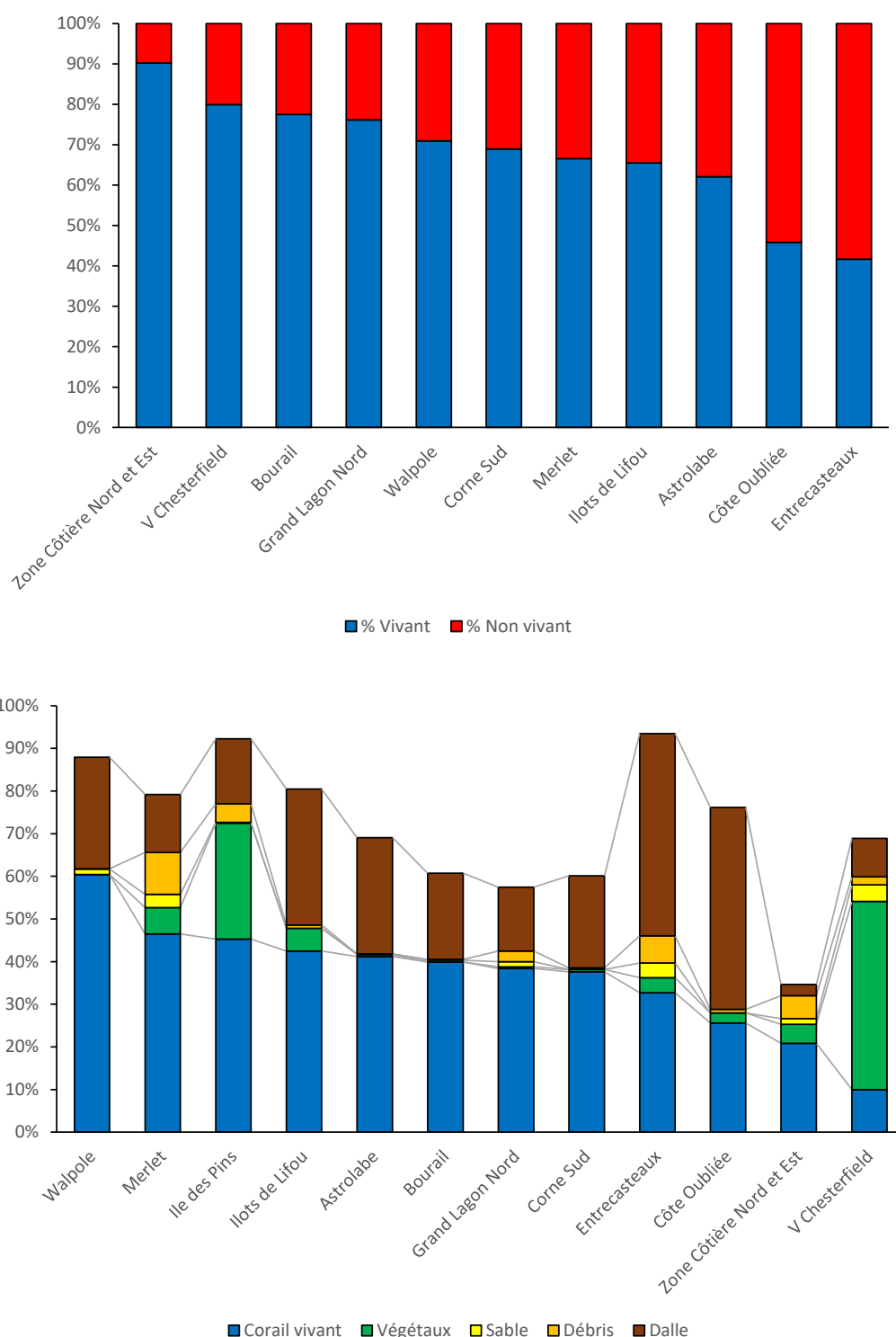


Figure 36 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien de la pente externe en Nouvelle-Calédonie entre 2013 et 2023 (base de données Wantiez).

5.2.3.1.3 Tombant interne

Les caractéristiques moyennes de l'habitat des tombants internes sont représentées à la Figure 37. Le substrat est diversifié (25 des 29 classes possibles). La composante non vivante domine (57.5%). La composante vivante (42.5%) est essentiellement corallienne (79.8% du substrat vivant). La composante non vivante est composée à part égale de débris (28.1% du substrat non vivant), de dalle corallienne (28.0% du substrat non vivant) et de sable (26.6% du substrat non vivant). Les coraux morts en place recouverts d'algues filamenteuses (16.6% du substrat abiotique) sont également fréquents. Le passage de dépressions tropicales et cyclones ou les conséquences d'un blanchissement les années précédant le suivi y a probablement contribué, notamment sur la station MER26 à Améré.

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées, à l'exception des *Acropora* encroûtants (Figure 38). Les *Acropora* branchus dominent (28.2%) devant les coraux encroûtants (16.9%) et les coraux massifs (16.0%).

L'ensemble de ces observations montre que l'habitat corallien des tombants internes des récifs de la réserve Merlet sont en très bonne santé. Par conséquent, l'impact de perturbation décelé à Améré reste mineur.

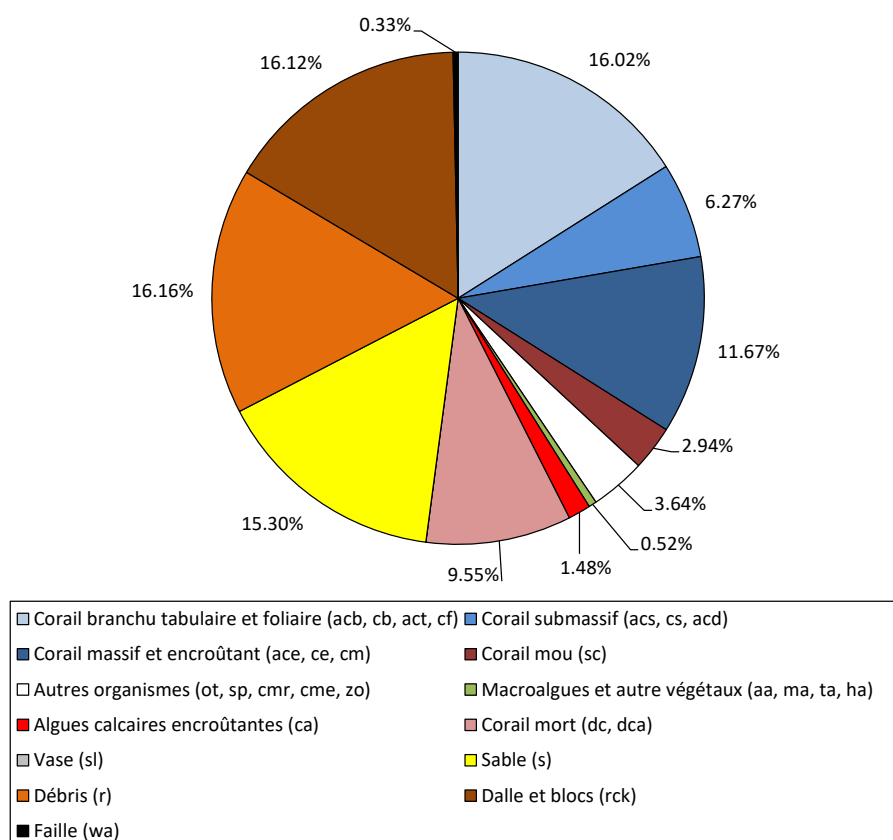


Figure 37 : Caractéristiques moyennes de l'habitat des tombants internes dans la réserve Merlet en 2023.

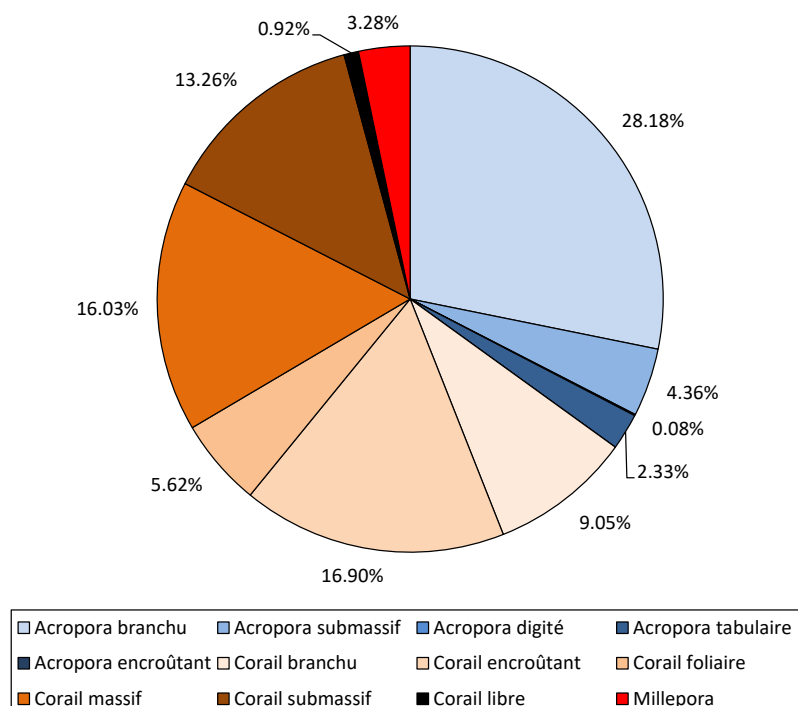


Figure 38 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur les tombants internes dans la réserve Merlet en 2023.

Sur le tombant interne des récifs de la réserve Merlet, le pourcentage de substrat vivant est dans la moyenne pour le tombant interne en Nouvelle-Calédonie (Figure 39). En revanche, le pourcentage de corail vivant est un des plus importants et celui des végétaux mous est très faible, pour les formations du même type étudiées en Nouvelle-Calédonie (Figure 39). Ces caractéristiques sont conformes aux tombants internes en très bonne santé, sans impact anthropique significatif.

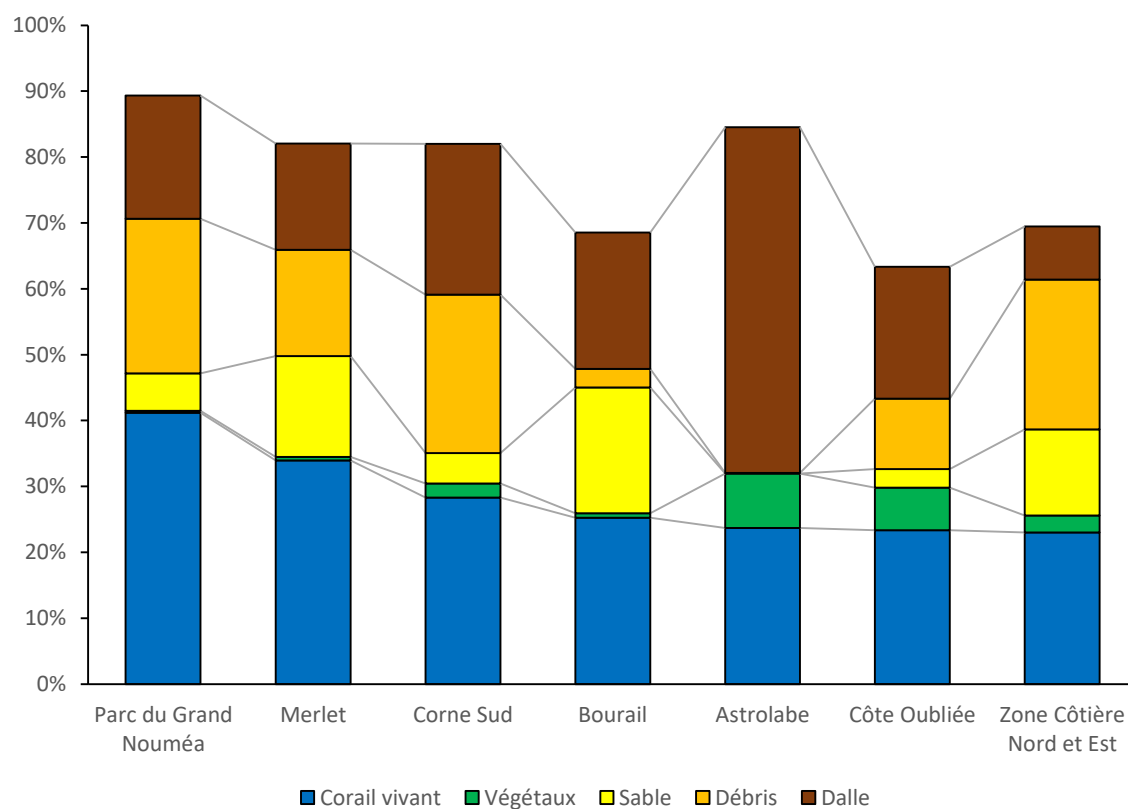
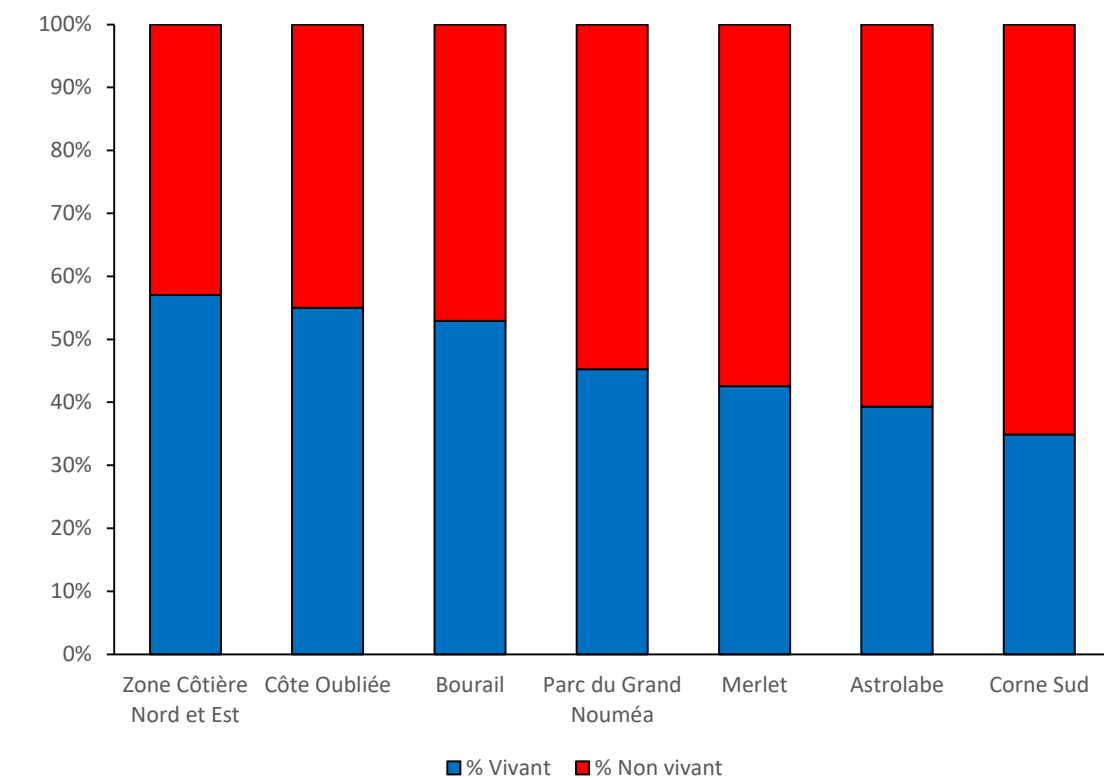


Figure 39 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du tombant interne en Nouvelle-Calédonie entre 2013 et 2023 (base de données Wantiez).

5.2.3.1.4 Platier

Les caractéristiques moyennes de l'habitat des platiers sont représentées à la Figure 40. Le substrat est très diversifié pour un platier (22 des 28 classes possibles). La composante non vivante (57.2%) domine. La composante vivante (42.8%) est très majoritairement corallienne (80.5% du substrat vivant). Les végétaux mous ne représentent que 10.6% du substrat vivant. Le substrat non vivant est principalement sableux (46.5% du substrat non vivant). Les débris représentent 21.5% du substrat non vivant et la dalle corallienne 17.4%.

Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées pour un platier. Neuf des 12 catégories de formes observables ont été recensées (Figure 41). Les coraux branchus dominent largement (57.2%) devant les coraux submassifs (19.0%), ce qui est un autre signe de la très bonne santé du platier et du caractère réticulé des formations qui permet de limiter l'hydrodynamisme, permettant le développement de ces *Acropora* branchus.

Les platiers ne sont échantillonnés que dans le cadre de la réserve Merlet. Aucune valeur de comparaison n'existe dans la base de données, à l'exception de 2 stations dans la Corne Sud. Sur ces 2 stations la diversité des formes coralliennes est similaire (9 catégories) mais la couverture est presque 2 fois plus faible (20.75% vs 42.83% à Merlet). Ces caractéristiques sont conformes aux platiers récifaux en très bonne santé, sans impact anthropique décelable.

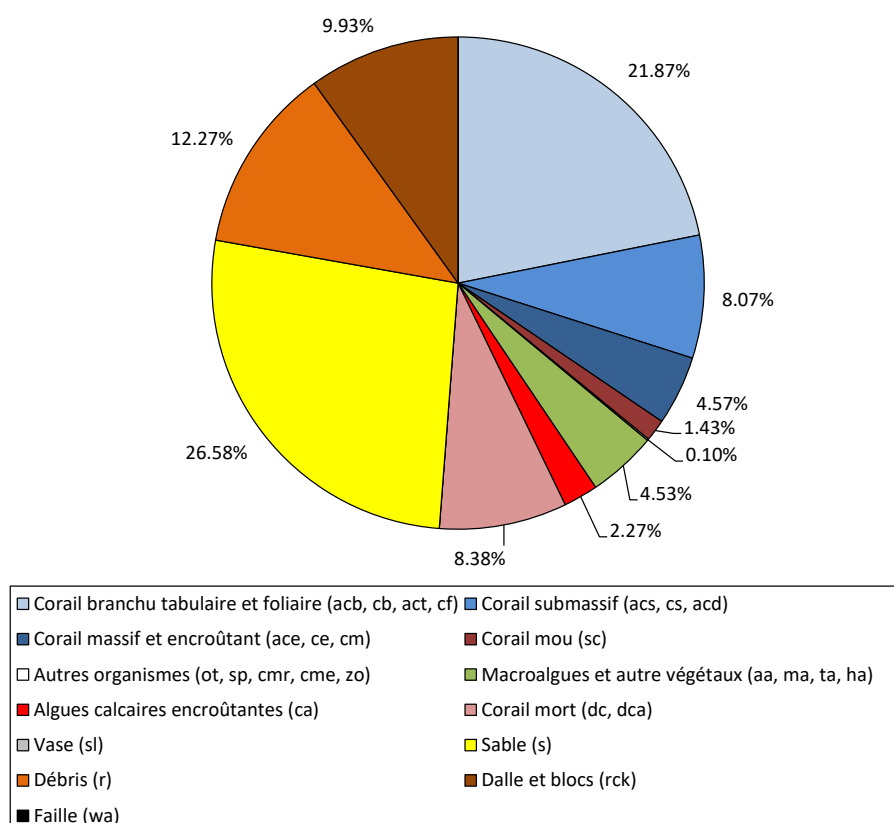


Figure 40 : Caractéristiques moyennes de l'habitat du platier dans la réserve Merlet en 2023.

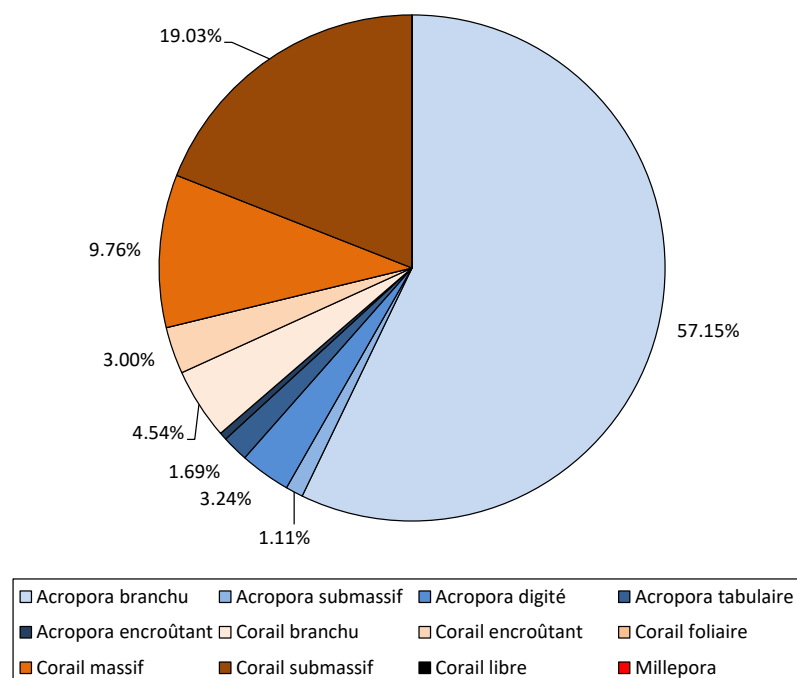
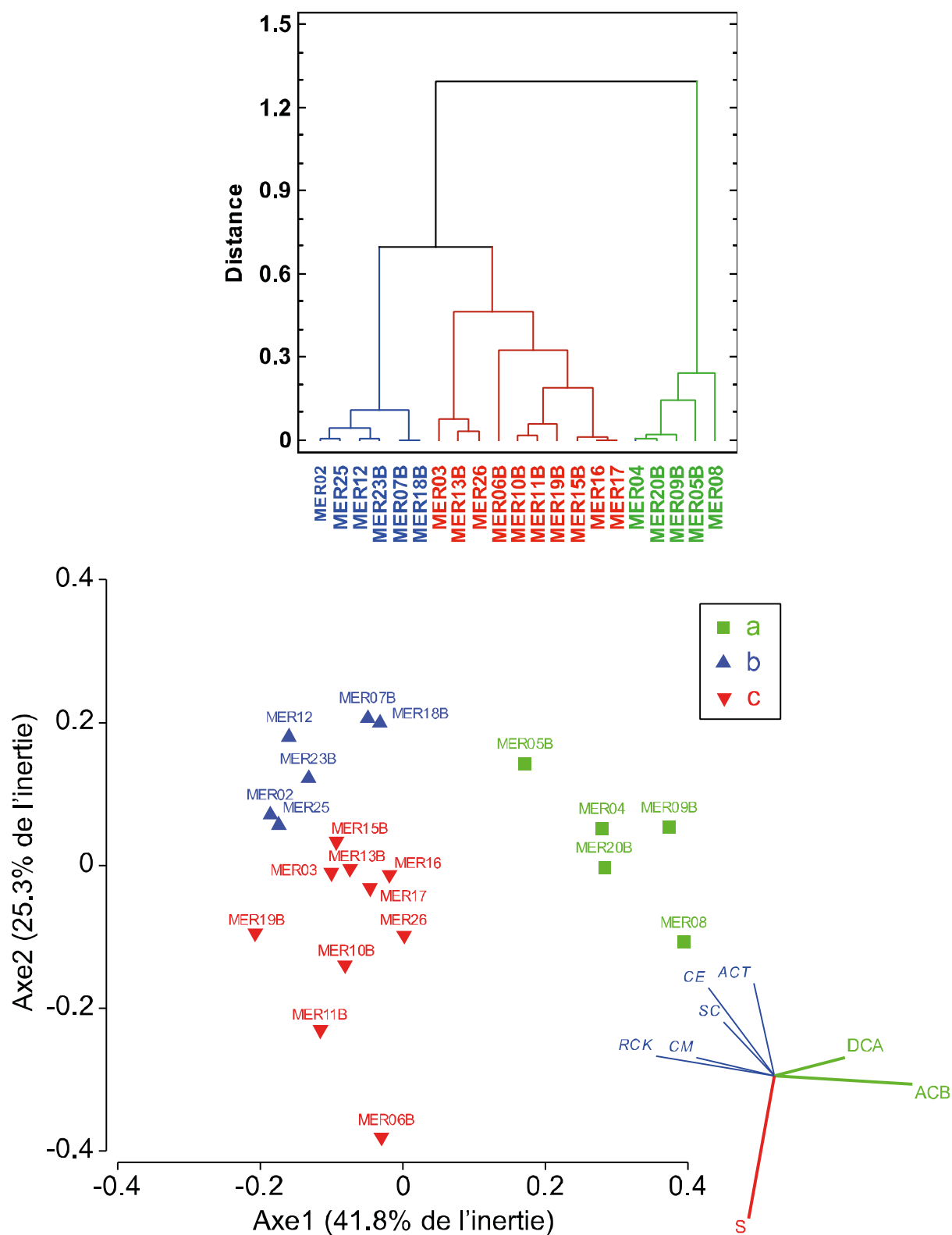


Figure 41 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur le platier dans la réserve Merlet en 2023.

5.2.3.2 Structure détaillée

Une Permanova et une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) des caractéristiques détaillées 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 structurale de l'habitat corallien dans la réserve Merlet. La Permanova est significative ($p = 0.05$) mais elle ne permet de différencier que la pente externe du platier (pair-wise test, $p < 0.05$). La CAP est significative ($p = 0.02$) mais ne permet de discriminer correctement que deux tiers des stations. Par conséquent, d'autres facteurs structurants agissent significativement sur la structure de l'habitat corallien dans la réserve Merlet. Cette organisation peut être mise en évidence à l'aide d'une analyse en composantes principales et une analyse hiérarchique (Figure 42). Trois types d'habitat sont identifiés sans avoir de localisation spécifique dans la réserve :

- L'habitat de type a regroupe 5 stations. Il se caractérise notamment par la présence d'*Acropora* branchus et de coraux morts en place recouverts d'algues filamenteuses. Il est typique d'un environnement protégé où l'hydrodynamisme limité permet de développement de formes coralliennes fragiles (Figure 43).
- L'habitat de type b regroupe 6 stations. Il se caractérise notamment par la présence d'*Acropora* tabulaire, de coraux massifs, de coraux encroûtants et de coraux mous. La dalle corallienne est également typique de ce type d'habitat. Ces récifs vivants et diversifiés sont présents quand l'hydrodynamisme devient plus important que pour le type a (Figure 44).
- L'habitat de type c regroupe 10 stations. Sa principale caractéristique est l'importance du sable, au bas d'un petit tombant ou entre des massifs coralliens (Figure 45). Cet environnement est typique dans des récifs réticulés.



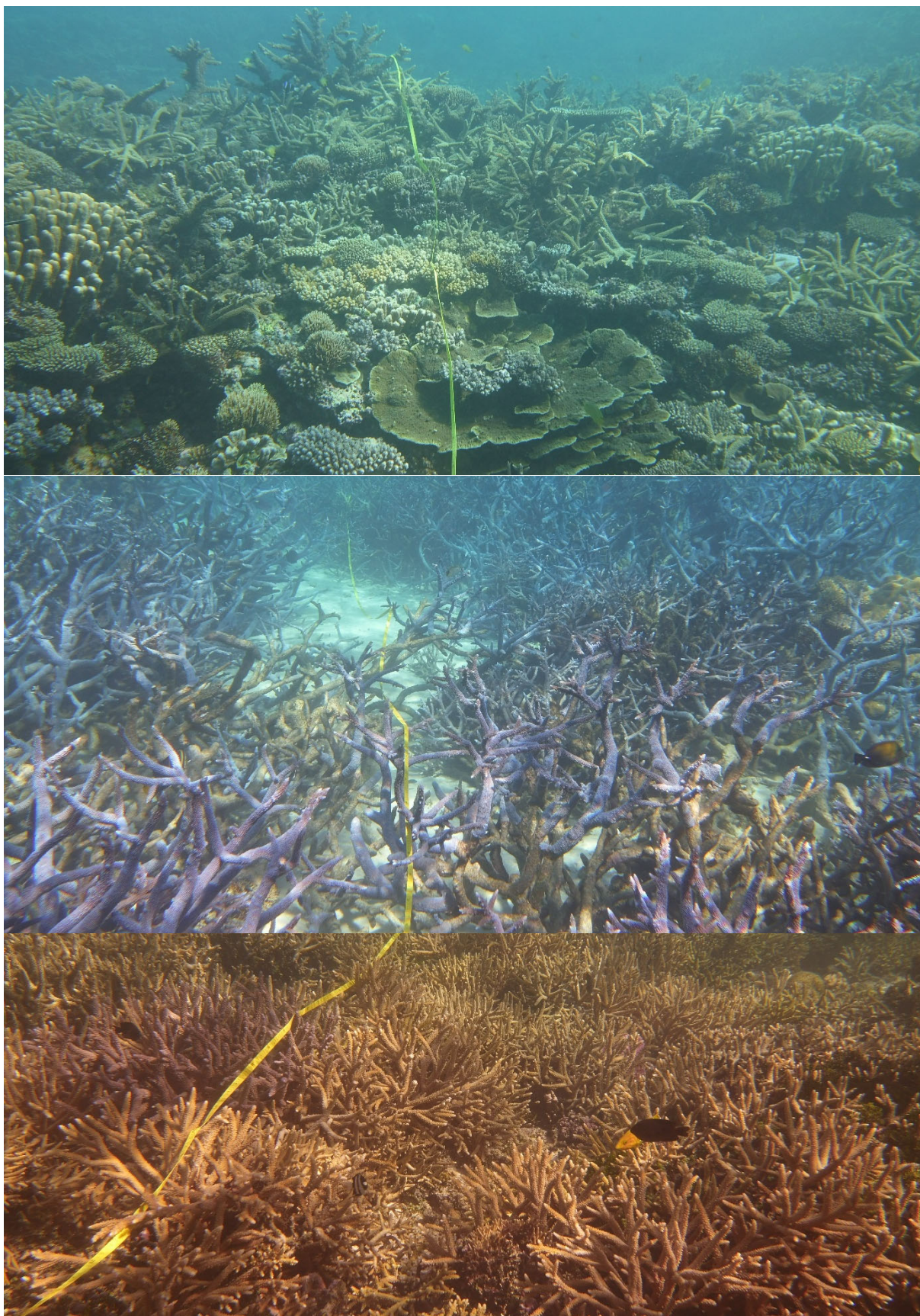


Figure 43 : Habitats représentatifs des récifs coralliens de type a dans la réserve Merlet en 2023.

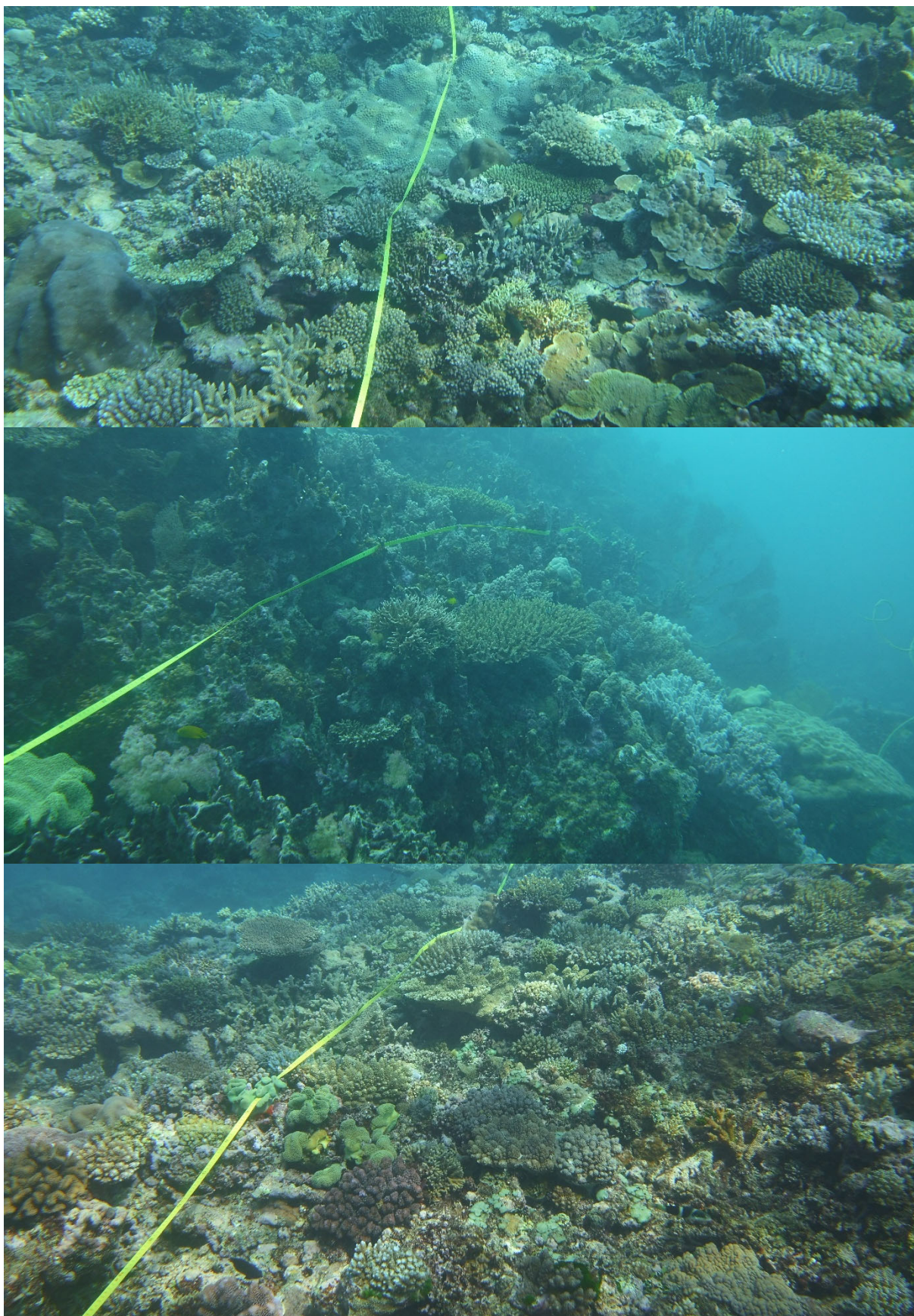


Figure 44 : Habitats représentatifs des récifs coralliens de type b dans la réserve Merlet en 2023.

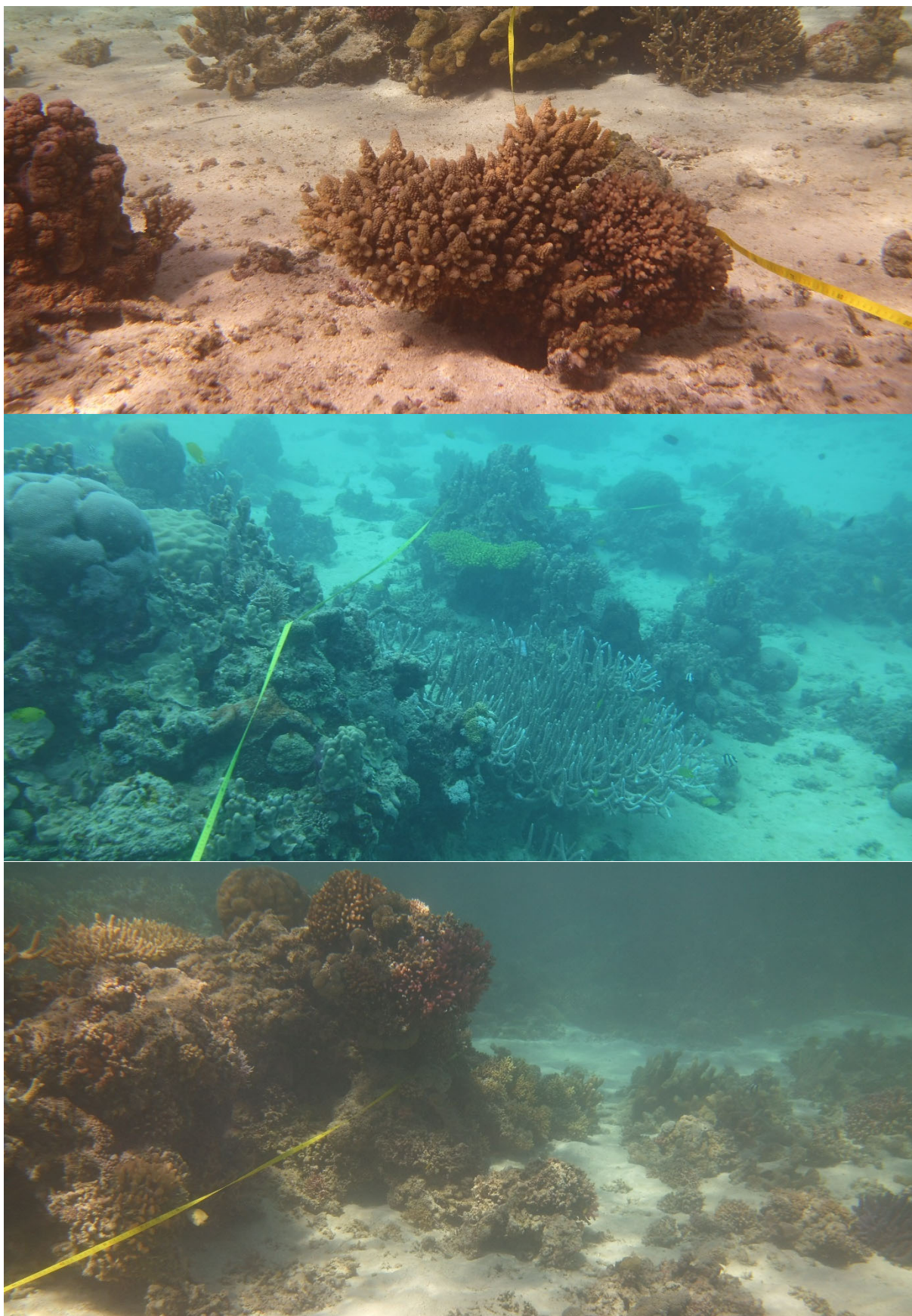


Figure 45 : Habitats représentatifs des récifs coralliens de type c dans la réserve Merlet en 2023.

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 67.5% de la variabilité des communautés de poissons des récifs de la réserve Merlet (modèle DistLM ; Tableau 18). Onze composantes de l'habitat sont significatives et incluses dans le modèle le plus parcimonieux (Figure 46). 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, $r = 0.64$) et les coraux mous (SC, $r = 0.49$), retenus par le modèle. Ce résultat confirme la structuration spatiale des communautés de poissons des récifs de la réserve Merlet en fonction du type de récif (cf. §5.2.1.2) :

- L'assemblage de type « pente externe » est principalement lié à la présence de coraux massifs et encroûtants (CME), de végétaux mous (MAAV) et d'algues calcaires encroûtantes (CA) (Figure 46).
- L'assemblage de type « tombant interne » est essentiellement lié à la présence de substrat non vivant, le sable (S), les débris (R), la dalle corallienne (RCK) et les crevasses (WA) (Figure 46).
- L'assemblage de type « platier » est essentiellement lié à la présence de végétaux mous (MAAV), d'algues calcaires encroûtantes (CA), de sable (S) et de débris (R) (Figure 46).

Tableau 18 : 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 réserve Merlet en 2023.

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

Variable habitat incluse	Variabilité expliquée	Variabilité totale expliquée
CME	0.13144	0.13144
CA	0.11687	0.24831
S	0.075208	0.32352
CBTF	0.056633	0.38015
MAAV	0.057953	0.4381
R	0.048583	0.48669
WA	0.045057	0.53174
SC	0.043021	0.57477
CS	0.040945	0.61571
RCK	0.030751	0.64646
DC	0.02823	0.67469

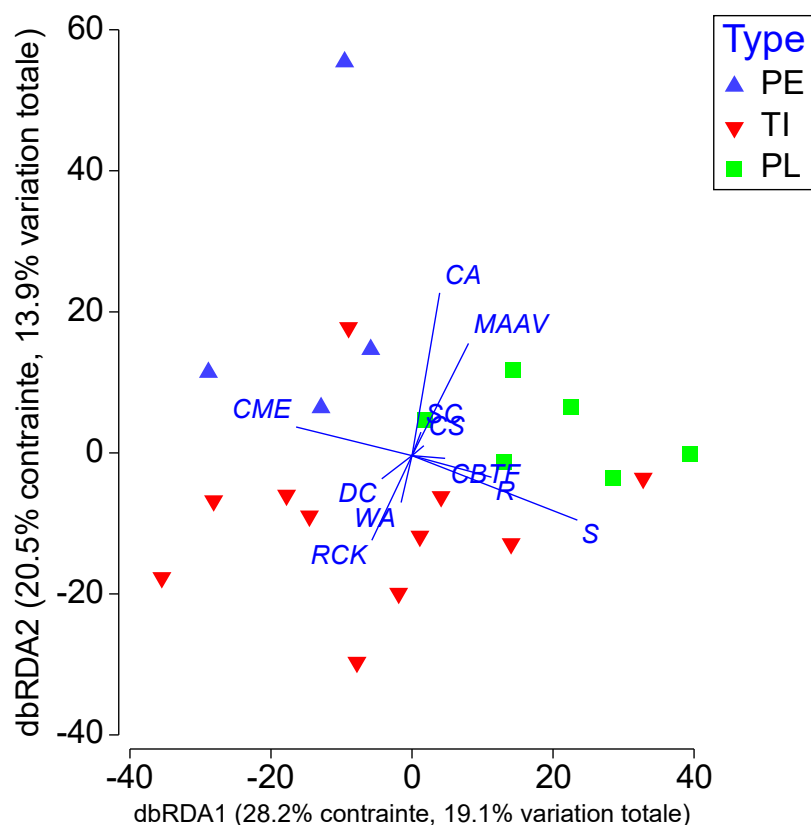


Figure 46 : Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de poissons aux caractéristiques de l'habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la réserve Merlet en 2023.

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 60.3% de la variabilité des communautés de macroinvertébrés des récifs de la réserve Merlet (modèle DistLM ; Tableau 19). Onze composantes de l'habitat sont significatives et incluses dans le modèle le plus parcimonieux (Figure 47). Les coraux mous (SC) ne sont pas retenus. Toutefois, ils influent également sur les caractéristiques des peuplements. En effet, les coraux mous sont corrélés avec les autres organismes (OT) ($r = 0.49$) retenus par le modèle. Ce résultat confirme une structuration spatiale des communautés d'invertébrés des récifs de la réserve Merlet en fonction du type de récif (cf. §5.2.2.2) :

- L'assemblage de type « pente externe » est principalement lié à la présence de coraux submassifs (CS), de végétaux mous (MAAV) et d'algues calcaires encroûtantes (CA) (Figure 47).
- L'assemblage de type « tombant interne » est principalement lié à la présence de coraux massifs et encroûtants (CME), d'autres organismes (OT) et de substrat non vivant : coraux morts en place (DC), dalle corallienne (RCK) et crevasses (WA) (Figure 47).
- L'assemblage de type « platier » est principalement lié à la présence de corail branchu tabulaire et foliaire (CBTF), de sable (S) et de débris (R) (Figure 47).

Tableau 19 : **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 réserve Merlet en 2023.**

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

Variable habitat incluse	Variance expliquée	Variance totale expliquée
+OT	0.12948	0.12948
+CA	0.089339	0.21882
+CME	0.075112	0.29394
+R	0.053354	0.34729
+CS	0.047226	0.39452
+WA	0.039591	0.43411
+DC	0.03857	0.47268
+S	0.037875	0.51055
+RCK	0.028527	0.53908
+CBTF	0.041239	0.58032
+MAAV	0.02291	0.60323

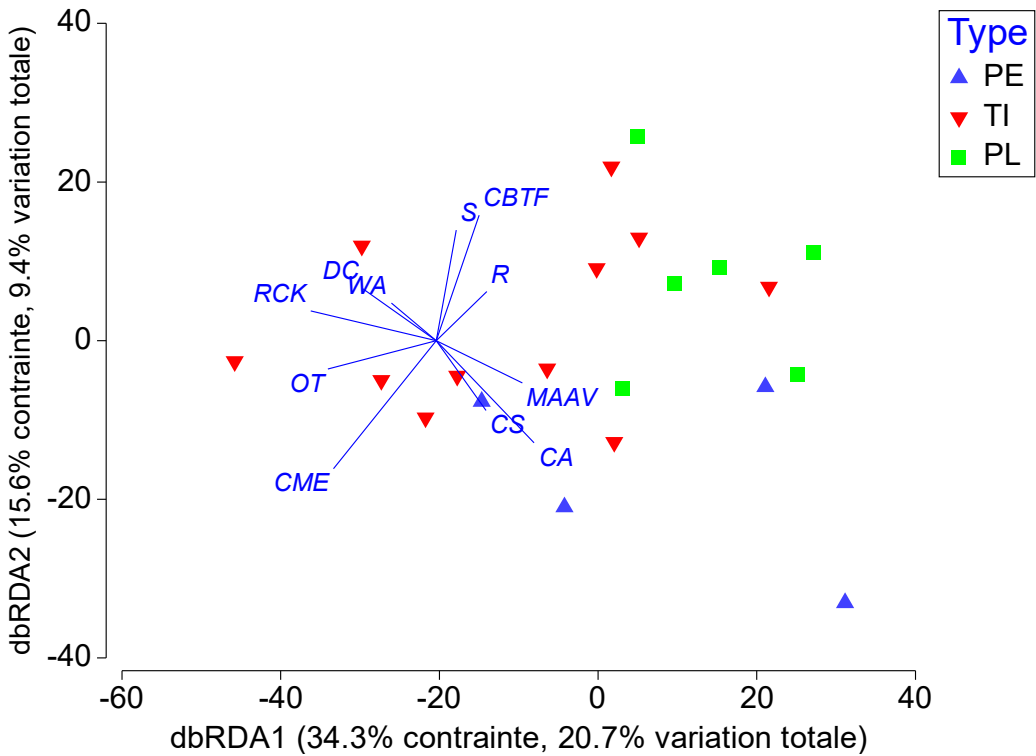


Figure 47 : **Distance based RDA du modèle DistLM reliant la matrice des similarités de Bray-Curtis des racines carrées des densités de macroinvertébrés aux caractéristiques de l’habitat sélectionnées par une procédure stepwise sur les récifs de la réserve Merlet en 2023.**

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 réserve Merlet sont significativement liées (Relate, $p = 0.001$). Une analyse de co-correspondance précise ce résultat (Figure 48). Les deux premiers axes factoriels déterminés par les assemblages de poissons et de macroinvertébrés sont très fortement corrélés ($R = 0.94$ pour l'axe 1 et $r = 0.98$ pour l'axe 2). Le modèle n'est pas significatif pour le premier axe ($p = 0.054$) mais proche du seuil de significativité. Le premier plan factoriel représente 48.4% de la variation conjointe des 2 communautés. Les communautés de pente externe sont associées aux végétaux mous (MAAV), aux algues calcaires encroûtantes (CA) et aux débris (R) (Figure 48). Les communautés des tombants internes sont associées aux coraux massifs et encroûtants (CME), aux coraux mous (SC), aux autres organismes (OT) ainsi qu'à la dalle corallienne (RCK). Les communautés du platier sont liées aux coraux branchus tabulaires et foliaires (CTBF) et au sable (S). Ces résultats associent les résultats communs de l'analyse séparée des assemblages poissons et de macroinvertébrés et confirment une typologie globalement similaire pour les 2 communautés. Toutefois, cette variation conjointe ne représente qu'une petite partie de la variation totale, 19.7% pour les poissons et 20.8% pour les macroinvertébrés.

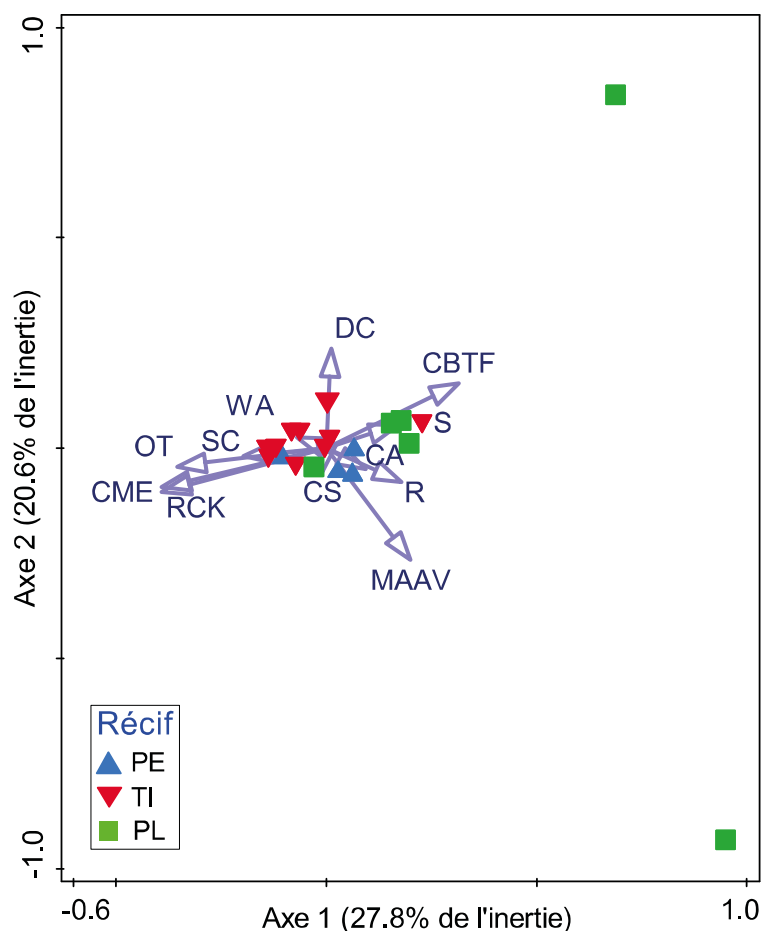


Figure 48 : Analyse de co-correspondance de la densité des assemblages des poissons et de macroinvertébrés des récifs de la réserve Merlet en 2023.

Les caractéristiques de l'habitat sont projetées comme variables supplémentaires. PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : Platier.

6 Maintien de l'intégrité du bien 2008-2023

Pour les communautés de poissons et l'habitat, l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à partir des données des stations ayant été échantillonnées lors des 3 missions : 2008, 2013 et 2023. Dix-huit stations remplissent ces conditions, 4 pentes externes, 8 tombants internes et 6 platiers (Tableau 1). Pour les macroinvertébrés épibenthiques, la liste de référence a été étendue à l'ensemble des taxons en 2013. Par conséquent, l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien a été faite à partir des données des stations ayant été échantillonnées en 2013 et 2023, la station MER23B s'ajoutant aux 18 précédentes. L'intégrité entre 2008 et 2013 avait été vérifiée à partir de la liste de référence [2].

6.1.1 Communautés de poissons

6.1.1.1 Caractéristiques générales

Richesse spécifique totale

Le nombre total d'espèces de poissons n'a pas varié significativement entre 2008 (268 espèces), 2013 (304 espèces) et 2023 (284 espèces) (χ^2 , $p > 0.05$). Au total, 52.8% des espèces (200 espèces) ont été recensées lors des 3 campagnes d'échantillonnage et 28 nouvelles espèces (7.4% des espèces recensées à Merlet) ont été recensées en 2023. La composition spécifique est donc restée particulièrement stable depuis 2008 (Figure 49). Les 7 familles les plus diversifiées sont les mêmes en 2008, 2013 et 2023 (Tableau 20). Le rang des familles est extrêmement significativement corrélé entre les 3 échantillonnages (corrélation de Spearman, $p < 0.001$), ce qui indique que leur importance relative n'a pas varié entre 2008 et 2023 (Figure 50).

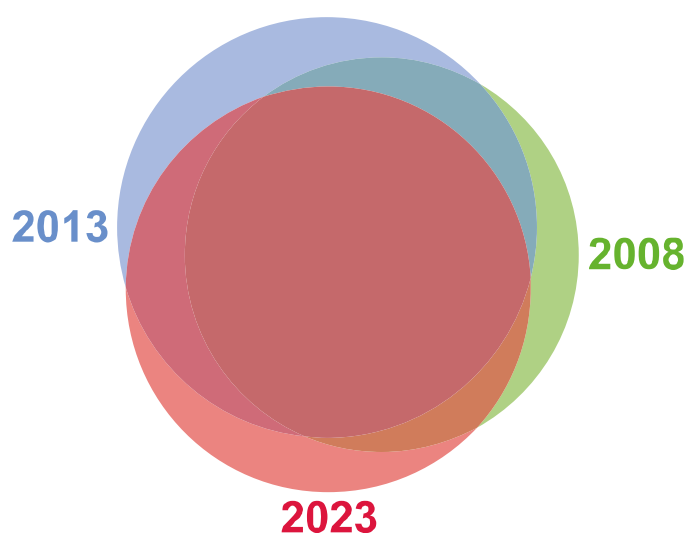


Figure 49 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique en poisson commune aux différentes campagnes d'échantillonnage réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet.

Le nombre total d'espèces est de 379. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

Tableau 20 : Richesse spécifique des familles de poissons échantillonnées en 2008, 2013 et 2023.

Famille	2008	2013	2023	Famille	2008	2013	2023
Acanthuridae	18	21	19	Mullidae	9	8	8
Apogonidae	5	4	2	Muraenidae		2	
Aulostomidae	1	1	1	Myliobatidae		1	
Balistidae	6	5	5	Nemipteridae	4	2	2
Blenniidae	6	9	7	Ostraciidae	2	2	1
Caesionidae	2	2	2	Pempheridae		1	
Carangidae	5	4	7	Pinguipedidae	3	2	3
Carcharhinidae	3	2	5	Plesiopidae	1	1	1
Chaetodontidae	22	27	22	Plotosidae		1	
Cirrhitidae	3	2	3	Pomacanthidae	8	8	8
Dasyatidae		1	1	Pomacentridae	46	55	52
Echeneidae		1		Pseudochromidae		1	1
Ephippidae		1		Scaridae	21	21	22
Fistulariidae	1		1	Scombridae	2	1	2
Gobiesocidae		1		Scorpaenidae		1	1
Gobiidae	2	8	4	Serranidae	16	16	14
Haemulidae	3	4	4	Siganidae	8	7	8
Holocentridae	4	6	3	Sphyraenidae		1	2
Kyphosidae	1	2	1	Synanceiidae		1	
Labridae	45	44	44	Synodontidae	1	3	2
Lethrinidae	6	8	12	Tetraodontidae	2	3	2
Lutjanidae	9	7	6	Zanclidae	1	1	1
Microdesmidae	1	1	1	TOTAL	268	304	284
Monacanthidae	1	4	4				

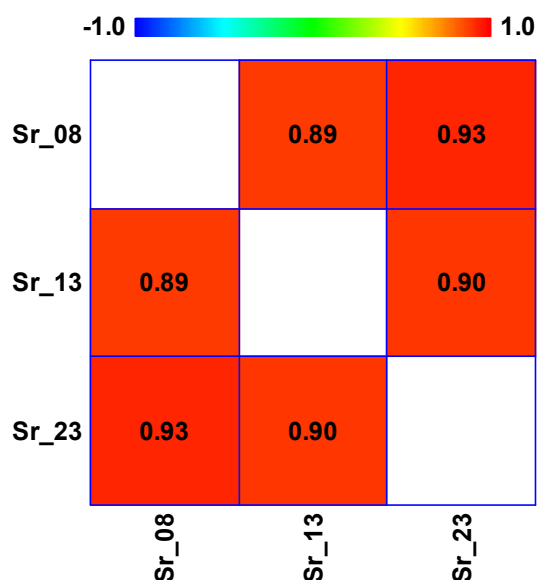


Figure 50 : Corrélations de Spearman entre le rang en nombre d'espèce (Sr) des familles de poissons au cours des trois suivis (2008, 2013 et 2023) réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet.

Richesse spécifique par station

La richesse spécifique par station est restée particulièrement stable depuis 2008 (Figure 51). Toutefois, elle a diminué entre 2013 et 2023 sur la pente externe et le tombant interne, pour retrouver les niveaux de 2008 (Figure 51). Sur la pente externe, la richesse spécifique par station des Chaetodontidae reste également élevée en 2023 et supérieure à 2008. Sur le platier elle augmente depuis 2008 et elle est maximale en 2023 (Figure 51).

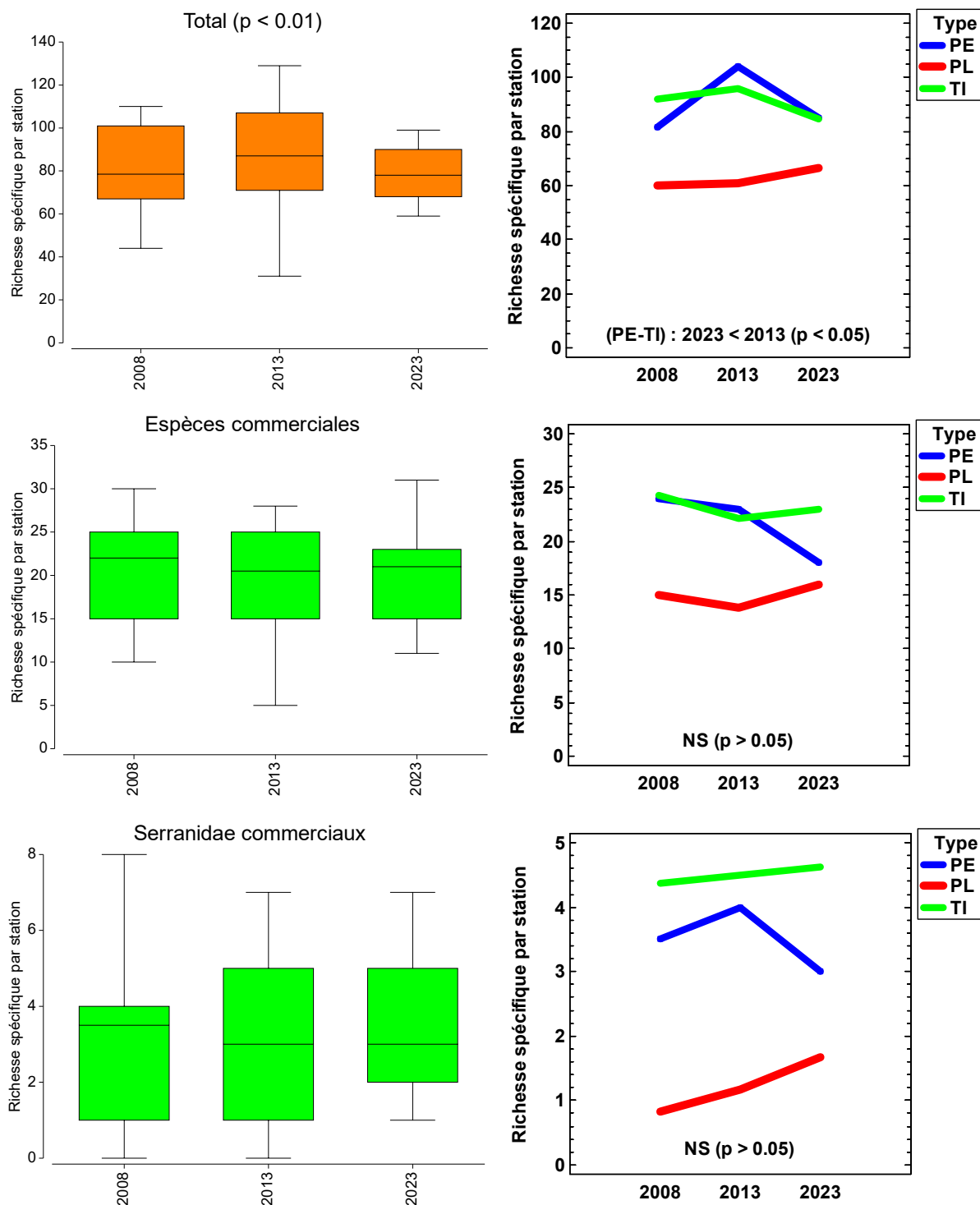


Figure 51 (1/3)

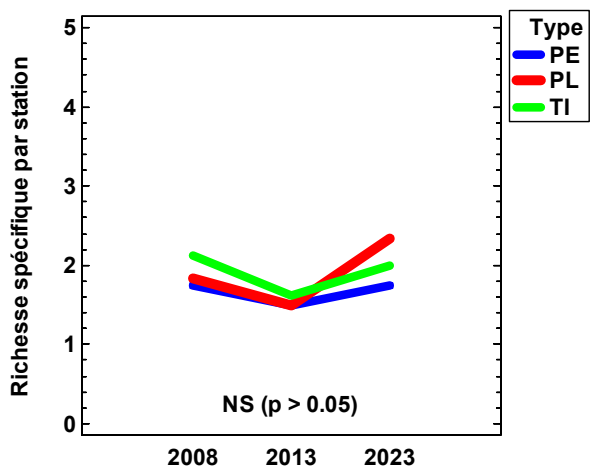
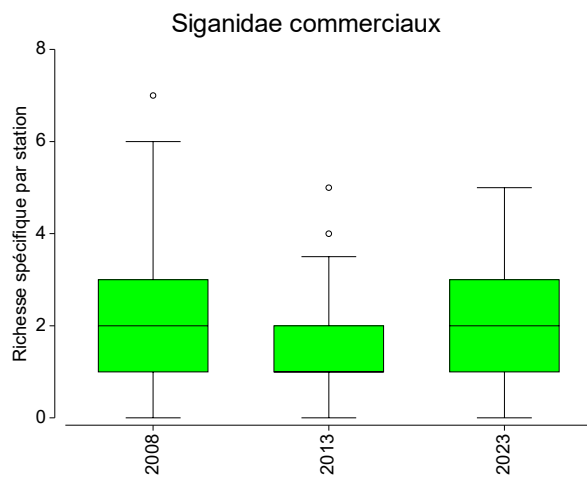
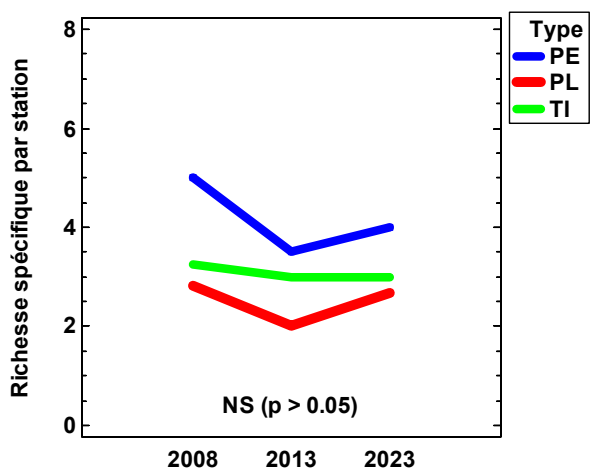
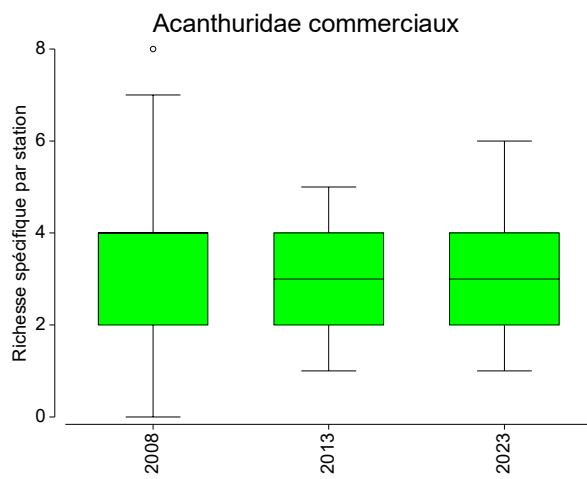
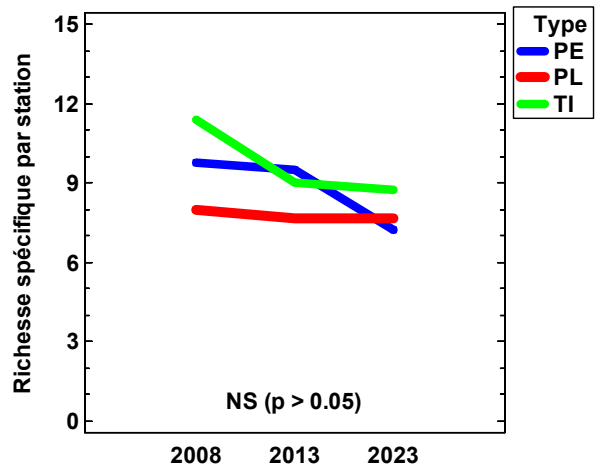
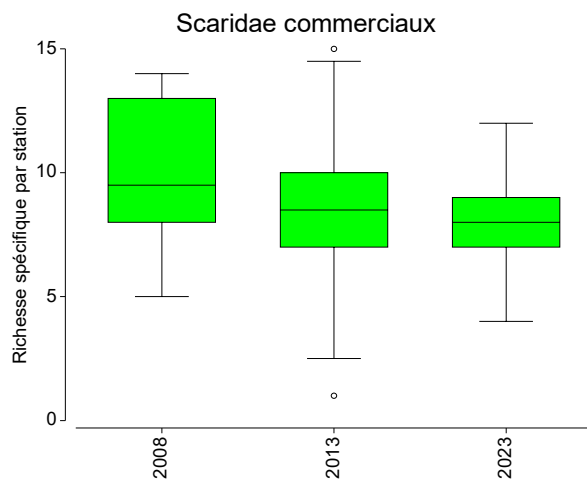


Figure 51 (2/3)

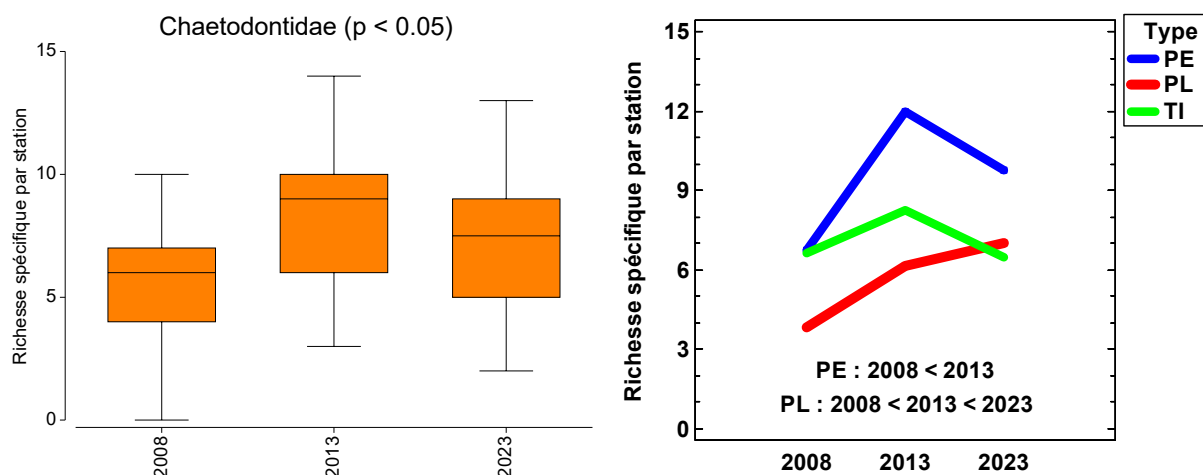


Figure 51 : Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.

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 ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$). PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier.

Densité

La densité des principales composantes de l'ichtyofaune sont toutes restées remarquablement stable entre 2013 et 2023. (Figure 52). Aucune interaction significative n'a été mesurée entre les types de récifs au cours de temps, ce qui indique que les évolutions temporelles ont été similaires sur les 3 types de récifs. La densité totale qui avait augmenté entre 2008 et 2013 s'est stabilisée en 2023 (Figure 52). C'est également le cas pour les Serranidae commerciaux et les Chaetodontidae, qui présentent des densités moyennes supérieures en 2023 non significativement différentes de celles de 2013 (Figure 52). La densité des autres composantes de l'ichtyofaune étudiées n'ont pas évolué significativement au cours du temps (Figure 52).

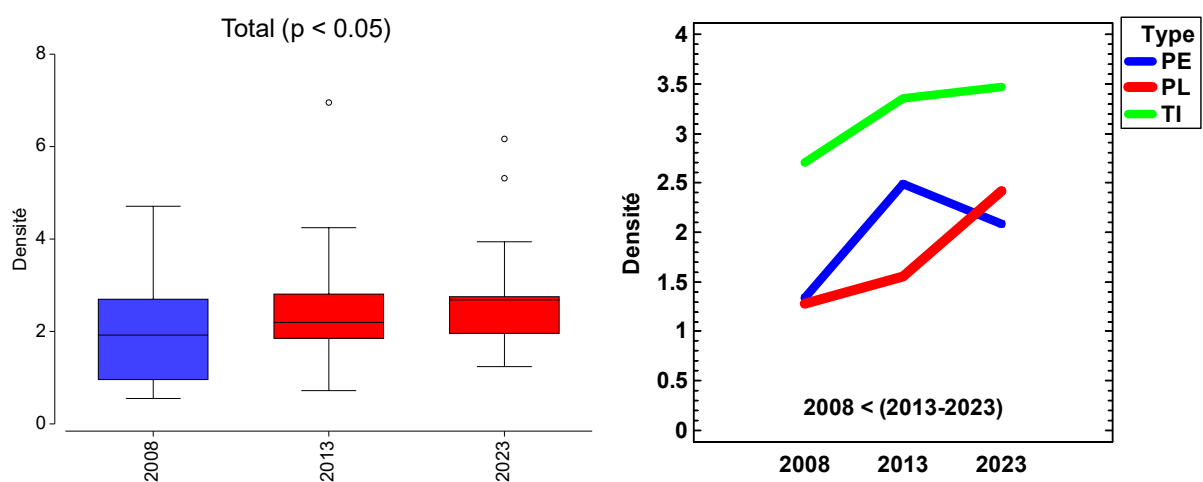


Figure 52 (1/3)

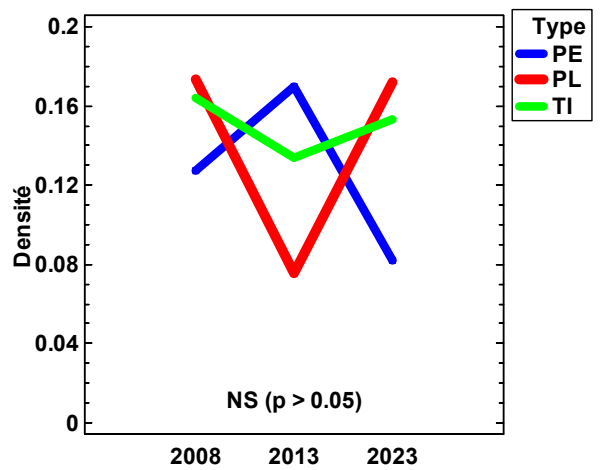
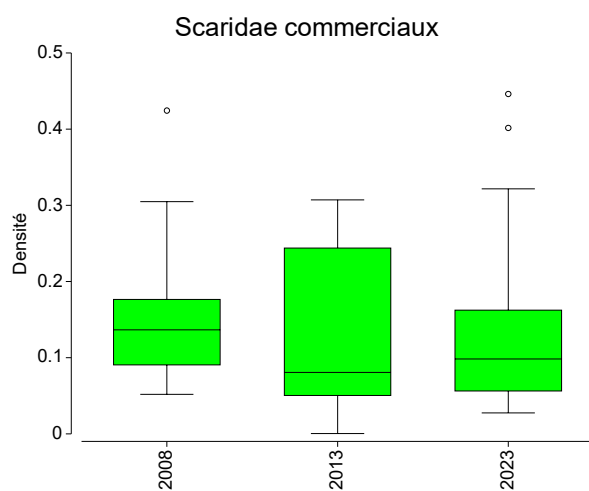
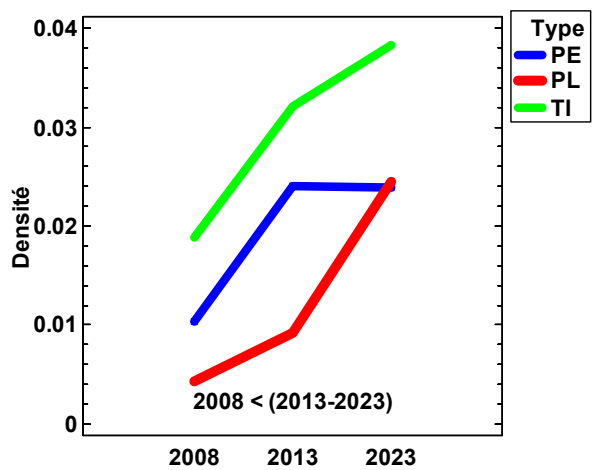
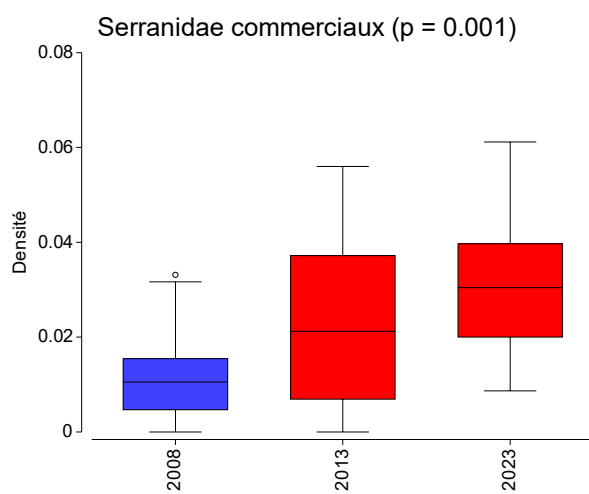
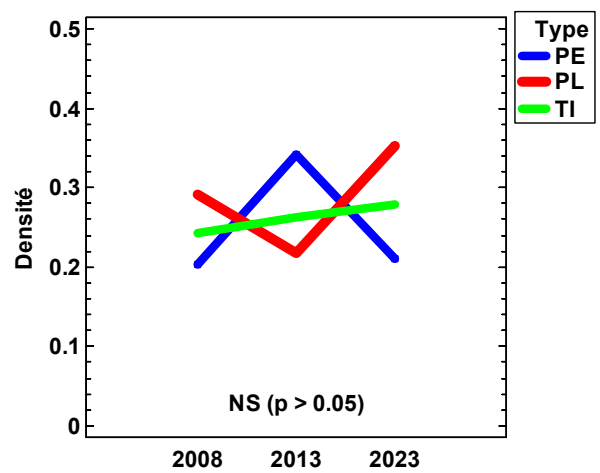
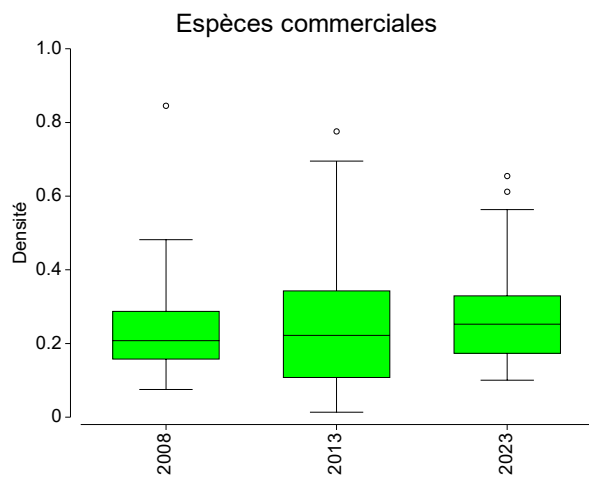


Figure 52 (2/3)

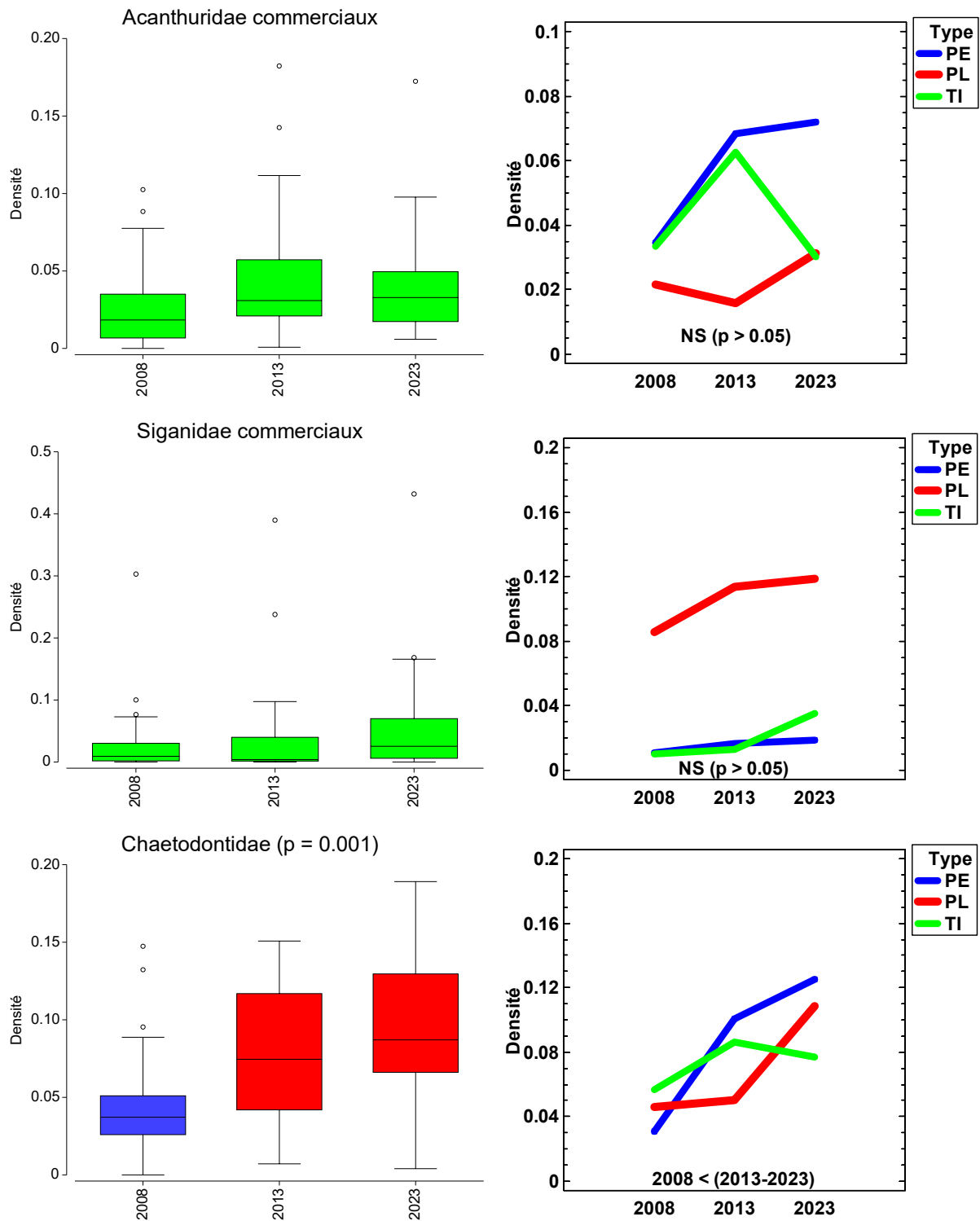


Figure 52 : Variations de la densité (poissons/m²) des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.

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 ($p > 0.05$). Un box-plot de couleur orange indique une interaction significative entre les facteurs suivi et type de récif ($p < 0.05$). PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier.

Biomasse

La biomasse des principales composantes de l'ichtyofaune sont toutes restées remarquablement stable entre 2013 et 2023. (Figure 53). Aucune interaction significative n'a été mesurée entre les types de récifs au cours de temps, ce qui indique que les évolutions temporelles ont été similaires sur les 3 types de récifs. La densité des principales composantes de l'ichtyofaune étudiées n'a pas évolué significativement au cours du temps, à l'exception des Chaetodontidae qui présentent une biomasse supérieure en 2023 (Figure 53).

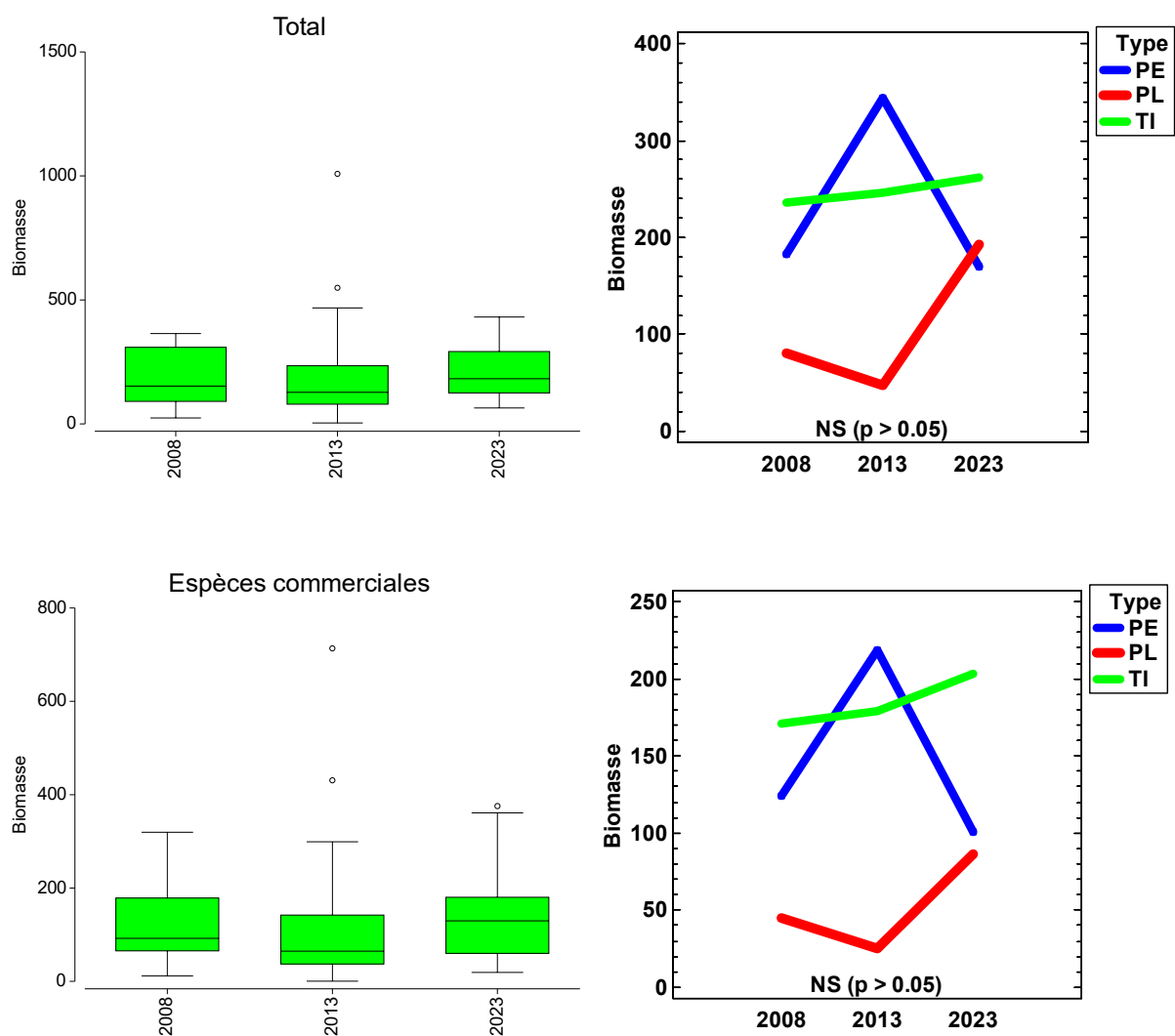


Figure 53 (1/3)

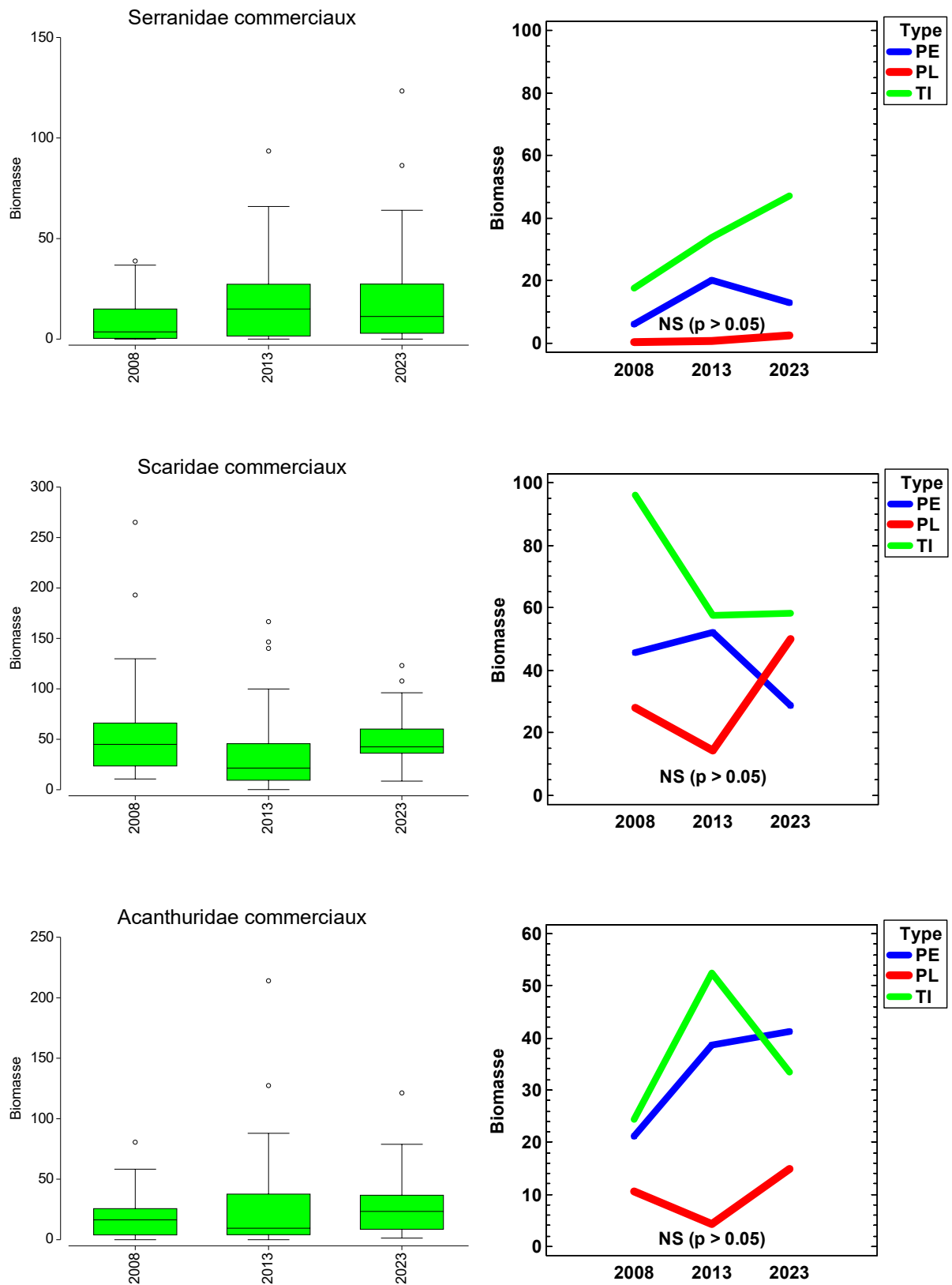


Figure 53 (2/3)

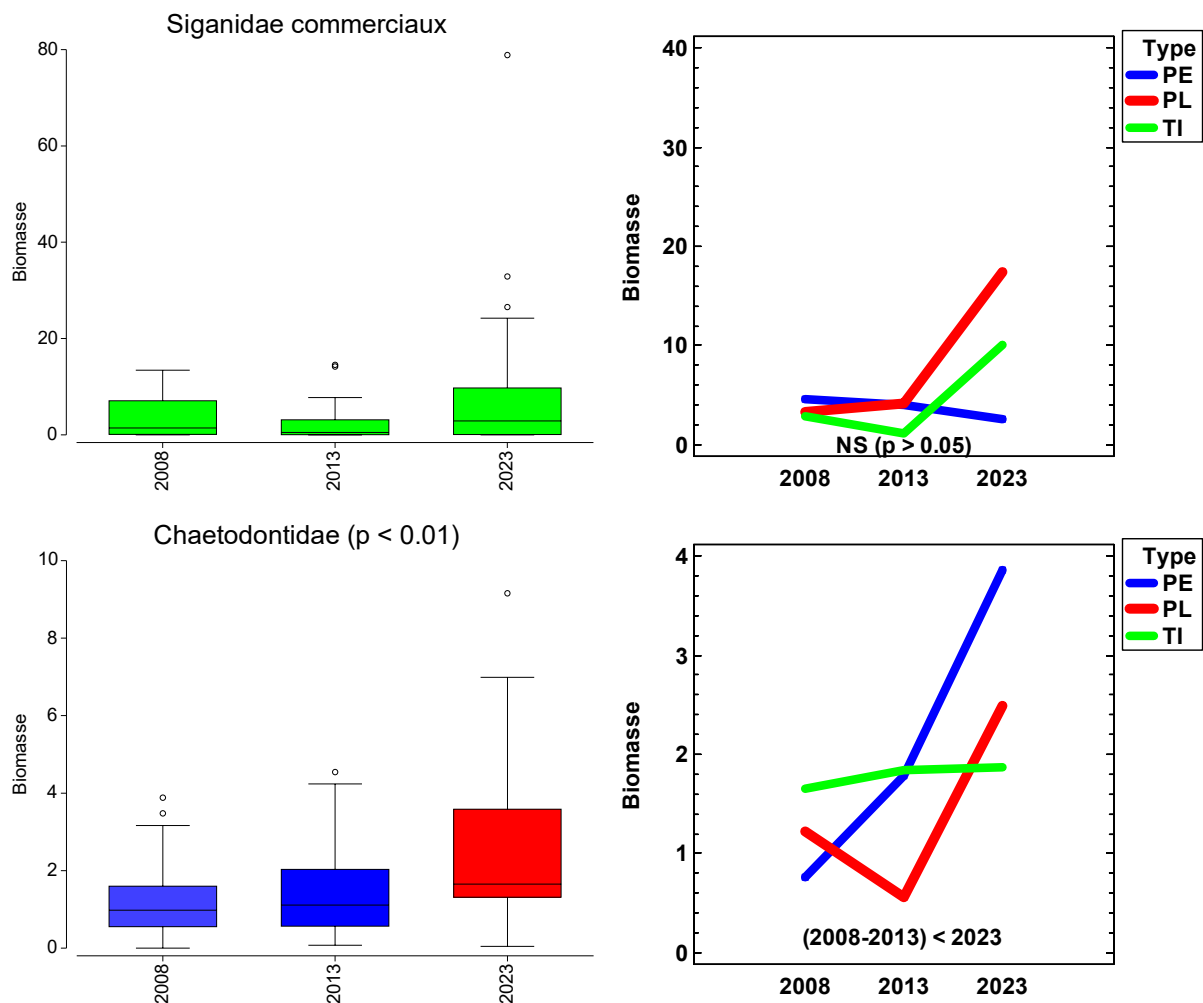


Figure 53 : Variations de la biomasse (g/m^2) des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.

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 ($p < 0.05$). PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier.

6.1.1.2 Espèces emblématiques

Les espèces emblématiques qui avaient été observées en 2008 et 2013 l'ont également été en 2023, à l'exception de la loche ronde (*Epinephelus coioides*) recensée en 2013 uniquement (Tableau 21). En revanche, le carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) et le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) ont été recensés dans la réserve Merlet en 2023. A l'exception de la loche ronde et du requin pointes blanches, ces espèces ont été plus fréquentes et plus nombreuses en 2023 (Tableau 21).

Tableau 21 : Fréquence, abondance et taille des espèces emblématiques observées en 2008, 2013 et 2023 dans la réserve Merlet.

Espèce	Fréquence			Nombre			Taille moyenne (maximum) (cm)		
	2008	2013	2023	2008	2013	2023	2008	2013	2023
Requins	10	9	16	19	20	31	140 (200)	110 (140)	123 (200)
<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	3	0	1	4	0	1	160 (200)	-	100
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	8	9	7	10	16	17	141 (180)	119 (140)	132 (200)
<i>Carcharhinus melanopterus</i>	0	0	1	0	0	1	-	-	110
<i>Trienodon obesus</i>	5	3	11	5	4	11	128 (160)	106 (115)	112 (140)
Carangue grosse tête									
<i>Caranx ignobilis</i>	0	0	4	0	0	5	-	-	90 (110)
Loche ronde									
<i>Epinephelus coioides</i>	0	1	0	0	1	0	-	80	-
Napoléon									
<i>Cheilinus undulatus</i>	3	5	9	6	8	13	43.3 (60)	69.6 (120)	65.5 (110)
Perroquet à bosse									
<i>Bolbometopon muricatum</i>	0	0	1	0	0	5	-	-	60 (60)

6.1.1.3 Structure des peuplements

La Permanova réalisée sur la structure des communautés entre 2008 et 2023 indique une 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 similaires entre les différents types de récifs. Sur la pente externe la structure des communautés de 2008 est différente de celles de 2013 et 2023 (pair-wise tests, $p < 0.05$), ces deux dernières n'étant pas significativement différentes (pair-wise test, $p > 0.05$). Sur le tombant interne et le platier les structures des communautés des trois suivis sont significativement différentes (pair-wise tests, $p < 0.05$). Ces résultats montrent que les communautés de poissons ont continuellement évolué depuis 2008 tout en conservant une organisation spatiale très stables (cf. §6.1.1.1).

Une CAP sous contrainte du facteur « année » confirme ce résultat ($p < 0.001$) (Figure 54). Les trois suivis sont très bien discriminés sur le premier plan factoriel (96.3% de classification correcte). Le suivi de 2008 est le plus différent (100% de classification correcte). Seule deux erreurs de classification concernent les suivis de 2013 et 2023 : la station MER02 en 2013 présente des similarités avec 2023 et la station MER12 en 2023 présente des similarités avec 2013. Ces résultats confirment que si la structuration spatiale est maintenue les 3 années d'échantillonnage, les communautés ont plus évolué entre 2008 et 2013 qu'entre 2013 et 2023. 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, Labridae, Mullidae, Pomacentridae, Scaridae et Serranidae (Tableau 22). Ces résultats illustrent la stabilité fonctionnelle des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023.

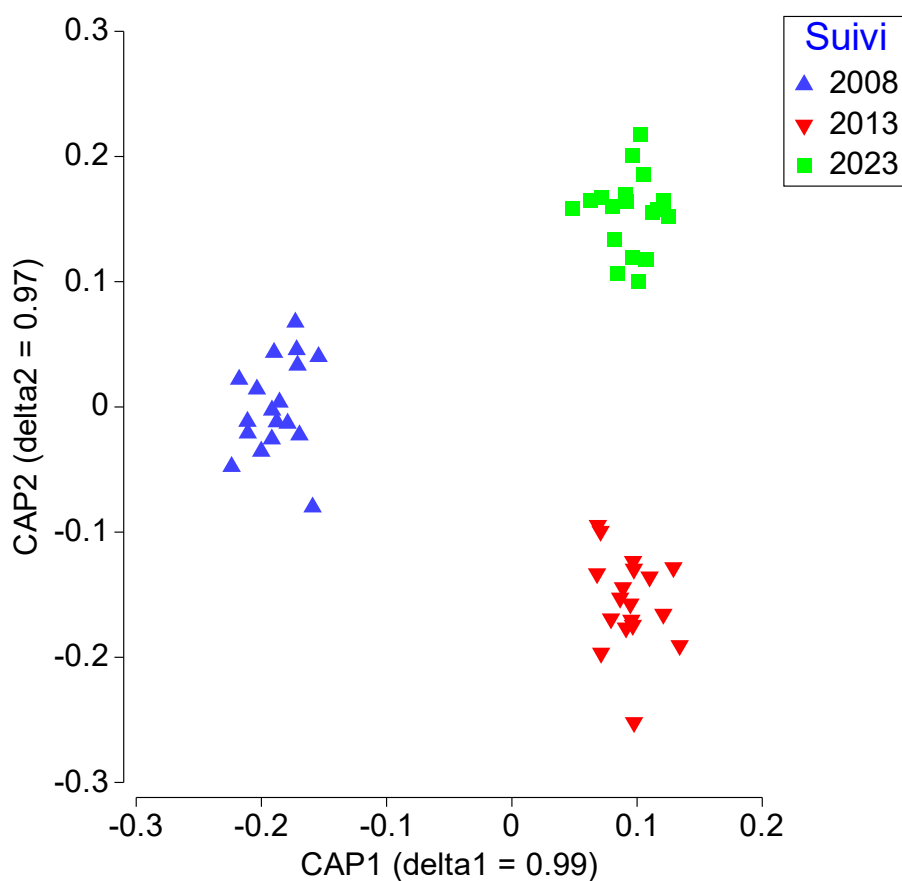


Figure 54 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de poissons des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023 sous la contrainte du facteur « année ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 37 premiers axes (98.3% 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 très élevé et stable de 96.3% ($p = 0.001$).

Tableau 22 : Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023.

Les espèces identifiées par CAP (**Figure 54**) ont une corrélation au premier plan factoriel ≥ 0.3 .

2008		
Acanthuridae <i>Acanthurus dussumieri</i> <i>Acanthurus nigricauda</i> <i>Naso annulatus</i>	Labridae <i>Anampses geographicus</i> <i>Cheilinus trilobatus</i> <i>Cheilio inermis</i> <i>Pseudocheilinus evanidus</i>	Pomacentridae <i>Amphiprion clarkii</i> <i>Amphiprion melanopus</i> <i>Chromis flavomaculata</i> <i>Pomacentrus chrysurus</i> <i>Stegastes punctatus</i>
Apogonidae <i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Nemipteridae <i>Scolopsis bilineata</i>	Scaridae <i>Chlorurus sordidus</i> <i>Scarus chameleon</i> <i>Scarus spp</i>
Blenniidae <i>Atrosalarias fuscus</i>	Pinguipedidae <i>Parapercis millepunctata</i>	
Caesionidae <i>Pterocaesio marri</i>		
2013		
Acanthuridae <i>Naso unicornis</i>	Holocentridae <i>Myripristis murdjan</i>	Pomacanthidae <i>Amphiprion akindynos</i> <i>Chromis atripes</i> <i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i> <i>Pomacentrus imitator</i> <i>Pomacentrus nagasakiensis</i> <i>Stegastes fasciolatus</i>
Balistidae <i>Sufflamen chrysopteron</i>	Labridae <i>Coris dorsomacula</i> <i>Labropsis australis</i>	Scaridae <i>Scarus dimidiatus</i>
Chaetodontidae <i>Forcipiger flavissimus</i>	Monacanthidae <i>Aluterus scriptus</i>	Serranidae <i>Epinephelus polyphekadion</i> <i>Plectropomus laevis</i> <i>Plectropomus leopardus</i>
Cirrhitidae <i>Cirrhitichthys falco</i>	Mullidae <i>Parupeneus ciliatus</i>	
Gobiidae <i>Amblyeleotris guttata</i> <i>Amblyeleotris novaecaledoniae</i>	Pempheridae <i>Pempheris ovalensis</i>	
2023		
Acanthuridae <i>Acanthurus nigrofusus</i> <i>Ctenochaetus binotatus</i> <i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>	Labridae <i>Cirrhilabrus punctatus</i> <i>Epibulus insidiator</i> <i>Halichoeres melanurus</i>	Pomacentridae <i>Chromis atripectoralis</i> <i>Dascyllus aruanus</i> <i>Pomacentrus adelus</i> <i>Pomacentrus brachialis</i> <i>Stegastes insularis</i>
Blenniidae <i>Cirripectes castaneus</i>	Lethrinidae <i>Lethrinus laticaudis</i> <i>Lethrinus obsoletus</i> <i>Lethrinus xanthochilus</i>	Scaridae <i>Scarus oviceps</i> <i>Scarus psittacus</i>
Chaetodontidae <i>Chaetodon lunulatus</i> <i>Chaetodon vagabundus</i> <i>Heniochus chrysostomus</i>	Mullidae <i>Mulloidichthys flavolineatus</i> <i>Parupeneus cyclostomus</i> <i>Parupeneus multifasciatus</i>	Serranidae <i>Epinephelus merra</i> <i>Variola albomarginata</i>

6.1.1 Macroinvertébrés benthiques

En 2008, l'échantillonnage des macroinvertébrés a été réalisé à partir d'une liste restreinte de taxons [2]. Le maintien de l'intégrité a été vérifié entre 2008 et 2013 à partir de cette liste restreinte. Les évolutions observées étaient naturelles et indiquaient l'absence d'impact anthropique pendant la période. Depuis 2013, l'ensemble des taxons macroinvertébrés épibenthiques est échantillonné. Les évolutions temporelles entre 2013 et 2023 seront donc analysées à partir de cette liste « complète » sur les 19 stations échantillonnées en 2013 et 2023.

6.1.1.1 Caractéristiques générales

Richesse taxonomique totale

Le nombre total de taxons de macroinvertébrés n'a pas varié significativement entre 2013 (109 taxons) et 2023 (125 taxons) (χ^2 , $p > 0.05$). Au total, 40.1% des taxons (67 taxons sur un total de 167) ont été recensés lors des deux dernières campagnes d'échantillonnage, 25.2% (42 taxons) ont été échantillonnées uniquement en 2008 et 34.7% (9 taxons) uniquement en 2023 (Figure 55). Le rang des différents groupes de macroinvertébrés est extrêmement significativement corrélé entre les deux échantillonnages (corrélation de Spearman, $p < 0.001$), ce qui indique que leur importance relative n'a pas varié. Toutefois, la diversité relative des crustacés a augmenté en 2023.

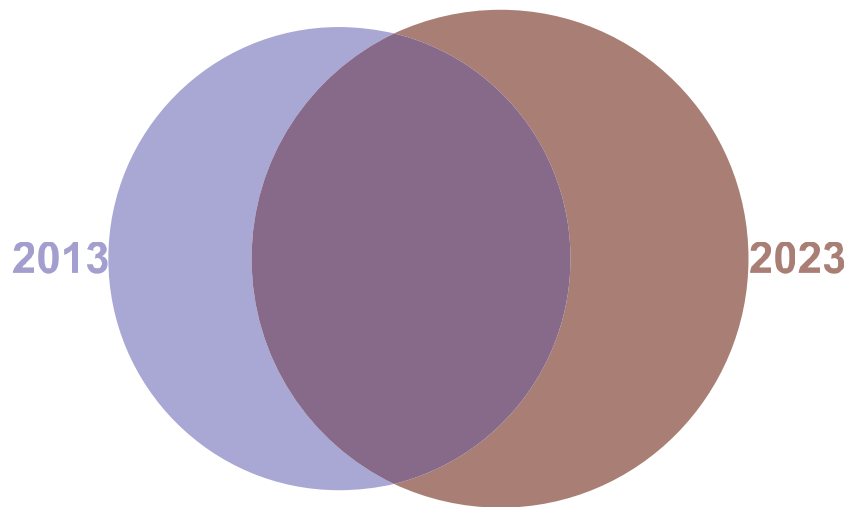


Figure 55 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique en macroinvertébrés épibenthiques pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet entre 2013 et 2023.

Le nombre total d'espèces est de 167. Les superficies des cercles et de leurs intersections sont proportionnelles au nombre d'espèces.

Tableau 23 : Richeesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnés en 2013 et 2023 sur les récifs de la réserve Merlet.

Groupe	2013	2023
Eponges (cliones)	2	2
Gastéropodes	35	41
Bivalves	15	22
Nudibranches	10	6
Céphalopodes	1	0
Crustacés	8	17
Platyhelminthes	0	2
Annélides	1	3
Astérides	12	9
Crinoïdes	2	1
Echinides	7	10
Holothurides	13	11
Ophiures	3	1

Richesse Taxonomique par station

La richesse taxonomique par station de certaines composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la réserve Merlet a varié significativement entre 2013 et 2023 (Figure 56). Aucune interaction significative n'a été mesurée entre les facteurs année et type de récif, ce qui indique que les évolutions n'ont pas été différentes entre les types de récif. La richesse taxonomique totale a augmenté significativement au cours de la période. C'est notamment le cas pour les bivalves et les crustacés. Les Astérides sont les seules pour lesquelles la richesse taxonomique par station a diminué. Les évolutions temporelles ont été non significatives pour la richesse taxonomique par station des gastéropodes, des échinides et des holothurides.

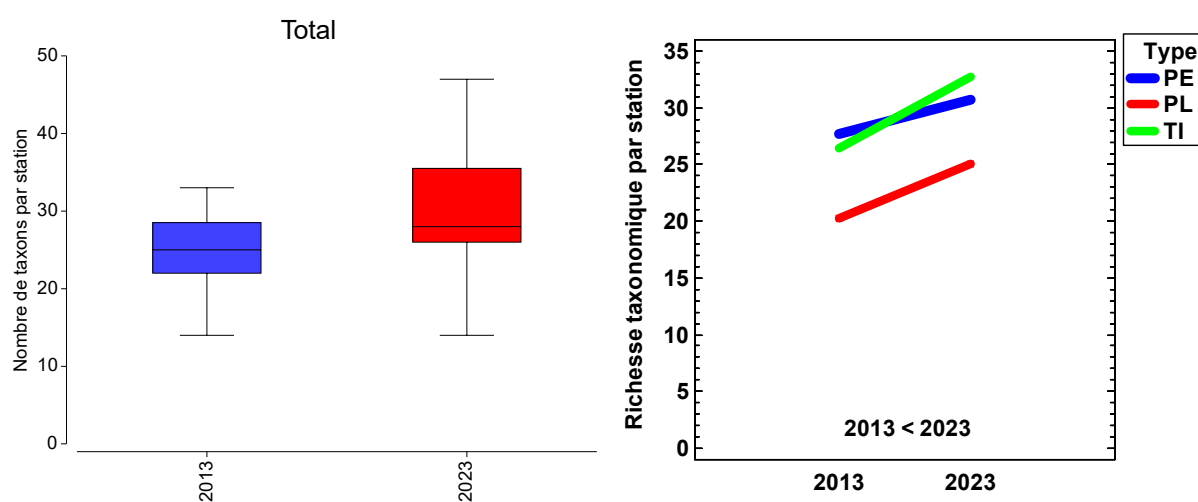


Figure 56 (1/3)

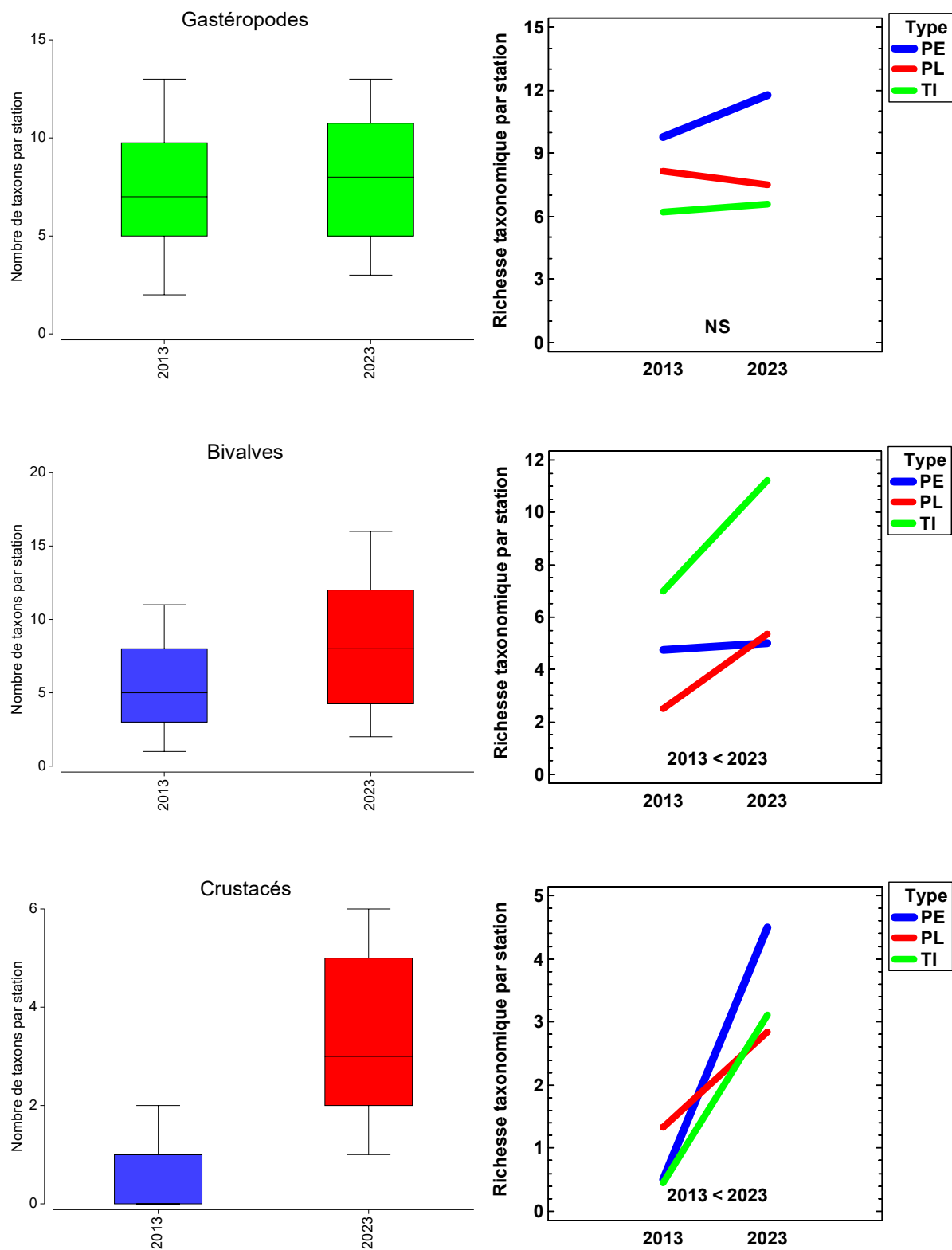


Figure 56 (2/3)

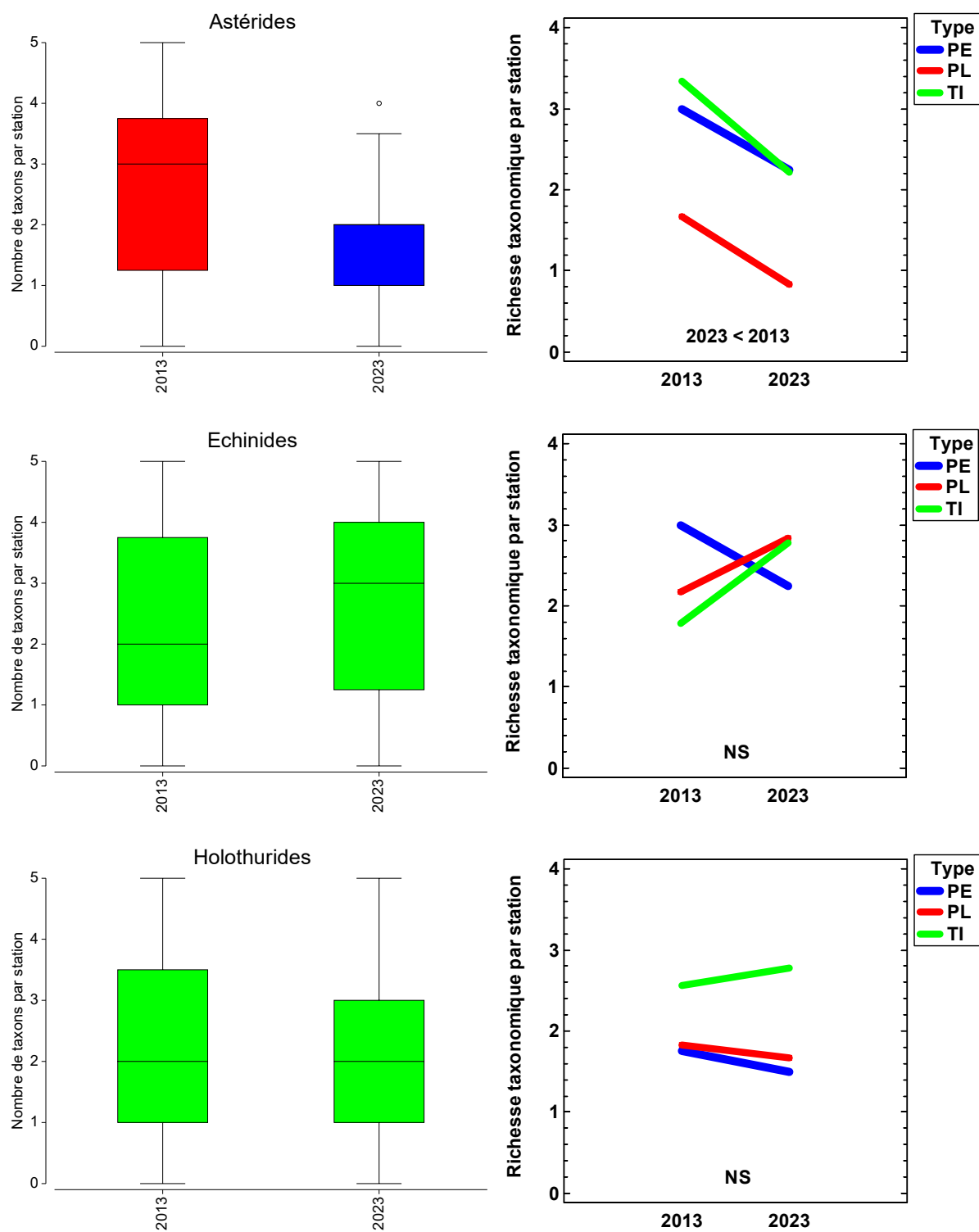


Figure 56 : Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2023 dans la réserve Merlet.

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 ($p < 0.05$). PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier ; NS : non significatif ($p > 0.05$).

Densité

La densité totale des macroinvertébrés épibenthiques des récifs de la réserve Merlet n'a pas varié significativement entre 2013 et 2023, mais celle de certaines de ses composantes a varié significativement (Figure 57). Aucune interaction significative n'a été mesurée entre les facteurs année et type de récif pour la densité des gastéropodes, des crustacés, des astérides et des crinoïdes, ce qui signifie que pour ces groupes les évolutions n'ont pas été différentes entre les types de récif. La densité des crustacés a augmenté alors que celles des gastéropodes, des astérides et des crinoïdes ont diminué. Une interaction significative entre année et type de récif existe pour les éponges clones et les bivalves. La densité des éponges a diminué sur la pente externe et le tombant interne, celle des bivalves a augmenté sur le platier. La densité des échinides et celle des holothurides n'ont pas varié significativement.

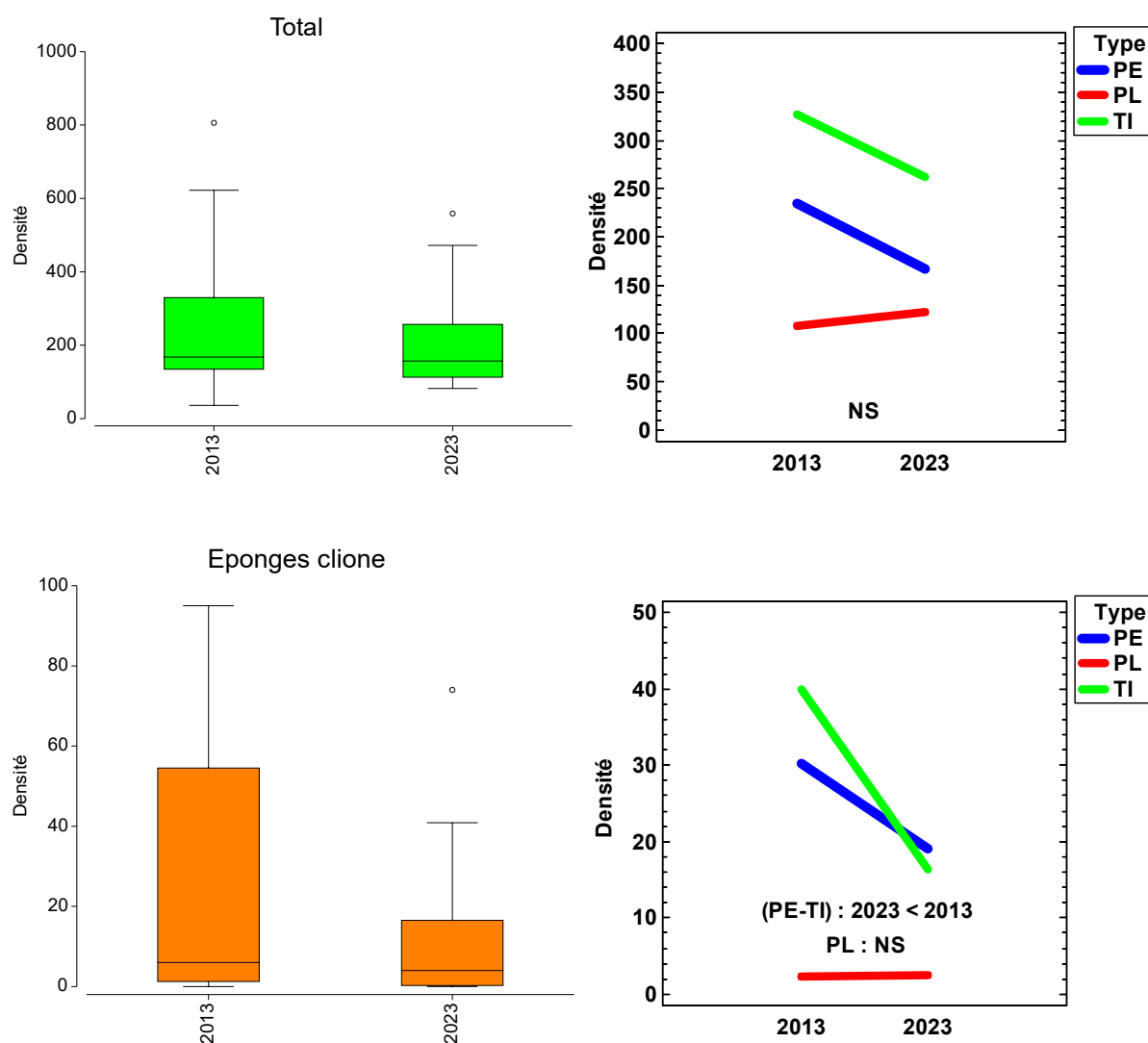


Figure 57 (1/4)

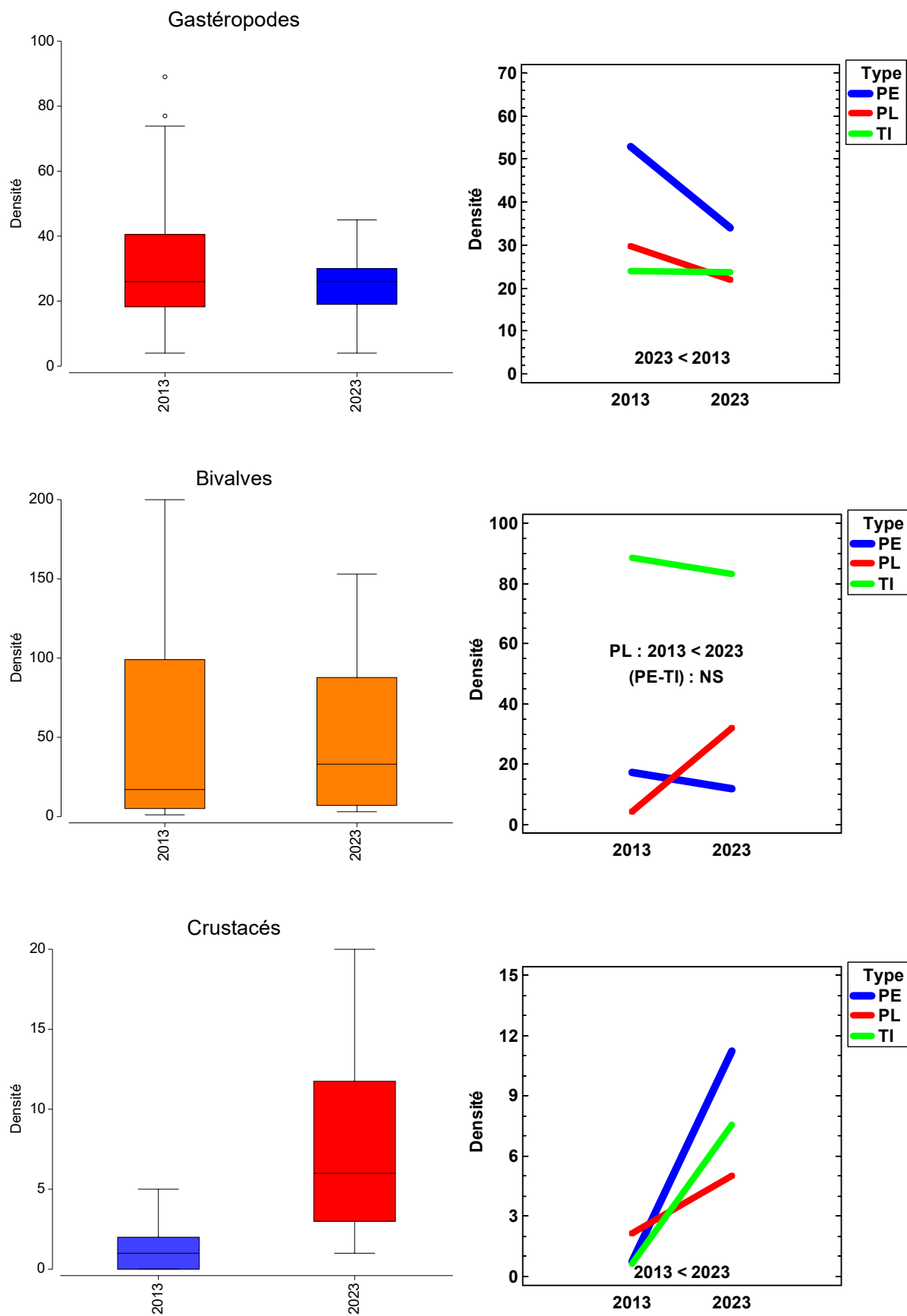


Figure 57 (2/4)

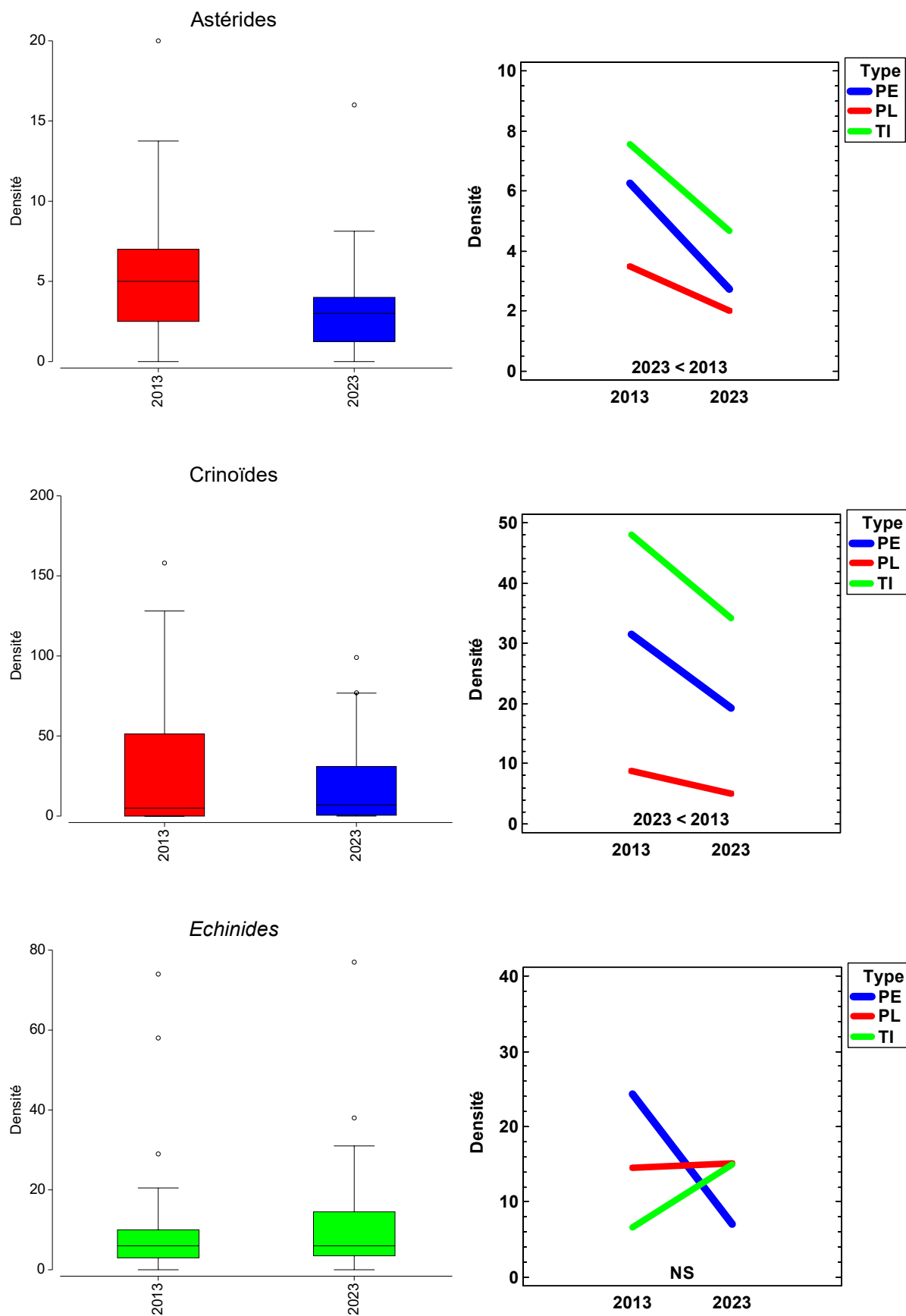


Figure 57 (3/4)

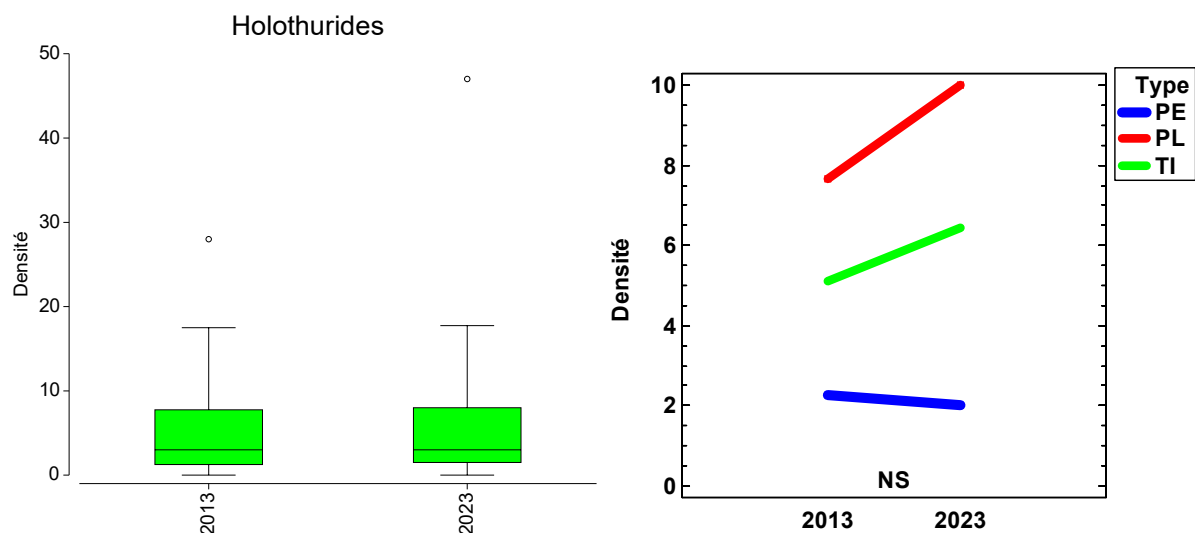


Figure 57 : Variations de la densité (individus/250 m²) des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2023 dans la réserve Merlet.

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 ($p < 0.05$). PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier ; NS : non significatif ($p > 0.05$).

6.1.1.2 Bénitiers

La densité et la taille moyenne des bénitiers n'ont pas varié significativement entre 2013 et 2023 (Figure 58). En revanche, la distribution de fréquence des tailles a évolué significativement entre 2013 et 2023 (Kolmogorov-Smirnov, $p < 0.05$), avec un décalage du mode vers les gros spécimens en 2023. Ce résultat est un signe favorable qui confirme l'absence de prélèvement impactant la population significativement (Figure 58). Des jeunes recrues sont également présentes en 2023, comme en 2013.

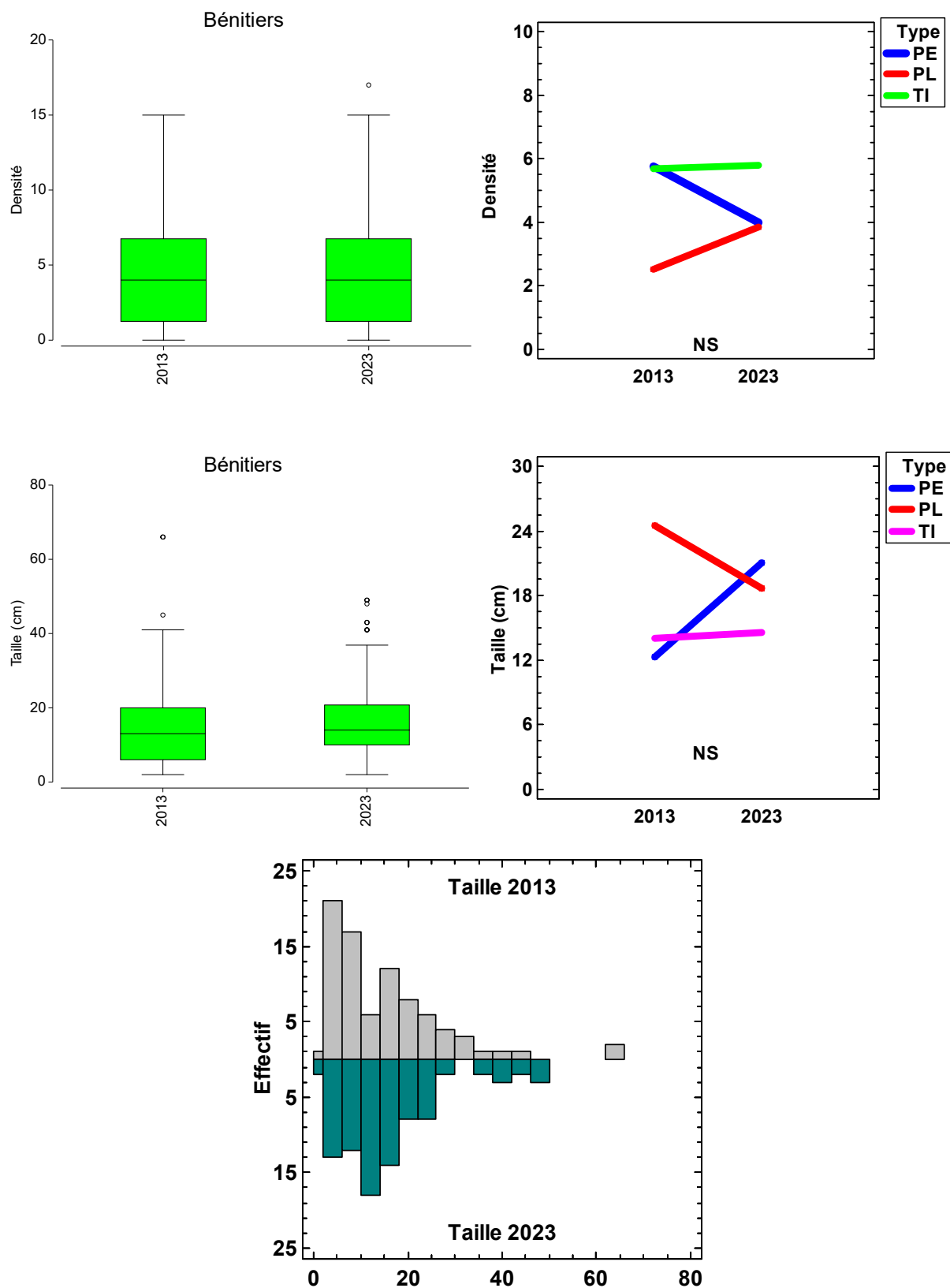


Figure 58 : Variations de la densité (individus/250 m²), la taille moyenne et distribution de fréquence des tailles (cm) des bénitiers en 2013 et 2023 sur les récifs de la réserves Merlet.

PE : pente externe ; TI : tombant interne ; PL : platier ; NS : non significatif ($p > 0.05$).

6.1.1.3 Structure des peuplements

La Permanova réalisée sur la structure des communautés entre 2013 et 2023 indique une évolution temporelle significative pour les trois types de récif (Permanova, $p < 0.001$). En revanche, l'organisation spatiale n'a pas évolué significativement, le tombant interne restant différent du platier et de la pente externe pour les 2 suivis. Ces résultats confirment que les communautés de macroinvertébrés présentent une structuration spatiale stable.

Une CAP sous contrainte du facteur « année » et « type de récif » confirme ce résultat ($p < 0.001$) (Figure 59). Les deux suivis sont totalement discriminés sur le premier plan factoriel (100% de classification correcte). La structuration spatiale distinguant pente externe et platier de tombant interne apparait sur le deuxième axe. Ces résultats confirment que la discrimination entre types de récifs s'est maintenue les 2 années d'échantillonnage bien que les communautés ont évolué entre 2013 et 2023. Les différences de structure entre les 2 suivis s'expliquent par le remplacement de certains taxons par d'autres fonctionnellement similaires (Tableau 24).

Au regard de ces observations, des évolutions significatives de structure ont été observées entre 2013 et 2023. Elles sont naturelles et ne remettent pas en cause l'organisation structurale spatiale.

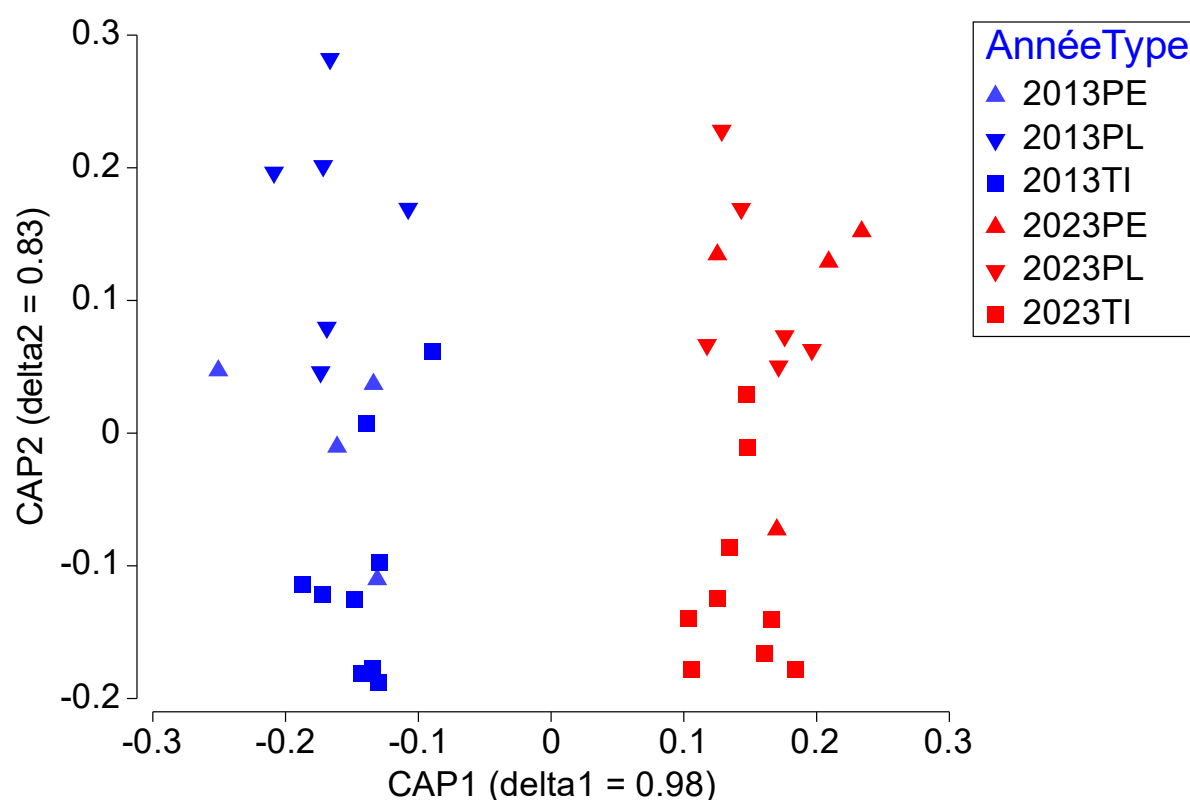


Figure 59 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de macroinvertébrés des récifs de la réserve Merlet en 2013 et 2023 sous la contrainte des facteurs « année » et « type de récif ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 6 premiers axes (61.8% 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 100% ($p = 0.001$).

Tableau 24 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés des récifs de la réserve Merlet en 2013 et 2023.

Les espèces identifiées par CAP (**Figure 59**) ont une corrélation au premier plan factoriel ≥ 0.5 .

Platier et pente externe			
2013		2023	
Gastéropode		Gastéropode	Crustacé
<i>Cerithium nodulosum</i>		<i>Dendropoma</i> spp	<i>Trapezia cymodoce</i>
<i>Tectus pyramis</i>		<i>Turbo setosus</i>	Ophiuride
<i>Trochus</i> spp			<i>Ophiothrix</i> spp
<i>Turbo argyrostomus</i>			
<i>Turbo chrysostomus</i>			
Tombant interne			
2013		2023	
Eponge	Astéride	Gastéropode	Crustacé
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Gomophia egyptiaca</i>	<i>Cronia</i> spp	<i>Calcinus pulcher</i>
Bivalves	Crinoïde	Bivalve	Crinoïde
<i>Arca ventricosa</i>	<i>Crinoïdes indéterminées</i>	<i>Arca</i> spp	<i>Comanthus</i> spp
<i>Pedum spondyloideum</i>		<i>Chama</i> spp	Holothuride
<i>Pinctada margaritifera</i>		<i>Pteria penguin</i>	<i>Holothuria edulis</i>
<i>Tridacna maxima</i>		<i>Pteria</i> spp	<i>Pearsonothuria graeffei</i>
		<i>Saccostrea cucullata</i>	
		<i>Septifer</i> spp	
		<i>Spondylus</i> spp	

6.1.2 Habitat

6.1.2.1 Caractéristiques générales

Les caractéristiques générales de l'habitat ont évolué significativement entre 2008 et 2023 (Permanova, $p < 0.001$). Globalement, les caractéristiques de 2023 sont intermédiaires entre celles de 2008 et 2013. Toutefois, les évolutions restent limitées et elles n'ont pas eu la même importance sur les 3 types de récifs (interaction année x type de récif, $p = 0.06$) :

- Sur la pente externe, l'habitat a évolué significativement entre 2008 et 2013 (Pair-wise tests, $p < 0.05$), puis s'est stabilisé en 2023 (Pair-wise test 2013-2023, $p > 0.05$) (cf. §6.1.2.2).
- Sur le tombant interne, il a évolué significativement entre 2008 et 2013 (Pair-wise test, $p < 0.01$). En 2023, il présente des caractéristiques intermédiaires entre les 2 suivis précédents (Pair-wise test, $p > 0.05$) (cf. §6.1.2.3).
- Sur le platier, l'habitat n'a pas évolué significativement au cours de la période (Permanova, $p > 0.05$) (cf. §6.1.2.4).

Ces évolutions traduisent une stabilité dans le temps et l'absence d'impact majeur depuis 2013.

6.1.2.2 Pente externe

Sur la pente externe, les caractéristiques générales de l'habitat ont évolué significativement entre 2008 et 2013, puis sont restées relativement stables entre 2013 et 2023 (Figure 60) :

- La seule évolution significative de sa composante vivante concerne les algues calcaires encroûtantes plus importantes en 2023 qu'en 2013. La couverture corallienne est restée stable et importante entre 2008 et 2023.
- Les principales évolutions significatives concernent la composante non vivante :
 - L'importance des coraux morts en place avait augmenté entre 2008 et 2013. Elle a diminué en 2023 pour atteindre un niveau intermédiaire entre ceux de 2008 et 2023.
 - L'importance de la dalle corallienne avait diminué entre 2008 et 2013. En 2023, elle conserve un niveau similaire à 2013. Ces fonds durs sont colonisés par des algues molles et de algues calcaires encroûtantes.

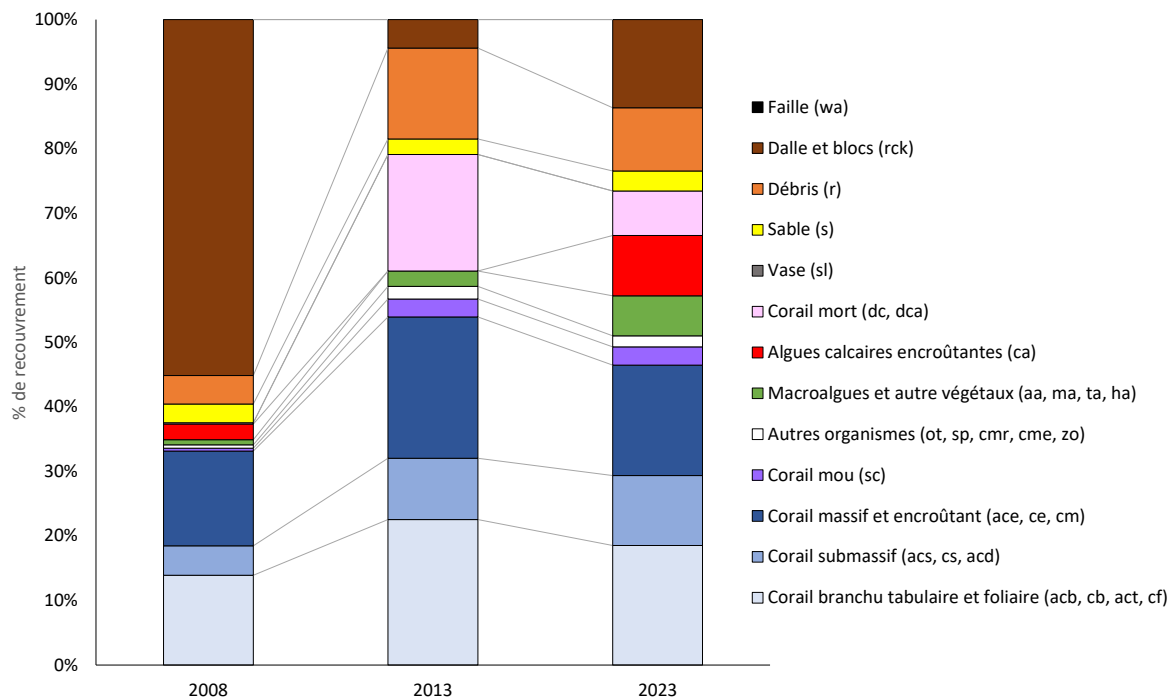


Figure 60 : Evolution des caractéristiques générales de l'habitat sur la pente externe dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.

6.1.2.3 Tombant interne

Sur le tombant interne, les caractéristiques générales de l'habitat ont évolué significativement entre 2008 et 2013. En 2023, l'habitat présente des caractéristiques intermédiaires, non significativement différentes des 2 suivis précédents (Figure 61). Ces évolutions sont limitées. Elles concernent la dalle, dont l'importance a diminué entre 2008 et 2013, puis est remontée à un niveau intermédiaire en 2023. La composante vivante de l'habitat est restée stable et développée entre 2008 et 2023, notamment les coraux vivants.

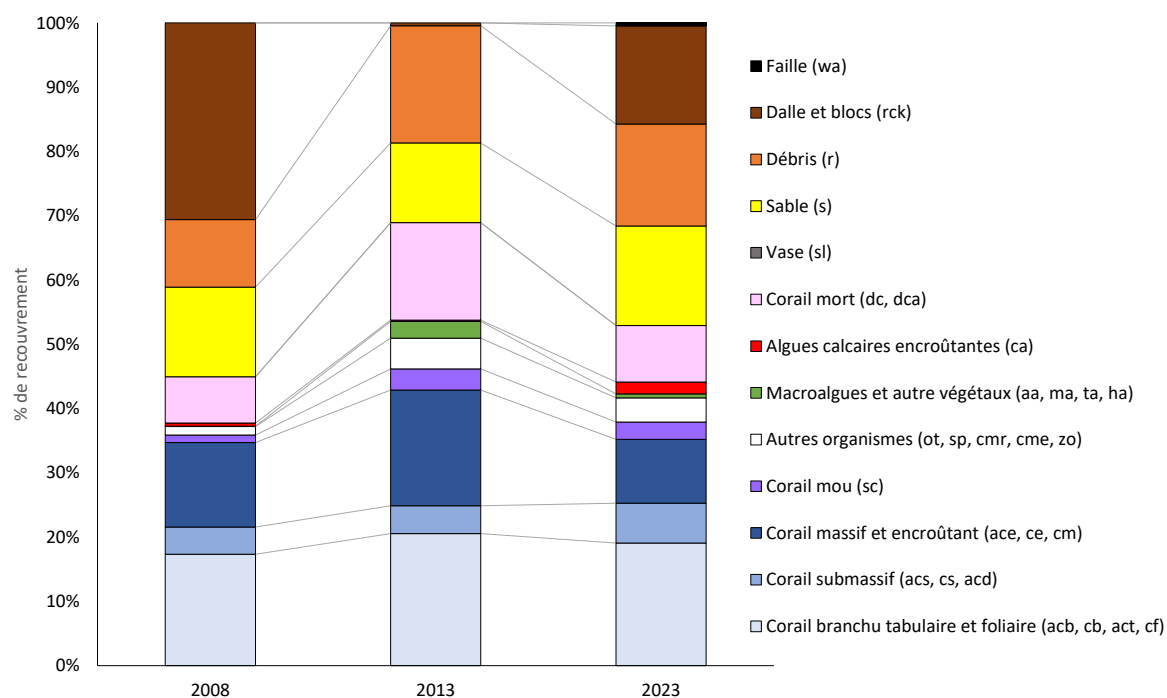


Figure 61 : Evolution des caractéristiques de l'habitat sur le tombant interne dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.

6.1.2.4 Platier

Sur le platier, l'habitat n'a pas évolué significativement au cours de la période (Figure 62). Les tendances sont globalement similaires à celles enregistrées sur les autres formations. La composante vivante est stable et bien développée, notamment les coraux vivants dont l'importance a augmenté non significativement. La dalle corallienne présente un niveau intermédiaire entre le maximum de 2008 et le minimum de 2013.

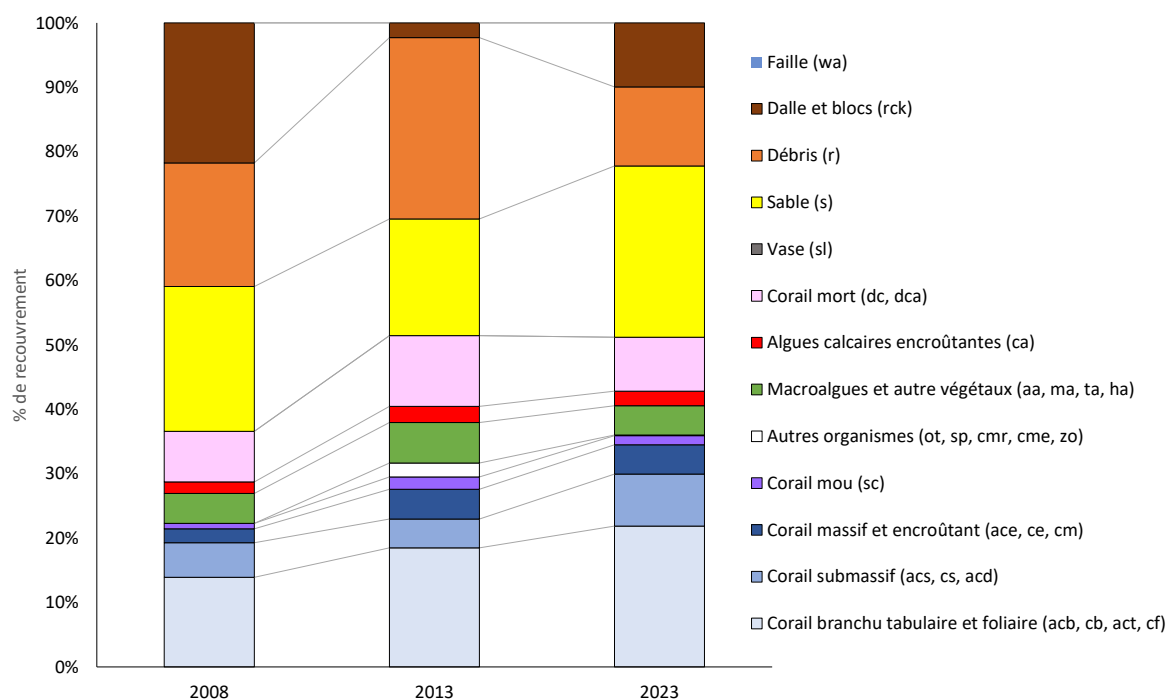


Figure 62 : Evolution des caractéristiques de l'habitat sur le platier dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.

6.1.2.5 Structure de l'habitat

Une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) des caractéristiques détaillées de l'habitat sous la contrainte du facteur « année » confirme les résultats précédents. Le modèle est validé ($p < 0.001$) et 77.8% des stations sont bien classées. Les erreurs de classification sont principalement entre les années 2008 et 2023, 89% des stations de 2013 étant bien classées. Ces résultats confirment qu'en 2023 l'habitat présente des caractéristiques intermédiaires entre celles de 2008 et celles de 2013 (Figure 63). La description détaillée de la structure de l'habitat précise les évolutions identifiées précédemment (cf. §6.1.2.1) :

- En 2008, l'habitat se distingue de 2013 et 2023 par l'importance de la dalle corallienne (RCK) aux dépends des coraux mous (SC) et des assemblages d'algues (AA).
- En 2013, il se distingue de 2023 par l'importance relative de certaines composantes :
 - Les coraux branchus (CB), les coraux massifs (CM), les coraux morts en place recouverts d'algues filamenteuses (DCA) et les débris (R) sont relativement plus importants en 2013 qu'en 2023.
 - Les *Acropora* branchus (ACB), les *Acropora* submassifs (ACS), les coraux foliaires (CF) et les algues calcaires encroûtantes (CA) sont relativement plus importants en 2023 qu'en 2013.

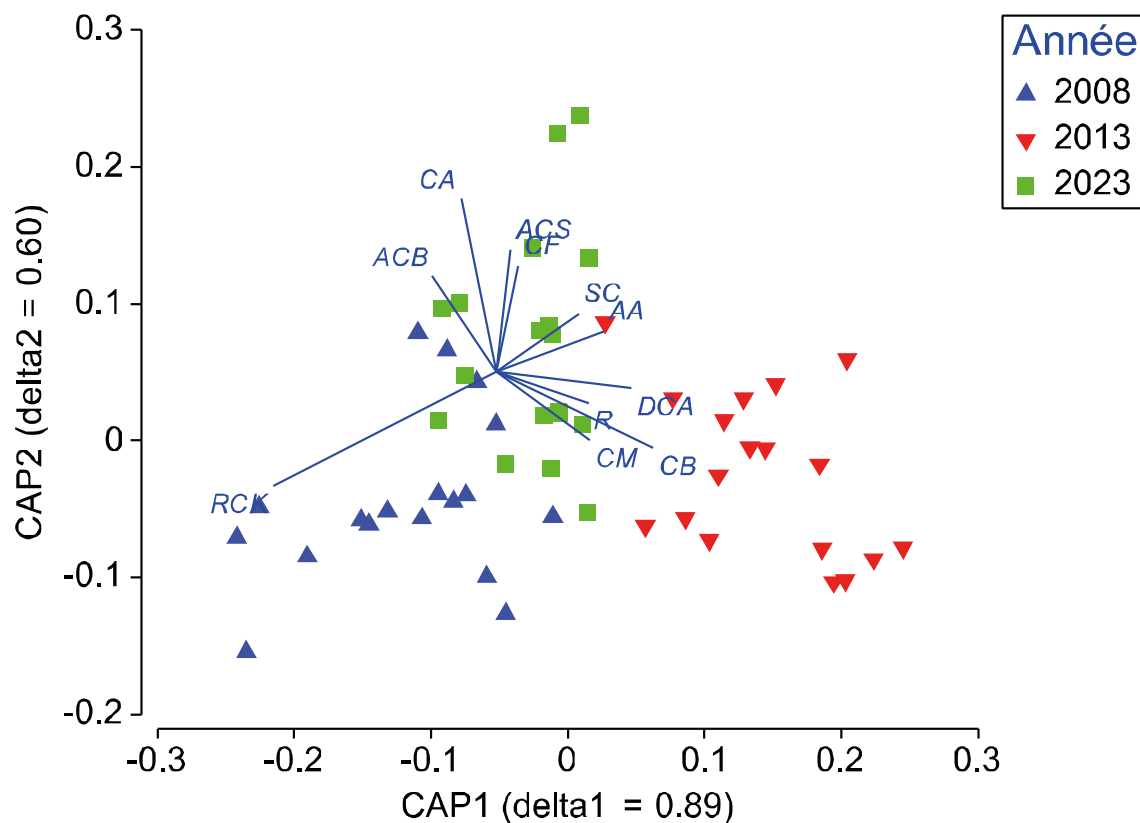


Figure 63 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure détaillée de l'habitat des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023 sous la contrainte du facteur « année ».

L'analyse canonique a été réalisée sur les 11 premiers axes (98.1% 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 77.8% ($p = 0.001$). Les codes habitat représentés (corrélation au plan factoriel ≥ 0.3) font référence au **Tableau 2**.

7 Bilan et conclusions

7.1 Etat des lieux en 2023

Le bilan de santé réalisé en 2023 montre que les écosystèmes coralliens de la réserve Merlet sont en excellente santé. Ils sont conformes à un ensemble de récifs réticulés dans un environnement très productif (le lagon Sud-Ouest) et soumis à une pression anthropique très faible (non décelable) en raison du statut de réserve intégrale.

Les niveaux de populations de poissons sont parmi les plus élevés de Nouvelle-Calédonie. La richesse spécifique par station et la densité sont les plus fortes des sites inscrits au Patrimoine Mondial. La biomasse arrive en troisième position après les récifs Entrecasteaux et le Grand Lagon Nord. Les Chaetodontes sont présents sur toutes les stations, diversifiés et abondants, leur densité étant maximale pour la Nouvelle-Calédonie. Les espèces commerciales sont également abondantes avec des tailles adultes pour chaque espèce, notamment les espèces les plus recherchées telles que la saumonée, le perroquet bleu et le dawa qui dominent en biomasse. Parmi les sites inscrits au patrimoine mondial, la biomasse n'est dépassée que par celle des récifs d'Entrecasteaux. Les espèces emblématiques sont aussi présentes (carangue grosse tête, perroquet à bosse). Certaines sont plus fréquentes que sur les récifs de la Grande Terre, notamment les requins (5 espèces, > 75% des stations) et le Napoléon (> 40% des stations).

Les peuplements de macroinvertébrés benthiques sont typiques de ce type d'environnement. Ils sont parmi les plus diversifiés de Nouvelle-Calédonie avec ceux du Grand Lagon Nord. La densité est moyenne pour la Nouvelle-Calédonie. Les bédouilles sont très fréquentes (> 75% des stations), leur densité est élevée (moyenne pour la Nouvelle-Calédonie) et des individus adultes sont observés pour chaque espèce. La distribution de fréquence des tailles indique un recrutement favorable les années précédant l'échantillonnage de 2023 et l'absence d'exploitation en raison de la présence de très gros spécimens (> 40 cm). 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 être relativement fréquents dans leur habitat et qu'ils ne sont pas impactés par la pêche. Les holothuries sont diversifiées et fréquentes, notamment *Holothuria nobilis* et *Thelenota ananas* à forte valeur commerciale.

L'habitat est diversifié et conforme aux récifs réticulés qui permettent le développement de formes fragiles en limitant l'hydrodynamisme dans les parties protégées. Il ne présente aucun signe de dégradation à l'exception d'une zone localisée de l'îlot Améré probablement affectée par des cyclones récents. La composante vivante est essentiellement corallienne (77%), diversifiée, développée et dominée par les formes fragiles. La composante non vivante est constituée de sable (31%), de débris (26%) et de dalle corallienne (26%).

Des différences sont observées entre les récifs de la pente externe, du tombant interne et du platier. Elles sont naturelles et uniquement dues à l'environnement. Aucune trace d'impact anthropique n'est décelable. Les communautés de poissons de la pente externe et des tombants internes sont naturellement plus diversifiées que celles du platier. Les niveaux de peuplement sont exceptionnels sur le tombant interne pour la Nouvelle-Calédonie. Les espèces commerciales sont plus nombreuses et leur biomasse plus importante sur ce tombant interne. La grande diversité des niches écologiques et le statut de protection maximal (réserve intégrale) permettent le développement de spécimens de grande taille. La fréquence d'observation et la dominance en biomasse d'espèces très recherchées sont exceptionnelles pour les 3 types de récif. Ils abritent des assemblages différents, conformes à ces milieux, en fonction de l'influence océanique et de la profondeur. Les communautés de macroinvertébrés épibenthiques présentent aussi des différences entre type de récif conformément aux caractéristiques naturelles du milieu en absence d'impact anthropique. La richesse taxonomique

est maximale pour le tombant interne en Nouvelle-Calédonie. La densité des bénitiers ne présente pas de différences entre les 3 types de récif. En revanche, les populations de trocas sont naturellement plus nombreuses sur la pente externe. Les 3 types de récif abritent également des communautés de macroinvertébrés de structure différente. L'habitat corallien ne présente pas d'organisation clairement identifiable en fonction du type de récif. Toutefois, certaines différences conformes aux caractéristiques des récifs peuvent être mise en évidence, algues calcaires encroûtantes sur la pente externe, sable sur le tombant interne et macroalgues sur le platier. L'habitat s'organise en 3 ensembles selon l'hydrodynamisme, un dans les zones les plus calmes caractérisé par les formes coralliennes fragiles et un dans les zones plus agitées caractérisé par la présence de coraux plus résistants. Le troisième type d'habitat est caractéristique de zones plus ensablées.

Les caractéristiques des communautés biologiques (poissons et macroinvertébrés) sont liées entre elles et elles sont liées aux caractéristiques de l'habitat selon des modalités naturelles.

7.2 Maintien de l'intégrité

Le maintien de l'intégrité du bien a été évalué en comparant les suivis de 2008, 2013 et 2023 pour les poissons et l'habitat, et en comparant les suivis de 2013 et 2023 pour les macroinvertébrés. La réserve Merlet se caractérise par une remarquable stabilité, les caractéristiques de 2023 étant très proches de celles de 2013. Les évolutions significatives entre 2013 et 2023 sont naturelles et montrent une amélioration de l'état de santé qui souligne l'absence d'impact anthropique décelable et l'absence de perturbations environnementales majeures pendant la période. Pour les poissons, les modifications concernent la richesse spécifique et la biomasse des Chaetodontidae dont le développement des populations suit celui des formations coralliennes. Les espèces emblématiques ont été plus fréquentes et plus nombreuses en 2023 qu'en 2013. Au niveau structurel les communautés de poissons ont plus évolué entre 2008 et 2013 qu'entre 2013 et 2023. Elles sont restées très stables depuis 2013 et leur organisation spatiale est maintenue ce qui souligne la stabilité fonctionnelle des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023. Les communautés macrobenthiques se sont diversifiées entre 2013 et 2023, notamment les bivalves et les crustacés. La densité est restée globalement stable, augmentant pour certains groupes (crustacés, bivalves sur le platier) et diminuant pour d'autres (éponges clones sur la pente externe et le tombant interne, gastéropodes, astérides et crinoïdes). Les populations de bénitiers sont restées stables entre 2013 et 2023 avec une évolution de la structure des tailles en raison de la croissance des individus, signe favorable signifiant que s'il y a braconnage il est limité. La structure communautés de macroinvertébrés benthiques a évolué naturellement entre 2013 et 2023 mais l'organisation spatiale est maintenue. Ces évolutions se traduisent par un remplacement de certains taxons par d'autres fonctionnellement similaires. L'habitat a évolué différemment en fonction du type de récif entre 2008 et 2023. Toutefois, les évolutions restent limitées et elles n'ont pas eu la même importance sur les 3 types de récifs. Sur la pente externe l'habitat corallien est stable depuis 2013, sur le tombant interne il présente des caractéristiques intermédiaires entre 2008 et 2013, et sur le platier il n'a pas évolué significativement depuis 2008.

Les tableaux de bords ressources et biodiversité confirment les résultats des analyses approfondies présentées précédemment (Tableau 25, Tableau 26). Les ressources en poissons sont préservées et ne présentent aucun signe d'impact anthropique significatif décelable dans la zone d'étude. Le tableau de bords biodiversité indique un excellent état de santé et des communautés dans un état quasi vierge d'impact.

En conclusion, le bilan de santé réalisé en 2023 fait état d'un écosystème en très bonne santé. Il n'y a pas d'impact anthropique décelable. L'intégrité s'est maintenue depuis 2008 et une remarquable stabilité caractérise la réserve Merlet depuis 2013.

Tableau 25 : Tableau de bord du statut des ressources dans la réserve Merlet.

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2023 et la flèche son évolution entre 2013 et 2023 : bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange) et mauvais (rouge).

Indicateur	Interprétation	
Densité de <i>Plectropomus</i> spp	↘	Population en excellente santé
Biomasse de <i>Plectropomus</i> spp	→	
Biomasse des Serranidae	→	Peuplement en excellente santé
Densité des Lethrinidae	→	Peuplement stable Fortes variations inter-station
Biomasse des Lethrinidae	→	
Densité des <i>Naso</i> spp	→	Peuplement en excellente santé
Biomasse des <i>Naso</i> spp	→	
Synthèse ressources	Poissons	Statut excellent Communautés non impactées

Tableau 26 : Tableau de bords du statut de la biodiversité dans la réserve Merlet.

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2023 et la flèche son évolution entre 2013 et 2023 : état de référence (bleu)³, 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 excellente santé Diversité similaire à 2008
Sr des Chaetodontidae par station	→	Communautés en excellente santé
Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques		
Indicateur	Interprétation	
Fréquence d'occurrence de <i>Cheilinus undulatus</i>	↗	Niveau important
Taille max de <i>Cheilinus undulatus</i>		110 cm
Fréquence d'occurrence des requins	↗	76%
Synthèse biodiversité		Communautés en excellente santé

³ Pour les requins uniquement

8 Références bibliographiques

- [1] L. Wantiez, S. Sarramégna et S. Virly, «Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat initial,» Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, Nouméa, 2008b.
- [2] 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.
- [3] S. Andrefouet, «Définition des points de suivi du récif corallien de Nouvelle-Calédonie inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO,» Convention Sciences de la Mer Biologie Marine IRD, Nouméa, 2007.
- [4] L. Wantiez, «Suivitemporel des récifs coralliens du Parc du Grand Nouméa. Bilan de santé, indicateurs de performance 2010,» Université de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, Nouméa, 2011.
- [5] S. Andrefouet et L. Wantiez, «Characterizing the diversity of coral reef habitats and fish communities found in a UNESCO World Heritage Site: The strategy developped for lagoons of New Caledonia,» *Marine Pollution Bulletin*, vol. 61, n° 1612-620, 2010.
- [6] 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.
- [7] M. Kulbicki et S. Saramegna, «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] S. English, C. Wilkinson et B. V, Survey manual for tropical marine resources. 2nd edition, Townsville, Australia: Australian Institute for Marine Science, 1997.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.

- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [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, 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.
- [21] 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.
- [22] L. Wantiez, P. Frolla et D. Goroparawa, «Etat des communautés biocénétiques des aires marines protégées de Yeega et Do Himen,» Université de la Nouvelle-Calédonie. Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2022.
- [23] L. Wantiez, S. Faninoz, F. Bouilleret et O. Gil, «Etat zéro des communautés biocénétiques avant la mise en place de zones de type I.B au sein de l'aire marine protégée de l'aire de Yambé-Diahoué,» Université de la Nouvelle-Calédonie, WWF Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2010.

9 Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la réserve Merlet dans le Grand Lagon Sud, inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.....	10
Figure 2 : Localisation des stations échantillonnées sur les récifs de la réserve Merlet en 2013. ...	12
Figure 3 : Diagramme du type boîte à moustaches.	14
Figure 4 : Fréquences d'observation des requins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	20
Figure 5 : Fréquences d'observation des napoléons (<i>Cheilinus undulatus</i>) sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	20
Figure 6 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	22
Figure 7 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	23
Figure 8 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	23
Figure 9 : Richesse taxonomique par station et densité (individus/250 m ²) des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.....	27
Figure 10 : Densité (individus/250 m ²) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.....	27
Figure 11 : Taille moyenne (cm) des bénitiers sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013.	28
Figure 12 : Histogramme de distribution de fréquence des tailles des bénitiers échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.	28
Figure 13 : Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.	30
Figure 14 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant des habitats échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.	30
Figure 15 : Richesse spécifique par station (Sr/station) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	33
Figure 16 : Densité (poissons/m ²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	34

Figure 17 : Biomasse (g/m ²) des communautés de poissons en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	35
Figure 18 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	37
Figure 19 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez)...	38
Figure 20 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur la pente externe dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez)...	39
Figure 21 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse des poissons sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	41
Figure 22 : Biomasse des poissons commerciaux sur les stations échantillonnées sur le tombant interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	42
Figure 23 : Richesse spécifique par station (Sr/sta) et densité des Chaetodontidae sur le tombant interne dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	42
Figure 24 : 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 réserve Merlet en 2023 sous la contrainte du type de récif.	46
Figure 25 : Richesse taxonomique par station (Sr/station) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	49
Figure 26 : Densité (individus/250 m ²) des communautés de macroinvertébrés épibenthiques en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	51
Figure 27 : Densité (individus/250 m ²) et taille (cm) des bénitiers en fonction du type de récif dans la réserve Merlet en 2023.	52
Figure 28 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	53
Figure 29 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de pente externe échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez)...	54
Figure 30 : Richesse taxonomique par station et densité des macroinvertébrés épibenthiques sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	55
Figure 31 : Densité et taille moyenne des bénitiers sur les stations de tombant interne échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2013 (base de données Wantiez).	56

Figure 32 : 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 réserve Merlet en 2023 sous la contrainte du type de récif.	58
Figure 33 : Caractéristiques de l'habitat de la pente externe, du tombant interne et du platiers des récifs de la réserve Merlet en 2023.	61
Figure 34 : Caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.	62
Figure 35 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur la pente externe dans la réserve Merlet en 2023.	62
Figure 36 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien de la pente externe en Nouvelle-Calédonie entre 2013 et 2023 (base de données Wantiez).	63
Figure 37 : Caractéristiques moyennes de l'habitat des tombants internes dans la réserve Merlet en 2023.	64
Figure 38 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur les tombants internes dans la réserve Merlet en 2023.	65
Figure 39 : Caractéristiques générales de l'habitat corallien du tombant interne en Nouvelle-Calédonie entre 2013 et 2022 (base de données Wantiez).	66
Figure 40 : Caractéristiques moyennes de l'habitat des platiers dans la réserve Merlet en 2023.	67
Figure 41 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant sur les platiers dans la réserve Merlet en 2023.	68
Figure 42 : Analyse en composantes principales (ACP) et classification hiérarchique de la structure de l'habitat dans la zone d'étude.	69
Figure 43 : Habitats de type a représentatif des récifs coralliens de la réserve Merlet en 2023.	70
Figure 44 : Habitats de type b représentatif des récifs coralliens de la réserve Merlet en 2023.	71
Figure 45 : Habitats de type c représentatif des récifs coralliens de la réserve Merlet en 2023.	72
Figure 46 : 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 réserve Merlet en 2023.	74
Figure 47 : 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 réserve Merlet en 2023.	75
Figure 48 : Analyse de co-correspondance de la densité des assemblages des poissons et de macroinvertébrés des récifs de la réserve Merlet en 2023.	76
Figure 49 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse spécifique en poisson commune aux différentes campagnes d'échantillonnage réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet.	77

Figure 50 : Corrélations entre le rang en nombre d'espèce (Sr) des familles de poissons au cours des trois suivis (2008, 2013 et 2023) réalisées pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet.	78
Figure 51 : Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.....	81
Figure 52 : Variations de la densité (poissons/m ²) des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.	83
Figure 53 : Variations de la biomasse (g/m ²) des principales composantes des communautés de poissons de la réserve Merlet entre 2008 et 2023 et graphique des interactions avec le type de récif.	86
Figure 54 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de poissons des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023 sous la contrainte du facteur « année ».....	88
Figure 55 : Diagramme de Venn et Euler représentant la richesse taxonomique en macroinvertébrés épibenthiques pour vérifier le maintien l'intégrité des récifs de la réserve Merlet entre 2013 et 2023.	90
Figure 56 : Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2023 dans la réserve Merlet.	93
Figure 57 : Variations de la densité (individus/250 m ²) des principales composantes des communautés de macroinvertébrés épibenthiques entre 2013 et 2023 dans la réserve Merlet.	97
Figure 58 : Variations de la densité (individus/250 m ²), la taille moyenne et distribution de fréquence des tailles des benthiques en 2013 et 2023 sur les récifs de la réserves Merlet.	98
Figure 59 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure des communautés de macroinvertébrés cibles des récifs de la réserve Merlet en 2013 et 2023 sous la contrainte des facteurs « année » et « type de récif ».....	99
Figure 60 : Evolution des caractéristiques générales de l'habitat sur la pente externe dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.	101
Figure 61 : Evolution des caractéristiques de l'habitat sur le tombant interne dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.	102
Figure 62 : Evolution des caractéristiques de l'habitat sur le platier dans la réserve Merlet entre 2008 et 2023.	103
Figure 63 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la structure détaillée de l'habitat des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023 sous la contrainte du facteur « année ».....	104

10 Liste des tableaux

Tableau 1 : Positions et caractéristiques des stations échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.	11
Tableau 2 : Catégories de substrats (code) retenues pour l'échantillonnage.	13
Tableau 3 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnés dans la réserve Merlet en 2023.	17
Tableau 4 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.	21
Tableau 5 : Fréquence et densité des espèces macrobenthiques épigées échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.	25
Tableau 6 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique dans la réserve Merlet en 2023.	26
Tableau 7 : Comparaison des caractéristiques des platiers, des tombants internes et des pentes externes dans la réserve Merlet en 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 réserve Merlet en 2023.	36
Tableau 9 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de tombant interne échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.	40
Tableau 10 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de platier échantillonnées dans la réserve Merlet en 2023.	44
Tableau 11 : Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.	47
Tableau 12 : Comparaison des caractéristiques des platiers, des tombants internes et des pentes externes dans la réserve Merlet en 2023.	48
Tableau 13 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe des récifs de la réserve Merlet en 2023.	53
Tableau 14 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les tombants internes dans la réserve Merlet en 2023.	55
Tableau 15 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.	57
Tableau 16 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés de la pente externe, du tombant interne et du platier des récifs de la réserve Merlet en 2023.	59
Tableau 17 : Comparaison des caractéristiques des platiers, des tombants internes et des pentes externes dans la réserve Merlet en 2023 la zone d'étude.	60

Tableau 18 : 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 réserve Merlet en 2023.	73
Tableau 19 : 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 du « V » des Chesterfield en 2022.....	75
Tableau 20 : Richesse spécifique des familles de poissons échantillonnées en 2008, 2013 et 2023.	78
Tableau 21 : Fréquence, abondance et taille des espèces emblématiques observées en 2008 et 2013 dans la zone d’étude.	87
Tableau 22 : Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des récifs de la réserve Merlet en 2008, 2013 et 2023.....	89
Tableau 23 : Richesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés épibenthiques échantillonnés en 2013 et 2023 sur les récifs de la réserve Merlet.	91
Tableau 24 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés cibles des récifs de la réserve Merlet en 2013 et 2023.	100
Tableau 25 : Tableau de bord du statut des ressources dans la réserve Merlet.	107
Tableau 26 : Tableau de bords du statut de la biodiversité dans la zone d’étude.	108