

## Synthèse de l'état du bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO entre 2006-08 et 2012-14



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



**Lagons de Nouvelle-Calédonie:**  
**diversité récifale et**  
**écosystèmes associés**  
inscrits sur la Liste du  
patrimoine mondial en 2008

Laurent Wantiez

2018

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Wantiez L (2018). Etat du bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO entre 2006-08 et 2012-14. Conservatoire d'espaces naturels Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 223 pages.

*Les données utilisées dans ce rapport ne peuvent être utilisées pour une publication scientifique sans l'autorisation de Laurent Wantiez.*

Crédits photos : Laurent Wantiez

# 1 Sommaire

1	Sommaire .....	3
2	Résumé analytique .....	7
3	Introduction.....	12
4	Matériel et méthodes.....	13
4.1	Stratégie d'échantillonnage .....	13
4.2	Historique des bilans de santé et données utilisées pour la synthèse.....	15
4.3	Techniques d'échantillonnage.....	16
4.3.1	Poissons .....	16
4.3.2	Macroinvertébrés.....	16
4.3.3	Habitat .....	16
4.4	Traitement des données .....	17
4.4.1	Etat des lieux 2012-2014 .....	17
4.4.2	Protocole de vérification du maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien .....	18
4.5	Tableaux de bord.....	19
5	Etat des lieux 2012-2014.....	20
5.1	Caractéristiques générales .....	20
5.1.1	Communautés de poissons .....	20
5.1.1.1	Richesse et composition spécifique .....	20
5.1.1.2	Richesse spécifique par station, densité et biomasse.....	32
5.1.2	Macroinvertébrés.....	39
5.1.3	Habitat corallien .....	54
5.2	Comparaisons des caractéristiques des différents éléments du bien.....	57
5.2.1	Poissons.....	57
5.2.2	Macroinvertébrés.....	70
5.2.3	Habitat .....	80
5.3	Caractéristiques des différents types de formations .....	82
5.3.1	Pente externe .....	82
5.3.1.1	Communautés de poissons .....	82

5.3.1.2	Principaux macroinvertébrés .....	83
5.3.1.3	Habitat .....	86
5.3.2	Récif barrière interne .....	87
5.3.2.1	Communautés de poissons .....	87
5.3.2.2	Principaux macroinvertébrés .....	88
5.3.2.3	Habitat .....	91
5.3.3	Récif lagunaire intermédiaire .....	92
5.3.3.1	Communautés de poissons .....	92
5.3.3.2	Principaux macroinvertébrés .....	93
5.3.3.3	Habitat .....	95
5.3.4	Récif frangeant .....	97
5.3.4.1	Communautés de poissons .....	97
5.3.4.2	Principaux macroinvertébrés .....	98
5.3.4.3	Habitat .....	100
5.3.5	Différences entre les types de récif.....	101
5.3.5.1	Communautés de poissons .....	101
5.3.5.2	Principaux macroinvertébrés .....	113
5.3.5.3	Habitat .....	123
5.4	Structure spatiale des communautés et de l'habitat .....	124
5.4.1	Communautés de poissons .....	124
5.4.1.1	Influence du facteur site.....	124
5.4.1.2	Influence du facteur type de récif .....	127
5.4.2	Principaux macroinvertébrés .....	129
5.4.2.1	Influence du facteur site.....	129
5.4.2.2	Influence du facteur type de récif .....	132
5.4.3	Habitat .....	133
5.4.3.1	Influence du facteur site.....	133
5.4.3.2	Influence du type de récif.....	134
5.4.3.3	Typologie de l'habitat.....	134

5.4.4	Liens entre les communautés récifales et l'habitat .....	135
5.4.4.1	Communautés de poissons .....	135
5.4.4.2	Communautés macroinvertébrés.....	137
6	Maintien de l'intégrité du bien entre 2006-08 et 2012-14 .....	140
6.1.1	Communautés de poissons .....	140
6.1.1.1	Caractéristiques générales .....	140
6.1.1.2	Pente externe .....	150
6.1.1.3	Récif barrière interne .....	151
6.1.1.4	Récifs lagunaires intermédiaires .....	153
6.1.1.5	Récifs frangeants .....	153
6.1.1.6	Structure des peuplements .....	155
6.1.2	Macroinvertébrés.....	158
6.1.2.1	Caractéristiques générales .....	158
6.1.2.2	Pente externe .....	167
6.1.2.3	Récif Barrière interne .....	168
6.1.2.4	Récifs lagunaires intermédiaires .....	170
6.1.2.5	Récifs frangeants .....	171
6.1.2.1	Structure des peuplements .....	172
6.1.3	Habitat.....	174
6.1.3.1	Caractéristiques générales .....	174
6.1.3.2	Pente externe .....	176
6.1.3.3	Récif barrière interne .....	178
6.1.3.4	Récifs lagunaires intermédiaires .....	179
6.1.3.5	Récifs frangeants .....	181
6.1.3.6	Structure de l'habitat .....	181
7	Conclusions.....	184
8	Bibliographie.....	187
9	Liste des figures .....	189
10	Liste des tableaux.....	198

11	Annexe : position de l'ensemble des stations du réseau de suivi du maintien de l'intégrité du bien inscrit au patrimoine mondial .....	201
12	Annexe : localisation de l'ensemble des stations du réseau de suivi du maintien de l'intégrité du bien inscrit au patrimoine mondial .....	207
13	Annexe : Localisation des stations échantillonnées sur les récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial .....	214
14	Annexe : localisation des stations échantillonnées sur les récifs de la Grande Terre non-inscrits au Patrimoine Mondial .....	216
15	Annexe : référentiel invertébrés utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2007 et 2014.....	219
16	Annexe : référentiel poissons utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2007 et 2014 .....	221

## 2 Résumé analytique

L'objectif de cette étude commanditée par le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie est de réaliser un bilan de santé des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO à l'issue de la première série de suivis (2012-2014) depuis l'inscription, et de vérifier le maintien de son intégrité entre 2006-2008 (états initiaux) et 2012-2014.

**Le bilan de santé réalisé en 2012-14 fait état d'un bien en excellente santé et justifie le choix des sites inscrits. Il n'y a pas d'impact anthropique majeur décelable. Les évolutions observées depuis l'inscription au patrimoine mondial correspondent à des variations naturelles des populations et de l'habitat. L'intégrité s'est maintenue depuis 2006-08 avec un développement des communautés et une diversification de l'habitat en raison de l'absence de perturbation majeure et d'un impact anthropique qui est resté limité pendant la période.**

### Réseau de suivi

Le bien inscrit au patrimoine mondial est constitué de plusieurs éléments au sein desquels des sites ont été identifiés et inclus dans un réseau de suivi. Le réseau de suivi du bien inscrit intègre 2 facteurs de stratification qui définissent 2 plans croisés dans lequel la station est utilisée comme bloc (randomized block design) : suivi x station(site) et suivi x station(type de récif). Les sites sont : l'île des Pins, la Corne Sud, Merlet, Ouano, Bourail, la Zone Côtière Nord et Est, le Grand Lagon Nord, Ouvéa/Beautemps-Beaupré et Entrecasteaux. Les types de récifs sont : la pente externe, le récif barrière interne, le récif lagonaire intermédiaire et le récif frangeant.

Le bilan de santé et le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien de Ouano ne sont pas intégrés dans cette étude à l'échelle du bien. En effet, ce site a été suivi dans le cadre du programme de suivi des réserves marines de la province Sud selon un protocole différent. Ce site est considéré comme étant en bonne santé et l'intégrité du bien y est confirmé en 2014. La Zone Côtière Nord et Est est intégrée dans le bilan de santé à l'échelle du bien mais pas dans l'évaluation du maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien, ce site n'ayant pas fait l'objet du suivi initial. Ouvéa/Beautemps-Beaupré (OBB) a été suivi par une équipe différente. Il n'a pas été possible d'intégrer la densité et la biomasse des poissons dans les analyses en raison d'un problème d'échantillonnage. Les autres métriques ont été utilisées malgré quelques différences de protocole (liste des taxons/espèces échantillonnées).

Un problème d'échantillonnage à l'île des Pins lors du second suivi a nécessité de regrouper les catégories « dalle corallienne » (RCK) et « algues calcaires encroûtantes » (CA) de l'habitat en une seule catégorie (RCK+CA) dans l'ensemble des analyses à l'échelle du bien.

### Etat des lieux 2012-2014

#### *Caractéristiques générales*

- Poissons :
  - 586 espèces, 58 familles, 79.3 espèces/station, 1.68 poissons/m<sup>2</sup>, 157.1 g/m<sup>2</sup>. Le niveau des populations est similaire à celui des récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial.

- Les Chaetodontidae sont présents sur toutes les stations.
  - Les espèces commerciales représentent 64.2% de la biomasse totale. Des tailles matures sont observées pour toutes les espèces commerciales. La pression de pêche est limitée au regard de la superficie des formations coralliennes.
  - De nombreuses espèces emblématiques sont observées : requins (5 espèces, 171 individus, 40-250 cm, 52% stations), loche carite (2 individus, 120 et 155 cm), carangue grosse tête (23 individus, 50-100 cm), Napoléon (94 individus, 5-145 cm), perroquet à bosse (102 individus, 40-120 cm).
  - Les niveaux de populations sont élevés.
- Macroinvertébrés :
    - 299 taxons, 22 taxons/station, 160.5 individus/250 m<sup>2</sup> (sans clones et spirobranches, avec OBB), 200.4 individus/250 m<sup>2</sup> (avec clones et spirobranches, sans OBB). La densité est importante.
    - Les mollusques commerciaux sont présents sur 90% des stations.
    - Les bécards sont fréquents et leur densité est élevée (6.1 individus/250 m<sup>2</sup>). Leur taille moyenne est moyenne (13.0 ± 0.5 cm). Des individus de grande taille (265 spécimens ≥ 20 cm) sont observés pour chaque espèce, dont des spécimens de taille exceptionnelle.
    - 82 trocas de taille importante (10.7 ± 0.6 cm) ont été observés. Le niveau de densité et la taille des individus, échantillonnés dans un habitat non préférentiel, rendent compte de populations en bonne santé.
    - Les holothuries : 5 espèces à forte valeur commerciale (60 spécimens) et 6 espèces à valeur commerciale moyenne (124 spécimens). Les 4 espèces les plus abondantes (468 spécimens) ont une faible valeur commerciale. Les populations sont relativement préservées.
- Habitat :
    - L'habitat est très diversifié et en bonne santé. La composante abiotique domine (56.3%).
    - Les coraux vivants qui sont diversifiés et développés, dominent la composante biotique (70.2% du substrat « vivant »), devant les végétaux (16.9% du substrat « vivant »).
    - La catégorie RCK+CA (46.3% du substrat « non vivant ») domine la composante abiotique devant les débris (25.1% du substrat « non vivant »).
    - Les caractéristiques rendent compte de la diversité naturelle et de la bonne santé des formations coralliennes.

#### *Comparaison entre les sites du bien*

Les sites du bien présentent des différences de caractéristiques générales des communautés de poissons, d'invertébrés et de l'habitat. Ces différences rendent compte de la diversité des sites et sont en accord avec les spécificités environnementales de chacun d'eux.

Pour les poissons, la diversité est plus faible à l'île de Pins qui est le site le plus au sud avec une influence subtropicale marquée. Les espèces commerciales sont moins nombreuses et leur biomasse est plus faible dans les sites non protégés les plus proches des populations. Toutefois, cet impact de la pêche reste relativement limité notamment dans la Corne Sud. Les niveaux de populations atteints dans les sites les plus isolés (Grand Lagon Nord, Entrecasteaux) ou les plus protégés (Merlet) sont exceptionnels.



Pour le macrobenthos, la diversité taxonomique et la densité sont liées à celles de l'habitat et de l'environnement. Elles sont plus faibles à l'Île des Pins et à Bourail et maximales à Ouvéa/Beautemps-Beaupré, dans la Corne Sud et à Merlet.

Pour l'habitat, toutes les différences observées sont naturelles et liées aux caractéristiques environnementales des sites concernés, notamment des végétaux à l'Île des Pins (affinité subtropicale) ou de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » à Entrecasteaux (atolls).

#### *Comparaison entre les types de récifs*

Chaque type de récif présente ses propres spécificités dans le bien inscrit au patrimoine mondial en lien avec ses caractéristiques environnementales. Les résultats montrent que, globalement, l'impact humain est très faible. Il n'est décelable que pour certaines stations des formations non protégées situées à proximité des populations (récifs frangeants ou récifs lagunaires intermédiaires).

- Caractéristiques de la pente externe (74 stations) :
  - Poissons : 456 espèces, 48 familles, 83.4 espèces/station, 1.49 poissons/m<sup>2</sup>, 215.0 g/m<sup>2</sup>. Les poissons commerciaux représentent 64.8% de la biomasse. Ces communautés sont en excellente santé.
  - Macroinvertébrés : 193 taxons, 23.0 taxons/station, 132.1 individus/250 m<sup>2</sup> (sans clones et spirobranches, avec OBB), 175.9 individus/250 m<sup>2</sup> (avec clones et spirobranches, sans OBB). Les gastéropodes sont les plus diversifiés. Les vers spirobranches et les crinoïdes sont les plus abondants. Ces communautés sont en bonne santé.
  - Habitat : 19.5% biotique principalement des coraux (66.7% du substrat « vivant »). Les coraux sont diversifiés et bien développés, dominés par les coraux encroûtants, submassifs et massifs. La composante abiotique (50.5% du substrat) est dominée par la catégories RCK+CA (67.6% du substrat « non vivant »). Cet habitat est en bonne santé.
- Caractéristiques du récif barrière interne (65 stations) :
  - Poissons : 440 espèces, 49 familles, 78.1 espèces/station, 1.64 poissons/m<sup>2</sup>, 174.7 g/m<sup>2</sup>. Les poissons commerciaux représentent 65.7% de la biomasse. Ces communautés sont en excellente santé.
  - Macroinvertébrés : 215 taxons, 22.7 taxons/station, 140.8 individus/250 m<sup>2</sup> (sans clones et spirobranches, avec OBB), 168.2 individus/250 m<sup>2</sup> (avec clones et spirobranches, sans OBB). Les gastéropodes sont les plus diversifiés. Les vers spirobranches, l'oursin *Echinometra mathaei* et les crinoïdes sont les plus abondants. Ces communautés sont en bonne santé.
  - Habitat : 67.7% abiotique dominé par la catégories RCK+CA (35.8% du substrat « non vivant »). La composante biotique est essentiellement corallienne (43.9% du substrat « vivant »). Les coraux massifs sont les plus importants. L'habitat est particulièrement diversifié et vivant pour cet environnement. Il est en très bonne santé.
- Caractéristiques des récifs lagunaires intermédiaires (66 stations) :
  - Poissons : 425 espèces, 51 familles, 81.2 espèces/station, 1.93 poissons/m<sup>2</sup>, 126.4 g/m<sup>2</sup>. Les poissons commerciaux représentent 62.9% de la biomasse. Ces communautés sont en excellente santé.
  - Macroinvertébrés : 191 taxons, 21.3 taxons/stations, 211.4 individus/250 m<sup>2</sup> (sans clones et spirobranches, avec OBB), 252.2 individus/250 m<sup>2</sup> (avec clones et spirobranches, sans OBB). Les gastéropodes sont les plus diversifiés. Les crinoïdes et les vers spirobranches sont les plus abondants. Ces communautés sont en bonne santé.

- Habitat : 56.0% biotique dominé par les coraux (63.8% du substrat « vivant »). Les *Acropora* branchus, les coraux massifs, branchus et encroûtants sont les plus importants. La composante abiotique est dominée par les débris (40.3% du substrat « non vivant »). L'habitat est en très bonne santé.
- Caractéristiques des récifs frangeants (30 stations) :
  - Poissons : 316 espèces, 43 familles, 67.3 espèces/station, 1.58 poissons/m<sup>2</sup>, 83.2 g/m<sup>2</sup>. Les poissons commerciaux représentent 60.5% de la biomasse. Ces communautés sont en bonne santé.
  - Macroinvertébrés : 128 taxons, 21.5 taxons/station, 193.0 individus/250 m<sup>2</sup> (avec clones et spirobranches). Les gastéropodes sont les plus diversifiés. Trois bivalves dominant en densité (*Pedum spondyloideum*, *Arca ventricosa* et *Isognomon isognomon*). Ces communautés sont en bonne santé. De possibles signes d'impacts de la pêche sont observés pour les bénitiers et les holothuries.
  - Habitat : 53.5% biotique dominé par les formations coralliennes (85.1% du substrat « vivant »). Les *Acropora* branchus sont les coraux les plus abondants. La composante abiotique du substrat est dominée par la catégories RCK+CA (31.1% du substrat « non vivant »).

Pour les poissons, la richesse spécifique par station et la biomasse suivent un gradient croissant du récif frangeant vers le récif barrière, notamment pour les espèces commerciales. Ce gradient est inverse de celui de la pression de pêche qui diminue du littoral vers la pente externe le long de la Grande Terre et à l'Île des Pins. Le pattern de densité est différent. Elle est maximale sur les récifs lagunaires intermédiaires et minimale sur la pente externe, en lien avec la forte productivité des lagons de la Grande Terre. Les différences observées pour les macroinvertébrés et l'habitat sont principalement naturelles et liées aux caractéristiques des formations.

#### *Structure spatiale des communautés et de l'habitat*

- Poissons et invertébrés :
  - Chaque site abrite une communauté de structure différente. Les principales espèces discriminantes de chaque communauté sont typiques des spécificités environnementales des sites qu'elles caractérisent.
  - Chaque type de récif abrite une communauté de structure différente. Les principales espèces discriminantes de chaque communauté sont typiques des spécificités environnementales des types de récifs qu'elles caractérisent. Toutefois, les peuplements macrobenthiques sont moins bien discriminés que l'ichtyofaune, notamment les 3 types de récifs lagunaires (récif barrière interne, récif lagunaire intermédiaire et récif frangeant) qui présentent plus de caractéristiques communes.
- Habitat :
  - Il n'y a pas de discrimination clairement identifiable entre les sites ou entre les types de récif. Ce résultat indique une forte diversité intra-site ou intra-type de récif.
  - L'habitat se structure le long de 2 gradients : entre la catégorie RCK+CA et les coraux branchus, massif et morts en place, d'une part, et entre les débris coralliens et les végétaux, les coraux mous, les coraux submassifs, d'autre part.
- Liens entre communautés récifales et habitat :
  - Il y a un lien significatif entre les communautés de poissons et l'habitat et un lien significatif entre les communautés de macroinvertébrés et l'habitat.

- Ce lien explique une part similaire de la variabilité observée (28.4% pour les poissons, 27.0 % pour les macroinvertébrés). Les principales variables explicatives sont globalement similaires pour les deux groupes biologiques.

#### Maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2006-08 et 2012-14

Le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien a été évalué en comparant les données de 2006-08 avec celles de 2012-14, à partir de listes de référence restreintes pour les poissons et les macroinvertébrés. Les évolutions observées sont naturelles et montrent une stabilité ou une amélioration de l'état de santé des formations coralliennes en lien avec l'absence de perturbation majeure durant la période. L'impact anthropique, essentiellement la pêche artisanale, reste faible et n'est détectable que sur les récifs frangeants ou les récifs lagonaires intermédiaires des formations non protégées du bien les plus proches des populations.

Pour les poissons, la richesse spécifique par station, la densité et la biomasse ont augmenté. Les principales familles sont restées stables ou se sont développées selon les sites et les types de récif. Les diminutions significatives sont rares. Toutefois, il convient de prendre en compte la diminution de l'abondance des perroquets à bosse et de considérer une protection de cette espèce tant qu'il est encore temps. L'organisation de la structure des communautés de poissons présente une importante stabilité entre les deux suivis.

Pour les communautés macrobenthiques, la richesse taxonomique et la densité ont augmenté. Les résultats sont plus mitigés pour la densité et la taille des bédouilles bien qu'il soit peu probable que ce soit du au seul impact de la pêche. L'organisation de la structure des communautés de macroinvertébrés présente une importante stabilité entre les deux suivis.

L'évolution des caractéristiques globales et de la structure de l'habitat est naturelle. Elle traduit une diversification en absence de perturbation majeures pendant la période.

#### Conclusions

Les résultats de l'analyse réalisée à l'échelle de l'ensemble du bien justifient le choix des sites qui ont été inscrits au patrimoine mondial. Ces récifs coralliens se caractérisent par une exceptionnelle diversité biologique et un habitat préservé. Ils constituent un éventail représentatif de la diversité des formations coralliennes en Nouvelle-Calédonie. Les différences entre sites ou entre type de récifs sont naturelles et directement liées aux caractéristiques environnementales des formations. Le seul effet anthropique décelable concerne la pêche artisanale qui affecte certaines ressources dans les sites ou les types de récifs non protégés les plus proches des populations. Cet impact reste très limité à l'échelle du bien. Le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2006-08 et 2012-14 est validé à l'échelle du bien. Les communautés biologiques sont restées stables ou se sont développées entre 2006-08 et 2012-14. Dans le même temps l'habitat s'est diversifié. Ces résultats traduisent l'absence de perturbation majeure durant la période. Les impacts anthropiques (essentiellement la pêche) n'ont pas eu d'impact majeur au cours de la période. Une réserve concerne les perroquets à bosse dont l'abondance a diminué significativement.

Le bilan réalisé à l'échelle de l'ensemble du bien a soulevé une question technique parallèle dont l'importance est fondamentale. Il est impératif que les collectivités responsables de la gestion des éléments inscrits au patrimoine mondial soient très vigilantes sur les structures à qui elles confient la charge du suivi de l'intégrité du bien. En effet, pour pouvoir être intégrées à l'échelle globale les techniques d'échantillonnage doivent être rigoureusement identiques dans tous les sites et à chaque suivi et la compétence des personnels avérée.

### 3 Introduction

Le conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie (CEN) a commandité à l'Université de la Nouvelle-Calédonie une synthèse de l'état du bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, « les lagons de Nouvelle-Calédonie : diversité récifale et écosystèmes associés ». Cette synthèse comprend un bilan de santé du bien en 2012-2014 et une vérification du maintien de son intégrité entre l'état initial réalisé en 2006-2008 et le suivi réalisé en 2012-2014.

Le bilan de santé synthétise, à l'échelle de l'ensemble du bien, les résultats des missions réalisées entre 2012 et 2014 au cours de première campagne d'évaluation du maintien de l'intégrité. Ce choix se justifie par une prise en compte des données les plus récentes (2012-2014), les plus complètes (listes de référence « poissons totaux » et « invertébrés étendus ») et couvrant l'ensemble des éléments du bien, à l'exception de la densité et de la biomasse des poissons pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré (cf. §4). Les états initiaux menés entre 2006 et 2008, base sur laquelle la valeur patrimoniale du bien a été reconnue par l'UNESCO, ont été utilisés pour vérifier le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien en ne retenant que les stations échantillonnées au cours des 2 périodes et les listes d'espèces de référence restreintes communes aux 2 séries d'échantillonnage (cf. §4). Il n'a pas été possible d'intégrer la densité et de la biomasse des poissons de Ouvéa/Beautemps-Beaupré dans cette analyse (cf. §4).

La réalisation de ce bilan a été confiée à l'Université de la Nouvelle-Calédonie. Il concerne les communautés biologiques (poissons, macroinvertébrés épibenthiques) et l'habitat corallien de l'ensemble des éléments du bien inscrit. Les analyses et la rédaction du rapport ont été réalisées par Laurent Wantiez (Université de la Nouvelle-Calédonie).

La stratégie et les techniques d'échantillonnage ainsi qu'un historique des campagnes d'échantillonnage sont présentés. Le bilan de santé du bien s'appuie sur une analyse des caractéristiques des communautés biologiques et de l'habitat corallien en 2012-2014. La structure spatiale est analysée et les liens avec les caractéristiques environnementales sont identifiés à l'échelle de l'ensemble du bien. Le choix des éléments du bien inscrit au patrimoine mondial a été évalué au regard de leurs caractéristiques à l'échelle de l'archipel néo-calédonien. Une analyse de l'évolution du bien entre 2006-2008 et 2012-2014 complète ce bilan et permet de statuer sur le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Deux tableaux de bords (ressource et biodiversité) indicatifs concluent le document.

## 4 Matériel et méthodes

### 4.1 Stratégie d'échantillonnage

Ce rapport présente un bilan à l'échelle de la totalité du bien de l'ensemble des états des lieux scientifiques réalisés entre 2006 et 2014 au cours de 2 séries d'échantillonnages : 2006-2008 et 2012-2014 (cf. §4.2). Ces états des lieux scientifiques s'appuient sur une stratégie d'échantillonnage stratifiée en fonction des éléments constitutifs du bien (sites) et du type de récif :

- Les sites des éléments du bien sont l'Île des Pins, la Corne Sud, Merlet, la Zone Côtière Ouest (Bourail et Ouano), la Zone Côtière Nord et Est, le Grand Lagon Nord, Ouvéa/Beautemps-Beaupré et Entrecasteaux (Figure 1). Le lagon de Ouano qui fait partie de la Zone Côtière Ouest (ZCO) a bénéficié d'un traitement particulier, un réseau de suivi spécifique ayant été mis en place de 2004 à 2014 par la province Sud (Wantiez, et al., 2015d).
- Les types de récif sont les récifs frangeants, les récifs lagonnaires intermédiaires, le récif barrière interne et la pente externe.

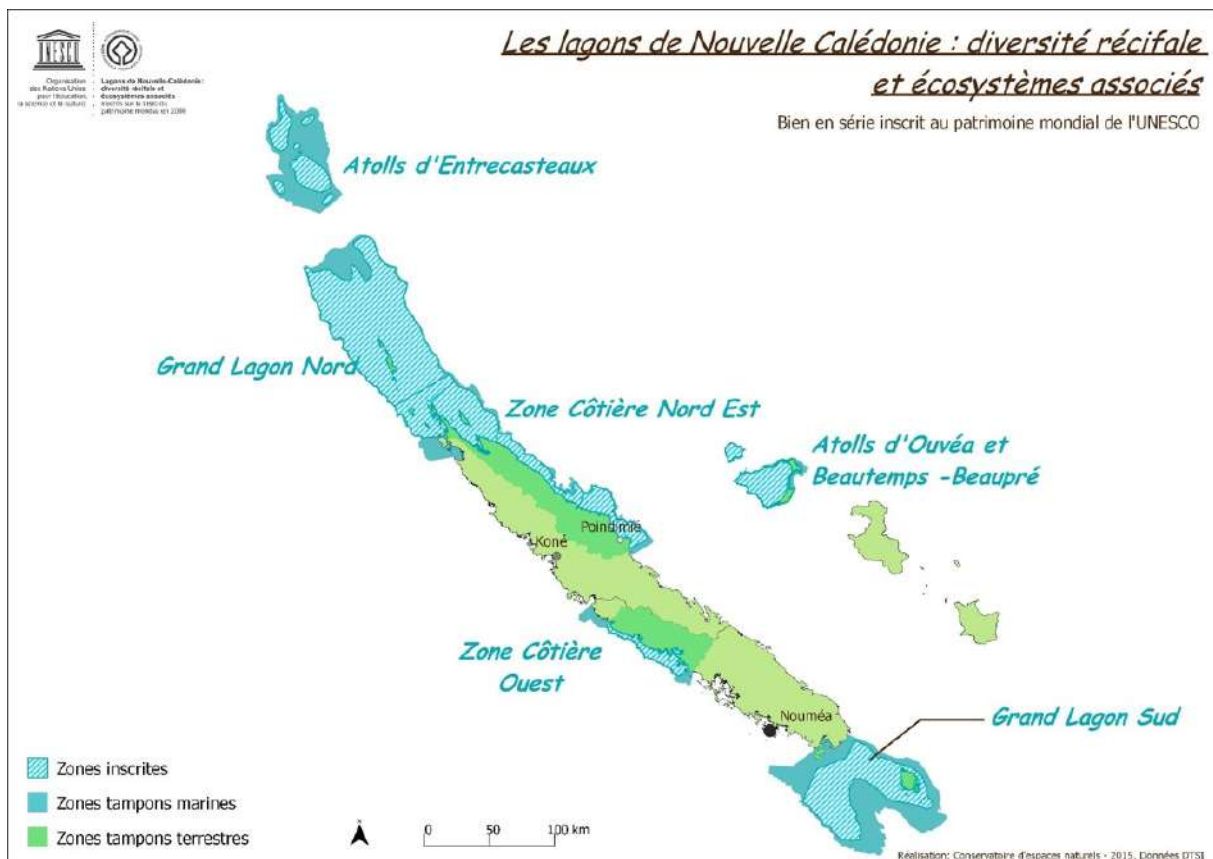


Figure 1 : Localisation des éléments du bien utilisés pour stratifier l'échantillonnage.

Grand Lagon Sud : Ile des Pins, Merlet, Corne Sud ; Zone Côtière Ouest : Bourail, Ouano ; Zone Côtière Nord et Est ; Grand Lagon Nord ; Entrecasteaux ; Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

Un plan de suivi opérationnel a été proposé (Wantiez, 2010) en sélectionnant des stations pré-positionnées après analyse d'images satellites (Andrefouet, 2007). Cette approche a été validée par les premières études de caractérisation menées entre 2006 et 2008 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 des écosystèmes coralliens à partir d'un effort d'échantillonnage limité (Andrefouet, et al., 2010).

L'effort d'échantillonnage a été réparti entre les différents éléments du bien en fonction des moyens octroyés par chaque collectivité en charge de leur gestion (Tableau 1). Au total, 155 stations ont été échantillonnées lors de la première série de suivis (2006-2008) et 235 lors de la seconde (2012-2014). La différence est principalement due au fait que la zone côtière Nord et Est n'a pas fait l'objet d'un suivi scientifique lors de la première série de suivis, la province Nord ayant opté pour des RAP (Rapid Assessment Program) dont les données ne sont pas utilisables dans le cadre d'un suivi de l'intégrité du bien. Cet élément du bien a été intégré dans le réseau à partir de la seconde série de suivis. La position et la localisation de l'ensemble des stations sont données en annexes (cf. §11 et §12).

**Tableau 1 : Répartition de l'effort d'échantillonnage et historique des états des lieux des éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.**

Le nombre de stations échantillonnées est indiqué pour chaque type de récif. RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe ; intégrité : nombre de stations échantillonnées lors des 2 suivis.

Élément du bien	Date	RF	RI	BI	PE	Pilote/rapport	Collectivité
Ile des Pins	10/2006	2	12	-	9	UNC	P. Sud
	10/2014	2	13	-	10		
	Intégrité	2	12	-	9		
Corne Sud	08/2006	-	12	1	2	UNC	P. Sud
	08/2013	-	19	2	3		
	Intégrité	-	12	1	2		
Merlet	03/2008	-	7	8	6	UNC	P. Sud
	03/2013	-	9	8	5		
	Intégrité	-	7	8	5		
Bourail	04/2007	-	5	4	6	UNC	P. Sud
	04/2014	-	5	4	6		
	Intégrité	-	5	4	4		
Zone Côtière Nord	06/2013	13	5	4	1	UNC	P. Nord
Zone Côtière Est	10/2013	7	11	9	13	UNC	P. Nord
Grand Lagon Nord	12/2007	8	-	12	9	UNC	P. Nord
	11/2014	8	-	12	9		
	Intégrité	8	-	11	7		
Ouvéa/ Beautemps-Beaupré	10/2008	-	3	12	17	Ibulu Cortex	P. Iles
	10/2014	-	4	13	19		
	Intégrité	-	2	12	17		
Entrecasteaux	06/2006	-	-	13	7	Aff. Mar. UNC	Territoire NC
	06/2012	-	-	13	8		
	Intégrité	-	-	13	7		
<b>TOTAL</b>	<b>2006-08</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>50</b>	<b>56</b>		
	<b>2012-14</b>	<b>30</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>74</b>		
	<b>Intégrité</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>51</b>		

## 4.2 Historique des bilans de santé et données utilisées pour la synthèse

Deux séries de suivis scientifiques ont été réalisés à ce jour (Tableau 1) sur la base du plan de suivi opérationnel (Wantiez, 2010). La première série d'échantillonnages a été réalisée entre 2006 et 2008. Elle constitue une base de référence (état initial) représentative de l'état du bien lors de son inscription sur la Liste du patrimoine mondial. Elle a également permis de préciser et adapter le positionnement des stations sélectionnées en tenant compte de la réalité du terrain. Sept rapports « d'état initial » ont été produits à l'occasion de ces campagnes d'échantillonnage, chacun étant dédié à un élément/site du bien (Fonfreyde, et al., 2006; Juncker, et al., 2009; Wantiez, et al., 2007b; Wantiez, et al., 2007a; Wantiez, et al., 2007c; Wantiez, et al., 2008a; Wantiez, et al., 2008b), à l'exception de la Zone Côtière Nord et Est qui a été caractérisée par une série de RAP (Rapid Assessment Program).

La seconde série d'échantillonnages a été réalisée entre 2012 et 2014 pour évaluer le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien 6 ans après les états initiaux. La Zone Côtière Nord et Est a été incluse dans cette étape de suivi. Dans la mesure du possible les stations échantillonnées en 2006-2008 ont à nouveau été étudiées à la même saison, ce qui a permis d'optimiser le protocole d'évaluation de l'intégrité du bien en intégrant un facteur station comme « bloc » dans le modèle statistique (cf. §4.4.2). L'emprise spatiale du réseau de suivi a également pu être optimisée et étendue, certaines stations ayant été déplacées ou ajoutées au cours de ces missions d'échantillonnage. Neufs rapports « d'évaluation du maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien » ont été produits à l'occasion de ces campagnes d'échantillonnage, chacun étant dédié à un élément/site du bien (Job, et al., 2014; Wantiez, et al., 2013a; Wantiez, et al., 2013b; Wantiez, et al., 2014a; Wantiez, et al., 2014b; Wantiez, et al., 2015a; Wantiez, et al., 2015b; Wantiez, et al., 2015c; Wantiez, et al., 2015d).

Un résumé des données utilisées pour cette synthèse de l'état du bien inscrit au patrimoine mondial est donné dans le Tableau 2. Il n'a pas été possible de calculer la densité et la biomasse en poisson pour le site Ouvéa/Beautemps-Beaupré en raison d'une défaillance de l'échantillonnage par le prestataire qui a réalisé les suivis. Pour ce site, seule la richesse spécifique a été utilisée. Toutefois, la base de données transmise était incomplète, aucun requin et aucune raie n'y figurant. Le complément d'information a été fourni trop tardivement pour être incorporé dans ce bilan. Par ailleurs, il semble également que pour les communautés de macroinvertébrés, les vers et les éponges clones n'aient pas été recensées.

**Tableau 2 : Données utilisées pour la synthèse de l'état du bien inscrit au patrimoine mondial.**

X : données utilisées ; Sr : richesse spécifique ; D : densité ; B : biomasse ; LIT : Line Intercept Transect ; <sup>1</sup> : sauf requins et raies. <sup>2</sup> : sauf éponges clones et vers.

Site	Poissons			Invertébrés			Habitat
	Sr	D	B	Sr	D	Taille	LIT
IdP	X	X	X	X	X	X	X
CS	X	X	X	X	X	X	X
Merlet	X	X	X	X	X	X	X
Bourail	X	X	X	X	X	X	X
ZCNE	X	X	X	X	X	X	X
GLN	X	X	X	X	X	X	X
OBB	X <sup>1</sup>			X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>		X
Entrecasteaux	X	X	X	X	X	X	X

### 4.3 Techniques d'échantillonnage

Les récifs coralliens ont été étudiés à partir d'observations réalisées en scaphandre autonome. Chaque station a été échantillonnée le long d'un transect de 50 m perpendiculaire à la pente récifale et à une profondeur constante. A chaque station, les caractéristiques des formations coralliennes ont été mesurées dans 3 compartiments : les poissons, les macroinvertébrés épibenthiques et l'habitat. Les listes de références utilisées pour les états initiaux ont été étendues pour la première évaluation de l'intégrité du bien (cf. §15 et §16). L'état de santé du bien en 2012-2014 utilise les listes étendues tandis que l'évaluation de l'intégrité utilise les tables restreintes communes aux deux suivis.

#### 4.3.1 Poissons

Pour les poissons, la liste de référence a évolué d'une liste restreinte à un échantillonnage complet, à l'exception de Merlet où un échantillonnage complet a été réalisé dès 2008. Les poissons coralliens ont été échantillonnés par comptage visuel sous-marin, selon la méthode des transects à largeur variable (Distance Sampling) (Kulbicki, et al., 1999). A chaque station, un plongeur progresse le long du transect et compte les espèces qu'il voit de part et d'autre. Au cours de cette opération le plongeur note pour chaque spécimen l'espèce, le nombre d'individus, estime la taille (longueur à la fourche) et la distance perpendiculaire au transect. L'algorithme de calcul *distance sampling* de la base de données RFID (CPS) a été utilisé pour calculer la densité et la biomasse (Kulbicki, et al., 1999). La biomasse est calculée sans prendre en compte les Chondrichthyens (requins et raies).

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 sur les marchés et dans les commerces ou consommées en Nouvelle-Calédonie ainsi que certaines espèces emblématiques aujourd'hui protégées tel que le Napoléon (*Cheilinus undulatus*).

#### 4.3.2 Macroinvertébrés

Pour les macroinvertébrés épibenthiques, la liste de référence a évolué d'une liste restreinte à une liste étendue (cf. §15). L'échantillonnage a été réalisé sur une bande de 5 m de large le long du transect. Les organismes présents ont été identifiés et classés par famille, genre ou espèce dans le meilleur des cas. Leur densité a été calculée connaissant la surface échantillonnée (250 m<sup>2</sup>). La taille des bédouilles et des trocas a été mesurée au cm près.

#### 4.3.3 Habitat

L'habitat a été échantillonné en classant le substrat selon différents critères sédimentologiques, pour les zones abiotiques, et selon le groupe biologique et la forme des colonies coralliennes, pour les parties vivantes (Tableau 3). Un plongeur mesure le pourcentage de couverture de chaque classe rencontrée le long du transect selon la méthode du « Line Intercept Transect » (English, et al., 1997). Ces catégories ont été regroupées pour certaines analyses synthétiques (Tableau 4).

Toutes les catégories n'ont pas pu être prises en compte séparément à l'échelle de l'ensemble du bien en raison d'une défaillance lors de l'échantillonnage de l'île des Pins en 2014. Au cours de cette mission, les catégories « dalle et blocs » (RCK) et la catégorie « algues calcaires » (CA) ont été répertoriées ensembles. Par conséquent, elles ont été regroupées (RCK+CA) pour l'analyse à l'échelle du bien.



**Tableau 3 : Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage.**

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

## 4.4 Traitement des données

### 4.4.1 Etat des lieux 2012-2014

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

Les comparaisons des caractéristiques moyennes ont été réalisées à l'aide de Permanova en utilisant un modèle à 2 facteurs croisés : Site x Type de récif.

La structure des communautés de poissons, de macroinvertébrés et la structure de l'habitat a été identifiée grâce à une CAP (Analyse Canonique des Coordonnées Principales) sous contrainte des facteurs site et type de récif. Un indice de Bray-Curtis est utilisé pour les poissons et les macroinvertébrés, après une transformation racine carrée des densités. Ouvéa/Beautemps-Beaupré est exclu de l'analyse menée sur les poissons. Tous les sites ont été inclus dans l'analyse sur les macroinvertébrés. Pour l'habitat une distance euclidienne a été utilisée. L'analyse habitat inclut également tous les sites. Les structures identifiées ont été comparées à l'aide de Permanova. Une analyse en composantes principales complémentaires (PCA) a été réalisée pour l'habitat en raison des résultats de la CAP.

Les liens de la structure des communautés de poissons et de macroinvertébrés avec les caractéristiques de l'habitat ont été étudiés à l'aide d'une analyse canonique DistLM en utilisant un indice de Bray-Curtis sur les données de densité après une transformation racine carrée.

**Tableau 4 : Catégories synthétiques retenues pour l'étude de l'habitat.**

Les codes font référence au Tableau 3.

Catégorie synthétique	Catégorie LIT
Corail branchu, tabulaire et foliaire (CBTF)	ACB
	ACT
	CB
	CF
Corail submassif (CS)	ACS
	CS
Corail massif et encroûtant (CME)	ACE
	CE
	CM
Autres organismes (AO)	CME
	CMR
	OT
	SP
Macroalgues et autres végétaux	ZO
	AA
	CYA
	HA
	MA
Algues calcaires encroûtantes (CA)	TA
	CA
Corail mort (DCO)	DC
	DCA
Vase (SL)	SL
Sable (S)	S
Débris (R)	R
Dalle corallienne et blocs (RCK)	RCK
Crevasse (WA)	WA

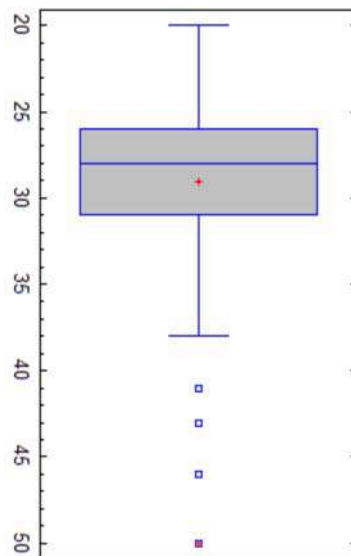
#### **4.4.2 Protocole de vérification du maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien**

Le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien a été testé en ne retenant que les stations échantillonnées en 2006-2008 et en 2012-2014 (Tableau 1).

Par ailleurs, si les méthodes d'échantillonnage sont les mêmes pour les 2 séries de suivi, les référentiels poisson et invertébré (liste des espèces échantillonnées) ont évolué entre les deux campagnes. L'échantillonnage a été majoritairement réalisé par rapport à des listes de taxons de référence en 2006-2008 (cf. §15 et §16). Par conséquent, les données de 2012-2014 ont été filtrées et agglomérées conformément au référentiel de 2006-08 avant comparaison. Les métriques ou indicateurs calculés pour cette comparaison peuvent donc différer des valeurs de l'état des lieux de 2012-2014.

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 en utilisant deux modèles en bloc à 3 facteurs : [station(site) x suivi] et [station(type de récif) x suivi]. L'analyse de l'évolution structurelle a été complétée par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) (Anderson, et al., 2008) sous contrainte du facteur temps. Ces analyses ont été menées sur la matrice espèce-station des

densités pour les poissons, la matrice taxon-station des densités pour les macroinvertébrés et la matrice classe de substrat-station du recouvrement pour l'habitat.



**Figure 2 :** Diagramme du type boîte à moustaches.

La boîte s'étend du premier quartile (25%) au troisième quartile (75%) de l'échantillon. La ligne verticale est tracée à la médiane. La croix rouge est affichée à la position de la moyenne. Les 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 inhabituels 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.

## 4.5 Tableaux de bord

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 en retenant les indicateurs pertinents pour le type de formations échantillonnées (Wantiez, 2010; Wantiez, et al., 2011). 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 et doivent être interprétés au regard des résultats détaillés de l'étude.

## 5 Etat des lieux 2012-2014

### 5.1 Caractéristiques générales

#### 5.1.1 Communautés de poissons

L'état des lieux des communautés de poissons a été réalisé à partir des données suivantes :

- Richesse spécifique : 234 des 235 stations échantillonnées en 2012-2014 ont été utilisées. La station OU24 d'Ouvéa a été retirée de la base de données, seuls 2 poissons étant répertoriés. Cette station située sur un herbier dans un chenal peu profond n'est pas justifiée dans le réseau.
- Densité/biomasse : 199 stations échantillonnées en 2012-2014 ont été utilisées. Ouvéa/Beautemps-Beaupré a été exclu de l'analyse en raison d'un échantillonnage défectueux.

##### 5.1.1.1 Richesse et composition spécifique

Au total, 586 espèces de poissons appartenant à 58 familles ont été recensées dans l'ensemble du bien (Tableau 5). Les familles les plus diversifiées sont conformes aux communautés coralliennes en excellente santé et reflètent la diversité des habitats présents :

- Les Labridae (labres et girelles) : 81 espèces.
- Les Pomacentridae (demoiselles) : 77 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 41 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 37 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 32 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 28 espèces.
- Les Gobiidae : 22 espèces.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 19 espèces.

Les Chaetodontidae, considérés comme indicateurs de la santé des récifs sont très diversifiés (32 espèces) et observés sur toutes les stations (234 stations). Le plus fréquent est *Chaetodon lunulatus* qui a été observé sur 167 stations (71.4 % des stations) devant *C. plebeius* et *C. pelewensis* recensés sur 131 stations (56.0% des stations).

Au total, 134 espèces sont des espèces commerciales (Tableau 5). Les plus gros spécimens observés sont matures et les caractéristiques mentionnées ci-dessous confirment que les récifs du bien inscrit sont préservés. Il s'agit :

- Des Scaridae avec 28 espèces commerciales. La plus fréquente est *Chlorurus sordidus* qui a été observé sur 209 stations (89.3% des stations), devant *Scarus schlegeli* (152 stations). Le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*) est le troisième perroquet le plus fréquent (148 stations).
- Des Serranidae avec 27 espèces commerciales. L'espèce la plus fréquente est la saumonée (*Plectropomus leopardus*) qui a été observée sur 109 stations (46.6% des stations).
- Des Acanthuridae avec 24 espèces commerciales. La plus fréquente est le dawa (*Naso unicornis*) qui a été observé sur 165 stations (70.5% des stations). Le picot kanak (*Acanthurus blochii*) est également fréquent (111 stations).
- Les carangues (Carangidae, 12 espèces), les bossus et becs (Lethrinidae, 11 espèces) et les picots (Siganidae, 11 espèces) suivent par ordre d'importance. L'espèce la plus fréquente est le picot hirondelle ou picot jumeau (*Siganus punctatus*, 82 stations).

**Tableau 5 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnées sur les récifs inscrits au patrimoine mondial.**

<sup>1</sup>: espèce commerciale ou protégée ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa ; Z : Zone Côtière Nord et Est ; p : pente externe ; b : récif barrière interne ; i : récif lagonaire intermédiaire ; f : récif frangeant. Les requins et les raies ne figurent pas dans le tableau pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Acanthuridae (37)</b>												
<i>Acanthurus albipectoralis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Acanthurus blochii</i> <sup>1</sup>								Z	f			
<i>Acanthurus bariene</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus dussumieri</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus guttatus</i>								O				p
<i>Acanthurus leucopareus</i>					I							p
<i>Acanthurus lineatus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus maculiceps</i> <sup>1</sup>								Z	i			
<i>Acanthurus mata</i> <sup>1</sup>		C			I	M		Z	i			p
<i>Acanthurus nigricans</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G			O	Z	i	b	p	
<i>Acanthurus nigricauda</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus olivaceus</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I		O	Z	i	b	p	
<i>Acanthurus pyroferus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus</i> spp		C				M		Z	f	i		
<i>Acanthurus thompsoni</i>			E					Z				p
<i>Acanthurus triostegus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Acanthurus xanthopterus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Ctenochaetus binotatus</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>	B	C					O	Z	i	b	p	
<i>Ctenochaetus</i> spp			E									p
<i>Ctenochaetus striatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso annulatus</i> <sup>1</sup>	B		E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Naso brachycentron</i> <sup>1</sup>			E	G		M	O	Z			b	p
<i>Naso brevirostris</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso caesius</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G			O	Z			b	p
<i>Naso hexacanthus</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso lituratus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso lopezi</i> <sup>1</sup>		C								i		
<i>Naso</i> spp <sup>1</sup>							O	Z	f	i	b	
<i>Naso tonganus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso unicornis</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Naso vlamingii</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z	i	b	p	
<i>Paracanthurus hepatus</i>				G	I		O		i			p
<i>Prionurus maculatus</i> <sup>1</sup>				G	I							p
<i>Zebrasoma scopas</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Zebrasoma velifer</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Apogonidae (12)</b>												
<i>Apogon angustatus</i>												b
<i>Apogon</i> spp							O	Z				b
<i>Cheilodipterus artus</i>			E	G	I	M	O		i			
<i>Cheilodipterus macrodon</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>		C						Z	f	i	b	
<i>Nectamia fusca</i>				G		M			i			
<i>Ostorhinchus compressus</i>	B							Z	f	i	b	p
<i>Ostorhinchus cyanosoma</i>								Z	f	i	b	
<i>Ostorhinchus nigrofasciatus</i>					I			Z	f			
<i>Ostorhinchus norfolcensis</i>	B								i			
<i>Pristiapogon fraenatus</i>								Z			b	
<i>Zoramia leptacantha</i>						M		Z	i			

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Aulostomidae (1)</b>												
<i>Aulostomus chinensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Balistidae (13)</b>												
<i>Balistapus undulatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Balistoides conspicillum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Balistoides viridescens</i>	B		E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Melichthys vidua</i>			E	G			O	Z			b	p
<i>Odonus niger</i>		C								i		
<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>			E	G				Z		i	b	p
<i>Pseudobalistes fuscus</i>	B	C		G	I					i	b	p
<i>Rhinecanthus aculeatus</i>	B		E	G						i	b	
<i>Rhinecanthus lunula</i>							O					p
<i>Rhinecanthus rectangulus</i>			E		I		O				b	p
<i>Sufflamen bursa</i>	B	C	E	G		M	O	Z		i	b	p
<i>Sufflamen chrysopterus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Sufflamen fraenatum</i>		C			I	M				i		p
<b>Belonidae (1)</b>												
<i>Tylosurus crocodilus</i>			E					Z	f		b	
<b>Blenniidae (16)</b>												
<i>Atrosalarias holomelas</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Blenniella chrysoopilos</i>							O				b	
<i>Cirripectes castaneus</i>	B			G	I		O	Z		i	b	p
<i>Cirripectes polyzona</i>	B			G	I	M	O		f	i	b	p
<i>Cirripectes spp</i>	B	C				M	O			i	b	p
<i>Cirripectes stigmaticus</i>	B						O				b	p
<i>Ecsenius bicolor</i>			E			M				i	b	
<i>Ecsenius fourmanoiri</i>							O					p
<i>Exallias brevis</i>	B				I		O	Z			b	p
<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Meiacanthus ditrema</i>		C	E	G	I	M		Z		i	b	p
<i>Meiacanthus phaeus</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Plagiotremus laudandus</i>							O			i		p
<i>Plagiotremus rhinorhynchos</i>		C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Salaria fasciatus</i>						M					b	
<b>Caesionidae (11)</b>												
<i>Caesio caerulea</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Caesio cuning</i>				G		M	O	Z	f	i		p
<i>Caesio lunaris</i>							O			i		p
<i>Caesio spp</i>							O				b	
<i>Caesio teres</i>				G			O	Z	f		b	p
<i>Pterocaesio digramma</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pterocaesio marri</i>							O					p
<i>Pterocaesio pisang</i>			E	G			O	Z	f	i	b	p
<i>Pterocaesio spp</i>							O					p
<i>Pterocaesio tile</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Pterocaesio trilineata</i>	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<b>Callionymidae (1)</b>												
<i>Neosynchiropus ocellatus</i>							O					p
<b>Carangidae (17)</b>												
<i>Carangoides ferdau</i> <sup>1</sup>	B		E				O				b	p
<i>Carangoides fulvoguttatus</i> <sup>1</sup>						M				i	b	p
<i>Carangoides gymnotethus</i> <sup>1</sup>							O					p
<i>Carangoides orthogrammus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G			O			i	b	p
<i>Carangoides plagiotaenia</i> <sup>1</sup>	B		E	G				Z			b	p
<i>Carangoides spp</i> <sup>1</sup>			E									p
<i>Caranx ignobilis</i>	B	C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Caranx lugubris</i> <sup>1</sup>			E									p
<i>Caranx melampygus</i> <sup>1</sup>	B		E	G			O	Z	f	i	b	p
<i>Caranx papuensis</i> <sup>1</sup>				G		M				i		p
<i>Caranx spp</i>			E			M	O				b	p

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Decapterus</i> spp <sup>1</sup>							O					p	
<i>Elagatis bipinnulata</i> <sup>1</sup>				E	G		O				b	p	
<i>Gnathanodon speciosus</i> <sup>1</sup>				E								p	
<i>Scomberoides lysan</i>					G	M	O	Z	f		b	p	
<i>Trachinotus bailloni</i>								Z				p	
<i>Trachinotus blochii</i>	B				G		O				b	p	
<b>Carcharhinidae (5)</b>													
<i>Carcharhinus albimarginatus</i>				E	G			Z				p	
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	B	C	E	G		M		Z		i	b	p	
<i>Carcharhinus melanopterus</i>			E		I			Z		i	b	p	
<i>Galeocerdo cuvier</i>								Z	F				
<i>Triaenodon obesus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	F	i	b	p	
<b>Centriscidae (1)</b>													
<i>Aeoliscus strigatus</i>								Z	f		b		
<b>Chaetodontidae (32)</b>													
<i>Chaetodon auriga</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon baronessa</i>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Chaetodon bennetti</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i		p	
<i>Chaetodon citrinellus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon ephippium</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon flavirostris</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon kleinii</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon lineolatus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon lunula</i>					G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Chaetodon lunulatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon melannotus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon mertensii</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon ornatissimus</i>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Chaetodon pelewensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon plebeius</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon rafflesii</i>			E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon reticulatus</i>	B	C	E	G	I		O	Z		i	b	p	
<i>Chaetodon semeion</i>								Z		i			
<i>Chaetodon</i> spp						M		Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon speculum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f		b	p	
<i>Chaetodon trifascialis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon ulietensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon unimaculatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chaetodon vagabundus</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Forcipiger flavissimus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Forcipiger longirostris</i>			C	E			O			i	b	p	
<i>Hemitaurichthys polylepis</i>	B	C	E	G				Z				p	
<i>Heniochus acuminatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Heniochus chrysostomus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Heniochus monoceros</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Heniochus singularis</i>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Heniochus varius</i>			C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<b>Chanidae (1 espèce)</b>													
<i>Chanos chanos</i> <sup>1</sup>					G			Z			b	p	
<b>Cheilodactylidae (1)</b>													
<i>Goniistius francisi</i>					C						i		
<b>Cirrhitidae (5)</b>													
<i>Cirrhichthys falco</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Cirrhichthys oxycephalus</i>								O				p	
<i>Cirrhites pinnulatus</i>						I						p	
<i>Paracirrhites arcatus</i>	B		E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Paracirrhites forsteri</i>	B		E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Paracirrhites hemistictus</i>								O				p	
<b>Clupeidae (1)</b>													
<i>Amblygaster clupeoides</i> <sup>1</sup>								Z		i			

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Dasyatiidae (3)</b>													
<i>Dasyatis kuhlii</i>					I	M				i	b		
<i>Pastinachus sephen</i>					I					i			
<i>Taeniura meyeri</i>					I			Z		i	p		
<b>Diodontidae (1)</b>													
<i>Diodon hystrix</i>					I	M		Z	f	i			
<b>Echeneidae (1)</b>													
<i>Echeneis naucrates</i>			C			M		Z		i	b	p	
<b>Ehippididae (2)</b>													
<i>Platax orbicularis</i>						G	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Platax teira</i>								O	Z	f	i		
<b>Fistulariidae (2)</b>													
<i>Fistularia commersonii</i>	B		E	G		M	O	Z		i	b	p	
<i>Fistularia petimba</i>								O				p	
<b>Gobiesocidae (1)</b>													
<i>Diademichthys lineatus</i>	B	C				M				i	b		
<b>Gobiidae (22)</b>													
<i>Amblyeleotris fasciata</i>								O				b	
<i>Amblyeleotris guttata</i>			C			M	O			i	b	p	
<i>Amblyeleotris novaecaledoniae</i>					G	M		Z	f	i	b		
<i>Amblyeleotris</i> spp								O				b	
<i>Amblygobius decussatus</i>								Z		i			
<i>Amblygobius phalaena</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Ctenogobiops aurocingulus</i>								Z	f				
<i>Ctenogobiops feroculus</i>								O	Z			b	
<i>Ctenogobiops pomastictus</i>						M						b	
<i>Exyrias belissimus</i>								Z	f				
<i>Fusigobius neophytus</i>								O				b	
<i>Gnatholepis anjerensis</i>	B									i			
<i>Gobiodon citrinus</i>						G				f			
<i>Gobiodon okinawae</i>			C			M		Z	f	i	b		
<i>Istigobius decoratus</i>			E									b	
<i>Istigobius goldmanni</i>					G			Z		i	b		
<i>Istigobius rigilius</i>	B		E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Istigobius</i> spp								O				b	
<i>Koumansetta rainfordi</i>					G	I	M	Z	f	i	b		
<i>Valenciennea longipinnis</i>	B					M		Z	f	i	b		
<i>Valenciennea puellaris</i>			E					Z		i	b		
<i>Valenciennea strigata</i>			E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<b>Haemulidae (7)</b>													
<i>Diagramma pictum</i> <sup>1</sup>			C			M		Z	f	i	b		
<i>Plectorhinchus albovittatus</i>					G			Z		i	b	p	
<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>					G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Plectorhinchus lessonii</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i		p	
<i>Plectorhinchus lineatus</i>	B	C		G	I		O	Z	f	i	b	p	
<i>Plectorhinchus picus</i>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Plectorhinchus vittatus</i>								Z	f				
<b>Hemiramphidae (1)</b>													
<i>Hemiramphus far</i>	B							Z	f			p	
<b>Holocentridae (17)</b>													
<i>Myripristis berndti</i>	B	C	E	G			O	Z		i	b	p	
<i>Myripristis botche</i>							O			i			
<i>Myripristis kuntee</i>					G	I				i	b	p	
<i>Myripristis murdjan</i>			E		I	M	O			i	b	p	
<i>Myripristis pralinia</i>							O					b	
<i>Myripristis</i> spp	B		E	G		M	O	Z		i	b	p	
<i>Myripristis violacea</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Myripristis vittata</i>							O					p	
<i>Neoniphon orbicularis</i>			E				O	Z	f	i	b		
<i>Neoniphon sammara</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Neoniphon</i> spp			E									b	



Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Sargocentron caudimaculatum</i>			E	G		M	O	Z		i	b	p
<i>Sargocentron diadema</i>		C								i	b	
<i>Sargocentron melanospilos</i>							O					p
<i>Sargocentron spiniferum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Sargocentron tiere</i>							O					p
<b>Kyphosidae (5)</b>												
<i>Kyphosus cinerascens</i> <sup>1</sup>			E	G		M	O	Z		i	b	p
<i>Kyphosus pacificus</i> <sup>1</sup>								Z	f			p
<i>Kyphosus spp</i> <sup>1</sup>								O Z	f		b	
<i>Kyphosus sydneyanus</i> <sup>1</sup>	B					M		Z			b	p
<i>Kyphosus vaigiensis</i> <sup>1</sup>					I			Z	f	i		
<b>Labridae (81)</b>												
<i>Anampses caeruleopunctatus</i>			E		I			Z			b	p
<i>Anampses femininus</i>	B	C			I	M				i		p
<i>Anampses geographicus</i>					I		O	Z	f	i		p
<i>Anampses melanurus</i>								Z	f			
<i>Anampses neoguinaicus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Anampses twistii</i>	B	C			I	M	O	Z		i	b	p
<i>Bodianus anthioides</i>			E									p
<i>Bodianus axillaris</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Bodianus dictynna</i>								O Z				p
<i>Bodianus loxozonus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Bodianus perditio</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Bodianus spp</i>					I				f			
<i>Bodianus unimaculatus</i>								O				p
<i>Cheilinus chlorourus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Cheilinus fasciatus</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Cheilinus oxycephalus</i>								O Z			b	p
<i>Cheilinus spp</i>					I					i		
<i>Cheilinus trilobatus</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Cheilinus undulatus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Cheilio inermis</i>	B				I	M		Z		i	b	
<i>Choerodon fasciatus</i>		C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Choerodon graphicus</i>		C			I	M		Z	f	i	b	p
<i>Choerodon jordani</i>		C								i		
<i>Choerodon margaritiferus</i>								O			b	
<i>Cirrhilabrus laboutei</i>		C	E	G		M	O	Z		i	b	p
<i>Cirrhilabrus lineatus</i>								O			b	p
<i>Cirrhilabrus punctatus</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Cirrhilabrus sp cf exquisitus</i>								O			b	p
<i>Coris aygula</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Coris dorsomacula</i>	B	C	E		I	M	O	Z		i	b	p
<i>Coris gaimard</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Epibulus insidiator</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Gomphosus varius</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres annularis</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres argus</i>								Z		i		
<i>Halichoeres biocellatus</i>	B							O Z	f		b	p
<i>Halichoeres claudia</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres hortulanus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres margaritaceus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres melanurus</i>		C		G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres melasmapomus</i>								Z				p
<i>Halichoeres prosopeion</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres richmondi</i>	B	C		G	I			Z	f	i	b	p
<i>Halichoeres spp</i>								O			b	
<i>Halichoeres trimaculatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Hemigymnus fasciatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Hemigymnus melapterus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Hologymnosus annulatus</i>			E								b	
<i>Hologymnosus doliatus</i>		C			I	M	O	Z	f	i	b	p

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Labrichthys unilineatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Labroides bicolor</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Labroides dimidiatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Labroides pectoralis</i>	B			G	I		O	Z		i	b	p
<i>Labropsis australis</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Labropsis xanthonota</i>								O	Z			p
<i>Macropharyngodon kuiteri</i>		C								i		
<i>Macropharyngodon meleagris</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Novaculichthys taeniourus</i>	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>			E				O	Z	f	i	b	p
<i>Oxycheilinus celebicus</i>								Z		i		
<i>Oxycheilinus digrammus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	B	C					O	Z		i	b	p
<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pseudocheilinus ocellatus</i>								Z				p
<i>Pseudocheilinus octotaenia</i>				G			O	Z			b	p
<i>Pseudocoris yamashiroi</i>						M				i		p
<i>Pseudodax moluccanus</i>				G				Z				p
<i>Stethojulis bandanensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stethojulis notialis</i>				G		M		Z	f	i	b	
<i>Stethojulis spp</i>			E					Z	f		b	
<i>Stethojulis strigiventer</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma amblycephalum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma hardwicke</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma lunare</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma lutescens</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Thalassoma purpureum</i>	B						O					p
<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	B		E	G	I		O			i	b	p
<i>Thalassoma spp</i>							O				b	
<i>Thalassoma trilobatum</i>				G	I							p
<b>Lethrinidae (19)</b>												
<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	B	C	E	G	I		O	Z		i	b	p
<i>Gymnocranius euanus</i> <sup>1</sup>		C	E	G		M	O			i	b	p
<i>Gymnocranius sp nov</i> <sup>1</sup>	B		E		I		O	Z		i	b	
<i>Lethrinus atkinsoni</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lethrinus erythracanthus</i>			E								b	p
<i>Lethrinus harak</i> <sup>1</sup>							O	Z	f	i	b	
<i>Lethrinus laticaudis</i> <sup>1</sup>		C									b	
<i>Lethrinus lentjan</i> <sup>1</sup>								Z		i		
<i>Lethrinus miniatus</i> <sup>1</sup>		C		G		M		Z		i	b	p
<i>Lethrinus nebulosus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Lethrinus obsoletus</i> <sup>1</sup>	B	C		G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lethrinus olivaceus</i>	B	C	E	G		M	O	Z		i	b	p
<i>Lethrinus rubrioperculatus</i> <sup>1</sup>		C								i		
<i>Lethrinus spp</i>	B		E					Z	f		b	
<i>Lethrinus variegatus</i> <sup>1</sup>						M		Z	f	i	b	
<i>Lethrinus xanthochilus</i>	B		E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Monotaxis grandoculis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Monotaxis heterodon</i>	B	C	E			M		Z	f	i	b	p
<i>Monotaxis spp</i>				G	I				f	i	b	p
<b>Lutjanidae (16)</b>												
<i>Aphareus furca</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G			O	Z			b	p
<i>Aprion virescens</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Lutjanus argentimaculatus</i> <sup>1</sup>				G				Z	f	i		
<i>Lutjanus bohar</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lutjanus fulviflamma</i>				G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lutjanus fulvus</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lutjanus gibbus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lutjanus kasmira</i>	B	C	E	G	I		O	Z		i	b	p

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Lutjanus lutjanus</i>								Z	f				
<i>Lutjanus monostigma</i>			E	G		M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	B	C		G			O	Z	f	i	b	p	
<i>Lutjanus rivulatus</i>			E								b		
<i>Lutjanus russellii</i>								Z		i			
<i>Macolor macularis</i> <sup>1</sup>			E	G		M	O	Z	f	i		p	
<i>Macolor niger</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Symphorus nematophorus</i>				G				Z	f	i		p	
<b>Malacanthidae (2)</b>													
<i>Malacanthus brevirostris</i>								Z		i			
<i>Malacanthus latovittatus</i>			E		I					i		p	
<b>Microdesmidae (5)</b>													
<i>Nemateleotris magnifica</i>			E	G		M	O	Z			b	p	
<i>Ptereleotris evides</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Ptereleotris heteroptera</i>			E				O				b	p	
<i>Ptereleotris microlepis</i>			E	G				Z	f	i	b		
<i>Ptereleotris zebra</i>			E				O			i	b		
<b>Monacanthidae (9)</b>													
<i>Aluterus scriptus</i>	B	C		G	I	M		Z		i	b	p	
<i>Anampses scopas</i>		C		G		M		Z		i	b	p	
<i>Cantherhines dumerili</i>	B	C	E	G	I	M		Z			b	p	
<i>Cantherhines pardalis</i>	B	C	E	G	I			Z		i	b	p	
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Paraluteres prionurus</i>								O			b	p	
<i>Pervagor alternans</i>			C								b		
<i>Pervagor janthinosoma</i>			C			M				i	b		
<i>Pervagor spp</i>								O			b		
<b>Mullidae (12)</b>													
<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>	B	C			I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	B		E	G	I		O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus barberinoides</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus barberinus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus ciliatus</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus crassilabris</i>			E	G		M	O	Z		i	b	p	
<i>Parupeneus cyclostomus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus indicus</i>								O	Z	f		p	
<i>Parupeneus multifasciatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus pleurostigma</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parupeneus spilurus</i>			C		I					i		p	
<i>Upeneus tragula</i>	B							Z	f		b		
<b>Muraenidae (2)</b>													
<i>Gymnothorax javanicus</i>			C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Gymnothorax meleagris</i>	B				I	M	O			i	b	p	
<b>Myliobatidae (1)</b>													
<i>Aetobatus narinari</i>						M		Z				p	
<b>Nemipteridae (7)</b>													
<i>Pentapodus aureofasciatus</i>			C							i			
<i>Pentapodus caninus</i>					I							p	
<i>Pentapodus spp</i>			C							i			
<i>Scolopsis bilineata</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scolopsis ciliata</i>								Z	f				
<i>Scolopsis lineata</i>	B							Z	f	i	b		
<i>Scolopsis trilineata</i>	B	C			I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Ostraciidae (2)</b>													
<i>Ostracion cubicus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Ostracion meleagris</i>			C	E		M	O	Z	f		b	p	
<b>Pempheridae (2)</b>													
<i>Pempheris oualensis</i>	B		E	G	I	M	O		f	i	b	p	
<i>Pempheris spp</i>								O			b	p	
<b>Pinguipedidae (6)</b>													
<i>Parapercis australis</i>	B	C				M		Z	f	i	b	p	

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Parapercis clathrata</i>				E				O		i	b	p	
<i>Parapercis hexoptalma</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p	
<i>Parapercis millepunctata</i>	B	C	E	G	I			O	Z	F	i	b	p
<i>Parapercis multiplicata</i>								O				p	
<i>Parapercis xanthozona</i>								O			b		
<b>Platycephalidae (1)</b>													
<i>Cymbacephalus beauforti</i>								Z		i			
<b>Plesiopidae (1)</b>													
<i>Assessor macneilli</i>			C		G	I	M	Z	F	i	b	p	
<b>Plotosidae (1)</b>													
<i>Plotosus lineatus</i>	B						B	Z		i	b	p	
<b>Pomacanthidae (14)</b>													
<i>Apolemichthys trimaculatus</i>					G							p	
<i>Centropyge bicolor</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Centropyge bispinosa</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Centropyge fisheri</i>								O			b	p	
<i>Centropyge flavissima</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Centropyge heraldi</i>				E	G		M	O	Z		b	p	
<i>Centropyge loricula</i>				G				O			b	p	
<i>Centropyge tibicen</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Centropyge vrolikii</i>								O			b	p	
<i>Genicanthus watanabei</i>		C								i		p	
<i>Pomacanthus imperator</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Pomacanthus semicirculatus</i>		C		G	I			Z	f	i		p	
<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	B			G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Pygoplites diacanthus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Pomacentridae (77)</b>													
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Abudefduf vaigiensis</i>				G	I		O	Z	f	i	b	p	
<i>Abudefduf whitleyi</i>		C		G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Amblyglyphidodon aureus</i>				G		M	O	Z		i	b	p	
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Amphiprion akindynos</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Amphiprion clarkii</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Amphiprion melanopus</i>	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p	
<i>Amphiprion perideraion</i>		C	E	G	I		O	Z		i	b	p	
<i>Cheiloprion labiatus</i>								Z	f	i			
<i>Chromis agilis</i>	B	C		G		M	O	Z		i	b	p	
<i>Chromis amboinensis</i>		C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis atripectoralis</i>	B			G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis atripes</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis chrysur</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis flavomaculata</i>	B	C		G	I	M	O			i	b	p	
<i>Chromis fumea</i>					I							p	
<i>Chromis hypsilepis</i>	B											p	
<i>Chromis iomelas</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Chromis lepidolepis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis margaritifer</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis retrofasciata</i>		C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis spp</i>						M	O			i	b		
<i>Chromis ternatensis</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis vanderbilti</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Chromis viridis</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Chromis weberi</i>				G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chromis xanthochira</i>								Z				p	
<i>Chromis xanthura</i>	B	C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chrysiptera biocellata</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Chrysiptera brownriggii</i>					I	M	O			i	b	p	
<i>Chrysiptera caesifrons</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Chrysiptera rollandi</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Chrysiptera starcki</i>		C				M	O			i		p
<i>Chrysiptera taupou</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Dascyllus aruanus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Dascyllus reticulatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Dischistodus melanotus</i>					I					i		
<i>Lepidozygus tapeinosoma</i>				G			O				b	p
<i>Neoglyphidodon melas</i>						M	O	Z	f	i		p
<i>Neoglyphidodon nigroris</i>		C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>		C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Neoglyphidodon spp</i>							O					p
<i>Neopomacentrus azysron</i>	B	C	E	G			O	Z	f	i	b	p
<i>Neopomacentrus nemurus</i>				G		M		Z	f	i	b	p
<i>Neopomacentrus violascens</i>			E					Z			b	
<i>Parma polylepis</i>					I							p
<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>			E			M				i	b	
<i>Pomacentrus adelus</i>	B	C	E	G				Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus amboinensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus aurifrons</i>				G				Z	f	i		
<i>Pomacentrus bankanensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus brachialis</i>							O			i		
<i>Pomacentrus chrysurus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus coelestis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus grammorhynchus</i>				G				Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus imitator</i>		C	E		I	M		Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus nigromanus</i>					I							p
<i>Pomacentrus pavo</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus philippinus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pomacentrus spp</i>							O				b	p
<i>Pomacentrus vaiuli</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stegastes albifasciatus</i>	B	C	E	G		M		Z	f	i	b	p
<i>Stegastes fasciolatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stegastes gascoynei</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Stegastes insularis</i>								Z	f		b	p
<i>Stegastes nigricans</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stegastes punctatus</i>	B	C	E		I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stegastes spp</i>		C	E				O	Z	f	i	b	p
<b>Priacanthidae (1)</b>												
<i>Priacanthus hamrur</i> <sup>1</sup>		C		G	I		O	Z	f	i	b	p
<b>Pseudochromidae (2)</b>												
<i>Cypho purpurascens</i>				G							b	
<i>Pictichromis coralensis</i>						M		Z	f	i		
<b>Scaridae (28)</b>												
<i>Bolbometopon muricatum</i> <sup>1</sup>			E	G			O	Z		i	b	p
<i>Calotomus carolinus</i> <sup>1</sup>				G			O		F		b	
<i>Cetoscarus ocellatus</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p
<i>Chlorurus bleekeri</i> <sup>1</sup>				G		M		Z	F	i	b	p
<i>Chlorurus frontalis</i> <sup>1</sup>			E					Z	F	i	b	p
<i>Chlorurus japonensis</i> <sup>1</sup>								Z	F	i		p
<i>Chlorurus microrhinos</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p
<i>Chlorurus sordidus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p
<i>Chlorurus spp</i> <sup>1</sup>								Z	F			
<i>Hipposcarus longiceps</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p
<i>Scarus altipinnis</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	F	i	b	p
<i>Scarus chameleon</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus dimidiatus</i> <sup>1</sup>		C				M		Z	f	i	b	p	
<i>Scarus flavipectoralis</i> <sup>1</sup>		C					M	O	Z	f	i	b	p
<i>Scarus forsteni</i> <sup>1</sup>		C	E					O	Z	i	b	p	
<i>Scarus frenatus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus ghobban</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus globiceps</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus longipinnis</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M				i	b	p	
<i>Scarus niger</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus oviceps</i> <sup>1</sup>	B			G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus psittacus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus quoyi</i> <sup>1</sup>								O				p	
<i>Scarus rivulatus</i> <sup>1</sup>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus rubroviolaceus</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus schlegelii</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus spinus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Scarus spp</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Scombridae (5)</b>													
<i>Grammatorcynus bilineatus</i> <sup>1</sup>				G				Z			b	p	
<i>Gymnosarda unicolor</i> <sup>1</sup>			E	G				Z				p	
<i>Katsuwonus pelamis</i> <sup>1</sup>		C						Z				p	
<i>Rastrelliger kanagurta</i> <sup>1</sup>								Z	f				
<i>Scomberomorus commerson</i> <sup>1</sup>	B	C		G	I	M		Z		l	b	p	
<b>Scorpaenidae (3)</b>													
<i>Pterois radiata</i>								O				p	
<i>Pterois volitans</i>						M				i			
<i>Scorpaenopsis diabolus</i>								O				p	
<b>Serranidae (41)</b>													
<i>Aethaloperca rogaa</i>					I					i			
<i>Anyperodon leucogrammicus</i> <sup>1</sup>			E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Cephalopholis argus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Cephalopholis boenak</i> <sup>1</sup>		C		G				Z	f	i	b		
<i>Cephalopholis leopardus</i> <sup>1</sup>			E								b		
<i>Cephalopholis miniata</i> <sup>1</sup>				G	I				f		b		
<i>Cephalopholis sexmaculata</i> <sup>1</sup>								O				p	
<i>Cephalopholis spiloparaea</i> <sup>1</sup>								O			b		
<i>Cephalopholis spp</i>			E		I					i	b		
<i>Cephalopholis urodeta</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Cromileptes altivelis</i> <sup>1</sup>				G				Z	f	i	b		
<i>Diploprion bifasciatum</i>		C		G		M		Z	f	i	b	p	
<i>Epinephelus coeruleopunctatus</i> <sup>1</sup>	B						O	Z		i	b	p	
<i>Epinephelus coioides</i> <sup>1</sup>						M				i			
<i>Epinephelus cyanopodus</i> <sup>1</sup>		C		G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>			E	G				Z		i	b	p	
<i>Epinephelus hexagonadus</i> <sup>1</sup>					I		O	Z		i		p	
<i>Epinephelus howlandi</i> <sup>1</sup>	B			G		M		Z	f		b	p	
<i>Epinephelus lanceolatus</i> <sup>1</sup>			E								b	p	
<i>Epinephelus macrospilos</i> <sup>1</sup>								Z				p	
<i>Epinephelus maculatus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Epinephelus malabaricus</i> <sup>1</sup>				G				Z			b	p	
<i>Epinephelus marginalis</i>	B	C		G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Epinephelus merra</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Epinephelus ongus</i> <sup>1</sup>		C								i			
<i>Epinephelus polyphkadion</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p	
<i>Epinephelus spilotoceps</i> <sup>1</sup>								O			b	p	
<i>Epinephelus spp</i>						M	O	Z		i	b	p	
<i>Gracila albomarginata</i>			E	G			O	Z				p	
<i>Grammistes sexlineatus</i>								Z	f				
<i>Luzonichthys waitei</i>			E									p	
<i>Plectropomus areolatus</i> <sup>1</sup>				G							b	p	
<i>Plectropomus laevis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Plectropomus leopardus</i> <sup>1</sup>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	

Famille (nb. Esp.) - Espèce	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Plectropomus maculatus</i> <sup>1</sup>						M				i		p	
<i>Plectropomus</i> spp								O				p	
<i>Pseudanthias hypselosoma</i>			C	E		I	M	Z		i	b	p	
<i>Pseudanthias pascalus</i>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	B		C	E	G		M	O			i	b	p
<i>Serranocirrhitus latus</i>			C	E	G			O	Z		i	b	p
<i>Variola louti</i> <sup>1</sup>			C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Siganidae (11)</b>													
<i>Siganus argenteus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Siganus corallinus</i> <sup>1</sup>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Siganus doliatus</i> <sup>1</sup>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Siganus fuscescens</i> <sup>1</sup>								Z	f				
<i>Siganus lineatus</i> <sup>1</sup>				G				Z	f	i			
<i>Siganus puellus</i> <sup>1</sup>	B			G	I	M		Z	f	i	b	p	
<i>Siganus punctatus</i> <sup>1</sup>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Siganus spinus</i> <sup>1</sup>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Siganus</i> spp <sup>1</sup>								Z	f				
<i>Siganus vulpinus</i> <sup>1</sup>			C			M		Z	f	i	b	p	
<i>Siganus woodlandi</i> <sup>1</sup>								O			b	p	
<b>Sphyraenidae (3)</b>													
<i>Sphyraena barracuda</i>				G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Sphyraena jello</i>					I				f				
<i>Sphyraena qenie</i>				G								p	
<b>Synanceiidae (1)</b>													
<i>Synanceia verrucosa</i>						M					b		
<b>Syngnathidae (2)</b>													
<i>Corythoichthys ocellatus</i>								O			b		
<i>Corythoichthys</i> spp								O		i			
<b>Synodontidae (5)</b>													
<i>Saurida gracilis</i>								O		i		p	
<i>Saurida nebulosa</i>						M				i			
<i>Synodus dermatogenys</i>			E		I	M				i	b	p	
<i>Synodus</i> spp								Z			b		
<i>Synodus variegatus</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Tetraodontidae (8)</b>													
<i>Arothron caeruleopunctatus</i>	B											p	
<i>Arothron hispidus</i>	B			G	I						b	p	
<i>Arothron meleagris</i>			C		G		M	Z		i	b	p	
<i>Arothron nigropunctatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<i>Arothron stellatus</i>								Z	f				
<i>Canthigaster amboinensis</i>	B									i			
<i>Canthigaster bennetti</i>			E		I		O	Z	f	i	b	p	
<i>Canthigaster valentini</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	
<b>Zanclidae (1)</b>													
<i>Zanclus cornutus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p	

Les récifs inscrits au patrimoine mondial abritent un nombre important d'espèces emblématiques :

- Des requins (Carcharhinidae, 5 espèces) ont été observés sur 121 stations (51.7% des stations). Cette fréquence est importante. Ils sont également abondants, 171 spécimens ayant été recensés (total sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré) :
  - 87 requins gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) de 40 à 200 cm, 49 stations.
  - 69 requins à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) de 75 à 180 cm, 60 stations.
  - 9 requins à pointes blanches (*Carcharhinus albimarginatus*) de 120 à 240 cm, 6 stations.
  - 5 requins à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) de 80 à 150 cm, 5 stations.
  - 1 requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) de 250 cm.

- La loche carite (*Epinephelus lanceolatus*) : 2 individus, 120 à 155 cm, 2 stations.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 23 individus, 50 à 100 cm, 18 stations.
- Le poisson ange flamme (*Centropyge loricula*) recherché par les aquariophiles et inscrit sur la liste rouge de l'IUCN (least concern), a été observé sur 9 stations (9 spécimens). Il est relativement rare de rencontrer cette espèce dans peu de profondeur.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 94 individus, de 5 à 145 cm, 61 stations. La fréquence de cette espèce est exceptionnelle ainsi que la taille des plus gros spécimens.
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 102 individus, 40 à 120 cm, 13 stations. La fréquence de cette espèce est importante alors qu'elle a été fortement impactée par la pêche sur les autres récifs de la Grande Terre.

En résumé, les récifs inscrits au patrimoine mondial se caractérisent par des communautés de poissons préservées d'une exceptionnelle diversité pour la Nouvelle-Calédonie. Les espèces commerciales sont fréquentes et des individus de grandes tailles sont toujours présents. La fréquence et la taille des espèces emblématiques sont également parmi les maximums observés sur les récifs de Nouvelle-Calédonie. Parmi les formations ne faisant pas partie du patrimoine mondial, seuls les récifs des Chesterfield, Bellona, Astrolabe et Pétri atteignent des niveaux de population similaires.

### 5.1.1.2 Richesse spécifique par station, densité et biomasse

#### Toutes espèces

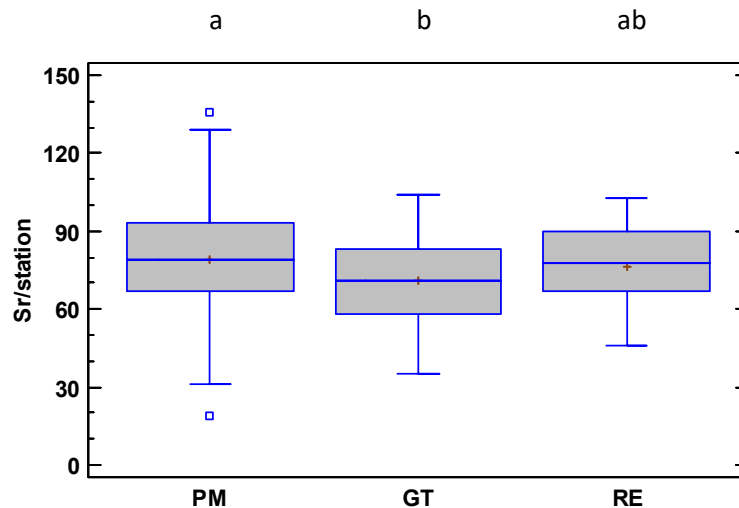
En moyenne 79.3 espèces ont été recensées par station (Tableau 6). La richesse spécifique par station est significativement supérieure à celle des formations récifales de la Grande Terre non-inscrites au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p < 0.05$ ), les différences avec les récifs éloignés non-inscrits n'étant pas significatives (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p > 0.05$ ) (Figure 3). Toutefois, les valeurs moyennes sont du même ordre de grandeur et relativement similaires pour les trois ensembles.

**Tableau 6 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées sur les récifs inscrits au patrimoine mondial.**

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La richesse spécifique concerne tous les éléments du bien, bien que les requins et les raies ne soient pas intégrés pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré. La densité et la biomasse sont calculées sans intégrer Ouvéa/Beautemps-Beaupré. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )
Ichtyofaune totale	79.3 ± 2.5	1.679 ± 0.119	157.07 ± 27.01
Commerciaux	18.0 ± 0.7	0.176 ± 0.017	100.85 ± 21.83
Serranidae	2.1 ± 0.2	0.014 ± 0.002	9.53 ± 1.97
Carangidae	0.4 ± 0.1	0.004 ± 0.006	9.03 ± 10.36
Lethrinidae	0.5 ± 0.1	0.003 ± 0.002	1.79 ± 1.36
Scaridae	7.6 ± 0.3	0.082 ± 0.010	31.84 ± 7.26
Acanthuridae	4.2 ± 0.2	0.043 ± 0.006	35.34 ± 12.45
Siganidae	1.3 ± 0.2	0.022 ± 0.008	2.64 ± 0.76
Chaetodontidae	8.0 ± 0.5	0.066 ± 0.006	1.48 ± 0.17



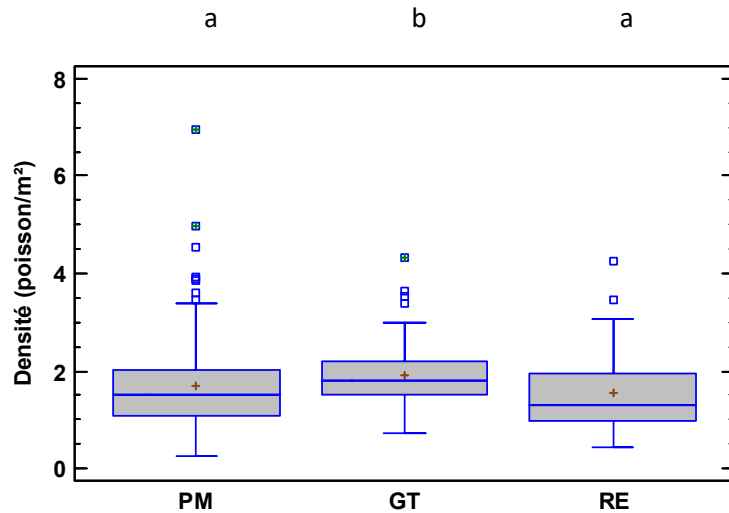


**Figure 3 :** Richesse spécifique par station en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

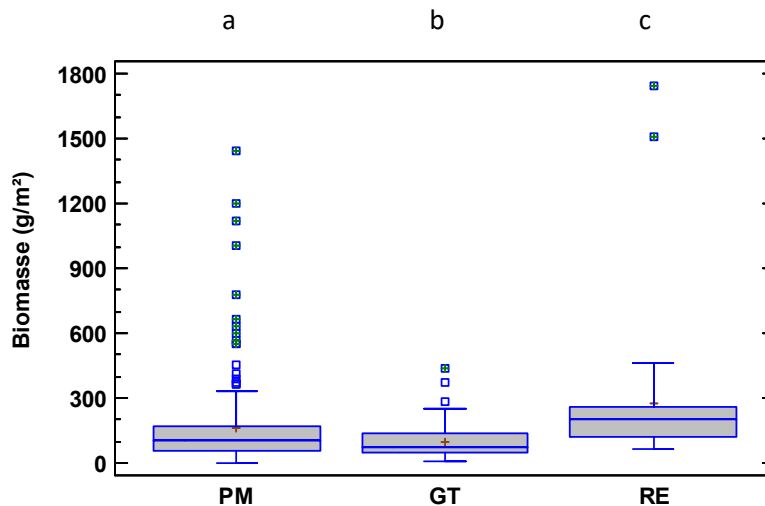
La densité moyenne pour l'ensemble du bien (Ouvéa/Beautemps-Beaupré excepté) est de 1.68 poisson/m<sup>2</sup> (Tableau 6). Elle est inférieure à celle des formations récifales de la Grande Terre non-inscrites au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p < 0.05$ ), les différences avec les récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial n'étant pas significatives (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p > 0.05$ ) (Figure 4). Comme pour la richesse spécifique par station les valeurs moyennes sont relativement similaires pour les trois ensembles.

La biomasse moyenne pour l'ensemble du bien (Ouvéa/Beautemps-Beaupré excepté) est de 157.1 g/m<sup>2</sup> (Tableau 6). Elle est inférieure à celle des récifs éloignés et supérieure à celles des formations de la Grande Terre non-inscrites au patrimoine mondial (Permanova,  $p > 0.05$ ) (Figure 5).



**Figure 4 :** Densité en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 5 :** Biomasse en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

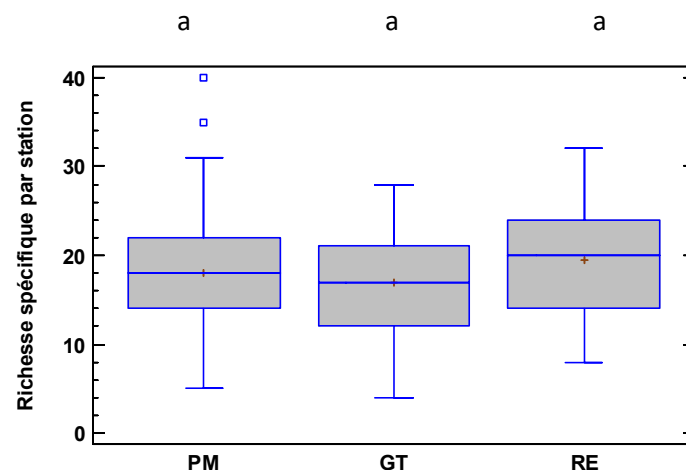
### Espèces commerciales

Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune (22.7% des espèces) à chaque station (Tableau 6). Ce niveau n'est pas significativement différent de ce qui est observé sur les récifs de la Grande Terre et les récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial (Permanova,  $p > 0.05$ ) (Figure 6).

Les espèces commerciales sont moins bien représentées en densité (10.5% des poissons) (Tableau 6). Ce niveau est similaire aux récifs de la Grande Terre non-inscrits au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test  $> 0.05$ ) et supérieur à celui des récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test  $< 0.05$ ) (Figure 7).

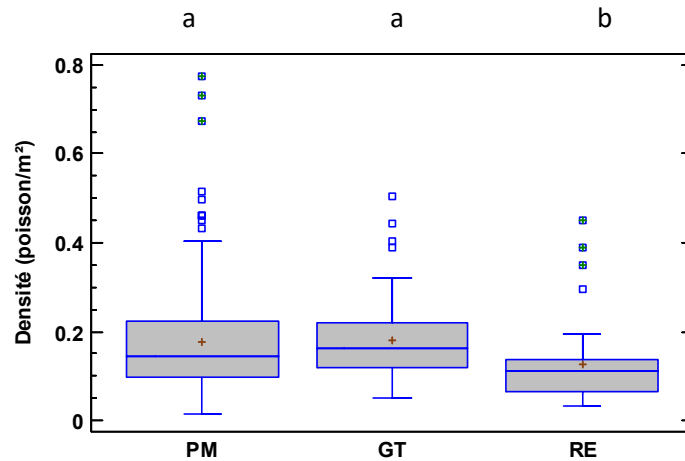
Les espèces commerciales dominent largement en biomasse (64.2% de la biomasse totale de poissons) (Tableau 6). Ce niveau est supérieur aux récifs de la Grande Terre non-inscrits au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test  $< 0.05$ ) et inférieur à celui des récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test  $< 0.05$ ) (Figure 8).

Sur les récifs inscrits au patrimoine mondial, les principales espèces commerciales sont les Scaridae en richesse spécifique par station (42.2% des commerciaux), en densité (46.6% des commerciaux). Ils sont second en biomasse (31.6% des commerciaux) après les Acanthuridae (35.0% des commerciaux) (Tableau 6). Ces caractéristiques sont typiques du type de formations échantillonnées et traduisent une pression de pêche limitée au regard de la grande superficie des formations coralliennes.



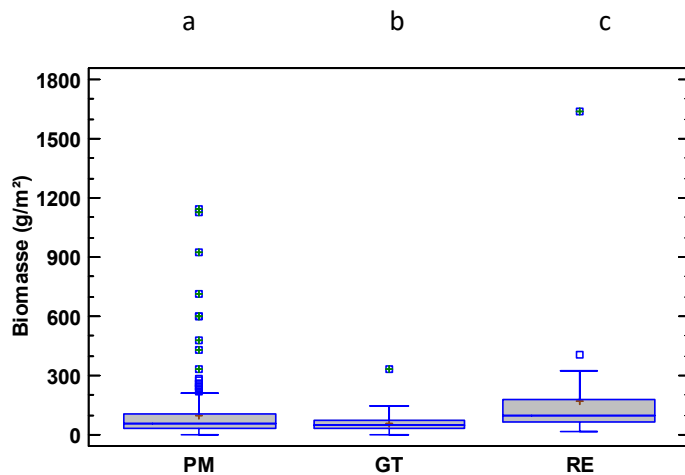
**Figure 6 :** Richesse spécifique par station en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 7 :** Densité en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



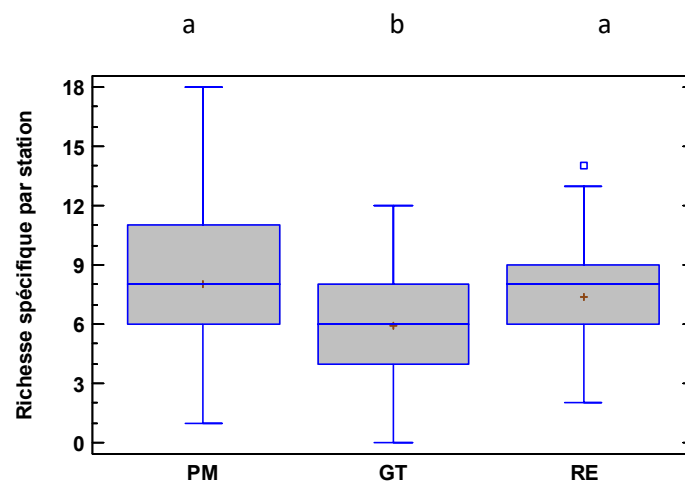
**Figure 8 :** Biomasse en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

### Chaetodontidae

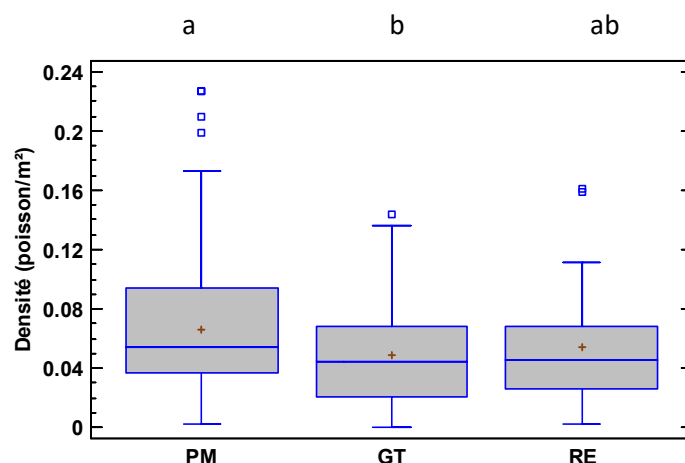
Les Chaetodontidae sont diversifiés mais leur contribution à l'ensemble de l'ichtyofaune est relativement faible avec 10.1% des espèces par station, 3.9% de la densité et 0.9% de la biomasse (Tableau 6). Ces valeurs confirment la très bonne santé des formations coralliennes inscrites au patrimoine mondial. En effet, dans l'absolu ces niveaux de population sont importants et correspondent aux niveaux de recouvrements coralliens mesurés (cf. §5.1.3).

La richesse spécifique par station des Chaetodontidae des récifs inscrits au patrimoine mondial et des récifs éloignés non-inscrits est supérieure à celle des récifs de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p < 0.05$ ). La densité des Chaetodontidae des récifs inscrits au patrimoine mondial est supérieure à celles des récifs de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p < 0.05$ ). La biomasse des Chaetodontidae des récifs inscrits au patrimoine mondial est supérieure à celle des récifs de la Grande Terre non-inscrits et inférieure à celle des récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; pair-wise test,  $p < 0.05$ ).



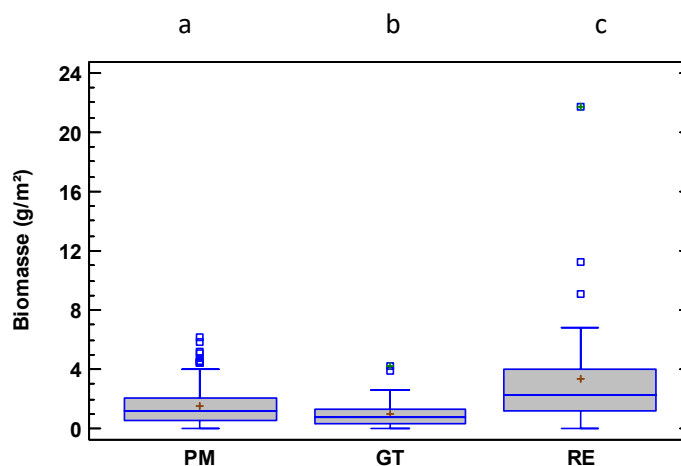
**Figure 9 :** Richesse spécifique par station des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 10 :** Densité des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 11 :** Biomasse des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse à l'exception d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Borendy, le Parc du Grand Nouméa, la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Astrolabe, Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

### 5.1.2 Macroinvertébrés

L'état des lieux des communautés de macroinvertébrés épibenthiques à l'échelle du bien a été réalisé à partir des données de 233 des 235 stations échantillonnées en 2012-2014. La station OU24 d'Ouvéa a été retirée de la base de données, la station située sur un herbier dans un chenal peu profond n'étant pas justifiée dans le réseau. La station GGU01 des récifs Entrecasteaux a également été retirée de l'analyse, l'échantillonnage du macrobenthos n'ayant pas été possible en raison d'un courant trop important. La densité des éponges clones et des vers (Platyhelminthes et Annélides) ne prend pas en compte le site d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré, ceux-ci n'ayant pas été échantillonnés sur ce site.

Au total, 299 taxons macrobenthiques épigés ont été observés dans l'ensemble du bien (Tableau 7). Ils font partie du cortège habituel des macroinvertébrés des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie. Il s'agit principalement de mollusques, notamment 139 gastéropodes, 30 bivalves et 35 nudibranches. Les échinodermes sont également diversifiés avec 15 astérides, 13 échinides et 22 holothurides.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos cible du bien sont données dans le Tableau 8. En moyenne, 22 taxons ont été recensés par station. La densité est importante avec 160-200 individus/250 m<sup>2</sup>. Ces caractéristiques générales sont significativement différentes entre le bien inscrit au patrimoine mondial et les récifs non-inscrits de la Grande Terre (Parc du Grand Nouméa, Côte Oubliée) ou éloignés (Leliogat, Oua, Vauvillier, Walpole) pour lesquels des données comparables sont disponibles :

- Pour l'ensemble de la communauté de macroinvertébrés épibenthiques, la richesse spécifique par station est plus importante sur les récifs du bien et ceux de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.01$  ; Figure 12), la densité n'étant pas significativement différente (Permanova,  $p > 0.05$  ; Figure 13).
- Pour les gastéropodes, la richesse spécifique par station et la densité sont significativement supérieures sur les récifs du bien et les récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.001$  pour la Sr/station et  $p < 0.01$  pour la densité ; Figure 14 ; Figure 15).
- Pour les bivalves, la richesse spécifique par station est significativement supérieure sur les récifs du bien et ceux de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.001$  ; Figure 16). En revanche, la densité est significativement inférieure sur les récifs du bien et les récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; Figure 17).
- Pour les astérides, la richesse spécifique par station et la densité sont inférieures sur les récifs du bien et les récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.001$  ; Figure 18, Figure 19).
- Pour les échinides, la richesse spécifique par station des récifs du bien est intermédiaire entre celle des récifs éloignés non-inscrits et ceux de la Grande Terre (Permanova,  $p < 0.001$  ; Figure 20). En revanche, la densité est significativement moins importante sur les récifs du bien et les récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; Figure 21).
- Pour les holothurides, la richesse spécifique par station est significativement plus importante sur les récifs du bien et ceux de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.001$  ; Figure 22). En revanche, la densité sur les récifs du bien est intermédiaire entre celle des récifs éloignés non-inscrits et ceux de la Grande Terre (Permanova,  $p < 0.01$  ; Figure 23).

**Tableau 7 : Liste alphabétique des groupes et des taxons macrobenthiques épiés échantillonnés sur les récifs inscrits au patrimoine mondial.**

B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa /Beautemps-Beaupré ; Z : Zone Côtière Nord et Est ; p : pente externe ; b : récif barrière interne ; i : récif lagonaire intermédiaire ; f : récif frangeant. Eponges, Platyhelminthes et Annélides n'ont pas été échantillonnés à Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

Famille (nb. taxons) - Taxons	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Eponge (2)</b>												
<i>Cliona jullieni</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Cliona orientalis</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<b>Platyhelminthes (6)</b>												
<i>Acanthozoon</i> spp			C	E				Z	f	i	b	p
<i>Pseudobiceros bedfordi</i>								Z	f	i	b	
<i>Pseudobiceros</i> spp								Z				p
<i>Pseudoceros</i> spp					I			Z	f	i		p
<i>Pseudoceros zebra</i>				G					f			p
Pseudocerotidae indéterminé	B			G	I			Z	f	i	b	p
<b>Annélide (3)</b>												
<i>Loimia medusa</i>	B			G	I			Z	f		b	p
<i>Sabellastarte</i> spp								Z		i		
<i>Spirobranchus giganteus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<b>Mollusques</b>												
<b>Aplysie (1)</b>												
<i>Aplysia parvula</i>	B				I		O	Z		i	b	p
<b>Gastéropodes (139)</b>												
<i>Angaria delphinus</i>							O				b	
<i>Astraea</i> spp				G					f			
<i>Astrarium rhodostomum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Astrarium stellare</i>		C					O			i	b	p
<i>Bufo naria crumena</i>				G							b	
<i>Bursa bufonia</i>			E								b	
<i>Bursa granularis</i>							O					p
<i>Bursa</i> spp					I	M	O			i		p
Bursidae indéterminé							O					p
<i>Canarium erythrinum</i>			E								b	
<i>Canarium mutabile</i>			E								b	
<i>Canarium</i> spp							O				b	
<i>Cerithium echinatum</i>	B	C	E	G			O	Z		i	b	p
<i>Cerithium nodulosum</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Cerithium</i> spp			E			M	O				b	p
<i>Charonia tritonis</i>	B				I						b	p
<i>Chicomurex</i> spp							O				b	
<i>Chicoreus brunneus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Chicoreus microphyllus</i>				G					f			
<i>Chicoreus palmarosae</i>				G					f			
<i>Chicoreus ramosus</i>							O	Z	f	i	b	
<i>Chicoreus</i> spp							O					p
<i>Clypeomorus brevis</i>		C						Z		i		p
<i>Conomurex luhuanus</i>		C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Conus arenatus</i>								Z			b	
<i>Conus capitaneus</i>	B	C		G				Z	f	i	b	p
<i>Conus exiguus</i>			E								b	
<i>Conus generalis</i>		C						Z		i	b	p
<i>Conus imperialis</i>				G			O		f		b	p
<i>Conus leopardus</i>			E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Conus litteratus</i>				G		M	O				b	
<i>Conus lividus</i>			E	G			O				b	p
<i>Conus marmoreus</i>							O	Z	f		b	



Famille (nb. taxons) - Taxons	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Conus miles</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Conus miliaris</i>		C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Conus musicus</i>							O	Z	f	i	b	p
<i>Conus mustelinus</i>							O					p
<i>Conus spp</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Conus striatus</i>		C		G						i	b	
<i>Conus textile</i>							O				b	
<i>Conus varius</i>			E								b	p
<i>Conus vexillum</i>				G	I			Z	f	i	b	p
<i>Coralliophila costularis</i>		C	E							i	b	p
<i>Coralliophila violacea</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Cryptoplax larvaeformis</i>	B	C		G	I	M	O			i	b	p
<i>Cymatium lotorium</i>		C								i		
<i>Cymatium spp</i>						M					b	
<i>Cypraea tigris</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	
<i>Dendropoma maximum</i>		C	E	G			O			i	b	p
<i>Distorsio anus</i>						M	O				b	
<i>Drupa clathrata</i>								O	Z	i	b	p
<i>Drupa ricinus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Drupa rubusidaeus</i>	B	C		G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Drupa spp</i>			E				O			i	b	p
<i>Drupella cornus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Drupella spp</i>							O				b	
<i>Drupina grossularia</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Erosaria erosa</i>			E								b	
<i>Euprotomus vomer</i>								Z		i		
<i>Filifusus filamentosus</i>		C	E	G	I	M	O		f	i	b	p
<i>Fusolarius spp</i>							O					p
<i>Gibberulus gibberulus</i>					I	M				i		
<i>Gourmya gourmyi</i>			E								b	p
<i>Haliotis ovina</i>	B	C		G	I	M		Z		i	b	p
<i>Haliotis spp</i>							O				b	p
<i>Harpago chiragra</i>				G		M	O				b	p
<i>Homalocantha anatomica</i>							O				b	p
<i>Homalocantha zamboi</i>		C		G						i		p
<i>Lambis crocata</i>								Z		i		
<i>Lambis lambis</i>	B		E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Lambis scorpius</i>				G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Lambis spp</i>				G				Z			b	p
<i>Lambis truncata</i>		C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Latirolagena spp</i>							O			i	b	p
<i>Latirus polygonus</i>	B		E	G			O	Z	f	i	b	p
<i>Latirus spp</i>							O				b	p
<i>Lentigo lentiginosus</i>		C					O				b	
<i>Leporicypraea mappa</i>								Z				p
<i>Mancinella alouina</i>								Z				p
<i>Mancinella armigera</i>							O				b	p
<i>Mauritia depressa</i>							O				b	
<i>Mauritia eglantina</i>					I							p
<i>Menathais tuberosa</i>							O	Z			b	p
<i>Mitra eremitarum</i>				G					f		b	
<i>Mitra paupercula</i>			E	G							b	
<i>Mitra spp</i>			E				O	Z	f	i	b	p
Mitridae indéterminé								Z	f			
<i>Modulus tectum</i>				G				Z	f			p
<i>Monetaria annulus</i>								Z		i		
<i>Monetaria caputserpentis</i>			E		I		O	Z			b	p
<i>Monetaria moneta</i>		C	E	G		M		Z	f	i	b	
<i>Monoplex nicobaricus</i>			E								b	
<i>Monoplex pilearis</i>							O	Z	f	i	b	
<i>Morula granulata</i>			E								b	

Famille (nb. taxons) - Taxons	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Morula</i> spp							O			i	b	p
<i>Morula uva</i>	B	C	E	G		M	O			i	b	p
<i>Murex</i> spp								Z			b	
<i>Nassa francolina</i>			E								b	
<i>Nassarius graniferus</i>				G							b	
<i>Nassarius</i> spp							O				b	
<i>Natica</i> spp			E								b	p
<i>Ovula costellata</i>								Z	f			
<i>Ovula ovum</i>					I					i		
<i>Oxymeris crenulata</i>			E								b	
<i>Peristernia nassatula</i>				G			O	Z	f		b	p
<i>Peristernia reincarnata</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pollia undosa</i>				G				Z	f	i	b	p
<i>Pseudovertagus aluco</i>				G							b	
<i>Purpura persica</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Rhinoclavis aspera</i>			E				O				b	
<i>Rhinoclavis fasciata</i>				G	I					i	b	
<i>Rhinoclavis sinensis</i>							O				b	p
<i>Rhinoclavis</i> spp				G			O	Z	f		b	p
<i>Roboastra arika</i>					I					i		
Strombidae indéterminé		C			I		O	Z		i	b	
<i>Tectus fenestratus</i>	B	C		G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Rochia nilotica</i>	B			G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Tectus pyramis</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Tectus virgatus</i>			E				O			i	b	p
<i>Thersistrombus thersites</i>		C					O			i	b	
<i>Thuridilla carlsoni</i>				G	I				f			p
<i>Thuridilla gracilis</i>				G							b	
<i>Thuridilla splendens</i>					I		O					p
<i>Thuridilla</i> spp							O	Z				p
<i>Trochus maculatus</i>			E				O				b	p
<i>Trochus</i> spp			E			M				i	b	p
<i>Tufala bubo</i>		C								i		
<i>Turbo argyrostomus</i>						M	O			i	b	p
<i>Turbo chrysostomus</i>	B	C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Turbo petholatus</i>				G			O	Z	f			p
<i>Turbo setosus</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Turriturris</i> spp							O					p
<i>Turriturris turritus</i>						M	O			i	b	p
<i>Turris</i> spp			E								b	
<i>Tutufa rubeta</i>	B				I							p
<i>Tylothais aculeata</i>							O				b	
<i>Vasum ceramicum</i>	B		E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Vasum turbinellus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Vexillum</i> spp							O				b	p
<b>Bivalves (30)</b>												
<i>Anadara scapha</i>								Z	f	i		
<i>Arca</i> spp	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Arca ventricosa</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Atrina vexillum</i>		C		G	I	M		Z	f	i	b	p
Bivalves indéterminés		C				M				i		p
<i>Chama</i> spp							O			i	b	p
<i>Gloripallium pallium</i>		C								i		
<i>Hippopus hippopus</i>	B							Z		i	b	
<i>Hyotissa hyotis</i>		C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Isognomon isognomon</i>		C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Isognomon perna</i>					I			Z		i		
<i>Lopha cristagalli</i>		C				M	O			i		
<i>Mimachlamys gloriosa</i>								Z	f			
Mytilidae indéterminés							O			i	b	p
<i>Pedum spondyloideum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p

<b>Famille (nb. taxons) - Taxons</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>M</b>	<b>O</b>	<b>Z</b>	<b>f</b>	<b>i</b>	<b>b</b>	<b>p</b>
<i>Pinctada margaritifera</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pinctada</i> spp			E				O				b	p
<i>Pteria gregata</i>							O	Z	f	i		p
<i>Pteria penguin</i>		C		G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pteria</i> spp		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Saccostrea cucullata</i>		C				M		Z	f	i	b	
<i>Septifer</i> spp	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Spondylus</i> spp		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Spondylus squamosus</i>				G			O			i		p
<i>Streptopinna saccata</i>							O			i	b	p
<i>Tridacna crocea</i>	B	C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Tridacna derasa</i>		C	E	G	I	M	O	Z		i	b	p
<i>Tridacna maxima</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Tridacna</i> spp	B	C			I			Z	f	i	b	p
<i>Tridacna squamosa</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<b>Nudibranches (35)</b>												
<i>Ardeadoris rubroannulata</i>					I	M				i		
<i>Chelidonura inornata</i>	B	C				M	O	Z	f	i		p
<i>Chromodoris elisabethina</i>		C	E	G	I			Z		i	b	p
<i>Chromodoris leopardus</i>								Z	f			
<i>Chromodoris lochi</i>				G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Coriocella nigra</i>		C		G					f	i		
<i>Flabellina bicolor</i>							O				b	
<i>Flabellina rubrolineata</i>				G					f			
<i>Flabellina</i> spp							O	Z				p
<i>Glossodoris cincta</i>				G					f			
<i>Goniobranchus geometricus</i>						M	O	Z		i	b	p
<i>Goniobranchus kuniei</i>					I	M	O			i		p
<i>Halgerda aurantiomaculata</i>			E		I							p
<i>Halgerda johnsonorum</i>	B	C	E		I			Z		i	b	p
<i>Hexabranchus sanguineus</i>				G							b	
<i>Hypselodoris imperialis</i>								Z		i		
<i>Hypselodoris tryoni</i>						M		Z		i		
<i>Janolus</i> spp		C								i		
<i>Martadoris limaciformis</i>							O				b	
<i>Mexichromis pusilla</i>								Z	f	i		
<i>Micromelo undatus</i>							O					p
<i>Philinopsis gardineri</i>						M					b	
<i>Philinopsis speciosa</i>			E					Z		i	b	
<i>Phyllidia coelestis</i>			E					Z	f	i	b	p
<i>Phyllidia ocellata</i>	B	C		G				Z		i	b	p
<i>Phyllidia picta</i>								Z	f		b	
<i>Phyllidia</i> spp								Z				p
<i>Phyllidia varicosa</i>						M		Z	f	i		
<i>Phyllidiella cooraburrama</i>							O					p
<i>Phyllidiella lizae</i>								Z		i	b	
<i>Phyllidiella pustulosa</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Pteraeolidia ianthina</i>	B	C	E	G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Roboastra luteolineata</i>						M						p
<i>Tambja morosa</i>		C		G	I	M			f	i	b	
<i>Tambja victoriae</i>		C								i		
<b>Céphalopodes (3)</b>												
<i>Octopus</i> spp		C			I	M	O	Z	f	i		p
<i>Sepia latimanus</i>							O	Z		i		p
<i>Sepia</i> spp					I					i		
<b>Crustacés (24)</b>												
<i>Carpilius convexus</i>						M					b	
<i>Cinetorhynchus</i> spp							O			i		
Crabes indéterminés				G							b	
<i>Cymo quadrilobatus</i>				G								p
<i>Cymo</i> spp							O				b	p

<b>Famille (nb. taxons) - Taxons</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>M</b>	<b>O</b>	<b>Z</b>	<b>f</b>	<b>i</b>	<b>b</b>	<b>p</b>
<i>Dardanus</i> spp	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
Lysiosquillidae indéterminés					I		O			i	b	
<i>Neopetrolisthes maculatus</i>				G								p
<i>Odontodactylus scyllarus</i>			E					Z			b	p
Pagures indéterminés			E			M	O			i	b	p
<i>Paguritta</i> spp			E					Z			b	p
<i>Panulirus longipes bispinosus</i>		C			I					i	b	
<i>Panulirus ornatus</i>							O			i	b	
<i>Panulirus penicillatus</i>						M						p
<i>Panulirus versicolor</i>				G		M		Z	f	i	b	
<i>Percnon planissimum</i>				G							b	p
<i>Saron marmoratus</i>							O			i		p
<i>Saron neglectus</i>		C	E	G	I	M		Z	f	i	b	
<i>Stenopus hispidus</i>						M		Z			b	p
<i>Thor amboinensis</i>						M					b	
<i>Trapezia cymodoce</i>	B	C	E	G			O	Z	f	i	b	p
<i>Trapezia flavopunctata</i>							O					p
<i>Trapezia rufopunctata</i>	B	C		G	I		O	Z	f	i	b	p
<i>Trapezia</i> spp			E	G			O				b	p
<b>Echinodermes</b>												
<b>Astéride (15)</b>												
<i>Acanthaster planci</i>		C	E		I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Celerina heffernani</i>		C		G		M		Z	f	i	b	p
<i>Culcita novaeguineae</i>	B		E				O	Z		i	b	p
<i>Echinaster luzonicus</i>	B		E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Fromia indica</i>		C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Fromia milleporella</i>	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Fromia monilis</i>		C	E			M	O	Z	f	i	b	p
<i>Fromia nodosa</i>							O					p
<i>Gomophia egyptiaca</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Linckia laevigata</i>		C			I	M		Z		i	b	
<i>Linckia multifora</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Mithrodia clavigera</i>		C						Z		i		
<i>Nardoa gomophia</i>		C		G		M	O		f	i	b	p
<i>Nardoa novaecaledoniae</i>	B					M		Z	f	i	b	
<i>Neoferdina cumingi</i>	B	C		G	I	M				i		p
<b>Crinoïdes (3)</b>												
<i>Comanthus</i> spp	B	C		G	I		O	Z				P
Crinoïdes indéterminés			E			M	O					P
<i>Oxycomanthus bennetti</i>						M				i		
<b>Echinides (13)</b>												
<i>Diadema savignyi</i>		C			I	M		Z		i		
<i>Diadema setosum</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Echinometra mathaei</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Echinostrephus aciculatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Echinothrix calamaris</i>	B			G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Echinothrix diadema</i>	B	C		G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Echinothrix</i> spp							O			i		
<i>Heterocentrotus mamillatus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Heterocentrotus</i> spp			E									p
<i>Parasalenia gratiosa</i>		C	E		I	M		Z	f	i	b	p
<i>Phyllacanthus imperialis</i>		C		G	I		O		f	i	b	p
<i>Pseudechinus grossularia</i>								Z		i		
<i>Tripneustes gratilla</i>	B			G	I		O	Z	f	i	b	p
<b>Holothurides (22)</b>												
<i>Actinopyga echinites</i>				G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Actinopyga lecanora</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Actinopyga mauritiana</i>	B	C	E			M	O			i	b	p
<i>Actinopyga miliaris</i>			E				O	Z		i	b	p
<i>Actinopyga palauensis</i>			E									p
<i>Bohadschia argus</i>	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p

Famille (nb. taxons) - Taxons	B	C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Euapta godeffroyi</i>		C				M		Z	f	i	b	
<i>Holothuria atra</i>		C	E	G	I	M		Z	f	i	b	p
<i>Holothuria coluber</i>								Z		i		
<i>Holothuria edulis</i>		C	E	G	I	M	O	Z	f	i	b	p
<i>Holothuria fuscogilva</i>		C								i	b	
<i>Holothuria fuscopunctata</i>	B				I	M		Z	f	i	b	p
<i>Holothuria nobilis</i>		C	E		I	M		Z		i	b	p
<i>Holothuria scabra</i>			E			M				i	b	
<i>Holothuria whitmaei</i>				G			O		f	i	b	p
<i>Opheodesoma australiensis</i>		C								i		
<i>Pearsonothuria graeffei</i>		C			I	M		Z	f	i	b	p
<i>Stichopus chloronotus</i>	B	C	E	G		M	O	Z	f	i	b	p
<i>Stichopus horrens</i>					I			Z	f	i		
<i>Synapta maculata</i>							O				b	
<i>Thelenota ananas</i>		C	E			M	O	Z		i	b	p
<i>Thelenota anax</i>		C			I			Z		i	b	
<b>Ophiures (3)</b>												
<i>Astroboa nuda</i>					I	M	O			i		p
<i>Ophiothrix</i> spp	B	C		G	I	M	O	Z	f	i	b	p
Ophiures indéterminées			E	G		M	O			i	b	p

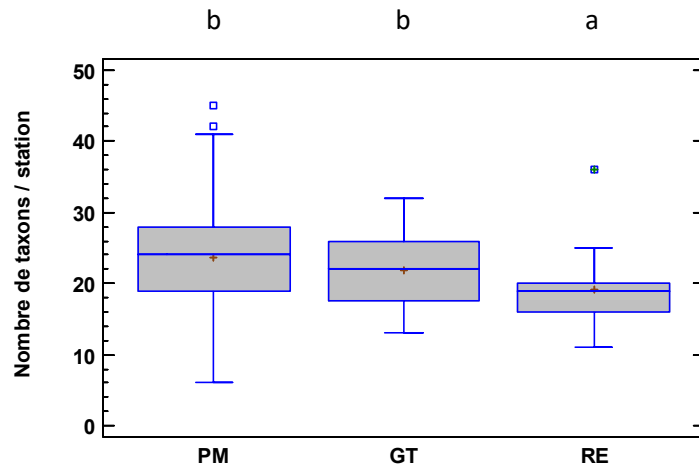
**Tableau 8 :** Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. Les éponges clones, les Platyhelminthes et les annélides n'ont pas été échantillonnées à Ouvéa/Beautemps-Beaupré (OBB). Les totaux avec OBB excluent les éponges clones et les vers. Les totaux sans OBB incluent les éponges clones et les vers.

	Richesse taxonomique par station	Densité (ind./250 m <sup>2</sup> )
Total macrobenthos		
Avec OBB	22.1 ± 0.8	200.4 ± 23.1
Sans OBB	22.0 ± 0.9	160.5 ± 19.4
Eponges (clones)	-	13.4 ± 2.9
Mollusques		
Gastéropodes	8.7 ± 0.6	41.5 ± 5.2
Bivalves	4.8 ± 0.3	47.2 ± 13.5
Crustacés	1.0 ± 0.2	5.0 ± 1.3
Échinodermes		
Astérides	1.4 ± 0.2	2.9 ± 0.6
Crinoïdes	-	30.9 ± 8.5
Echinides	2.3 ± 0.2	22.2 ± 5.0
Holothurides	1.3 ± 0.2	3.1 ± 0.7
Ophiures	-	6.1 ± 1.8

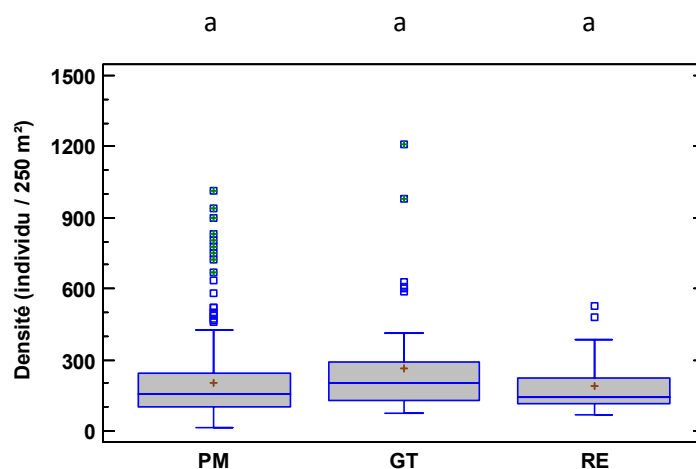
Le taxon le plus abondant est le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus*, 35.6 individus/250 m<sup>2</sup>). Les crinoïdes (*Comanthus* spp, 21.4 individus/250 m<sup>2</sup>), un bivalve (*Pedum spondyloideum*, 21.4 individus/250 m<sup>2</sup>) qui vit encastré dans les coraux massifs et un oursin (*Echinometra mathaei*, 13.1 individus/250 m<sup>2</sup>) qui vit encastré dans la dalle corallienne sont également nombreux.

Des mollusques commerciaux ont été observés sur 90.1% des stations (210 stations). Le plus fréquent est une espèce de bénitier, *Tridacna maxima* (179 stations). Cette espèce domine également en densité (3.6 individus/250 m<sup>2</sup>) devant le sauteur (*Conomurex luhuanus*, 2.7 individus/250 m<sup>2</sup>) et 2 autres bénitiers (*Tridacna squamosa*, 1.3 individus/250 m<sup>2</sup> et *Tridacna crocea*, 1.0 individu/250 m<sup>2</sup>).



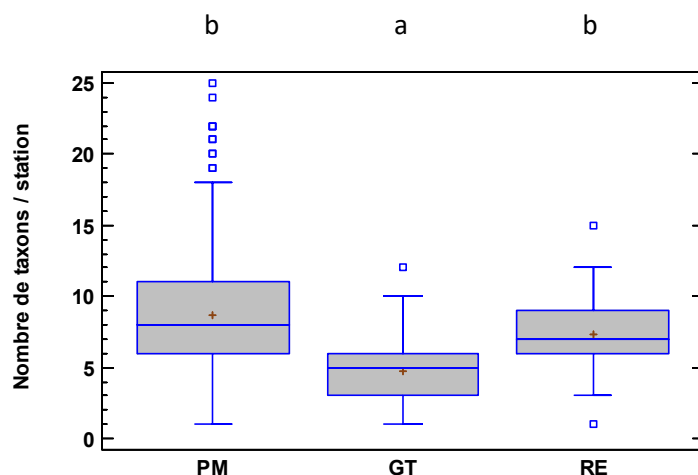
**Figure 12 :** Nombre de taxons par station du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



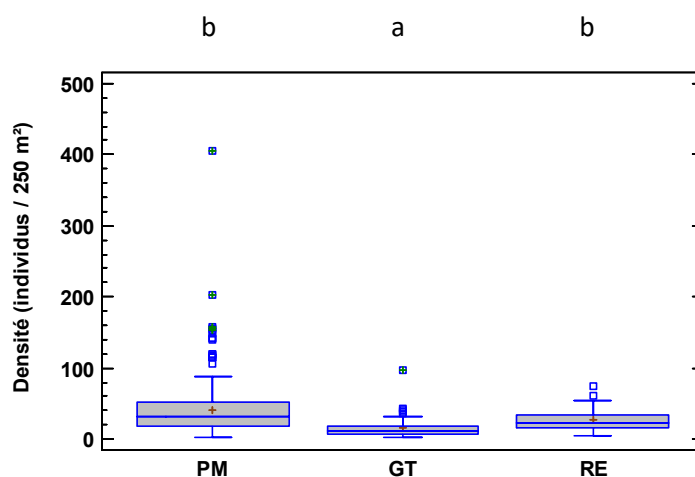
**Figure 13 :** Densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



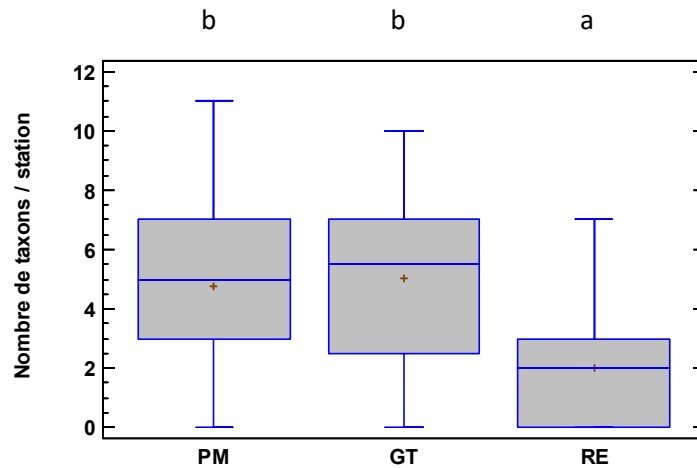
**Figure 14 :** Nombre de taxons de gastéropodes par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



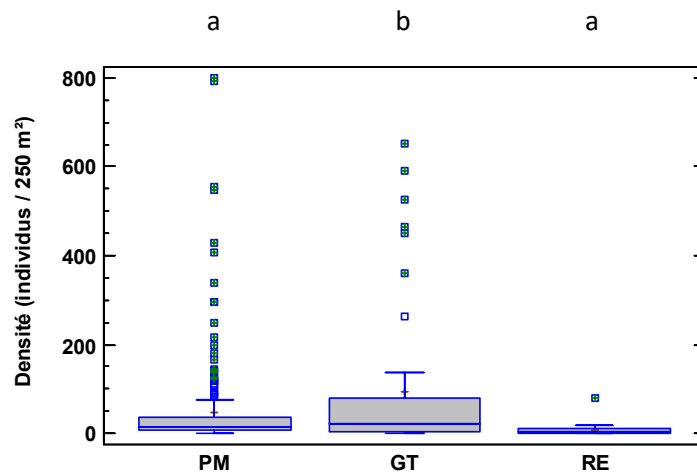
**Figure 15 :** Densité des gastéropodes sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 16 :** Nombre de taxons de bivalves par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

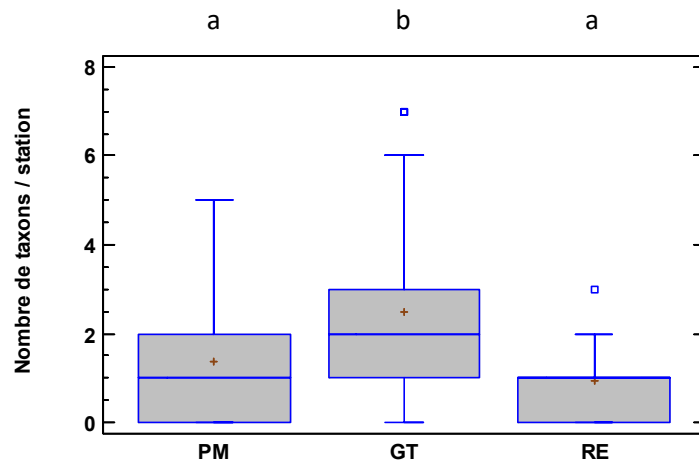
Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 17 :** Densité des bivalves sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non inscrit (GT) et les récifs éloignés non inscrit (RE).

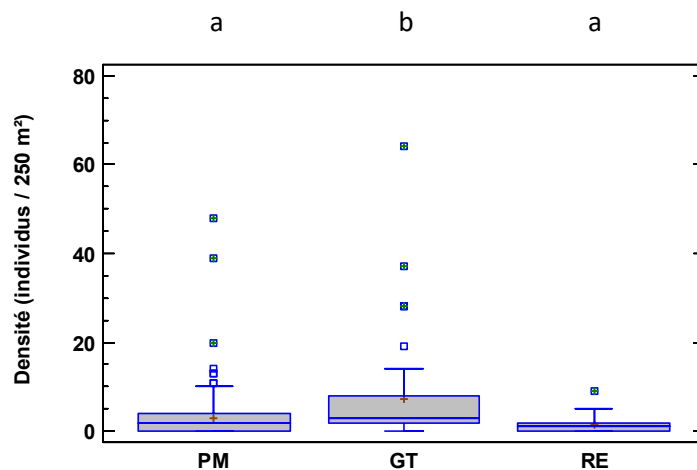
Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).





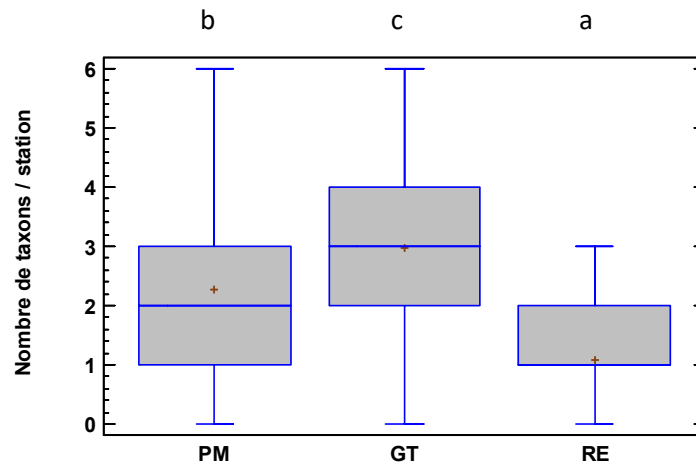
**Figure 18 :** Nombre de taxons d’astérides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l’analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l’analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l’analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



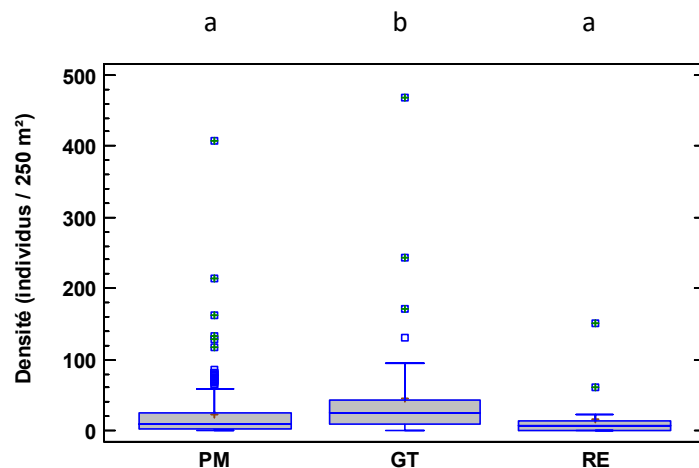
**Figure 19 :** Densité des astérides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l’analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l’analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l’analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



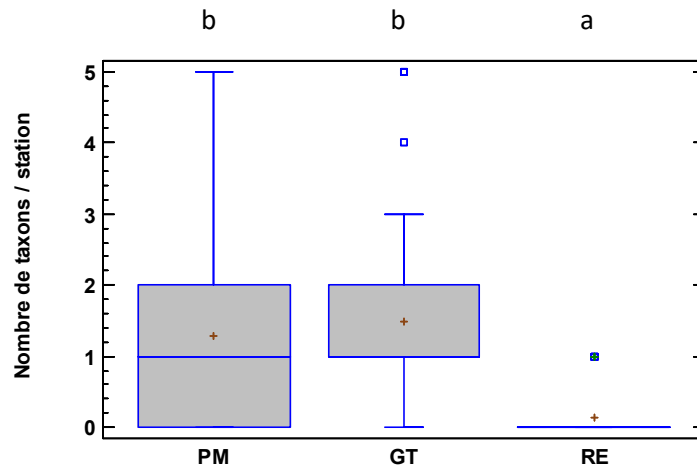
**Figure 20 :** Nombre de taxons d'échinides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



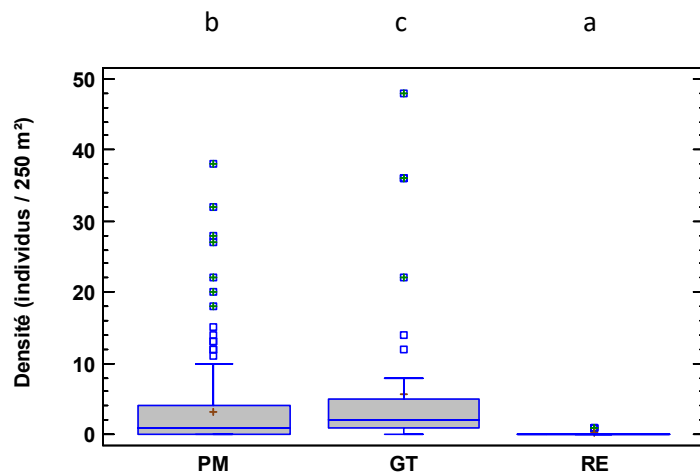
**Figure 21 :** Densité des échinides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 22 :** Nombre de taxons d'holothurides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

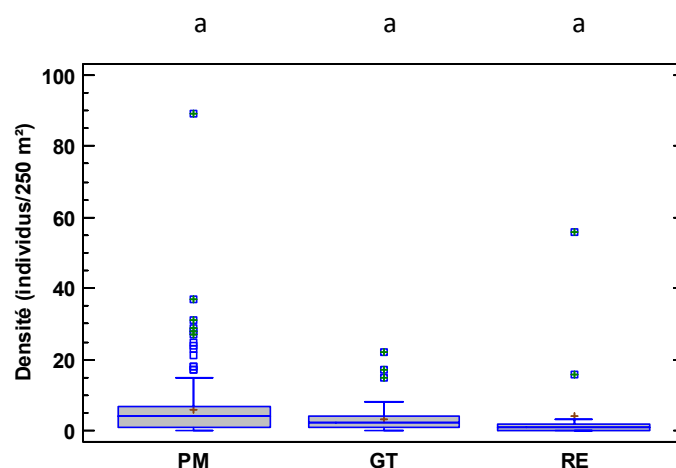
Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 23 :** Densité des holothurides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

La densité des bénitiers (6.1 individus/250 m<sup>2</sup>) est élevée (Purcell, et al., 2009) sur les récifs du bien. Elle ne présente pas de différence significative avec celles des récifs de la Grande Terre non-inscrits et des récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p > 0.05$  ; Figure 24). Les bénitiers sont en moyenne plus abondants sur les récifs inscrits mais la variabilité inter-stations est également importante. *Tridacna maxima* est l'espèce la plus fréquente (présente sur 76.8% des stations) et la plus abondante (3.6 individus/250 m<sup>2</sup>) sur les récifs du bien, devant *Tridacna squamosa* (41.2% des stations ; 1.3 individus/250 m<sup>2</sup>) et *Tridacna crocea* (27.5% des stations ; 1.0 individu/250 m<sup>2</sup>).



**Figure 24 :** Densité des bénitiers sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

Toutes espèces confondues, la taille moyenne des bénitiers est moyenne ( $12.99 \pm 0.50$  cm) et variable (CV = 71.2%). La distribution des fréquences des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 25) ce qui confirme qu'il y a eu un recrutement favorable dans les récifs du bien les années précédant l'échantillonnage. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (265 spécimens  $\geq 20$  cm) et de très gros individus ont été observés, notamment :

- Seize *Tridacna derasa* de plus de 40 cm dont un spécimen exceptionnel de 66 cm (taille maximale de l'ordre de 60 cm selon la CITES<sup>1</sup>).
- Sept *T. squamosa* de plus de 40 cm dont un spécimen exceptionnel de 66 cm (taille maximale de l'ordre de 45 cm selon la CITES<sup>1</sup>).
- Cinq *T. maxima* de plus de 40 cm dont 2 spécimens exceptionnels de 52 et 50 cm (taille maximale de l'ordre de 40 cm selon la CITES<sup>1</sup>).
- Neuf *T. crocea* de plus de 25 cm, dont 3 spécimens exceptionnels de 33, 32 et 30 cm (taille maximale de l'ordre de 15 cm selon la CITES<sup>1</sup>).
- Un *Hippopus hippopus* de 53 cm (taille maximale de l'ordre de 40 cm selon la CITES<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> AC22 Doc. 10.2. Annex 8

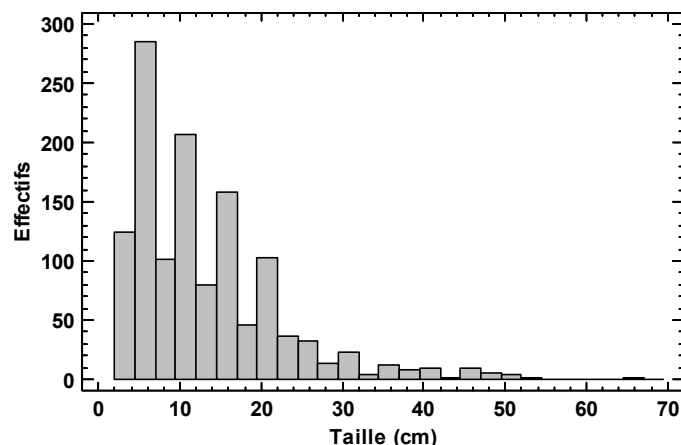


Figure 25 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Quatre-vingts trocas (*Rochia nilotica*) ont été observés sur 33 stations (14.2% des stations) situées dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. La densité de trocas sur les récifs du bien est inférieure maximums des récifs de la Grande Terre non-inscrits (Permanova,  $p < 0.05$  ; Figure 26). Ils n'ont pas été observés sur les récifs éloignés non-inscrits.

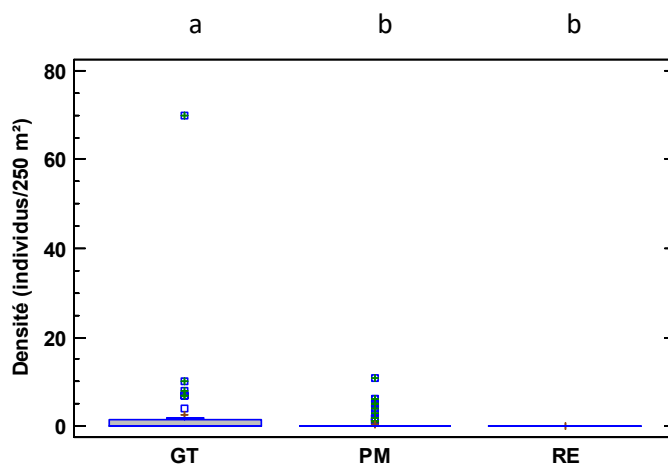
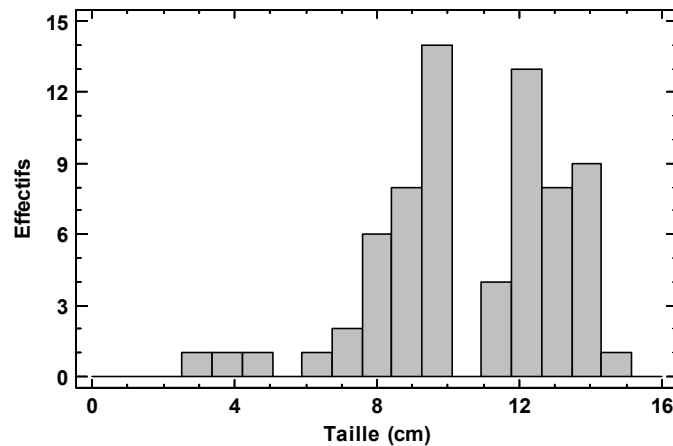


Figure 26 : Densité des trocas sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

La taille moyenne des trocas observés est importante ( $10.7 \pm 0.6$  cm), la taille maximum (15 cm) étant proche du maximum connu pour cette espèce (16.5 cm<sup>2</sup>). La distribution des fréquences des tailles est dissymétrique vers les gros individus (Figure 27). Ces résultats indiquent que cette espèce, dont l'habitat préférentiel n'est pas échantillonné, est présente sur les récifs étudiés et que les populations sont relativement préservées. La rareté des petits individus n'est pas due à une défaillance du recrutement mais aux biotopes échantillonnés et au caractère cryptique des petits trocas pendant la journée.



**Figure 27 :** Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Cinq « espèces » d'holothuries à forte valeur commerciale (Purcell, 2010) ont été observées : le complexe *Holothuria nobilis + whitmaei* (31 spécimens), *Thelenota ananas* (22 spécimens), *Holothuria scabra* (5 spécimens) et *Holothuria fuscogilva* (2 spécimens). Six espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Stichopus chloronotus* (84 spécimens), *Holothuria fuscopunctata* (14 spécimens), *Actinopyga echinites* (10 spécimens), *A. miliaris* (8 spécimens), *A. mauritiana* (7 spécimens) et *A. palauensis* (1 spécimen). Les 4 espèces les plus abondantes, *Holothuria edulis* (130 spécimens), *H. atra* (117 spécimens), *Pearsonothuria graeffei* (112 spécimens) et *Bohadschia argus* (109 spécimens) ont une faible valeur commerciale.

En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial sont conformes aux types de formations échantillonnées. Elles rendent compte de communautés en très bonne santé où les espèces commerciales sont présentes.

### 5.1.3 Habitat corallien

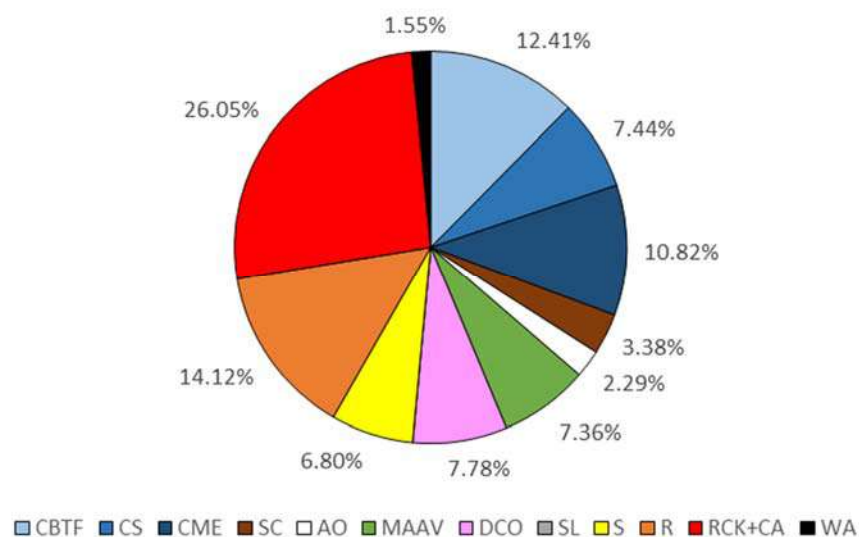
L'état des lieux de l'habitat des récifs coralliens du bien inscrit au patrimoine mondial a été réalisé à partir des données de 230 des 235 stations échantillonnées en 2012-2014. Les données habitat ne sont pas disponibles pour la station MER23B de Merlet (échantillonnage impossible en raison du courant) et les stations OU01, OU17, OU27 et OU28 d'Ouvéa (données absentes de la base de données).

Les caractéristiques moyennes de l'habitat sont représentées à la Figure 28. Le substrat est très diversifié, toutes les classes ont été observées à l'exception de la vase (26 des 27 classes observées).

<sup>2</sup> Bour (1990). FAO Tech. Pap. 273.3

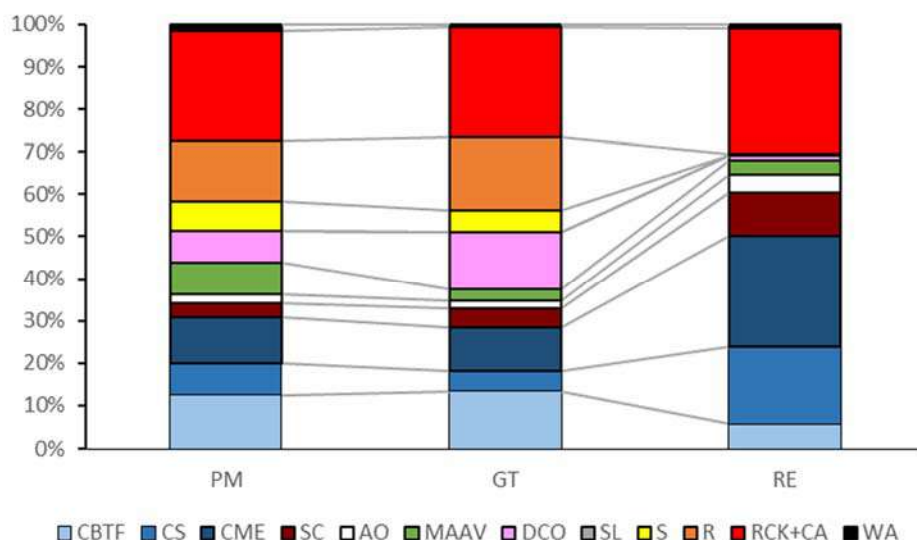
La composante abiotique (56.3%) domine la composante biotique (43.7%). La composante biotique est majoritairement composée de coraux vivants (70.2% du substrat « vivant »), notamment les formes fragiles (CBTF, 28.4% du substrat « vivant ») et les formes massive et encroûtantes (CME, 24.8% du substrat « vivant »), devant les macroalgues et autres végétaux (MAAV, 16.9% du substrat « vivant »). Le substrat abiotique est dominé par la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA, 46.3% du substrat « non-vivant ») devant les débris (R, 25.1% du substrat « non-vivant »). Par conséquent, l'habitat corallien des récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial est très diversifié et en bonne santé.

L'habitat moyen des récifs inscrits au patrimoine mondial est significativement différents de celui des récifs de la Grande Terre et des récifs éloignés non-inscrits (Permanova,  $p < 0.01$  ; Figure 29). Les principales différences observées concernent les récifs éloignés non-inscrits (Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole) (Tableau 9). Ces derniers se caractérisent par l'importance des formes coralliennes massives (CME), du corail mou (SC), des autres organismes (AO). En revanche, les formes coralliennes fragiles (CBTF), le corail mort en place (DCO) et les débris y sont plus rares. L'habitat des récifs du bien inscrit et de ceux de la Grande Terre non-inscrits sont relativement similaires (Figure 71). Ces résultats sont logiques et rendent compte de la spécificité naturelle des formations étudiées.



**Figure 28 :** Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés des récifs coralliens du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font références au **Tableau 4**.



**Figure 29 :** **Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés sur les récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).**

Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Les codes font référence au **Tableau 4**.

**Tableau 9 :** **Comparaisons de l'habitat des récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).**

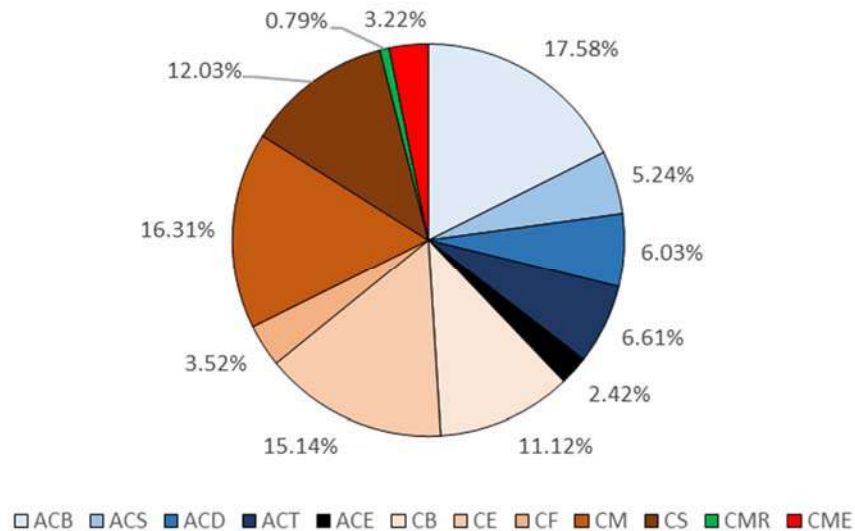
Tous les éléments du bien inscrit au patrimoine mondial sont inclus dans l'analyse. Les récifs de la Grande Terre (GT) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : le Parc du Grand Nouméa et la Côte Oubliée. Les récifs éloignés (RE) non-inscrits au patrimoine mondial et inclus dans l'analyse sont : Leliogat, Oua, Vauvillier et Walpole. La localisation des stations est donnée en annexe (cf. §13 et §14). Les codes font référence au **Tableau 4**. Les comparaisons ont été réalisées par Permanova puis Pair-Wise test en cas de significativité. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).

Catégorie	Permanova	Pair-wise test
Structure globale	***	[PM, GT] ≠ RE
CBTF	NS ( $p = 0.054$ )	(RE < [PM, GT])
CS	***	GT < PM < RE
CME	***	[GT, PM] < RE
SC	***	[PM, GT] < RE
AO	*	[PM, GT] < RE
MAAV	*	GT < PM
DCO	**	RE < PM < GT
S	**	RE < [GT, PM]
R	***	RE < [GT, PM]
RCK+CA	NS	-
WA	NS	-



Les formations coralliennes des récifs du bien inscrits au patrimoine mondial sont diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes ont été recensées (Figure 30). Les *Acropora* branchus (17.6%), les coraux massifs (16.3%) les coraux encroûtants (15.1%) et les coraux branchus (11.1%) dominent les formations.

En résumé, l'habitat moyen des formations coralliennes des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial est en bonne santé. Il ne présente aucun signe de dégradation et ses caractéristiques sont conformes aux types de formations présentes.



**Figure 30 :** Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant et des *Millepora* des récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial.

Les codes font référence au **Tableau 3**.

## 5.2 Comparaisons des caractéristiques des différents éléments du bien

Ce paragraphe a pour objectif de comparer les caractéristiques générales des différents éléments/sites du bien afin d'identifier les spécificités de chacun d'eux. La description des caractéristiques propres à chaque élément/site n'est pas présentée. Elle fait l'objet des différents rapports spécifiques à chaque site : Entrecasteaux (Wantiez, et al., 2013a), Grand Lagon Nord (Wantiez, et al., 2015c), Zone Côtière Nord et Est (Wantiez, et al., 2014a), Ouvéa/Beautemps-Beaupré (Job, et al., 2014), Bourail (Wantiez, et al., 2015b), Ouano (Wantiez, et al., 2015d), Corne Sud (Wantiez, et al., 2014a), Merlet (Wantiez, et al., 2013b) et Ile des Pins (Wantiez, et al., 2015a). Ouano ayant fait l'objet d'un suivi différent des autres sites (suivi spécifique dans le cadre du programme AMP de la province Sud) n'a pas été intégré à cette comparaison.

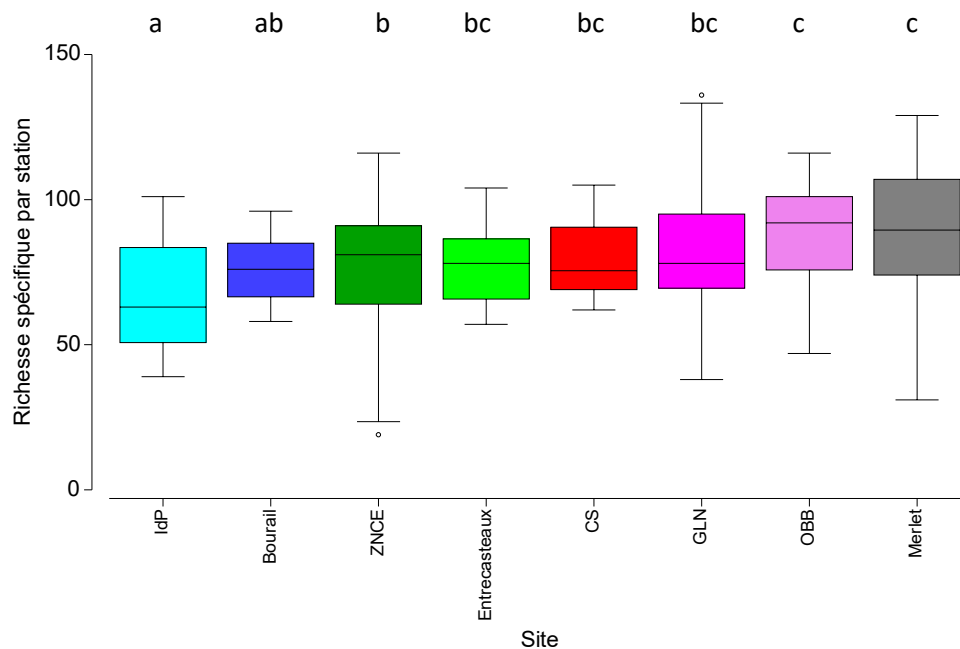
### 5.2.1 Poissons

Les caractéristiques générales des communautés de poissons des différents éléments/sites du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des différences significatives.

La richesse spécifique par station est significativement plus faible à l'île des Pins et Bourail et plus importante à Ouvéa/Beautemps-Beaupré et Merlet (Figure 31). Ces différences sont naturelles et explicables. L'île des Pins abrite les formations coralliennes situées le plus au sud du bien, à affinité subtropicale. Il est donc logique que la richesse spécifique y soit plus faible. En revanche, Merlet et Ouvéa-Beautemps-Beaupré abritent des habitats récifaux plus diversifiés (influences terrigène et océanique, diversité des niches écologiques) et subissent peu d'impact anthropique (éloignement ou réserve intégrale) ce qui leur permet d'héberger plus d'espèces.

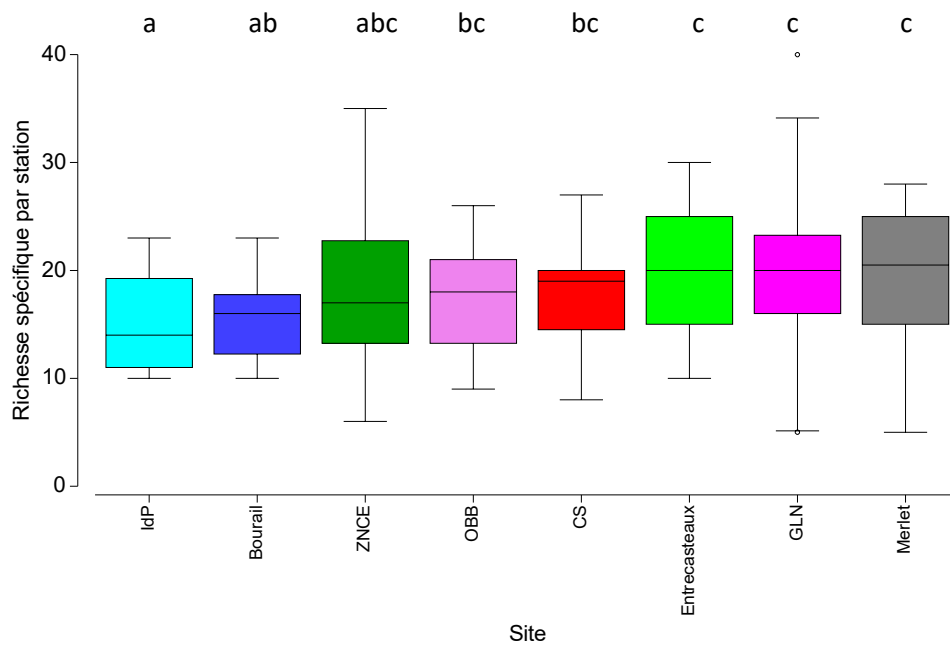
Des différences s'observent aussi au niveau des espèces commerciales avec un effet plus marqué de l'impact de la pêche (Figure 32). Le nombre d'espèces commerciales par station est inférieur à l'île des Pins, Bourail et dans la Zone Côtière Nord et Est qui sont les éléments du bien où la pression de pêche est la plus forte. En revanche, elle est plus importante à Merlet, dans le Grand Lagon Nord et à Entrecasteaux qui abritent les formations les plus préservées (éloignement ou protection). Différents patterns apparaissent selon les familles concernées. L'île des Pins et Bourail présente une diversité en Serranidae inférieure à celle du Grand Lagon Nord et de Merlet, en lien avec la fréquentation ou la latitude (Figure 33). La Scaridae, famille commerciale la plus ubiquiste ne présente pas de différence significative entre les sites (Figure 34). Les Acanthuridae sont moins diversifiés à Merlet qu'à Entrecasteaux en lien avec la latitude (Figure 35). Les Siganidae sont moins diversifiés à Ouvéa/Beautemps-Beaupré et Entrecasteaux que dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 36) en lien avec l'importance des apports terrigènes.

La richesse spécifique par station des Chaetodontidae est également différente entre les éléments du bien. Elle est inférieure à Entrecasteaux (diversité environnementale plus faible) et à l'île des Pins (formations à affinité subtropicale) et supérieure à Ouvéa/Beautemps-Beaupré, Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est où la diversité des habitats récifaux est maximale (Figure 37).



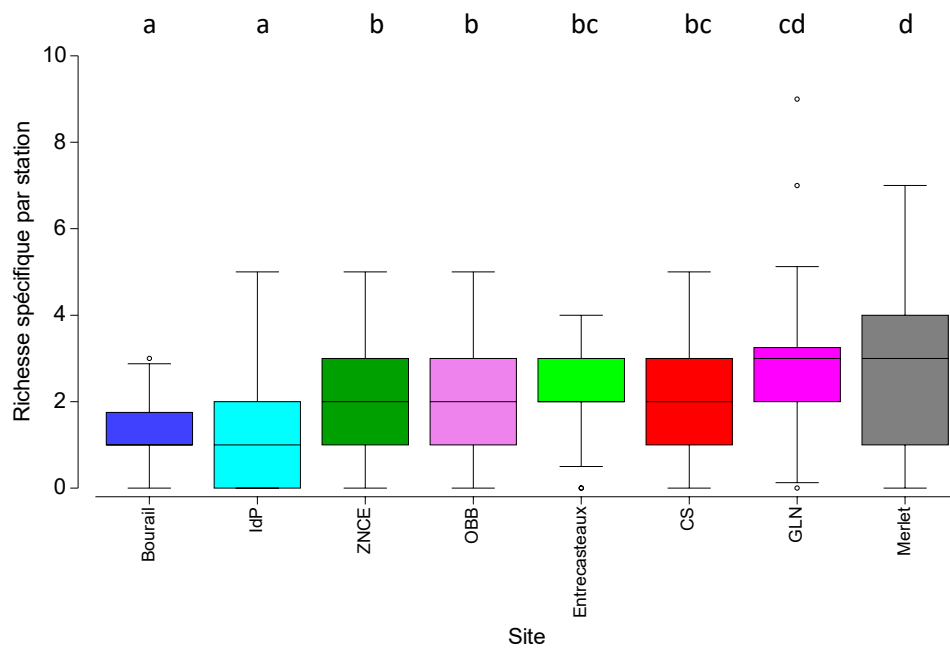
**Figure 31 :** Richesse spécifique par station en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



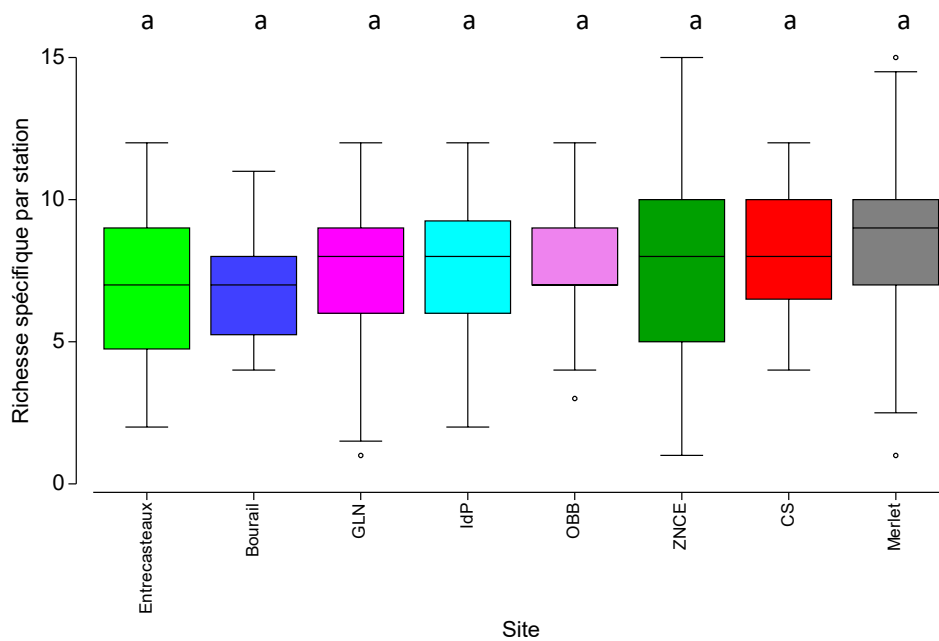
**Figure 32 :** Richesse spécifique par station en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



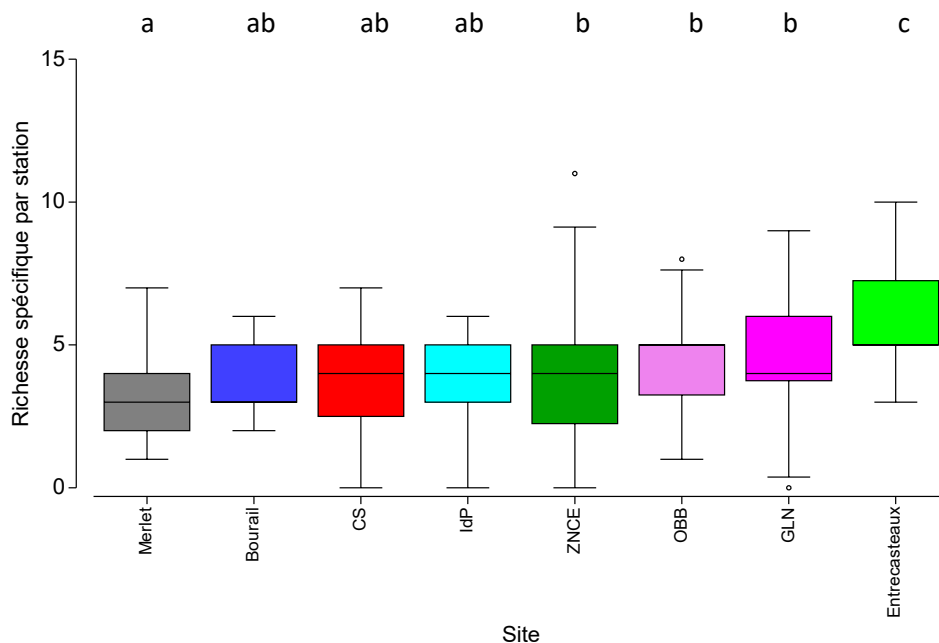
**Figure 33 :** Richesse spécifique par station en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



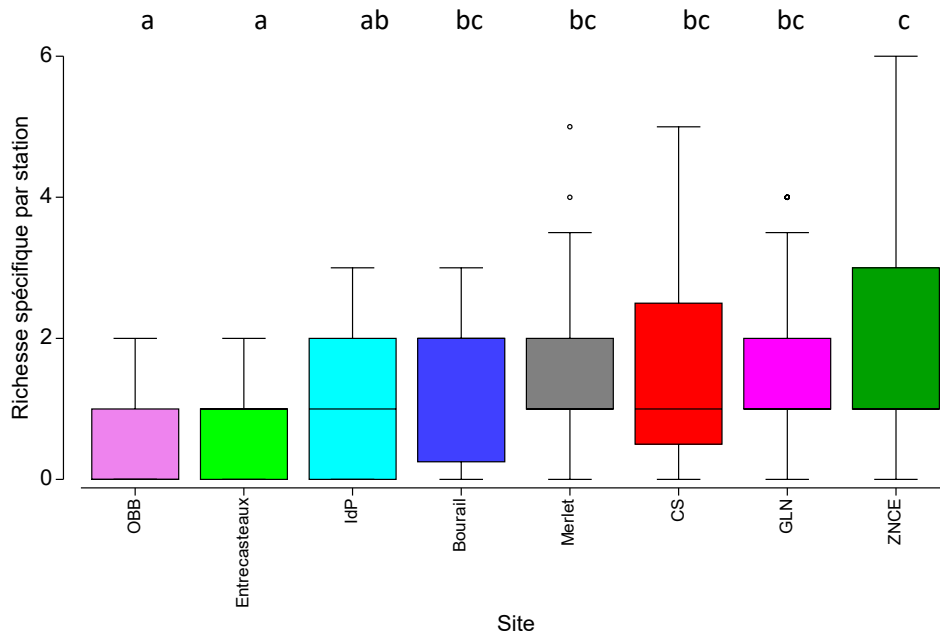
**Figure 34 :** Richesse spécifique par station en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



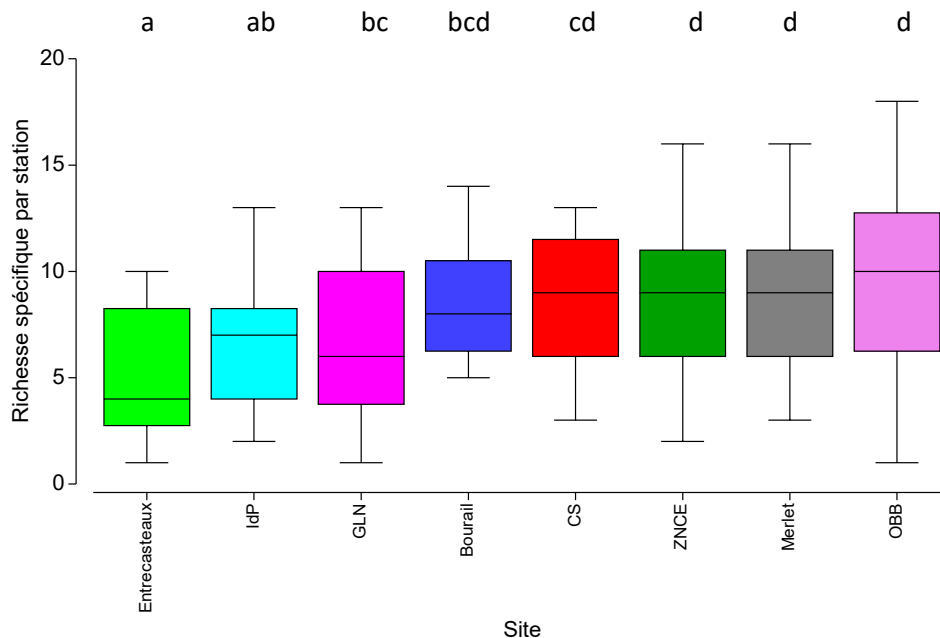
**Figure 35 :** Richesse spécifique par station en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 36 :** Richesse spécifique par station en Siganiidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



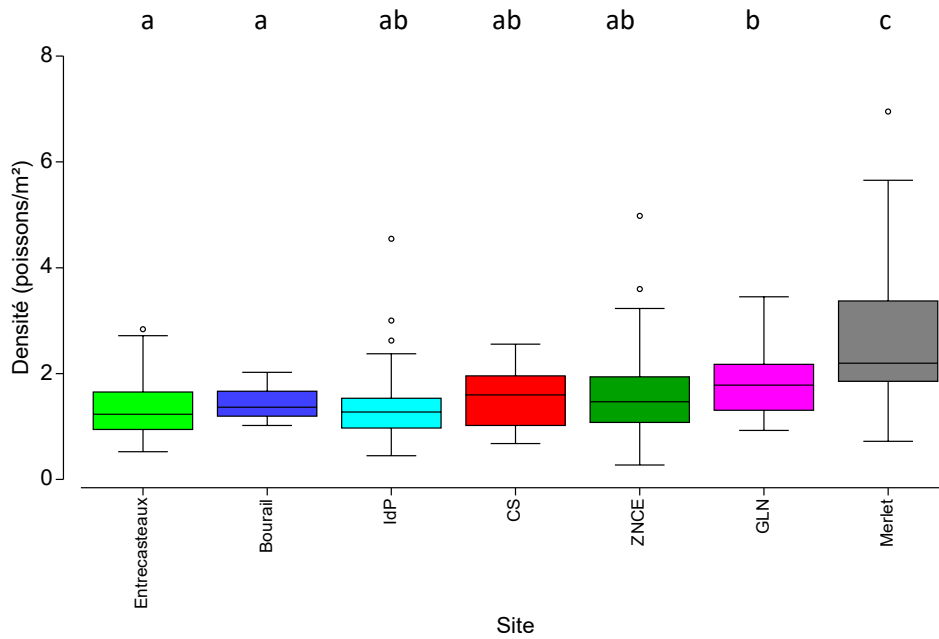
**Figure 37 :** Richesse spécifique par station en Chaetodontidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

La densité présente également des différences significatives entre les éléments du bien. Elle est significativement plus faible à Entrecasteaux et Bourail (Figure 38). Elle est plus importante à Merlet (Figure 38). Les causes de ces différences sont naturelles ou liée à un impact humain. Les récifs Entrecasteaux sont un ensemble de petits atolls où la diversité, l'étendu et la productivité des habitats coralliens sont relativement limités et abritent logiquement une ichthyofaune moins dense que les formations de la Grande Terre. A Bourail le lagon est particulier, de faible superficie, étroit et généralement peu profond. Par ailleurs, les usages sont importants et la pression anthropique significative ce qui explique des densités plus faibles. Le site qui abrite les populations de poissons les plus denses est la réserve Merlet. L'absence de pression anthropique dans cette réserve intégrale où l'habitat est complexe, diversifié et les formations coralliennes développées explique cette abondance de poissons. Le gradient de densité observé entre ces deux extrêmes est logique bien que non significatif, et suit un gradient sud-nord des formations de la Grande Terre.

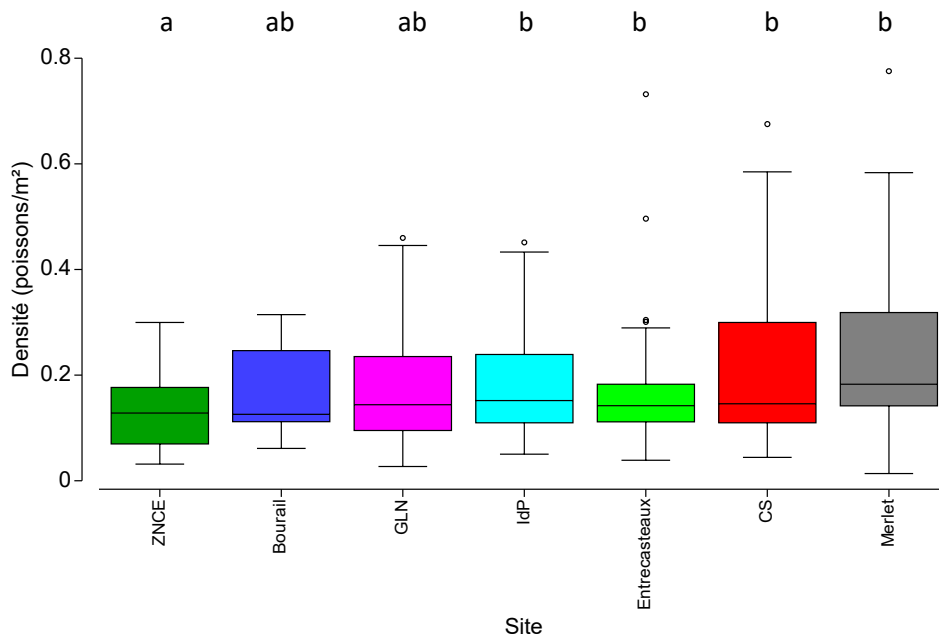
Des différences s'observent aussi au niveau des espèces commerciales pour lesquelles les effets l'impact de la pêche sont plus marqués (Figure 39). La densité des espèces commerciales est inférieure dans la Zone Côtière Nord et Est et elle est supérieure à Merlet et dans la Corne Sud (Figure 39). Les plus faibles valeurs sont observées dans le site exploité par une population de proximité et une pêche professionnelle artisanale. Un gradient côte-large y est également observé en lien avec cet effort de pêche (Wantiez, et al., 2014b). La réserve intégrale Merlet abrite logiquement les populations de poissons commerciaux les plus abondantes. La densité importante dans la Corne Sud pourtant relativement proche de Nouméa s'explique par sa superficie, le développement et la diversité des formations coralliennes et une très forte productivité au regard de l'effort de pêche qui s'y exerce. Différents patterns apparaissent selon les familles et traduisent les différences d'habitats préférentiels au regard de l'effort de pêche. Les Serranidae sont plus abondants dans la réserve Merlet et le Grand Lagon Nord, où leur habitat préférentiel est présent et l'effort de pêche faible ou nul (Figure 40). Leur densité est plus faible à l'Île des Pins et Bourail où leur habitat préférentiel est moins représenté et l'effort de pêche plus important. Les populations de Scaridae sont moins abondants à Entrecasteaux où leur habitat préférentiel est plus réduit (Figure 41). La densité de ces perroquets progresse globalement selon un gradient nord-sud. C'est généralement le phénomène inverse qui est observé pour les Acanthuridae commerciaux, auxquels s'ajoute l'impact de la pêche. Les populations sont plus denses au nord dans les sites les moins impactés (Entrecasteaux, Grand Lagon Nord) et moins abondantes au sud et dans les zones où l'effort de pêche est plus important (Bourail et Zone Côtière Nord et Est) (Figure 42). La densité des Siganidae commerciaux ne varie pas significativement entre les différents sites du bien (Figure 43).

La densité des Chaetodontidae est également différente entre les éléments du bien et suit le même pattern que la richesse spécifique par station. Elle est inférieure à Entrecasteaux (diversité environnementale plus faible) et à l'Île des Pins (formations à affinité subtropicale), et supérieure à Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est où la diversité des habitats récifaux est maximale (Figure 44).



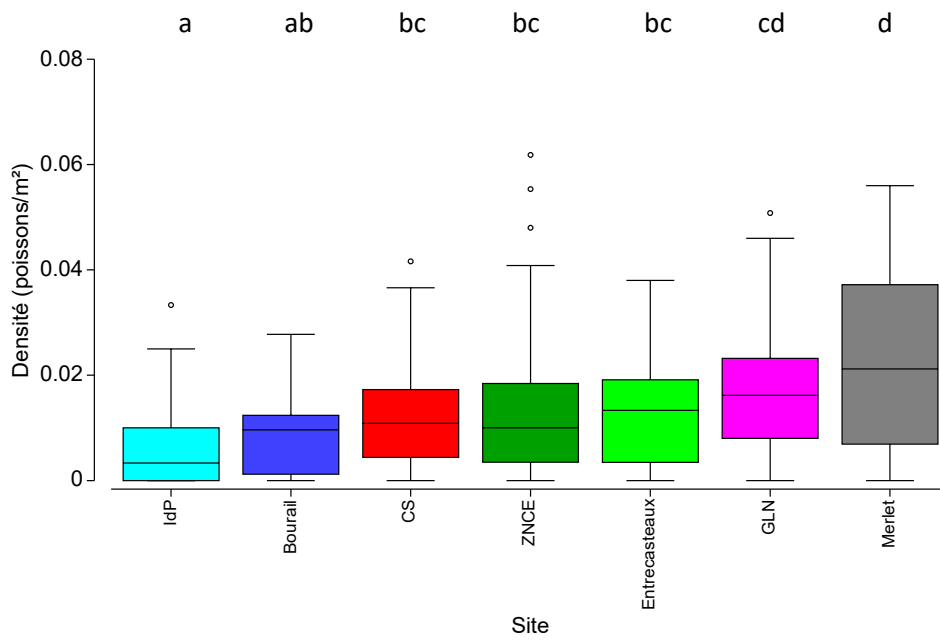
**Figure 38 :** Densité en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



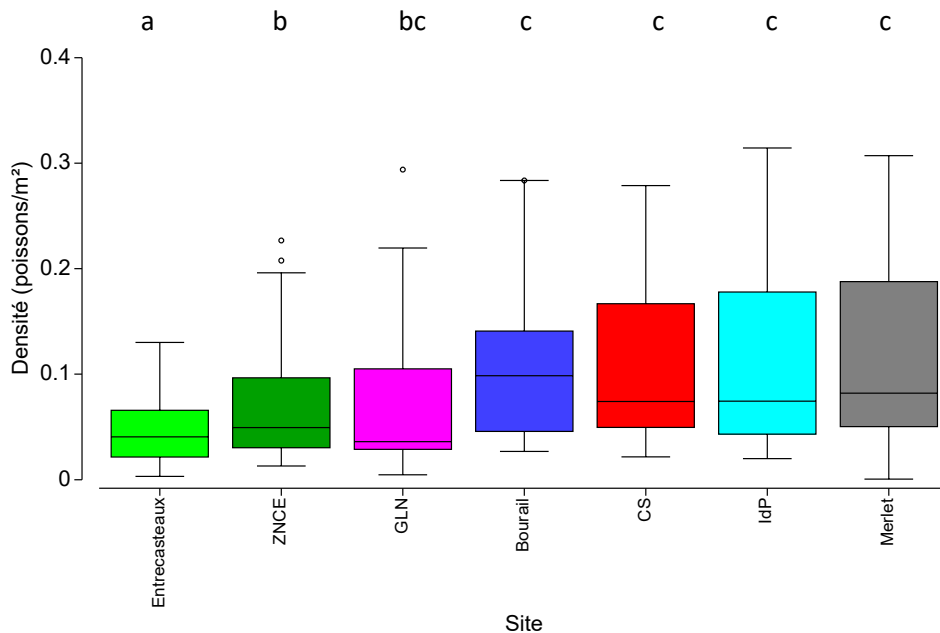
**Figure 39 :** Densité en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 40 :** Densité en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

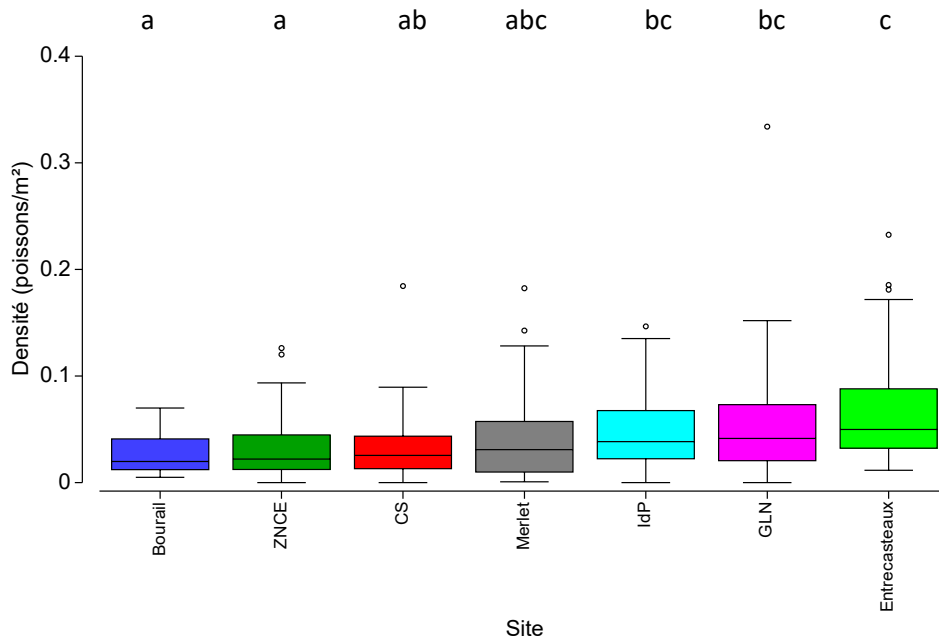
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 41 :** Densité en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

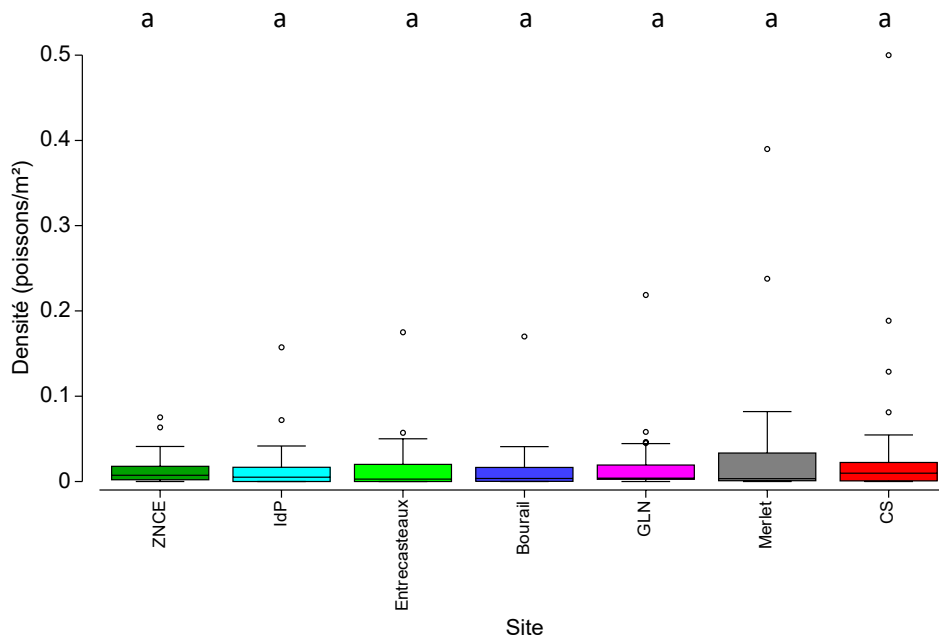
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).





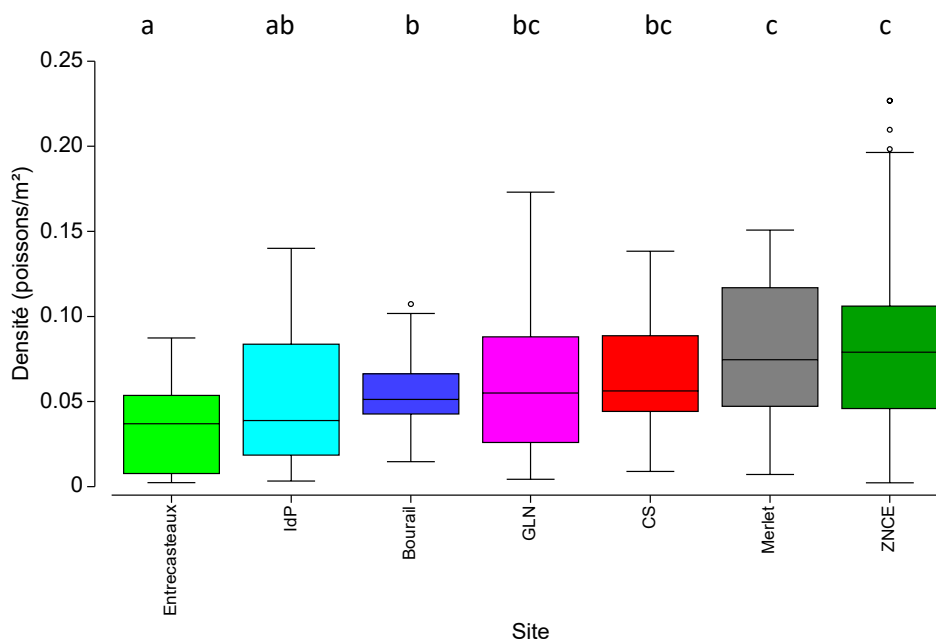
**Figure 42 :** Densité en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 43 :** Densité en Siganiidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



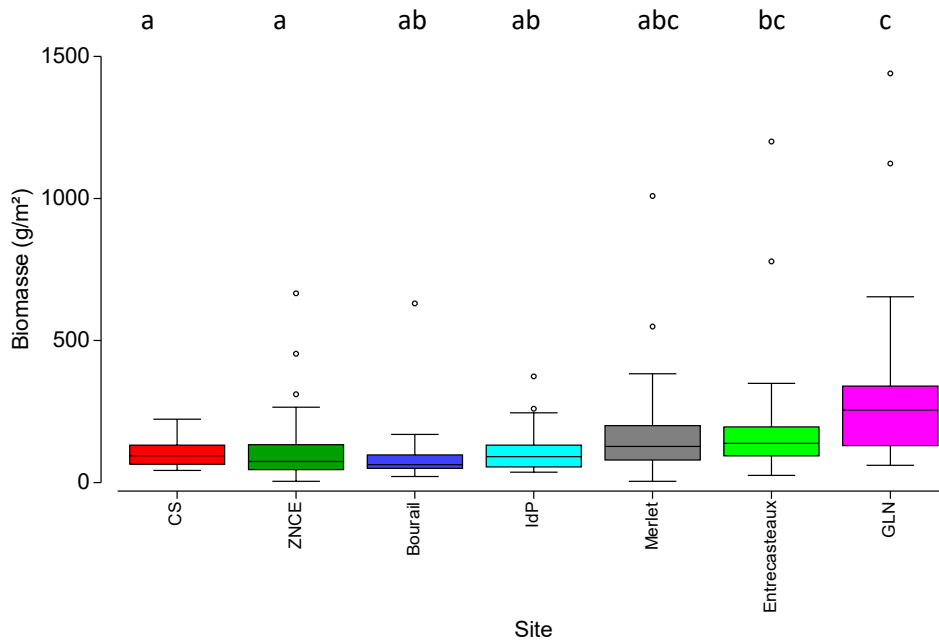
**Figure 44 :** Densité en Chaetodontidae dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

La biomasse présente des patterns de variations différents de la densité, notamment en lien avec un impact plus important de la pêche sur cette métrique pour les espèces commerciales. Elle est significativement plus faible dans la Corne Sud et dans la Zone Côtière Nord et Est, et elle est supérieure dans le Grand Lagon Nord, à Entrecasteaux et à Merlet (Figure 45). Ces différences s'expliquent essentiellement par l'effort de pêche qui s'exerce sur ces sites.

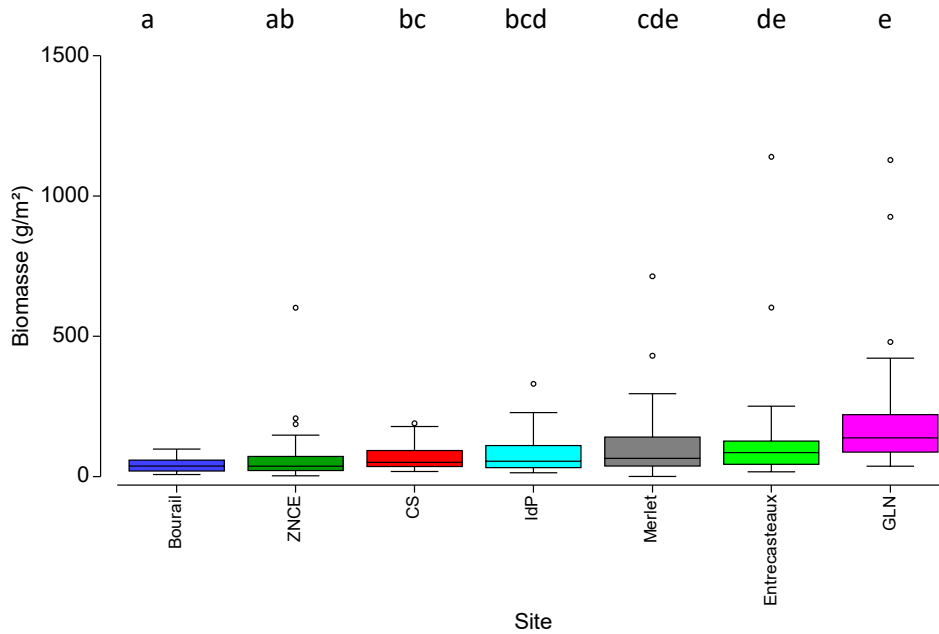
La biomasse des espèces commerciales est inférieure à Bourail, dans la Zone Côtière Nord et Est et la Corne Sud (Figure 46). En revanche, elle est supérieure dans le Grand Lagon Nord, aux récifs Entrecasteaux et à Merlet. Les plus faibles valeurs sont observées dans les sites les plus exploités et les plus fortes dans les sites les plus préservés. Comme pour la densité, les différents patterns observés selon les familles traduisent les différences d'habitats préférentiels au regard de l'effort de pêche. La biomasse des Serranidae est plus importante dans la réserve Merlet, le Grand Lagon Nord et la Corne Sud où leur habitat préférentiel est présent (Figure 47). La biomasse reste élevée dans la Corne Sud malgré une pression de pêche plus importante que dans les deux autres sites, ce qui confirme le caractère unique de ce site (forte productivité et diversité des habitats). La biomasse des Scaridae ne présente pas de différences significative entre les sites (Figure 48). Toutefois, les valeurs moyennes les plus élevées sont enregistrées dans des sites préservés (Grand Lagon Nord et Merlet). La biomasse des Acanthuridae commerciaux est inférieure dans la Zone Côtière Nord et Est, le maximum étant enregistré dans le Grand Lagon Nord (Figure 49). La biomasse des Siganidae commerciaux ne varie pas significativement entre les différents sites du bien (Figure 50).

La biomasse des Chaetodontidae suit globalement le même pattern que la richesse spécifique par station et la densité. Elle est inférieure à Entrecasteaux, Bourail et l'île des Pins, et supérieure dans le Grand Lagon Nord, à Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 51).



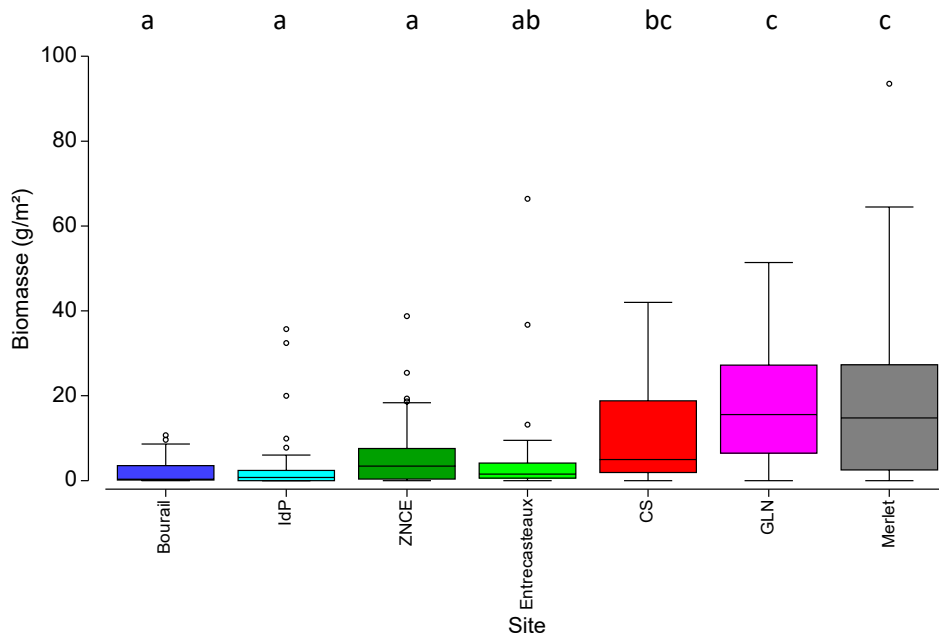
**Figure 45 :** Biomasse en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



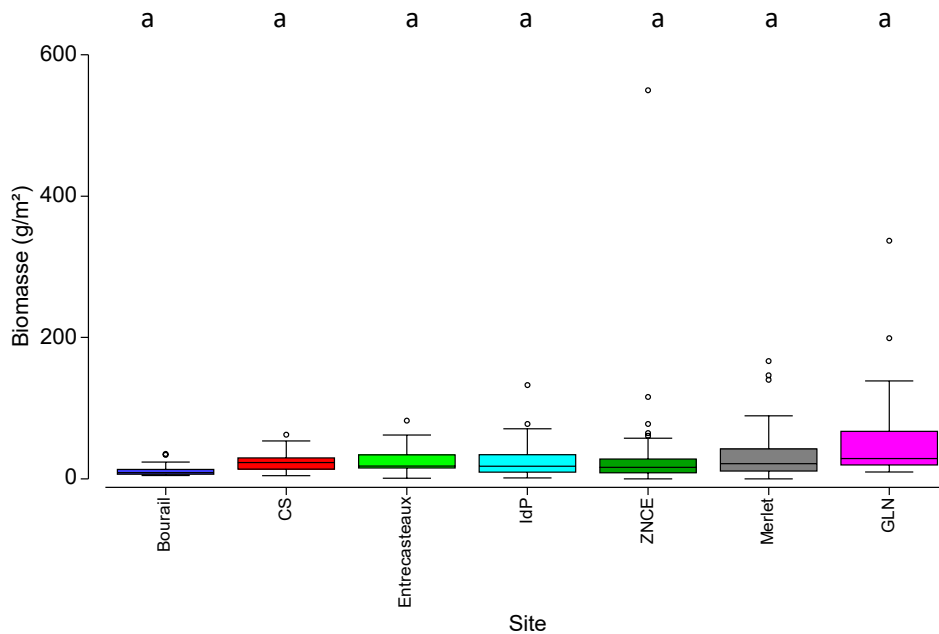
**Figure 46 :** Biomasse en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



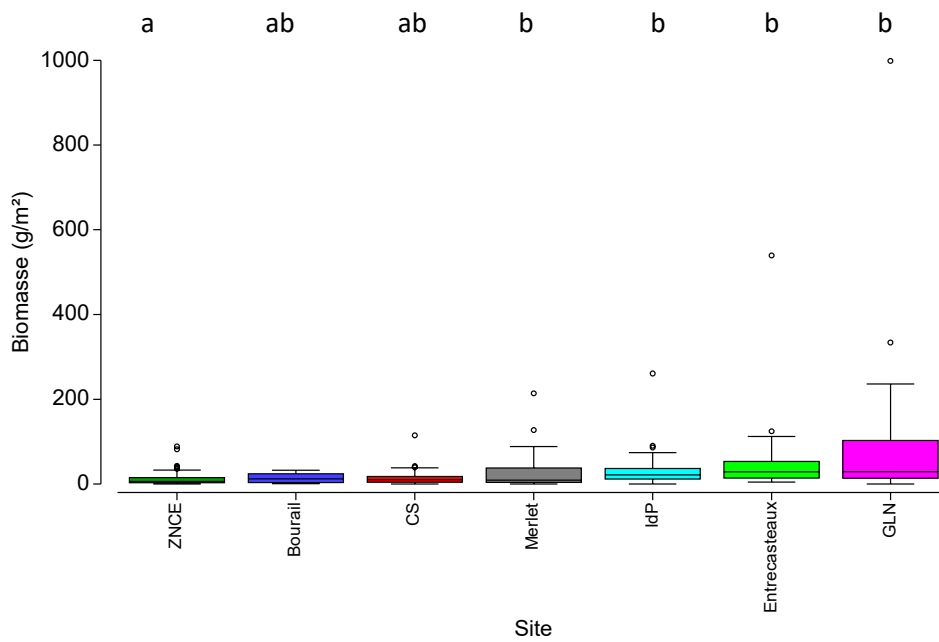
**Figure 47 :** Biomasse en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



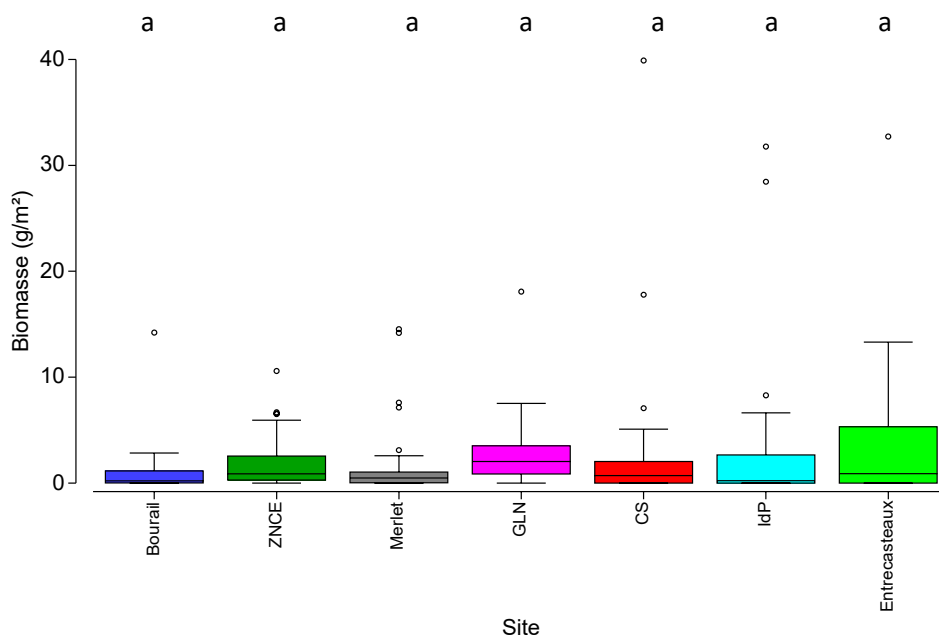
**Figure 48 :** Biomasse en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



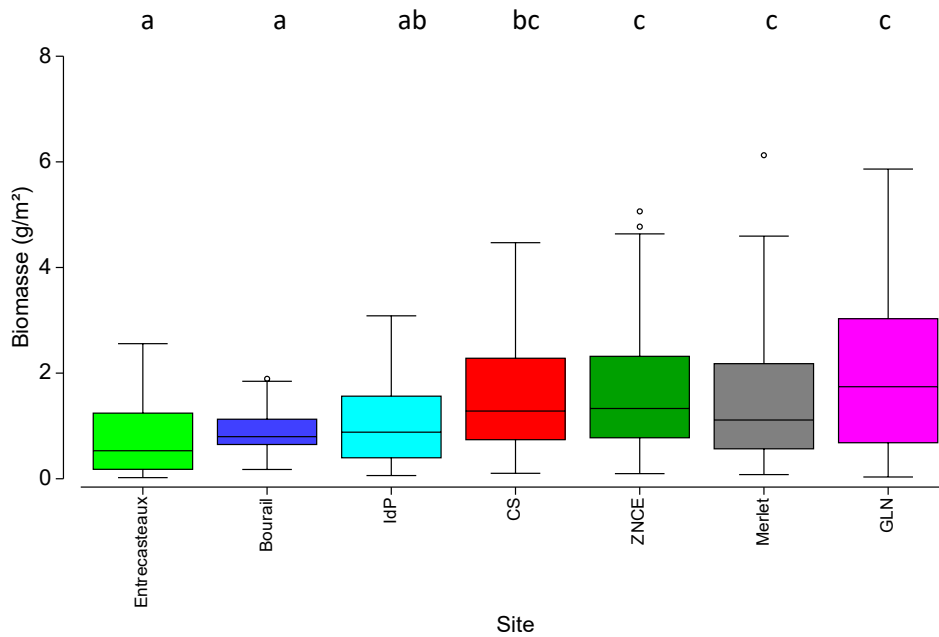
**Figure 49 :** Biomasse en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 50 :** Biomasse en Siganidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 51 :** Biomasse en Chaetodontidae dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

## 5.2.2 Macroinvertébrés

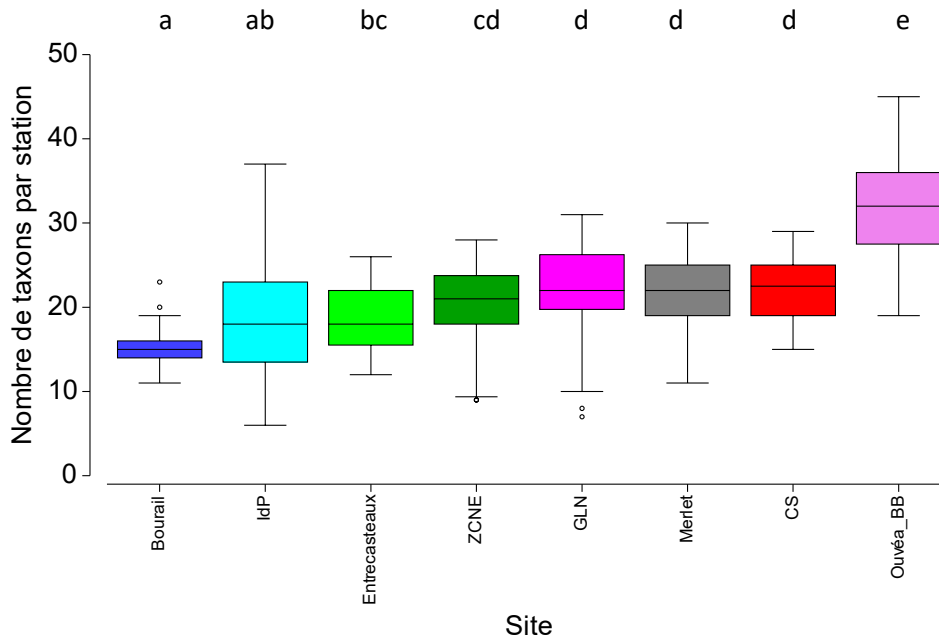
Les caractéristiques générales des macroinvertébrés épibenthiques des différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des différences significatives.

Le nombre de taxons par station est significativement plus faible à Bourail, à l'île des Pins et à Entrecasteaux (Figure 52). En revanche, il est supérieur à Ouvéa/Beautemps-Beaupré, dans la Corne Sud, à Merlet et dans le Grand Lagon Nord. Ces différences sont naturelles et liées à la diversité des habitats et des conditions environnementales des différents sites. Plus cette diversité est importante plus ces récifs sont susceptibles d'abriter d'espèces.

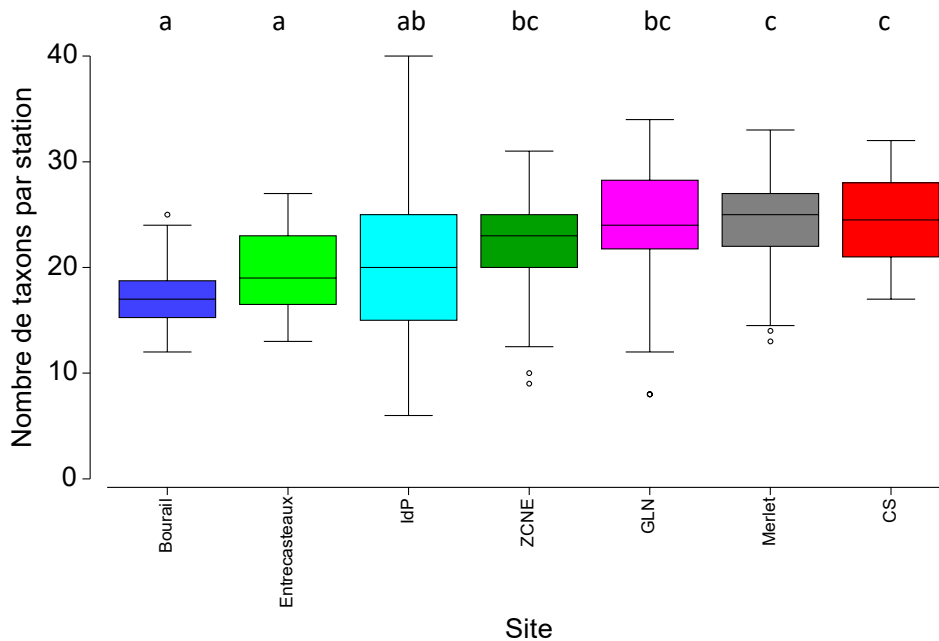
Ces différences s'observent aussi au niveau des principaux groupes de macroinvertébrés avec différents patterns selon les groupes concernés. Le nombre de taxons gastéropodes par station suit le pattern global (Figure 53). Il est maximal à Ouvéa-Beautemps-Beaupré, élevé dans 3 sites (Grand Lagon Nord, Entrecasteaux et Corne Sud) et plus faible dans la Zone Côtière Nord et Est, à Bourail et à l'île des Pins. La plus faible diversité de gastéropodes dans la Zone Côtière Nord et Est pourrait paraître relativement étonnante au regard des influences terrigènes et océaniques marquées dans ce lagon et de la diversité des habitats (cf. §5.2.3). Toutefois, les gastéropodes sont plus diversifiées sur la pente externe où l'effort d'échantillonnage est comparativement moins important dans ce site par rapport à Ouvéa/Beautemps-Beaupré, au Grand Lagon Nord et à Entrecasteaux (cf. §5.3.5.2). En revanche, le nombre de taxons bivalves par station est logiquement important dans ce site, ainsi que dans la Corne Sud et à Merlet (Figure 54). Pour les astérides, le nombre de taxons par station est plus faible à Entrecasteaux et Ouvéa-Beautemps-Beaupré, et il est plus important à Merlet (Figure 55). Pour les échinides, il est plus faible dans la Zone Côtière Nord et Est et plus important dans la Corne Sud, à Ouvéa/Beautemps-Beaupré, à l'île des Pins et à Merlet (Figure 56). Les différences sont moins

marquées pour les holothurides avec des valeurs plus faibles à Bourail et plus importantes à Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 57).

Avec OBB (vers et clones exclus)

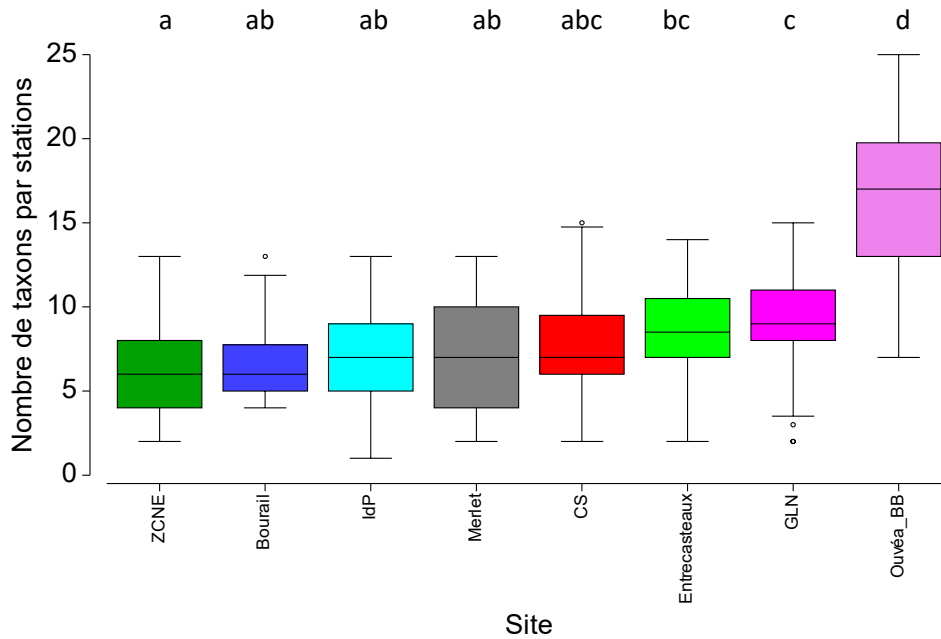


Sans OBB (vers et clones inclus)



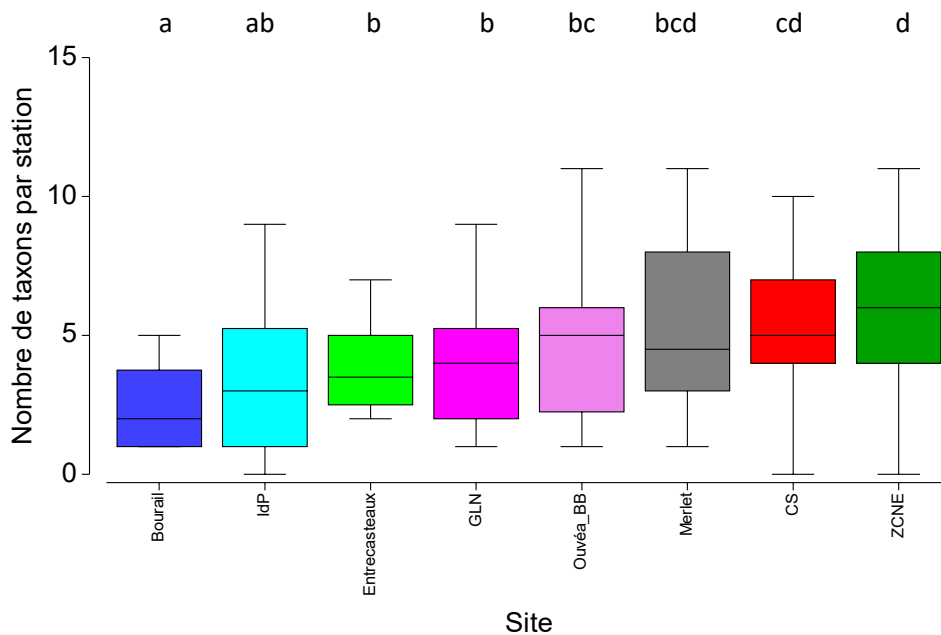
**Figure 52 :** Nombre de taxons de macroinvertébrés par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ). Avec OBB : avec Ouvéa-Beautemps-Beaupré en excluant les vers et les éponges clones. Sans OBB : sans Ouvéa-Beautemps-Beaupré en incluant les vers et les éponges clones.



**Figure 53 :** Nombre de taxons gastéropodes par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

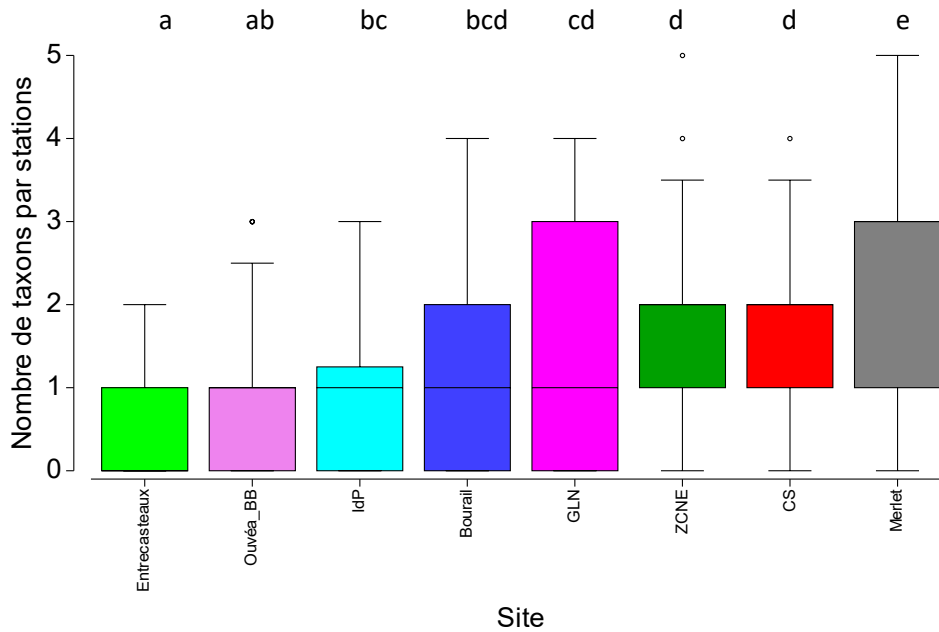
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 54 :** Nombre de taxons bivalves par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

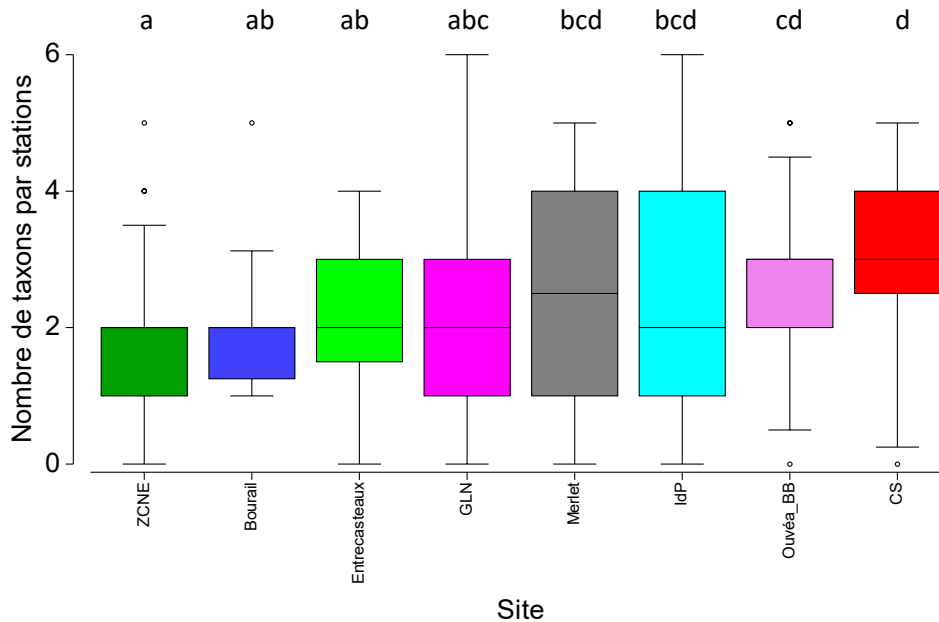
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).





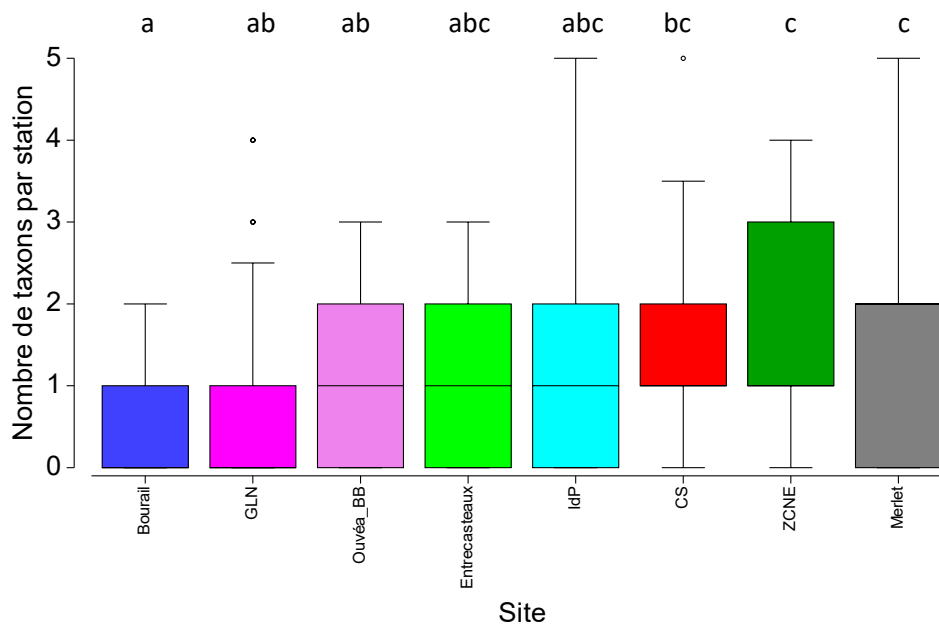
**Figure 55 :** Nombre de taxons astérides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 56 :** Nombre de taxons échinides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



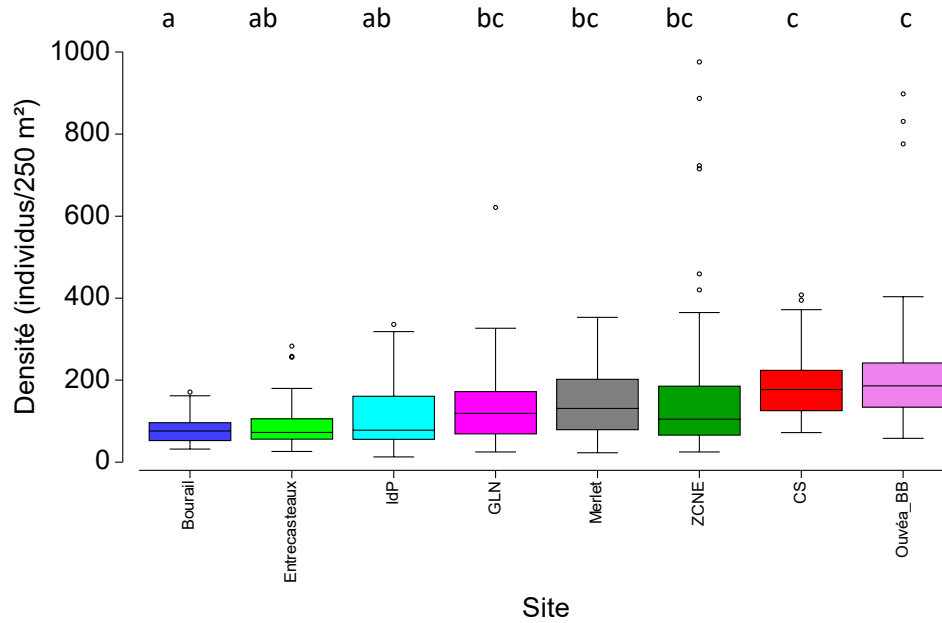
**Figure 57 :** Nombre de taxons holothurides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

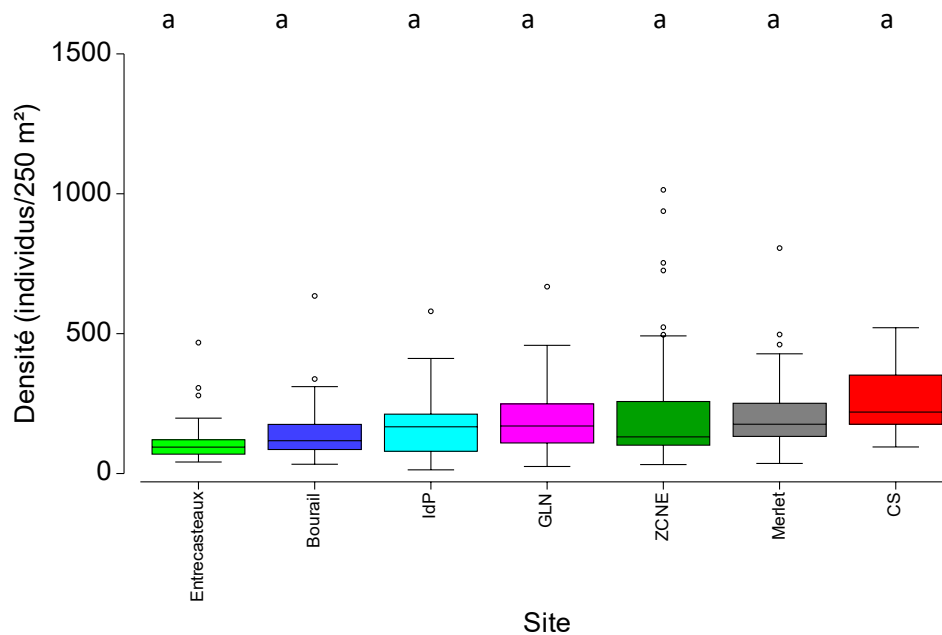
La densité du macrobenthos est significativement plus faible à Bourail et plus forte à Ouvéa/Beautemps-Beaupré et dans la Corne Sud quand les vers et les éponges clones ne sont pas pris en compte (Figure 58). Aucune différence significative n'apparaît quand l'ensemble des taxons est analysé (vers et clones inclus, site Ouvéa/Beautemps-Beaupré exclu). Toutefois, la hiérarchie des sites reste globalement similaire (Figure 58). Ces variations semblent naturelles et en lien avec la diversité des habitats, les conditions environnementales et la productivité des sites.

Ces différences s'observent aussi au niveau des principaux groupes de macroinvertébrés avec différents patterns selon les groupes concernés. La densité des clones est plus faible à Entrecasteaux et dans le Grand Lagon Nord, et elle est plus importante à Merlet, dans la Corne Sud et dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 59). La densité des gastéropodes suit le pattern global (Figure 60). Elle est maximale à Ouvéa-Beautemps-Beaupré, élevée dans 3 sites (Grand Lagon Nord, Entrecasteaux et Corne Sud) et plus faible dans la Zone Côtière Nord et Est, à Bourail et à l'Île des Pins. Comme pour la diversité, la plus faible densité de gastéropodes est dans la Zone Côtière Nord et Est et la plus forte à Ouvéa/Beautemps-Beaupré. En revanche, la densité des bivalves est logiquement importante dans la Zone Côtière Nord et Est ainsi que dans la Corne Sud et à Merlet (Figure 61). En ce qui concerne les astérides, la densité est plus faible à Entrecasteaux et Ouvéa-Beautemps-Beaupré, et elle est plus importante à Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 62). Pour les crinoïdes, ce sont Bourail et Entrecasteaux qui abritent les densités les plus faibles, et la Corne Sud, le Grand Lagon Nord et Merlet où elles sont plus abondantes (Figure 63). La densité des échinides est plus faible dans le Grand Lagon Nord et la Zone Côtière Nord et Est, et plus importante dans la Corne Sud et à Ouvéa/Beautemps-Beaupré (Figure 64). Les différences sont moins marquées pour les holothurides avec des valeurs plus faibles à Bourail et plus importantes à Merlet et dans la Zone Côtière Nord et Est (Figure 65). La densité des ophiurides ne présente pas de différence significative entre les sites (Figure 66).

Avec OBB (vers et clones exclus)

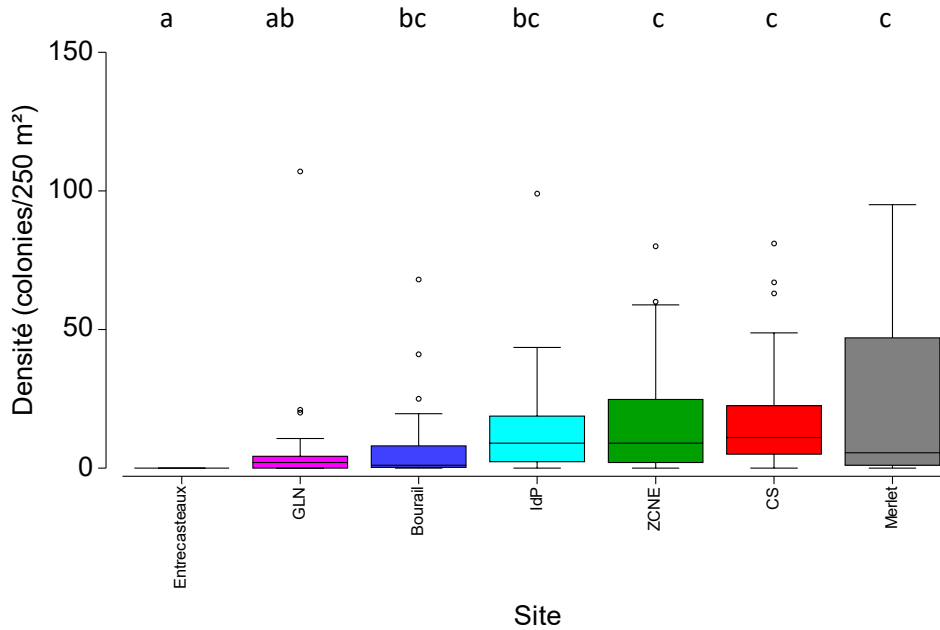


Sans OBB (vers et clones inclus)



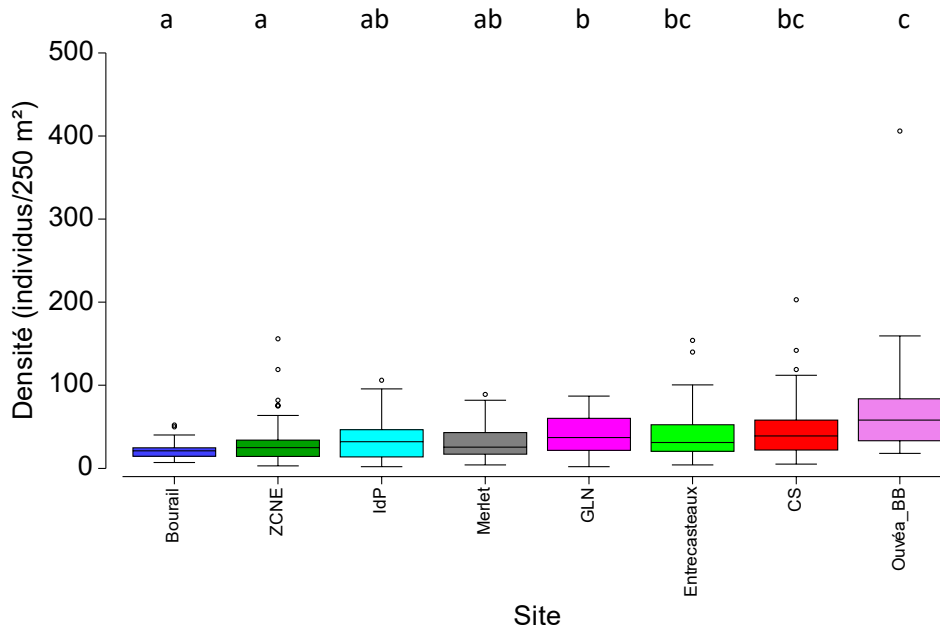
**Figure 58 :** Densité de macroinvertébrés dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ). Avec OBB : avec Ouvéa-Beautemps-Beaupré en excluant les vers et les éponges clones. Sans OBB : sans Ouvéa-Beautemps-Beaupré en incluant les vers et les éponges clones.



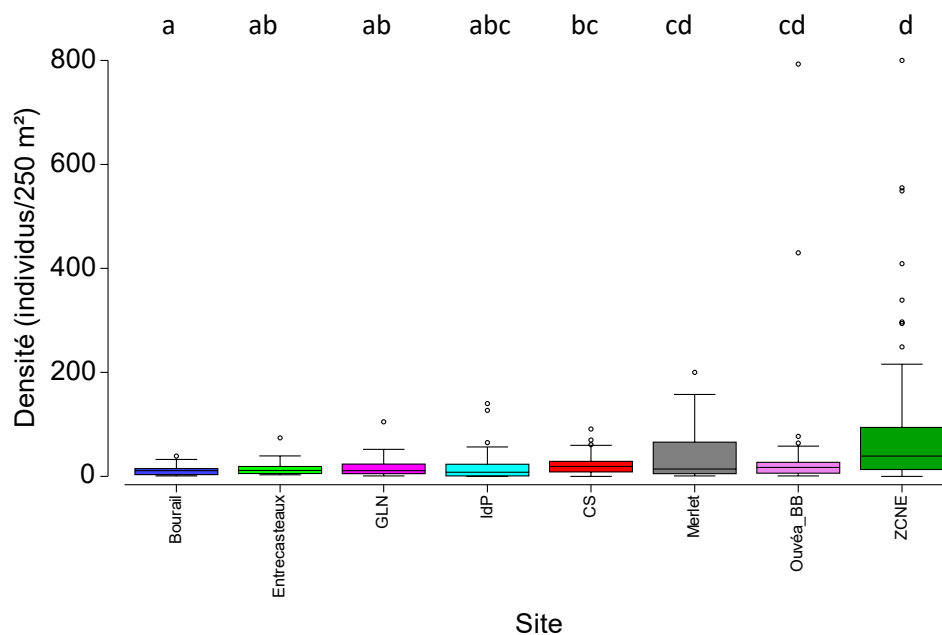
**Figure 59 :** Densité des éponges clones dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZONE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



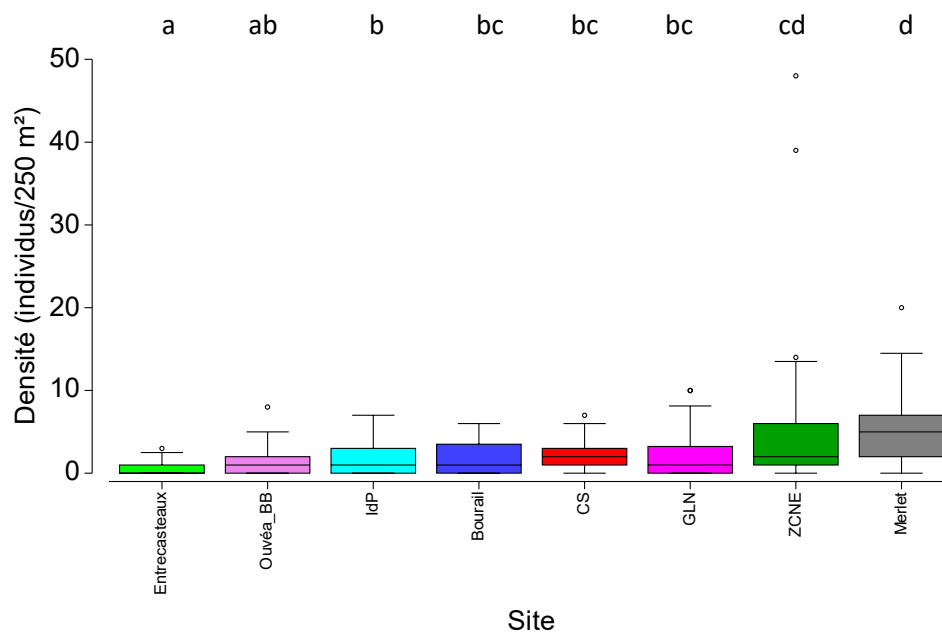
**Figure 60 :** Densité de gastéropodes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZONE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



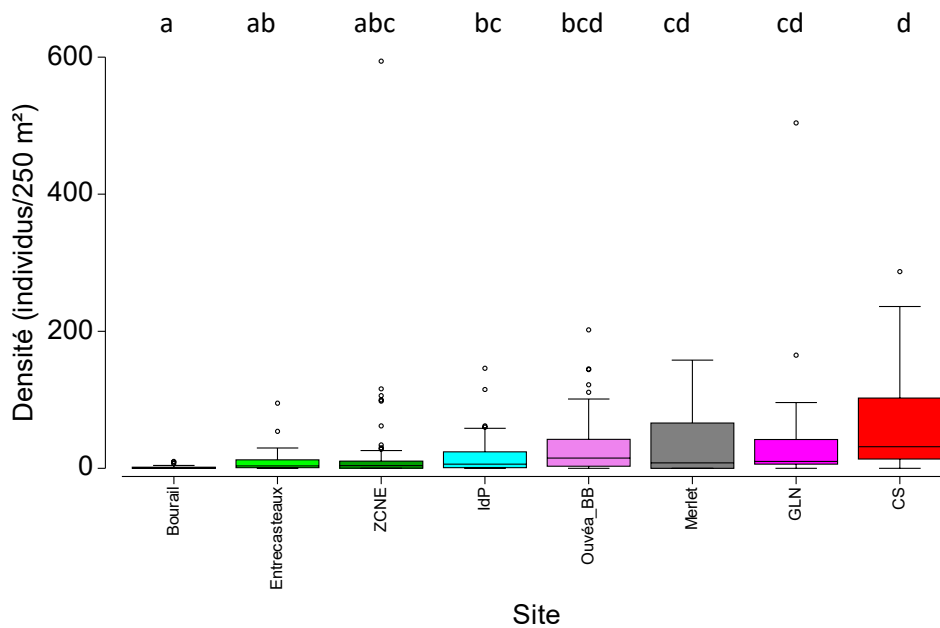
**Figure 61 :** Densité de bivalves dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



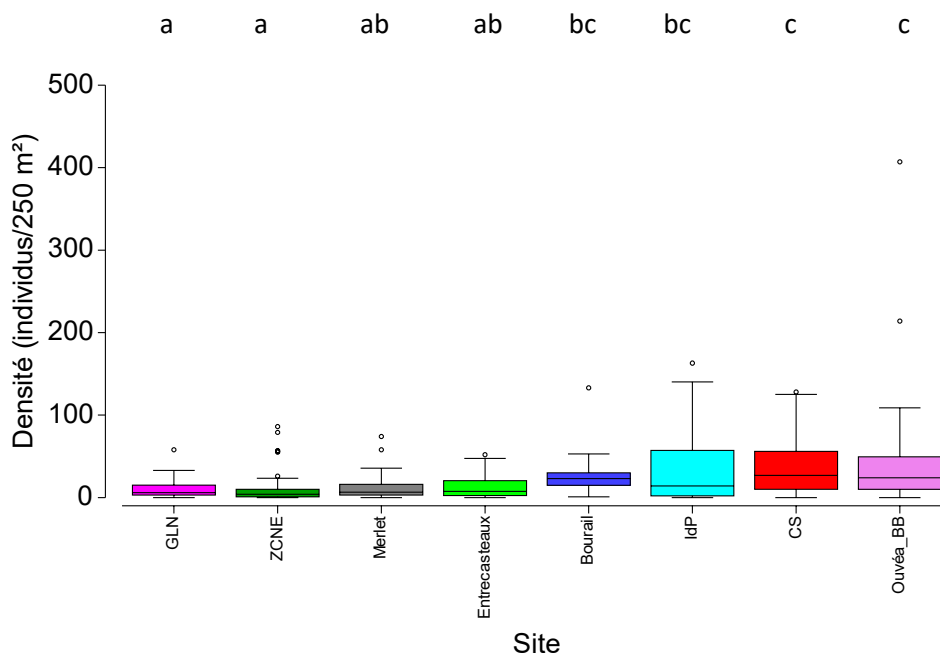
**Figure 62 :** Densité d'astérides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



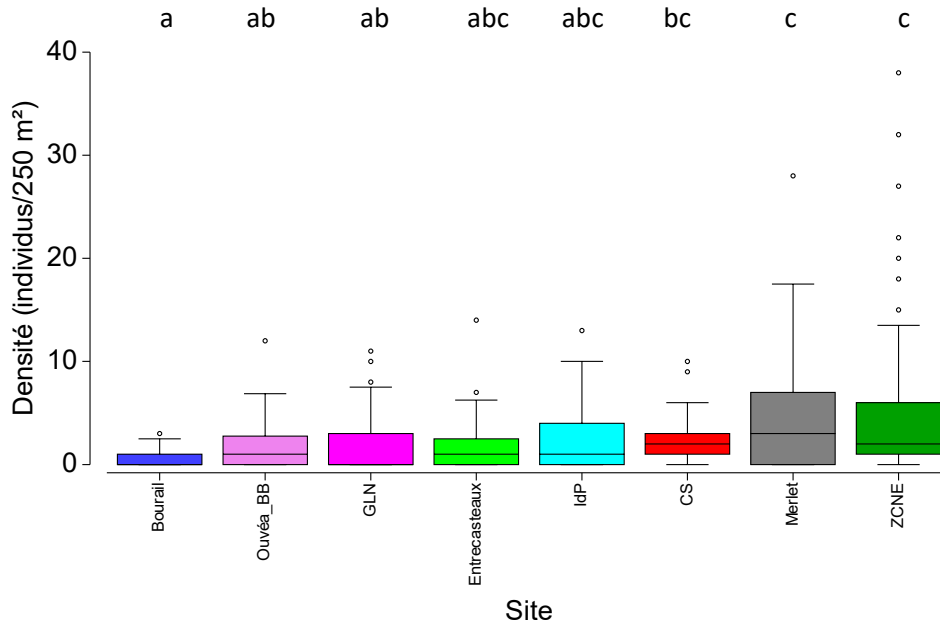
**Figure 63 :** Densité de crinoïdes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZONE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



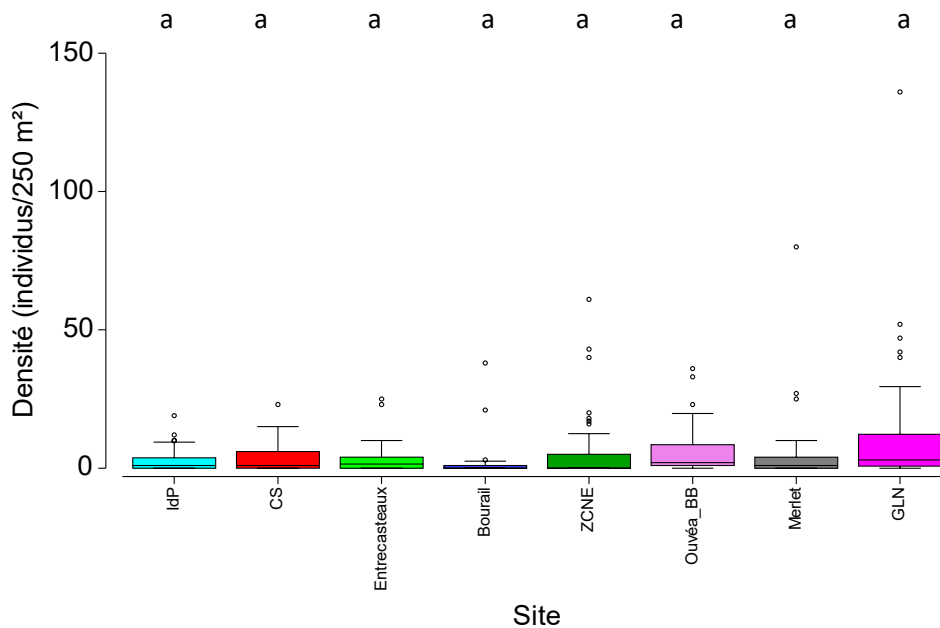
**Figure 64 :** Densité d'échinides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZONE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 65 :** Densité d'holothurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 66 :** Densité d'ophiurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

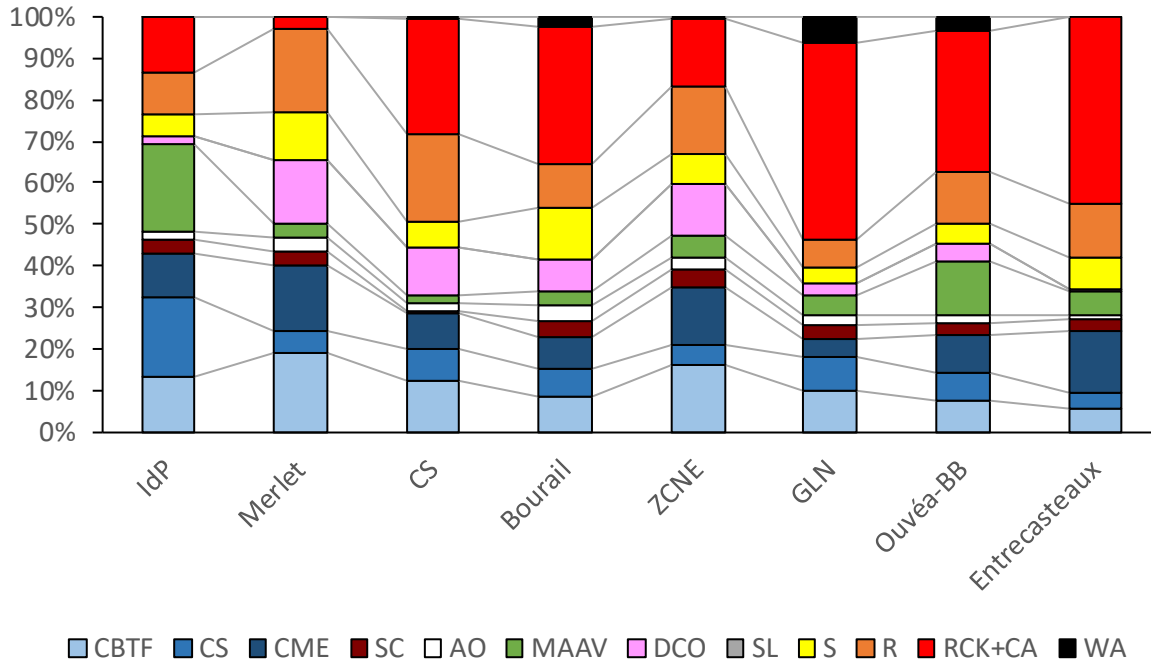
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

### 5.2.3 Habitat

Les caractéristiques générales de l'habitat des éléments du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des différences significatives (Permanova,  $p < 0.01$ ) (Figure 67, Tableau 10) :

- L'île des Pins se différencie par l'importance des coraux submassifs (CM) et des macroalgues et autres végétaux (MAAV) conformément à son caractère subtropical. En revanche, le corail mort en place (DCO), le sable (S), les débris (R), les crevasses (WA) et dans une moindre mesure, l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) y sont moins représentés.
- Merlet se caractérise par l'importance du corail branchu, tabulaire et foliaire (CBTF), du corail massif et encroûtant (CME), du corail mort en place (DCO), du sable (S) et des débris (R). En revanche, l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) y est significativement plus rare.
- La Corne Sud se distingue par l'importance des coraux morts en place (DCO), des débris (R), et dans une moindre mesure, des coraux submassif (CS) et de l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA). En revanche, les coraux massifs et encroûtants (CME) y sont relativement moins représentés.
- Bourail est caractérisé par l'importance du corail mort en place (DCO), du sable (S), des crevasses (WA) et dans une moindre mesure, de l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA). En revanche, les débris (R) y sont moins nombreux et les coraux massifs et encroûtants (CME) relativement moins présents.
- La Zone Côtière Nord et Est se différencie par l'importance des coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF), les coraux massifs et encroûtants (CME) et les coraux morts en place (DCO). En revanche, les coraux submassifs (CS) et dans une moindre mesure, l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) y sont moins représentés.
- Le Grand Lagon Nord se caractérise par l'importance de l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA), des crevasses (WA) et dans une moindre mesure, des coraux submassifs (CS). En revanche, les coraux massifs et encroûtant (CME), le sable (S), les débris (R) et les coraux morts en place (DCO) y sont moins nombreux.
- Ouvéa/Beautemps-Beaupré est caractérisé par l'importance des macroalgues et autres végétaux (MAAV), des crevasses (WA) et dans une moindre mesure, de l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA). En revanche, les coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF), le sable (S) et dans une moindre mesure, les coraux massifs et encroûtants (CME) et le corail mort en place (DCO) y sont moins importants.
- Entrecasteaux se différencie par l'importance des coraux massifs et encroûtants (CME), de l'ensemble « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA). En revanche, les coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF), les coraux submassifs (CS), le corail mort en place (DCO) et les crevasses y sont moins représentés.





**Figure 67 :** Caractéristiques moyennes de l’habitat dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; Ouvéa\_BB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Les codes font référence au Tableau 4.

**Tableau 10 :** Comparaison de l’habitat moyen des différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; M : Merlet ; CS : Corne Sud ; B : Bourail ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré ; E : Entrecasteaux. Les codes font référence au Tableau 4.. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).

Habitat		Différences
CBTF	**	[E, OBB] < [ZCNE, M]
CS	***	[E, ZCNE] < [CS, GLN] et [reste] < IdP
CME	***	GLN < [reste] et [B, CS, OBB] < [ZCNE, E, M]
SC	NS	
AO	NS	
MAAV	***	[reste] < [OBB, IdP]
DCO	***	[E < (IdP, GLN, OBB)] < [B, CS, ZCNE, M]
S	*	[GLN, OBB, IdP] < [M, B]
R	**	[GLN ; IdP, B] < [M, CS]
RCK+CA	***	M < [IdP, ZCNE] < [CS, B, OBB] < [E, GLN]
WA	***	[E, M, IdP] < [B, OBB, GLN]

## 5.3 Caractéristiques des différents types de formations

Les formations coralliennes échantillonnées dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial ont été classées selon une typologie simplifiée classique : récif frangeant, récif lagunaire intermédiaire, récif barrière interne et pente externe (ou pente océanique). Les caractéristiques de ces différents types de récifs sont présentées ci-dessous à l'échelle de l'ensemble du bien.

### 5.3.1 Pente externe

Au total, 74 stations de pente externe ont été échantillonnées dans le bien inscrit au patrimoine mondial entre 2012 et 2014, dont 55 stations en excluant Ouvéa/Beautemps-Beaupré (pour la densité et la biomasse des poissons).

#### 5.3.1.1 Communautés de poissons

Au total, 456 espèces appartenant à 48 familles ont été recensées sur les 74 stations de pente externe échantillonnées dans le bien inscrit (Tableau 5), dont 105 espèces sont des espèces commerciales (23.0%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des pentes externes en très bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 70 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 67 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 32 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 31 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 31 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 26 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune de la pente externe sont données dans le Tableau 11. En moyenne 83.4 espèces de poissons/station, 1.49 poissons/m<sup>2</sup> et 215.0 g/m<sup>2</sup> ont été recensés par station. Les poissons commerciaux représentent 23.5% de la richesse spécifique par station, 10.6% de la densité et 64.8% de la biomasse.

**Tableau 11 :** Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans le bien.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens. La richesse spécifique inclut Ouvéa/Beautemps-Beaupré bien que les requins et les raies ne soient pas intégrés pour ce site. La densité et la biomasse ne prennent pas en compte le site de Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )
Ichtyofaune totale	83.4 ± 4.4	1.488 ± 0.194	215.04 ± 70.57
Commerciaux	19.6 ± 1.2	0.157 ± 0.038	139.24 ± 59.88
Serranidae	2.2 ± 0.3	0.010 ± 0.003	9.28 ± 3.73
Scaridae	7.7 ± 0.6	0.066 ± 0.018	41.87 ± 23.85
Acanthuridae	5.2 ± 0.4	0.045 ± 0.010	36.80 ± 14.52
Chaetodontidae	8.8 ± 0.8	0.054 ± 0.010	1.24 ± 0.26

Une espèce a été observée sur toutes les stations de pente externe, le Labridae *Thalassoma lutescens*. Un poisson ange (*Centropyge bispinosa*, 94.6% des stations), un perroquet (*Scarus sordidus*, 91.9% des stations) et un Acanthuridae (*Ctenochaetus striatus*, 90.5% des stations) sont également très

fréquentes. Des espèces emblématiques ont également été observées sur la pente externe dans le bien :

- Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 26 stations, 48 spécimens de 40 à 200 cm.
- Le requin à pointes blanches (*Carcharhinus albimarginatus*) : 6 stations, 9 spécimens de 120 à 240 cm.
- Le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) : 1 station, 1 spécimen de 95 cm.
- Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 20 stations, 22 spécimens de 95 à 180 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 9 stations. 15 spécimens de 54 à 100 cm.
- Le poisson ange flamme (*Centropyge loricula*) : 8 stations, 60 spécimens, principalement à Ouvéa où ils peuvent se rassembler en groupes de 10 à 20 individus.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 28 stations, 47 spécimens de 40 à 145 cm.
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 6 stations, 84 spécimens de 60 à 120 cm.

Deux poissons demoiselles planctivores typiques des pentes externes (*Chromis margaritifer*, 0.067 poisson/m<sup>2</sup> ; *Chromis vanderbilti*, 0.055 poisson/m<sup>2</sup>) dominant en densité. La carangue arc-en-ciel (*Elagatis bipinnulata*) domine en biomasse (21.4 g/m<sup>2</sup>) en raison de la présence d'un banc de 250 individus de plus de 45 cm à Entrecasteaux et d'un autre banc de 20 spécimens de plus de 85 cm dans le Grand Lagon Nord. Les anglais (*Lutjanus bohar*) suivent par ordre d'importance (15.8 g/m<sup>2</sup>), devant le dawa à bosse (*Naso tonganus*, 12.5 g/m<sup>2</sup>), la saumonée gros points (*Plectropomus laevis*, 11.4 g/m<sup>2</sup>) et le perroquet à moustache (*Scarus altipinnis*, 11.0 g/m<sup>2</sup>). 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, les communautés de poissons des pentes externes du bien inscrit au patrimoine mondial sont en excellente santé.

### 5.3.1.2 Principaux macroinvertébrés

Pour rappel, la densité des éponges clones et des vers (Platyhelminthes et Annélides) ne prend pas en compte le site d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré, ceux-ci n'ayant pas été échantillonnés sur ce site.

Au total, 193 taxons cibles ont été recensés sur les 74 stations de pente externe du bien échantillonnées (Tableau 7). Les gastéropodes (86 taxons) sont les plus diversifiés.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé de la pente externe sont données dans le Tableau 12. En moyenne 23.0 taxons ont été recensés par station (21.9 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). La densité est importante avec 132.1 individus/250 m<sup>2</sup> (175.9 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). Les gastéropodes sont les plus abondants (47.3 individus/250 m<sup>2</sup>) devant les échinides (23.8 individus/250 m<sup>2</sup>) et les crinoïdes (23.3 individus/250 m<sup>2</sup>).

L'espèce la plus abondante est le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus* : 35.8 individus/250 m<sup>2</sup>) encastré dans les coraux massifs, devant les crinoïdes (Crinoïdes indéterminées, 12.8 individus/250 m<sup>2</sup> et *Comanthus* spp, 10.2 individus/250 m<sup>2</sup>) et un gastéropode (*Drupella cornus*, 9.6 individus/250 m<sup>2</sup>). Ces espèces sont communes sur la pente externe. Des mollusques commerciaux ont été observés sur 86.5% des stations de pente externe (64 stations).

**Tableau 12 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe du bien.**

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. Les éponges clones, les Platyhelminthes et les annélides n'ont pas été échantillonnées à Ouvéa/Beautemps-Beaupré (OBB). Les totaux avec OBB excluent les éponges clones et les vers. Les totaux sans OBB incluent les éponges clones et les vers.

	Richesse taxonomique par station	Densité (ind./250 m <sup>2</sup> )
Total macrobenthos		
Avec OBB	23.0 ± 1.7	132.1 ± 15.0
Sans OBB	21.9 ± 1.5	175.9 ± 30.8
Eponges (clones)	-	11.2 ± 6.2
Mollusques		
Gastéropodes	10.5 ± 1.0	47.3 ± 6.9
Bivalves	3.5 ± 0.6	13.8 ± 3.6
Crustacés	1.4 ± 0.4	9.2 ± 3.2
Échinodermes		
Astérides	1.2 ± 0.3	2.1 ± 0.6
Crinoïdes	-	23.3 ± 6.8
Echinides	2.3 ± 0.3	23.8 ± 5.7
Holothurides	0.9 ± 0.2	1.1 ± 0.3
Ophiures	-	9.5 ± 3.0

Les bénitiers ont été observés sur 63 stations de pente externe (85.1% des stations). Il s'agit de 4 espèces (*Tridacna derasa*, *T. crocea*, *T. maxima* et *T. squamosa*). La plus fréquente est *Tridacna maxima* (58 stations). La densité des bénitiers est élevée (5.7 individus/250 m<sup>2</sup>) (Purcell, et al., 2009). *T. maxima* domine également en densité (4.2 individus/250 m<sup>2</sup>) devant *T. squamosa* (1.0 individus/250 m<sup>2</sup>). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est moyenne (12.43 ± 0.85 cm) et variable (CV = 71.1%). La distribution de fréquences des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 68) ce qui confirme qu'il y a eu un recrutement favorable sur la pente externe les années précédant l'échantillonnage. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (85 spécimens ≥ 20 cm) et de très gros individus ont été observés, notamment :

- Quatre *Tridacna derasa* de plus de 40 cm dont 2 spécimens de 48 cm.
- Trois *T. squamosa* de plus de 40 cm (max : 46 cm).
- Trois *T. maxima* de plus de 30 cm (max : 37 cm).
- Trois *T. crocea* de plus de 25 cm, dont 1 spécimen exceptionnel de 33 cm.

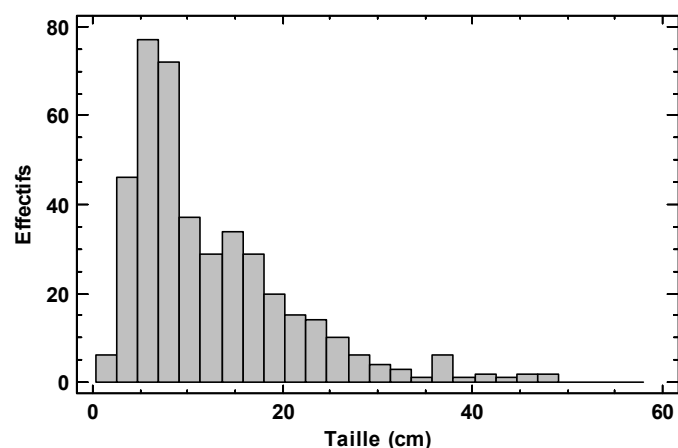


Figure 68 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur la pente externe dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Trente trocas (*Rochia nilotica*) ont été observés sur 11 stations (14.9% des stations) de pente externe dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. La taille moyenne des individus observés est importante ( $11.1 \pm 1.2$  cm), la taille maximum (14 cm) étant proche du maximum connu pour cette espèce (16.5 cm<sup>3</sup>). La distribution des fréquences des tailles est dissymétrique vers les gros individus (Figure 69). Ces résultats indiquent que cette espèce, dont l'habitat préférentiel n'est pas échantillonné, est présente sur la pente externe des récifs étudiés et que les populations sont relativement préservées. La rareté des petits individus n'est pas due à une défaillance du recrutement mais aux biotopes échantillonnés et au caractère cryptique des petits trocas pendant la journée.

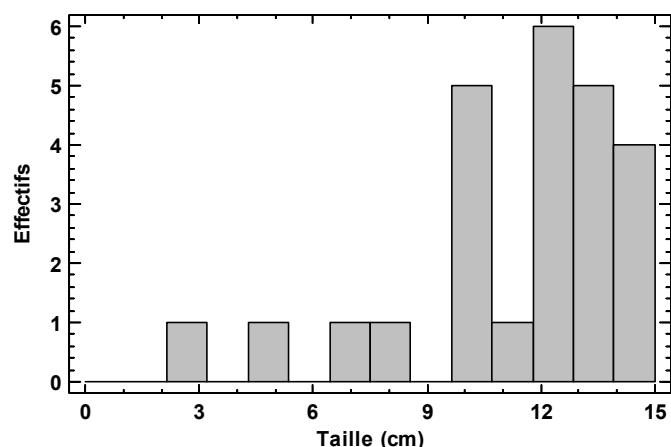


Figure 69 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés sur la pente externe dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Trois « espèces » d'holothurie à forte valeur commerciale (Purcell, 2010) ont été observées sur la pente externe : le complexe *Holothuria nobilis* + *whitmaei* (7 spécimens) et *Thelenota ananas* (6 spécimens). Six espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Actinopyga miliaris* (6 spécimens), *A. mauritiana* (3 spécimens), *A. echinites* (2 spécimens), *A. palauensis* (1 spécimen), *Holothuria*

<sup>3</sup> Bour (1990). FAO Tech. Pap. 273.3

*fuscopunctata* (1 spécimen) et *Stichopus chloronotus* (1 spécimen). Les 4 espèces les plus abondantes ont une faible valeur commerciale : *A. lecanora* (18 spécimens), *Bohadschia argus* (15 spécimens), *H. atra* (8 spécimens) et *Holothuria edulis* (8 spécimens).

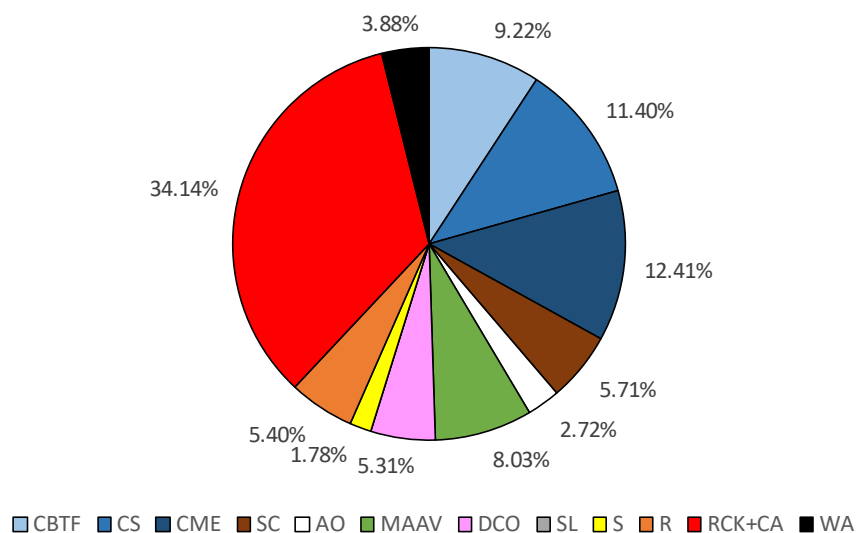
En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques de la pente externe des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial sont conformes aux types de formations échantillonnées. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes.

### 5.3.1.3 Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe sont représentées à la Figure 70. Le substrat est diversifié (26 des 29 classes possibles) et à faible dominance abiotique (50.5%). La composante biotique est dominée par les coraux (66.7% du substrat « vivant »). Les formes massives et encroûtantes (CME, 25.1% du substrat « vivant »), les formes submassives (CS, 23.0% du substrat « vivant ») et les formes fragiles (CBTF, 18.6% du substrat « vivant ») ont une importance comparable. Les macroalgues et autres végétaux (MAAV, 16.2% du substrat « vivant ») et les coraux mous (SC, 11.5% du substrat « vivant ») sont également bien représentés. La composante abiotique est essentiellement composée de « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA, 67.6% du substrat « non vivant »).

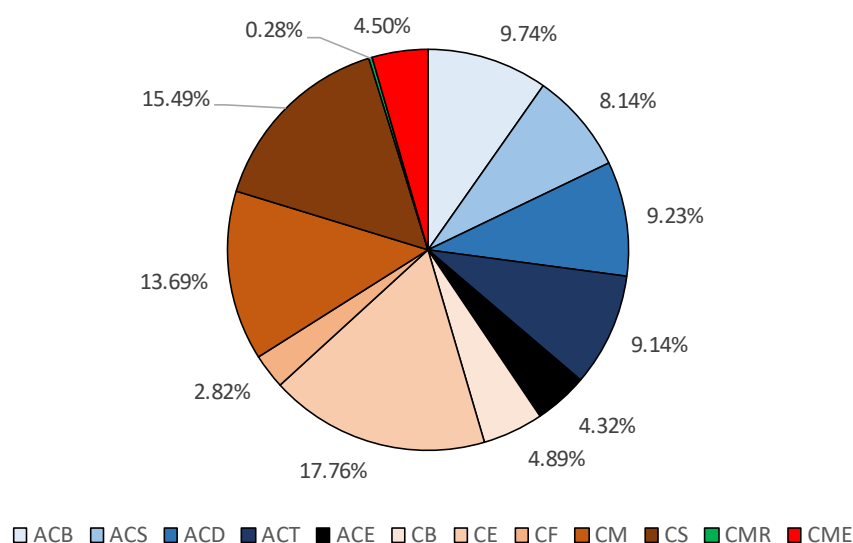
Les formations coralliennes sont diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées (Figure 71). Les assemblages sont diversifiés et dominés par les coraux encroûtants (17.8%), submassifs (15.5%) et massifs (13.7%). Les *Acropora* branchus (9.7%), submassifs (8.1%), digités (9.2%) et tabulaires (9.1%) sont également bien représentés et ont une importance comparable.

Ces caractéristiques sont typiques des pentes externes en excellente santé et très diversifiés.



**Figure 70 :** Caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 4.



**Figure 71 :** Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au **Tableau 3**.

### 5.3.2 Récif barrière interne

Au total, 65 stations de récif barrière interne ont été échantillonnées dans le bien inscrit au patrimoine mondial entre 2012 et 2014, dont 52 stations en excluant Ouvéa/Beautemps-Beaupré (pour la densité et la biomasse des poissons).

#### 5.3.2.1 Communautés de poissons

Au total, 440 espèces appartenant à 49 familles ont été recensées sur les 65 stations de récif barrière interne échantillonnées dans le bien inscrit (Tableau 5), dont 101 espèces sont des espèces commerciales (23.0%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des récifs barrières internes en très bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 65 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 62 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 29 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 29 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 26 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 25 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune du récif barrière interne sont données dans le Tableau 13. En moyenne 78.1 espèces de poissons/station, 1.64 poissons/m<sup>2</sup> et 174.7 g/m<sup>2</sup> ont été recensés par station. Les poissons commerciaux représentent 22.0% de la richesse spécifique par station, 10.4% de la densité et 65.7% de la biomasse.

**Tableau 13 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans le bien.**

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens. La richesse spécifique inclut Ouvéa/Beautemps-Beaupré bien que les requins et les raies ne soient pas intégrés pour ce site. La densité et la biomasse ne prend pas en compte le site de Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )
Ichtyofaune totale	78.1 ± 4.6	1.641 ± 0.169	174.74 ± 63.61
Commerciaux	17.2 ± 1.4	0.171 ± 0.032	114.84 ± 48.93
Serranidae	2.1 ± 0.4	0.017 ± 0.004	7.38 ± 3.39
Scaridae	7.5 ± 0.7	0.072 ± 0.019	30.87 ± 7.88
Acanthuridae	4.0 ± 0.5	0.050 ± 0.017	59.16 ± 43.31
Chaetodontidae	6.2 ± 0.9	0.057 ± 0.013	1.35 ± 0.40

*Ctenochaetus striatus* (Acanthuridae) est l'espèce la plus fréquente sur le récif barrière interne du bien. Elle a été observée sur 61 stations (93.8% des stations). Une demoiselle (*Pomacentrus vaiuli*, 90.8% des stations), un Labridae (*Thalassoma lutescens*, 90.8% des stations) et un perroquet (*Chlorurus sordidus*, 86.2% des stations) sont également très fréquents. Ces espèces sont typiques de cet environnement. Des espèces emblématiques ont également été observées sur le récif barrière interne du bien :

- Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 13 stations, 22 spécimens de 75 à 190 cm.
- Le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) : 2 stations, 2 spécimens de 80 et 150 cm.
- Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 23 stations, 26 spécimens de 75 à 170 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 3 stations. 4 spécimens de 70 à 80 cm.
- Le poisson ange flamme (*Centropyge loricula*) : 1 station, 3 spécimens.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 19 stations, 30 spécimens de 45 à 160 cm.
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 6 stations, 39 spécimens de 95 à 120 cm.

Trois demoiselles typiques du récif barrière interne dominant en densité : *Chrysiptera taupou* (0.070 poisson/m<sup>2</sup>) ; *Pomacentrus moluccensis* (0.070 poisson/m<sup>2</sup>) et *Dascyllus aruanus* (0.061 poisson/m<sup>2</sup>). Les espèces les plus importantes en biomasse sont le dawa à bosse (*Naso tonganus*, 26.2 g/m<sup>2</sup>), le picot du large (*Naso hexacanthus*, 18.1 g/m<sup>2</sup>) et la saumonée à gros points (*Plectropomus laevis*, 9.8 g/m<sup>2</sup>). Par ailleurs, il y a 10 espèces commerciales parmi les 15 espèces les plus importantes en biomasse, ce qui est très satisfaisant pour ce type de récif.

En résumé, les communautés de poissons des récifs barrières internes du bien inscrit au patrimoine mondial sont en excellente santé.

### 5.3.2.2 Principaux macroinvertébrés

Pour rappel, la densité des éponges clones et des vers (Platyhelminthes et Annélides) ne prend pas en compte le site d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré, ceux-ci n'ayant pas été échantillonnés sur ce site.

Au total, 215 taxons cibles ont été recensés sur les 65 stations de récif barrière interne du bien échantillonnées (Tableau 7). Les gastéropodes (108 taxons) sont les plus diversifiés.



Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé du récif barrière interne sont données dans le Tableau 14. En moyenne 22.7 taxons ont été recensés par station (21.7 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). La densité est importante avec 140.8 individus/250 m<sup>2</sup> (168.2 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). Les gastéropodes sont les plus abondants (51.8 individus/250 m<sup>2</sup>) devant les échinides (25.6 individus/250 m<sup>2</sup>), les crinoïdes (22.2 individus/250 m<sup>2</sup>) et les bivalves (21.3 individus/250 m<sup>2</sup>).

**Tableau 14 : Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le récif barrière interne du bien.**

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. Les éponges clones, les Platyhelminthes et les annélides n'ont pas été échantillonnées à Ouvéa/Beautemps-Beaupré (OBB). Les totaux avec OBB excluent les éponges clones et les vers. Les totaux sans OBB incluent les éponges clones et les vers.

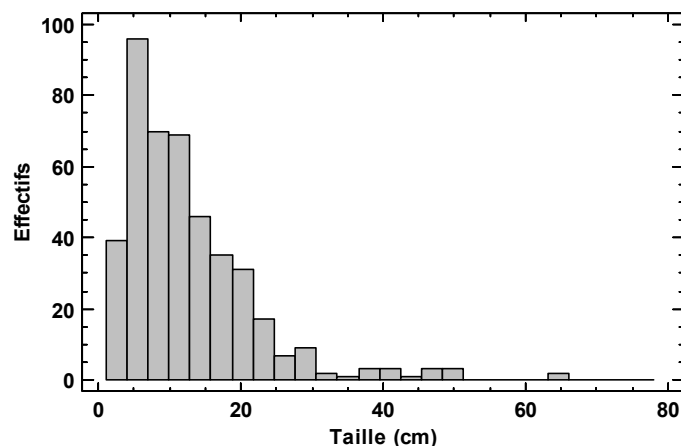
	Richesse taxonomique par station	Densité (ind./250 m <sup>2</sup> )
Total macrobenthos		
Avec OBB	22.7 ± 1.9	140.8 ± 34.1
Sans OBB	21.7 ± 1.6	168.2 ± 35.8
Eponges (clones)	-	8.9 ± 4.8
Mollusques		
Gastéropodes	10.4 ± 1.3	51.8 ± 15.1
Bivalves	4.4 ± 0.5	21.3 ± 5.9
Crustacés	1.2 ± 0.3	5.6 ± 3.3
Échinodermes		
Astérides	0.9 ± 0.3	1.5 ± 0.5
Crinoïdes	-	22.2 ± 17.1
Echinides	2.4 ± 0.3	25.6 ± 14.1
Holothurides	1.3 ± 0.3	3.0 ± 1.1
Ophiures	-	8.4 ± 5.3

L'espèce la plus abondante est le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus* : 36.5 individus/250 m<sup>2</sup>) encasté dans les coraux massifs, devant l'oursin *Echinometra mathaei* (17.8 individus/250 m<sup>2</sup>) et les crinoïdes (*Comanthus* spp, 14.4 individus/250 m<sup>2</sup> ; crinoïdes indéterminées, 7.8 individus/250 m<sup>2</sup>). Ces espèces sont communes sur le récif barrière interne. Des mollusques commerciaux ont été observés sur 95.4% des stations du récif barrière interne (62 stations).

Les bénitiers ont été observés sur 61 stations du récif barrière interne (93.8% des stations). Il s'agit de 5 espèces (*Hippopus hippopus*, *Tridacna derasa*, *T. crocea*, *T. maxima* et *T. squamosa*). La plus fréquente est *Tridacna maxima* (59 stations). La densité des bénitiers est élevée (8.2 individus/250 m<sup>2</sup>) (Purcell, et al., 2009). *T. maxima* domine également en densité (4.2 individus/250 m<sup>2</sup>) devant *Tridacna squamosa* (2.5 individus/250 m<sup>2</sup>) dont un recrutement de 85 spécimens de moins de 1 cm a été observé dans la Corne Sud. Toutes espèces confondues, la taille moyenne est moyenne (12.30 ± 0.90 cm) et variable (CV = 77.9%), en excluant les individus venant de recruter (< 1 cm). La distribution de fréquences des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 72) ce qui confirme qu'il y a eu un recrutement favorable sur la pente externe les années précédant l'échantillonnage. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (334 spécimens ≥ 20 cm) et de très gros individus ont été observés, notamment :

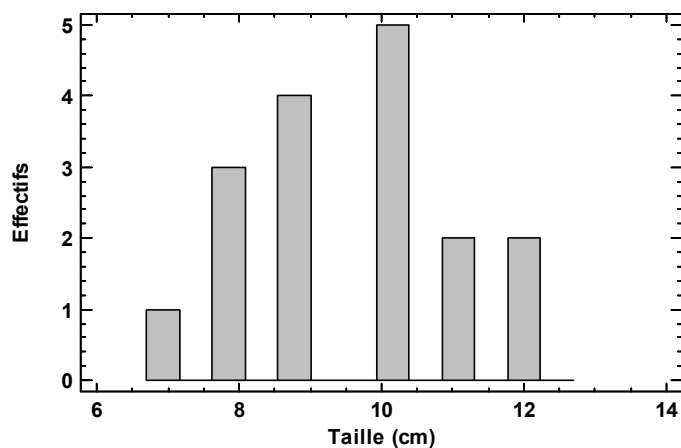
- Un *Hippopus hippopus* de 31 cm.
- Sept *Tridacna derasa* de plus de 40 cm dont 1 spécimen exceptionnel de 66 cm.
- Deux *T. squamosa* de plus de 40 cm dont un spécimen exceptionnel de 66 cm.
- Trois *T. maxima* de plus de 30 cm dont 2 spécimens exceptionnels de 50 et 47 cm.

- Deux *T. crocea* de plus de 25 cm, dont 2 spécimens exceptionnels de 32 et 30 cm.



**Figure 72 :** Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.

Vingt-trois trocas (*Rochia nilotica*) ont été observés sur 7 stations (10.8% des stations) de récif barrière interne dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. La taille moyenne des individus observés est importante ( $9.6 \pm 0.7$  cm, max = 12 cm). La distribution des fréquences des tailles est légèrement dissymétrique vers les petits individus (Figure 73). Ces résultats indiquent que cette espèce, dont l'habitat préférentiel n'est pas échantillonné, est présente sur le récif barrière interne des stations et que les populations sont relativement préservées.



**Figure 73 :** Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.

Cinq « espèces » d'holothuries à forte valeur commerciale (Purcell, 2010) ont été observées sur le récif barrière interne : le complexe *Holothuria nobilis* + *whitmaei* (15 spécimens), *Thelenota ananas* (11 spécimens), *H. fuscogilva* (1 spécimen) et *H. scabra* (1 spécimen). Cinq espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Actinopyga echinites* (4 spécimens), *Holothuria fuscopunctata* (3 spécimens) *A. mauritiana* (2 spécimens) et *A. miliaris* (1 spécimen). Les 3 espèces les plus abondantes ont une

faible valeur commerciale : *Bohadschia argus* (46 spécimens), *H. atra* (21 spécimens) et *Pearsonothuria graeffei* (138 spécimens).

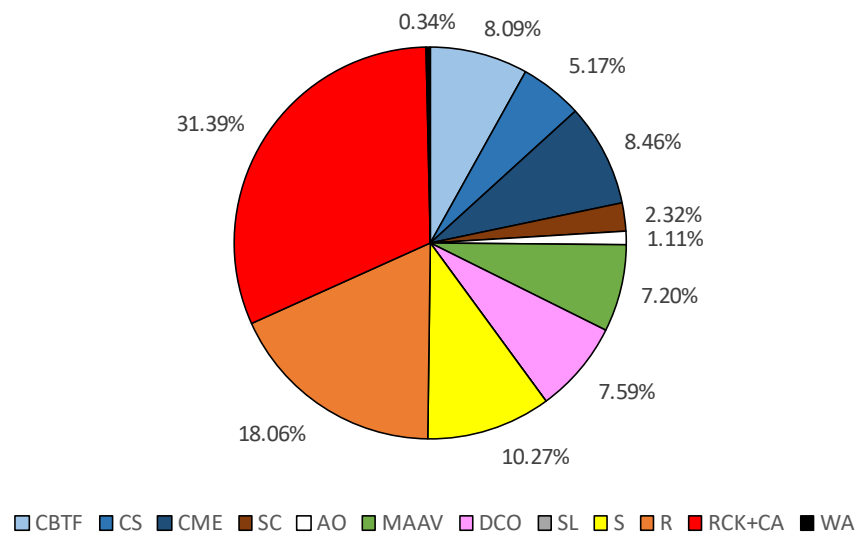
En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques du récif barrière interne du bien inscrits au patrimoine mondial sont conformes aux types de formations échantillonnées. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes.

### 5.3.2.3 Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne sont représentées à la Figure 74. Le substrat est diversifié (26 des 29 classes possibles) et à dominance abiotique (67.7%). La composante biotique est principalement corallienne (43.9% du substrat « vivant »), notamment les formes massives et encroûtantes (CME, 17.1% du substrat « vivant ») et les formes fragiles (CBTF, 16.3% du substrat « vivant »). Les macroalgues et autres végétaux (MAAV, 14.6% du substrat « vivant ») sont également bien représentés. La composante abiotique est dominée par la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA, 62.2% du substrat « non vivant ») devant les débris (35.8% du substrat « non vivant ») et le sable (20.3% du substrat « non vivant »).

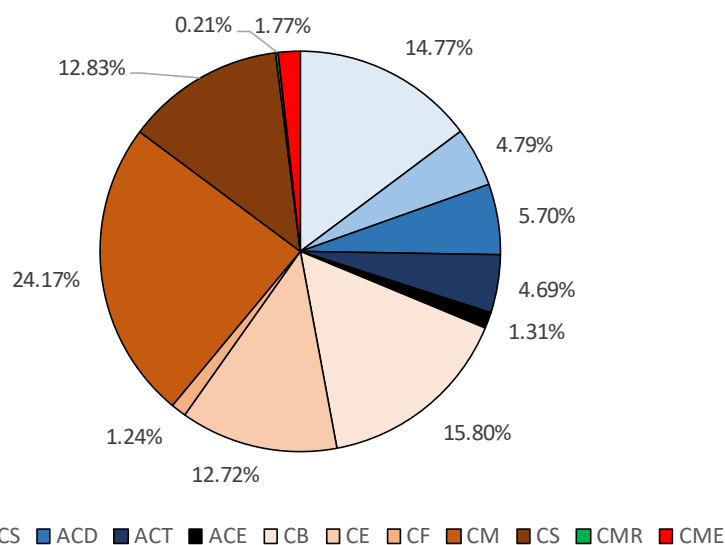
Les formations coralliennes sont particulièrement diversifiées et bien développées pour ce type de formation. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées (Figure 75). Les assemblages sont dominés par les coraux massifs (24.2%), branchus (15.8%), les *Acropora* branchus (14.8%), les coraux submassifs (12.8%) et les coraux encroûtants (12.7%).

Ces résultats montrent que l'habitat du récif barrière interne est très diversifié et en bonne santé dans le bien inscrit au patrimoine mondial.



**Figure 74 :** Caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 4.



**Figure 75 :** Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 3.

### 5.3.3 Récif lagunaire intermédiaire

Au total, 66 stations de récif lagunaire intermédiaire ont été échantillonnées dans le bien inscrit au patrimoine mondial entre 2012 et 2014, dont 62 stations en excluant Ouvéa/Beautemps-Beaupré (pour la densité et la biomasse de poissons).

#### 5.3.3.1 Communautés de poissons

Au total, 425 espèces appartenant à 51 familles ont été recensées sur les 66 stations de récif lagunaire intermédiaire dans le bien inscrit (Tableau 5), dont 97 espèces sont des espèces commerciales (22.8%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des récifs lagunaires intermédiaires en très bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 67 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 59 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 30 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 29 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 27 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 25 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des récifs lagunaires intermédiaires sont données dans le Tableau 15. En moyenne 81.2 espèces de poissons/station, 1.93 poissons/m<sup>2</sup> et 126.4 g/m<sup>2</sup> ont été recensés par station. Les poissons commerciaux représentent 22.6% de la richesse spécifique par station, 10.4% de la densité et 62.9% de la biomasse.

**Tableau 15 : Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans le bien.**

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichtyens. La richesse spécifique inclut Ouvéa/Beautemps-Beaupré bien que les requins et les raies ne sont pas intégrés pour ce site. La densité et la biomasse ne prend pas en compte le site de Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )
Ichtyofaune totale	81.2 ± 4.4	1.928 ± 0.286	126.35 ± 24.13
Commerciaux	18.4 ± 1.4	0.201 ± 0.031	79.52 ± 19.42
Serranidae	2.3 ± 0.4	0.015 ± 0.003	12.12 ± 4.21
Scaridae	8.2 ± 0.6	0.106 ± 0.018	28.43 ± 7.08
Acanthuridae	3.7 ± 0.4	0.039 ± 0.009	25.08 ± 11.31
Chaetodontidae	8.3 ± 0.8	0.066 ± 0.009	1.59 ± 0.32

*Ctenochaetus striatus* (Acanthuridae) est l'espèce la plus fréquente sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien. Elle a été observée sur 64 station (97.0% des stations). Un perroquet (*Chlorurus sordidus*, 92.4% des stations) et une demoiselle (*Pomacentrus moluccensis*, 90.8% des stations) sont également très fréquents. Ces espèces sont typiques de cet environnement lagunaire. Des espèces emblématiques ont également été observées sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien :

- Le requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) : 10 stations, 17 spécimens de 90 à 170 cm.
- Le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) : 2 stations, 2 spécimens de 120 et 150 cm.
- Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 14 stations, 18 spécimens de 95 à 160 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 4 stations. 5 spécimens de 75 à 100 cm.
- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 10 stations, 13 spécimens de 5 à 80 cm.
- Le perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) : 1 stations, 1 spécimen de 40 cm.

Une demoiselle typique des récifs lagunaires intermédiaires qui abritent des coraux branchus, domine en densité (*Pomacentrus moluccensis* ; 0.218 poisson/m<sup>2</sup>) devant une autre demoiselle présentant les mêmes caractéristiques (*Dascyllus aruanus*, 0.102 poisson/m<sup>2</sup>) et un fusilier (*Pterocaesio digramma*, 0.092 poisson/m<sup>2</sup>). Les espèces les plus importantes en biomasse sont le dawa (*Naso unicornis*, 8.0 g/m<sup>2</sup>) et la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 7.8 g/m<sup>2</sup>), typiques des récifs lagunaires préservés. Par ailleurs, il y a 11 espèces commerciales parmi les 15 espèces les plus importantes en biomasse, ce qui est très satisfaisant pour des récifs lagunaires.

En résumé, les communautés de poissons des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial sont en excellente santé.

### 5.3.3.2 Principaux macroinvertébrés

Pour rappel, la densité des éponges clones et des vers (Platyhelminthes et Annélides) ne prend pas en compte le site d'Ouvéa/Beautemps-Beaupré, ceux-ci n'ayant pas été échantillonnés sur ce site.

Au total, 191 taxons cibles ont été recensés sur les 65 stations de récif lagunaire intermédiaire du bien échantillonnées (Tableau 7). Les gastéropodes (67 taxons) sont les plus diversifiés.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé des récifs lagonaux intermédiaires sont données dans le Tableau 16. En moyenne 21.3 taxons ont été recensés par station (23.0 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). La densité est importante avec 211.4 individus/250 m<sup>2</sup> (252.2 sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré). Les bivalves sont les plus abondants (87.5 individus/250 m<sup>2</sup>) devant les crinoïdes (55.8 individus/250 m<sup>2</sup>), les gastéropodes (31.2 individus/250 m<sup>2</sup>) et les échinides (23.2 individus/250 m<sup>2</sup>).

**Tableau 16 :** Richeur taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs lagonaux intermédiaires du bien.

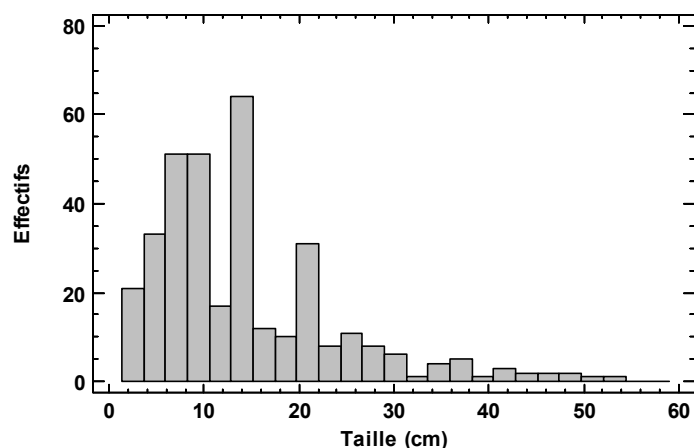
Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. Les éponges clones, les Platyhelminthes et les annélides n'ont pas été échantillonnées à Ouvéa/Beautemps-Beaupré (OBB). Les totaux avec OBB excluent les éponges clones et les vers. Les totaux sans OBB incluent les éponges clones et les vers.

	Richeur taxonomique par station	Densité (ind./250 m <sup>2</sup> )
Total macrobenthos		
Avec OBB	21.3 ± 1.5	211.4 ± 48.2
Sans OBB	23.0 ± 6.1	252.2 ± 50.3
Eponges (clones)	-	17.3 ± 5.2
Mollusques		
Gastéropodes	6.2 ± 0.6	31.2 ± 6.0
Bivalves	6.0 ± 0.7	87.4 ± 35.8
Crustacés	0.5 ± 0.2	1.4 ± 0.9
Échinodermes		
Astérides	1.8 ± 0.3	3.9 ± 1.6
Crinoïdes	-	55.8 ± 23.2
Echinides	2.6 ± 0.4	23.2 ± 8.3
Holothurides	1.8 ± 0.4	4.9 ± 1.8
Ophiures	-	2.0 ± 0.8

Les crinoïdes (*Comanthus* spp, 44.0 individus/250 m<sup>2</sup> ; Crinoïdes indéterminées, 11.6 individus/250 m<sup>2</sup>) sont le taxon le plus abondant devant le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus* : 40.2 individus/250 m<sup>2</sup>). Ces espèces sont communes sur les récifs lagonaux intermédiaires. Des mollusques commerciaux ont été observés sur 93.8% des stations (61 stations).

Les bénitiers ont été observés sur 56 stations de récif lagonaux intermédiaire (86.2% des stations). Il s'agit de 5 espèces (*Hippopus hippopus*, *Tridacna derasa*, *T. crocea*, *T. maxima* et *T. squamosa*). La plus fréquente est *Tridacna maxima* (47 stations). La densité des bénitiers est élevée (5.7 individus/250 m<sup>2</sup>) (Purcell, et al., 2009). *T. maxima* domine également en densité (3.0 individus/250 m<sup>2</sup>) devant *Tridacna crocea* (1.5 individus/250 m<sup>2</sup>). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est moyenne (14.41 ± 1.04 cm) et variable (CV = 67.9%). La distribution de fréquences des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 80) ce qui confirme qu'il y a eu un recrutement favorable sur les récifs lagonaux intermédiaires les années précédant l'échantillonnage. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (86 spécimens ≥ 20 cm) et de très gros individus ont été observés, notamment :

- Un *Hippopus hippopus* de taille exceptionnelle de 53 cm.
- Cinq *Tridacna derasa* de plus de 40 cm.
- Deux *T. squamosa* de plus de 40 cm.
- Six *T. maxima* de plus de 30 cm dont 1 spécimen exceptionnel de 52 cm.
- Quatre *T. crocea* de plus de 25 cm.



**Figure 76 :** Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial.

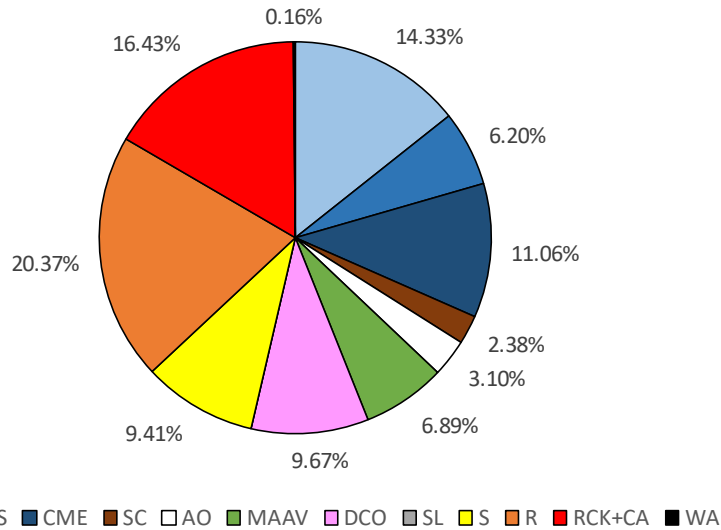
Onze trocas (*Rochia nilotica*) ont été observés sur 8 stations (12.3% des stations) de récif lagunaire intermédiaire du bien inscrit au patrimoine mondial. La taille moyenne des individus observés est importante ( $10.7 \pm 2.5$  cm : max = 15 cm). Un petit spécimen (4 cm) a été recensé, l'ensemble des autres individus étant de 8 cm et plus. Ces résultats indiquent que cette espèce, dont l'habitat préférentiel n'est pas échantillonné, est présente sur les récifs lagunaires intermédiaires.

Cinq « espèces » d'holothuries à forte valeur commerciale (Purcell, 2010) ont été observées sur les récifs lagunaires intermédiaires : le complexe *Holothuria nobilis* + *whitmaei* (5 spécimens), *Thelenota ananas* (5 spécimens), *H. scabra* (4 spécimens) et *H. fuscogilva* (1 spécimen). Cinq espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Stichopus chloronotus* (11 spécimens), *Holothuria fuscopunctata* (8 spécimens), *Actinopyga echinites* (2 spécimens), *A. mauritiana* (2 spécimens) et *A. miliaris* (1 spécimen). Les 4 espèces les plus abondantes ont une faible valeur commerciale : *Holothuria edulis* (93 spécimens), *Pearsonothuria graeffei* (70 spécimens), *Bohadschia argus* (47 spécimens) et *H. atra* (41 spécimens).

En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial sont conformes aux types de formations échantillonnées. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes.

### 5.3.3.3 Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat du récif barrière interne sont représentées à la Figure 77. Le substrat est diversifié (25 des 29 classes possibles) et à dominance abiotique (56.0%). La composante biotique est principalement corallienne (63.8% du substrat « vivant »), notamment les formes fragiles (CBTF, 29.0% du substrat « vivant ») et les formes massives et encroûtantes (CME, 22.4% du substrat « vivant »). Les macroalgues et autres végétaux (MAAV, 13.9% du substrat « vivant ») sont également bien représentés. La composante abiotique est dominée par les débris (R, 40.3% du substrat « non vivant ») devant la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA, 32.5% du substrat « non vivant »), les coraux morts en place (DCO, 19.2% du substrat « non vivant ») et le sable (S, 18.6% du substrat « non vivant »).

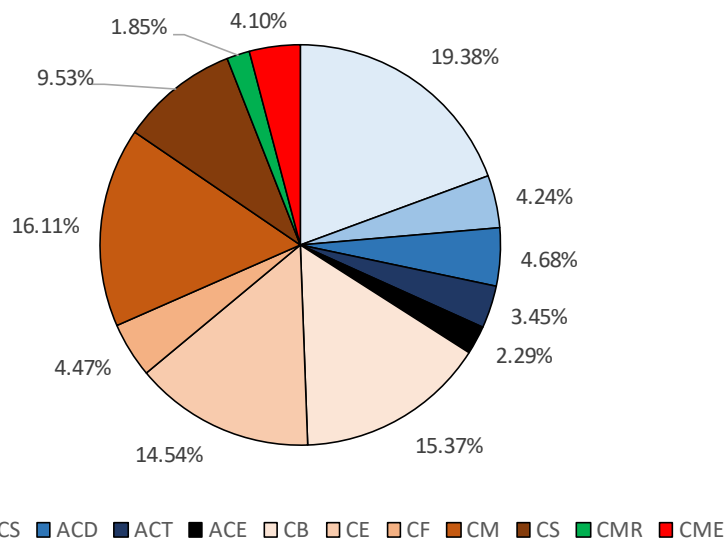


**Figure 77 :** Caractéristiques moyennes de l'habitat des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 4.

Les formations coralliennes sont particulièrement diversifiées et bien développées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées (Figure 78). Les assemblages sont dominés par les *Acropora* branchus (19.4%), les coraux massifs (16.1%), branchus (15.4%) et encroûtants (14.5%).

Ces résultats montrent que l'habitat des récifs lagunaires intermédiaires est très diversifié et en bonne santé dans le bien inscrit au patrimoine mondial.



**Figure 78 :** Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 3.



### 5.3.4 Récif frangeant

Au total, 30 stations de récif frangeant ont été échantillonnées dans le bien inscrit au patrimoine mondial entre 2012 et 2014. Ces récifs ont été échantillonnés uniquement à l'Îles des Pins, dans la Zone Côtière Nord et Est et dans le Grand Lagon Nord.

#### 5.3.4.1 Communautés de poissons

Au total, 316 espèces appartenant à 43 familles ont été recensées sur les 30 stations de récif frangeant dans le bien inscrit (Tableau 5), dont 76 espèces sont des espèces commerciales (24.1%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des récifs frangeants en très bonne santé :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 55 espèces.
- Les Labridae (labres et girelles) : 48 espèces.
- Les Chaetodontidae (papillons) : 28 espèces.
- Les Scaridae (perroquets) : 24 espèces.
- Les Acanthuridae (picots kanaks et chirurgiens) : 21 espèces.
- Les Serranidae (loches et barbiers) : 14 espèces.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des récifs frangeants sont données dans le Tableau 17. En moyenne 67.3 espèces de poissons/station, 1.58 poissons/m<sup>2</sup> et 83.2 g/m<sup>2</sup> ont été recensés par station. Les poissons commerciaux représentent 22.6% de la richesse spécifique par station, 10.5% de la densité et 60.5% de la biomasse.

**Tableau 17 :** Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif frangeant échantillonnées dans le bien.

Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%. La biomasse est calculée sans les Chondrichthyens. Les récifs frangeants ont uniquement été échantillonnés à l'Île des Pins, dans la Zone Côtière Nord et Est et le Grand Lagon Nord.

	Richesse spécifique par station	Densité (poisson/m <sup>2</sup> )	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )
Ichtyofaune totale	67.3 ± 7.3	1.584 ± 0.270	83.19 ± 19.10
Commerciaux	15.2 ± 2.1	0.167 ± 0.038	50.31 ± 15.65
Serranidae	1.4 ± 0.3	0.011 ± 0.004	8.31 ± 4.29
Scaridae	6.5 ± 1.1	0.079 ± 0.023	22.17 ± 8.69
Acanthuridae	3.4 ± 0.6	0.037 ± 0.011	12.58 ± 6.16
Chaetodontidae	9.4 ± 1.2	0.104 ± 0.018	1.94 ± 0.46

*Pomacentrus moluccensis* (Pomacentridae) est l'espèce la plus fréquente sur les récifs frangeants du bien. Elle a été observée sur 29 stations (96.7% des stations). Un poisson papillon (*Chaetodon lunulatus*, 90% des stations), une demoiselle (*Stegastes fasciolatus*, 90% des stations) et un Siganidae (*Siganus doliatus*, 90% des stations) sont également très fréquents. Ces espèces sont typiques de cet environnement sous influence terrigène. Des espèces emblématiques ont également été observées sur les récifs frangeants du bien :

- Le requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) : 1 station, 1 spécimen de 250 cm.
- Le requin à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) : 3 stations, 3 spécimens de 120 à 140 cm.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 2 stations. 2 spécimens de 80 et 95 cm.

- Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) : 4 stations, 6 spécimens de 24 à 90 cm.

Une demoiselle typique des récifs lagonaire qui abritent des coraux branchus, domine en densité (*Pomacentrus moluccensis* ; 0.255 poisson/m<sup>2</sup>). L'espèce la plus importante en biomasse est la saumonée (*Plectropomus leopardus*, 7.2 g/m<sup>2</sup>), devant le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*, 5.1 g/m<sup>2</sup>) le perroquet à moustache (*Scarus altipinnis*, 4.3 g/m<sup>2</sup>) et le picot kanak (*Acanthurus blochii*, 4.1 g/m<sup>2</sup>). Par ailleurs, il y a 9 espèces commerciales parmi les 15 espèces les plus importantes en biomasse, ce qui est très satisfaisant pour des récifs frangeants.

En résumé, les communautés de poissons des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial sont en bonne santé bien que l'impact de la pêche y soit décelable (5.3.5.1).

### 5.3.4.2 Principaux macroinvertébrés

Pour rappel, il n'y a pas de récifs frangeants à Ouvéa/Beautemps-Beaupré et Entrecasteaux.

Au total, 128 taxons cibles ont été recensés sur les 30 stations de récif frangeant du bien échantillonnées (Tableau 7). Les gastéropodes (49 taxons) sont les plus diversifiés.

Les caractéristiques moyennes du macrobenthos épigé des récifs frangeants sont données dans le Tableau 18. En moyenne 21.5 taxons ont été recensés par station et la densité est importante (193.0 individus/250 m<sup>2</sup>). Les bivalves sont les plus abondants (97.6 individus/250 m<sup>2</sup>) devant les gastéropodes (27.5 individus/250 m<sup>2</sup>).

**Tableau 18 :** Richeur taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs frangeants du bien.

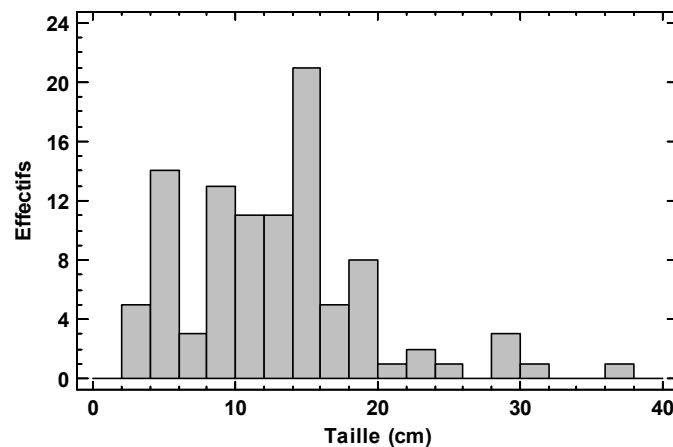
Les valeurs moyennes sont données avec un intervalle de confiance de 95%.

	Richeur taxonomique par station	Densité (ind./250 m <sup>2</sup> )
Total macrobenthos	21.5 ± 2.4	193.0 ± 75.1
Eponges (clones)	-	16.9 ± 8.2
Mollusques		
Gastéropodes	6.1 ± 1.2	27.5 ± 10.4
Bivalves	5.9 ± 1.1	97.6 ± 64.0
Crustacés	0.6 ± 0.3	1.5 ± 0.9
Échinodermes		
Astérides	1.9 ± 0.5	5.7 ± 2.8
Crinoïdes	-	14.3 ± 10.3
Echinides	1.3 ± 0.5	8.5 ± 8.5
Holothurides	1.2 ± 0.4	7.4 ± 2.3
Ophiures	-	1.3 ± 0.7

Trois bivalves dominant en densité : *Pedum spondyloideum* (37.2 individus/250 m<sup>2</sup>) est le taxon le plus abondant devant *Arca ventricosa* (26.9 individus/250 m<sup>2</sup>) et *Isognomon isognomon* (18.8 individus/250 m<sup>2</sup>). Les deux premiers sont généralement associés aux coraux massifs (cf. §5.3.4.3) dans lesquels ils vivent encastés et le troisième est typique des environnements côtiers sous influence terrigène. Les vers spirobranches qui partagent le même habitat de corail massif sont également abondants (13.9 individus/250 m<sup>2</sup>). Des mollusques commerciaux ont été observés sur 76.7% des stations de récif frangeant (23 stations).

Les bénitiers ont été observés sur 20 stations de récif frangeant (66.7% des stations). Il s'agit de 3 espèces (*Tridacna crocea*, *T. maxima* et *T. squamosa*). Il convient de noter que les deux espèces les plus recherchées (*Hippopus hippopus* et *Tridacna derasa*) n'ont pas été observées sur les stations de récif frangeant où la pression de pêche est la plus forte et la plus ancienne. Le bénitier le plus fréquent est *Tridacna maxima* (15 stations). La densité des bénitiers est élevée (3.4 individus/250 m<sup>2</sup>) (Purcell, et al., 2009). *T. maxima* domine également en densité (2.0 individus/250 m<sup>2</sup>) devant *Tridacna crocea* (1.1 individus/250 m<sup>2</sup>). Toutes espèces confondues, la taille moyenne est moyenne (13.42 ± 1.33 cm) et variable (CV = 50.1%). La distribution de fréquences des tailles est dissymétrique vers les petits individus (Figure 79) ce qui confirme qu'il y a eu un recrutement favorable sur les récifs frangeants les années précédant l'échantillonnage. Par ailleurs, des individus de taille adulte sont présents (17 spécimens ≥ 20 cm) et de gros individus ont été observés, notamment :

- Un *Tridacna squamosa* de plus de 38 cm.
- Un *T. maxima* de plus de 32 cm.



**Figure 79 :** Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur les récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial.

Dix-huit trocas (*Rochia nilotica*) ont été observés sur 7 stations (23.3% des stations) de récif frangeant du bien inscrit au patrimoine mondial. La taille moyenne des individus observés est importante (11.2 ± 1.2 cm : max = 14 cm). Ces résultats indiquent que cette espèce, dont l'habitat préférentiel n'est pas échantillonné, est présente sur les récifs lagonaire intermédiaires.

Une seule « espèce » d'holothurie à forte valeur commerciale (Purcell, 2010) a été observé sur les récifs frangeants : *Holothuria whitmaei* (4 spécimens). Trois espèces ont une valeur commerciale moyenne : *Stichopus chloronotus* (10 spécimens), *Actinopyga echinites* (2 spécimens) et *Holothuria fuscopunctata* (2 spécimens). Les 3 espèces les plus abondantes ont une faible valeur commerciale : *Holothuria atra* (47 spécimens), *Pearsonothuria graeffei* (22 spécimens) et *H. edulis* (19 spécimens).

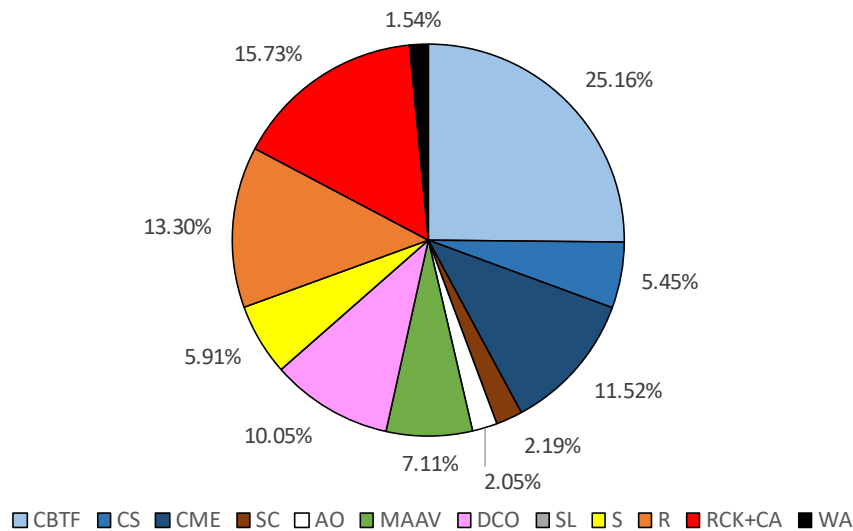
En résumé, les caractéristiques des communautés macrobenthiques des récifs frangeants du bien inscrits au patrimoine mondial sont conformes aux types de formations échantillonnées. Elles rendent compte de communautés en bonne santé où les espèces commerciales sont présentes. Toutefois, des signes d'impacts de la pêche sont observés, notamment pour les bénitiers (abondance et taille) et les holothuries (espèces et abondance) (cf. §5.3.5.2).

### 5.3.4.3 Habitat

Les caractéristiques moyennes de l'habitat des récifs frangeants sont représentées à la Figure 80. Le substrat est très diversifié (26 des 29 classes possibles) et à dominance biotique (53.5%). La composante biotique est essentiellement corallienne (85.1% du substrat « vivant »), notamment les formes fragiles (CBTF, 50.8% du substrat « vivant ») et les formes massives et encroûtantes (CME, 23.3% du substrat « vivant »). Les macroalgues et autres végétaux sont également bien représentées (MAAV, 14.4% du substrat « vivant »). La composante abiotique (46.5%) est principalement constituée de « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA, 31.1% du substrat « non vivant ») devant les débris (R, 26.3% du substrat « non vivant »), les coraux morts en place (DCO, 19.9% du substrat « non vivant ») et le sable (S, 11.7% du substrat « non vivant »).

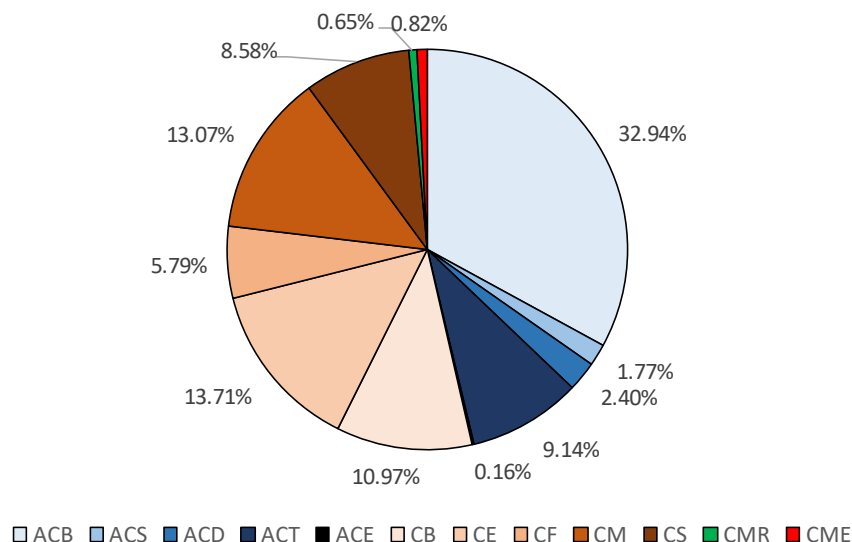
Les formations coralliennes sont diversifiées. Toutes les catégories de formes observables ont été recensées (Figure 81). Les assemblages sont largement dominés par les *Acropora* branchus (32.9%) devant coraux encroûtants (13.7%) et les coraux massifs (13.1%).

Ces caractéristiques sont typiques des récifs frangeants relativement préservés où l'habitat est diversifié et hétérogène.



**Figure 80 :** Caractéristiques moyennes de l'habitat des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 4.



**Figure 81 :** Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur les récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial.

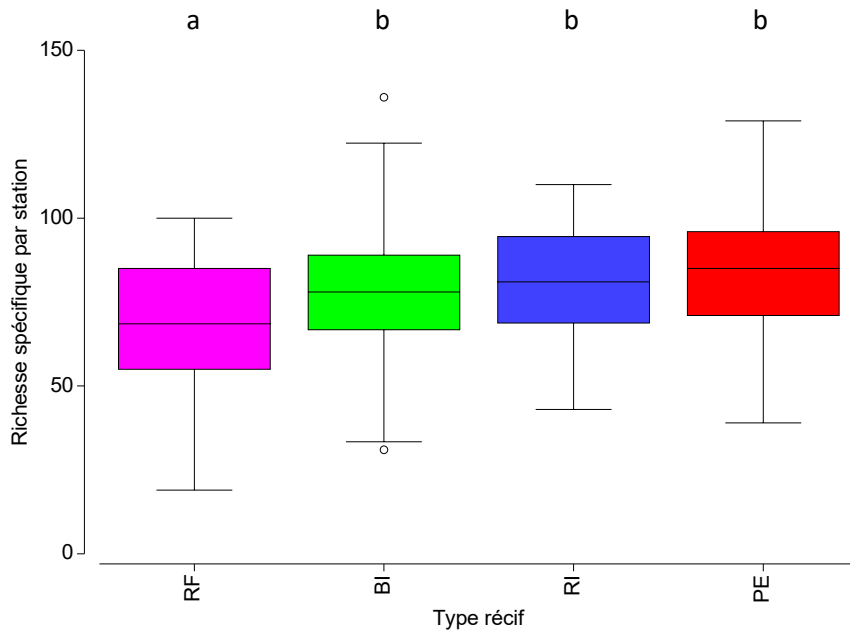
Les codes font référence au Tableau 3.

### 5.3.5 Différences entre les types de récif

#### 5.3.5.1 Communautés de poissons

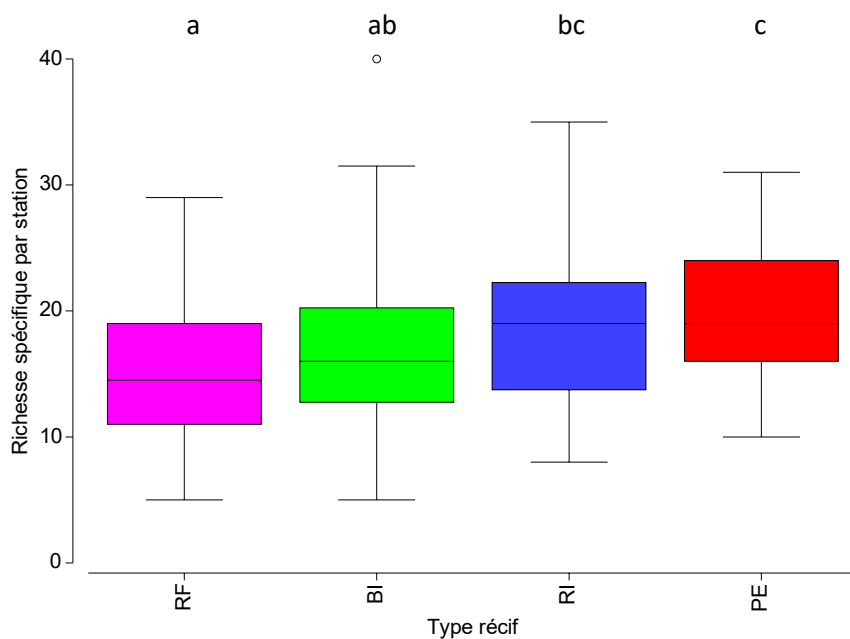
Les comparaisons entre les caractéristiques de la pente externe, du récif barrière interne, des récifs lagunaires intermédiaires et des récifs frangeants intègrent Ouvéa/Beautemps-Beaupré pour la richesse spécifique par station. En revanche, ce site n'est pas pris en compte pour la densité et la biomasse. Les communautés de poissons des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des caractéristiques générales significativement différentes.

La richesse spécifique par station est significativement plus faible sur les récifs frangeants (Figure 82). Ces différences sont en partie naturelles et en partie explicables par un gradient de pression de pêche qui diminue du littoral vers la pente externe le long de la Grande Terre et à l'Île des Pins. En effet, les effets de ce gradient sont confirmés par un nombre d'espèces commerciales par station significativement plus faible sur les récifs frangeants que sur le récif barrière (Figure 83). La même tendance s'observe pour les principales familles commerciales. La diversité des Serranidae commerciaux est inférieure sur les récifs frangeants (Figure 84), les variations étant proches du seuil de significativité ( $p= 0.056$ ). La diversité des Scaridae est significativement inférieure sur les récifs frangeants (Figure 85) et celle des Acanthuridae est significativement supérieure sur la pente externe (Figure 86). Les variations de la diversité des Siganidae ne suivent pas le même gradient (Figure 87), cette famille étant naturellement plus diversifiée dans le lagon que sur le récif barrière. La diversité des Chaetodontidae est naturellement inférieure sur le récif barrière interne (Figure 88) où la diversité corallienne est généralement plus faible (cf. § 5.3.5.3) .



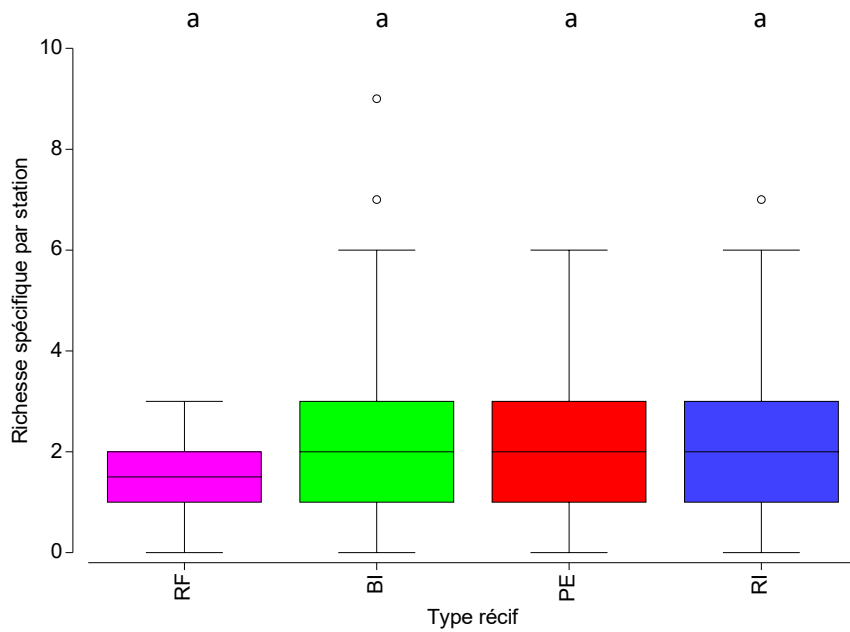
**Figure 82 :** Richesse spécifique par station en poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



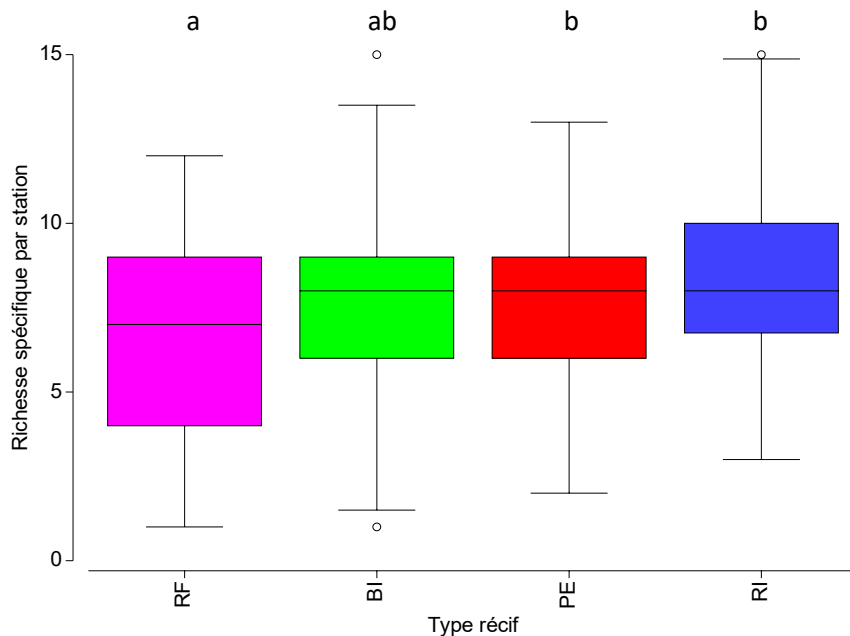
**Figure 83 :** Richesse spécifique par station en poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



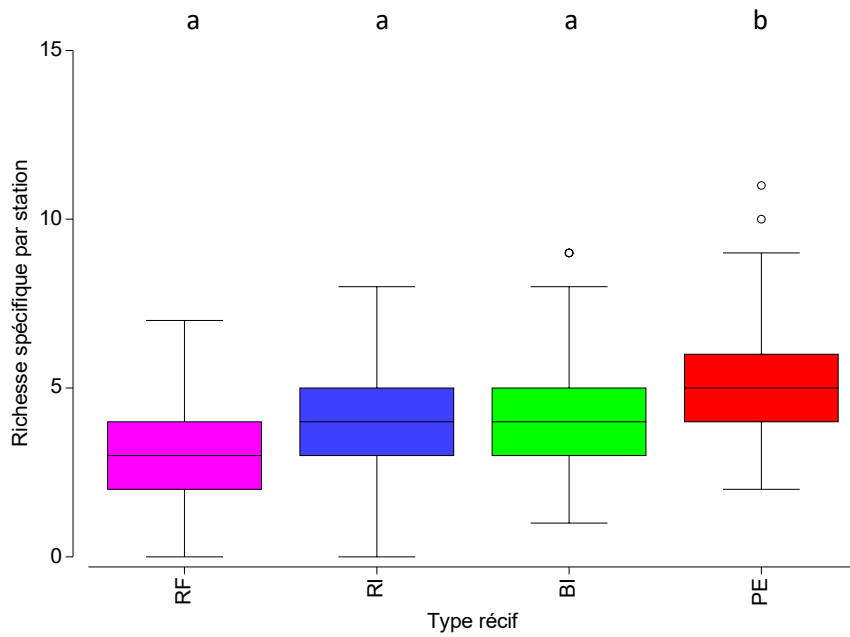
**Figure 84 :** Richesse spécifique par station en Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



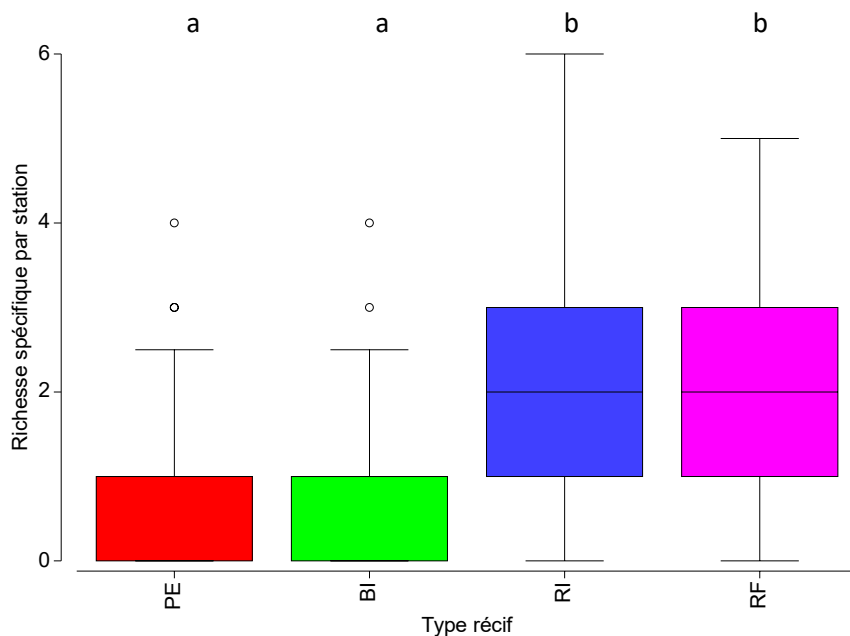
**Figure 85 :** Richesse spécifique par station en Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 86 :** Richesse spécifique par station en Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

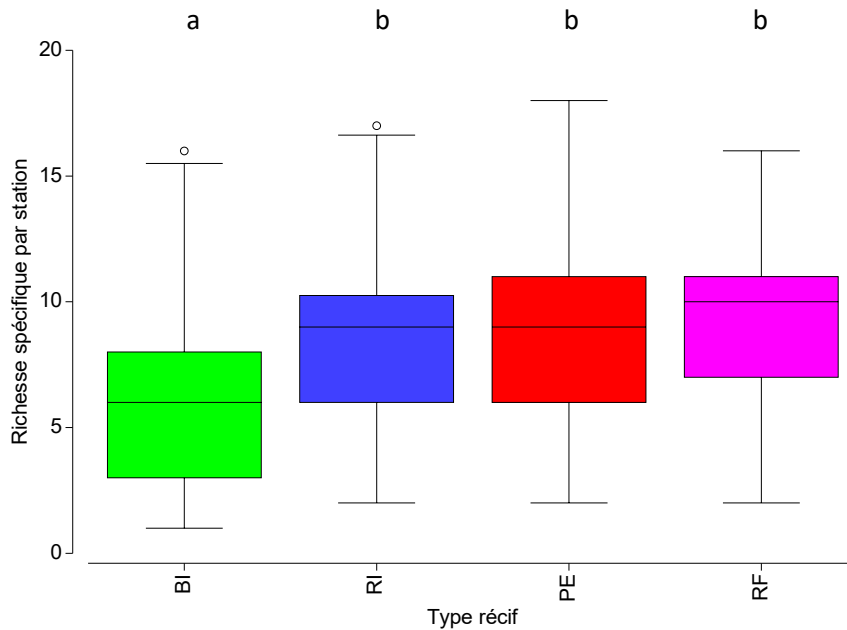
RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 87 :** Richesse spécifique par station en Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



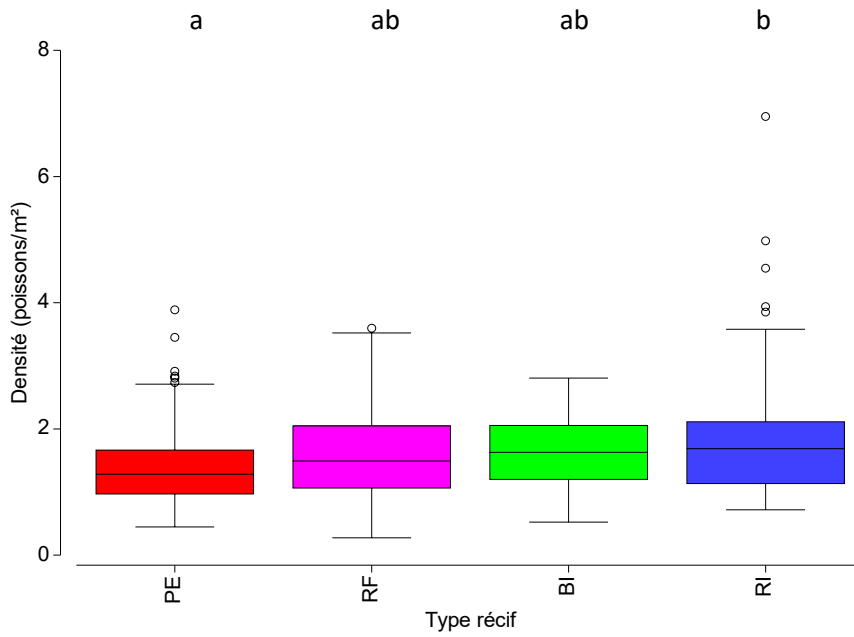


**Figure 88 :** Richesse spécifique par station en Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

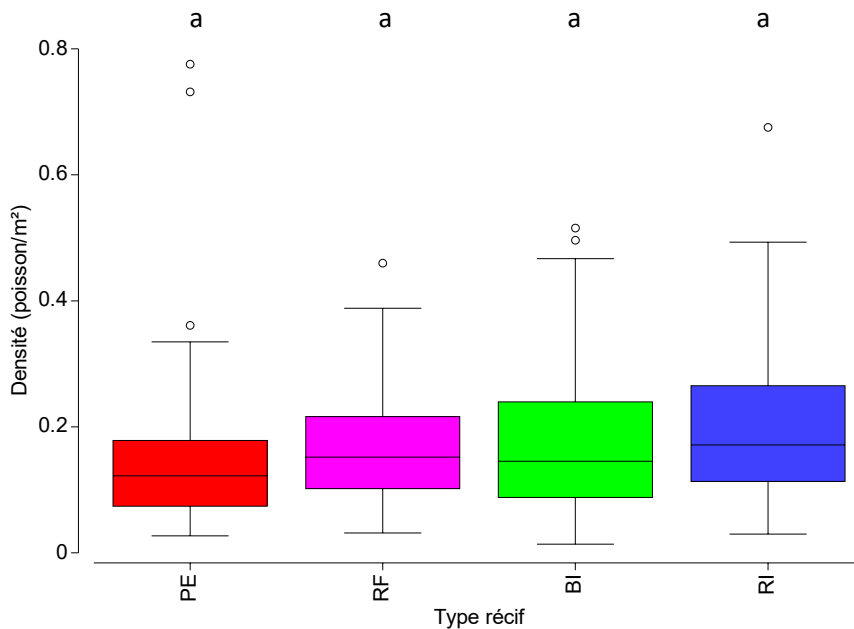
La densité totale est significativement plus faible sur la pente externe que sur les récifs lagunaires intermédiaires (Figure 89). Le même pattern est observé pour les espèces commerciales mais les différences ne sont pas significatives (Figure 89). Les principales familles commerciales partagent ce pattern avec des densités significativement plus faibles sur la pente externe, notamment les Serranidae (Figure 91) et les Scaridae (Figure 92). Aucune différence significative n'apparaît pour les Acanthuridae (Figure 93) et les Siganidae commerciaux (Figure 94). Les Chaetodons sont significativement plus denses sur les récifs frangeants où les conditions environnementales sont les plus diversifiées. Ces résultats traduisent principalement une plus forte productivité dans les lagons de la Grande Terre que sur la pente externe qui est baignée par une eau océanique oligotrophique.

La biomasse est la métrique qui présente le plus de variations intra-type de récif, notamment pour les principales familles commerciales pour lesquelles des bancs de gros individus ont pu être observés. Les patterns de biomasse totale (Figure 96) et de biomasse commerciale (Figure 97) sont similaires et ils suivent le gradient côte-large de pression de pêche. Les valeurs sont significativement plus faibles sur les récifs frangeants que sur le récif barrière. Les variations observées pour les principales familles commerciales ne sont pas significatives. Toutefois, certaines tendances sont observées. La biomasse des Serranidae est en moyenne plus forte sur les récifs lagunaires intermédiaires (Figure 98). La tendance générale est observée pour les Scaridae (Figure 99) et les Acanthuridae (Figure 100). La biomasse des Siganidae commerciaux ne présente pas de pattern particulier (Figure 101), les effets de la pêches s'exerçant principalement dans leur habitat préférentiel. La biomasse des Chaetodontidae ne varie pas significativement bien que les valeurs moyennes soient logiquement plus élevées dans le lagon que sur le récif barrière (Figure 102).



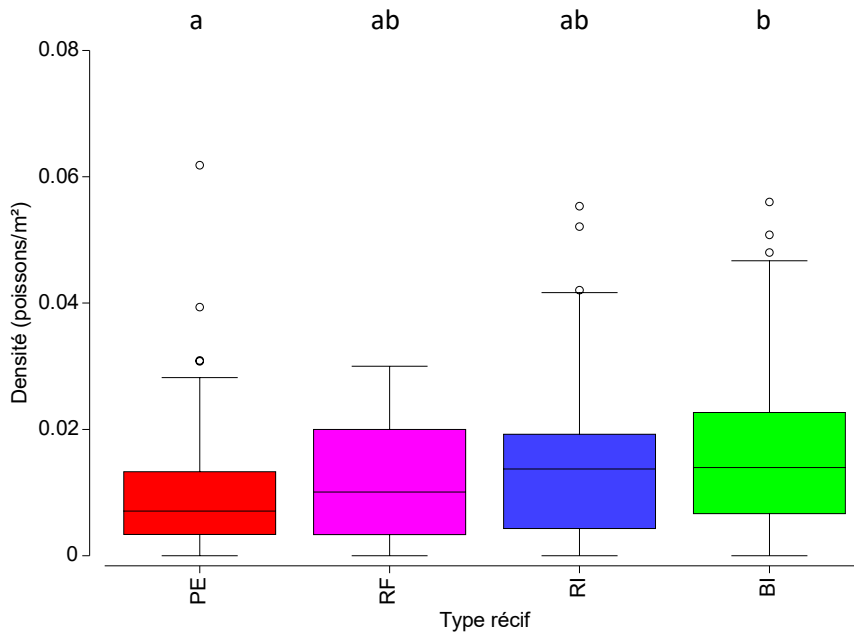
**Figure 89 :** Densité totale en poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



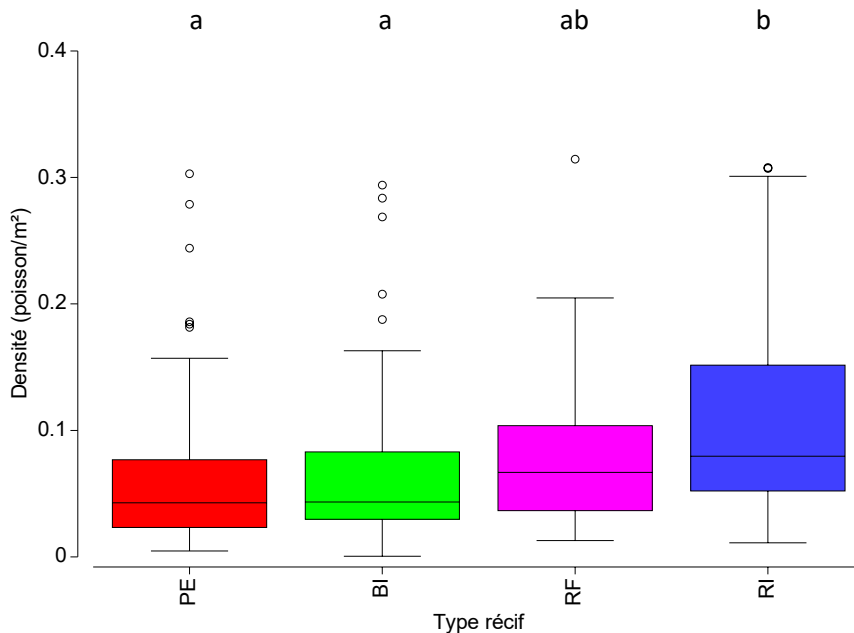
**Figure 90 :** Densité des poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



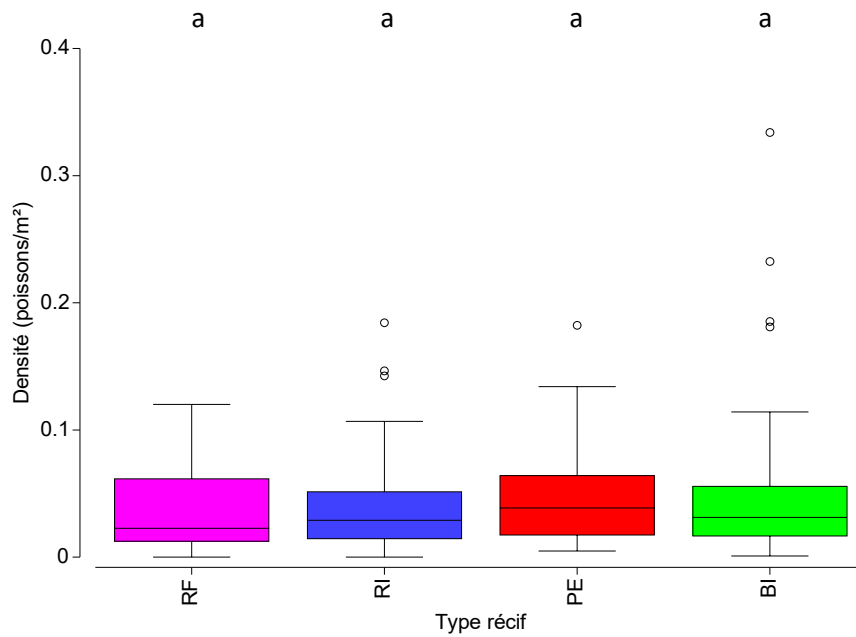
**Figure 91 :** Densité des Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



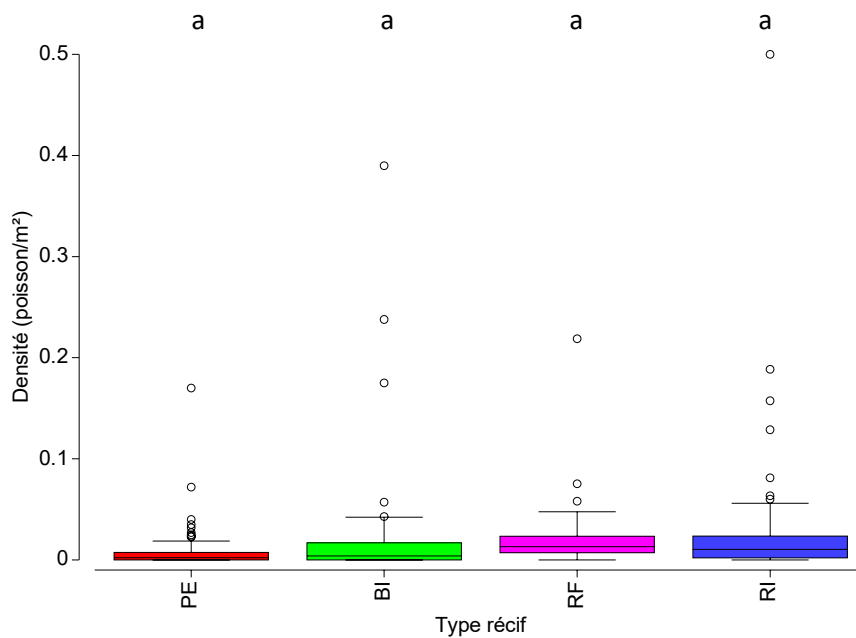
**Figure 92 :** Densité des Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



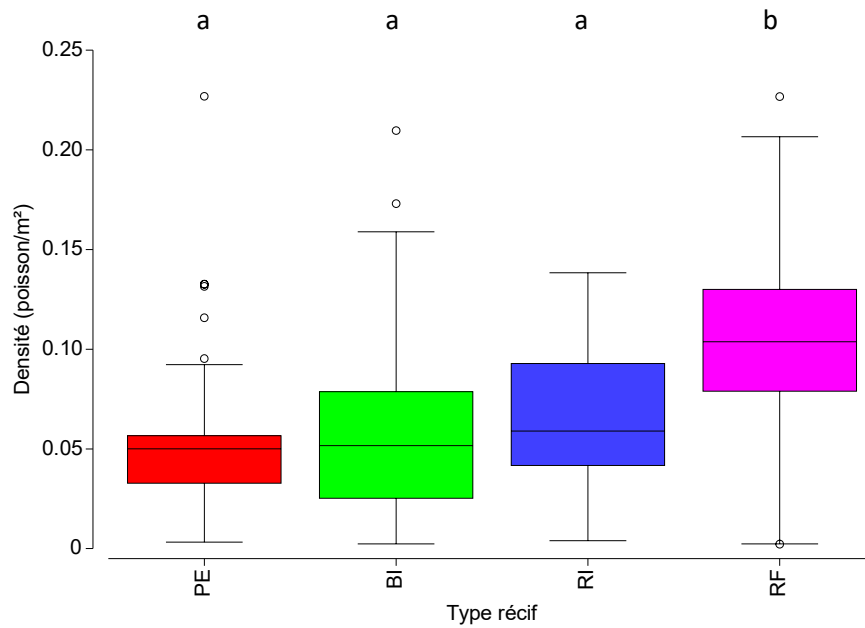
**Figure 93 :** Densité des Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



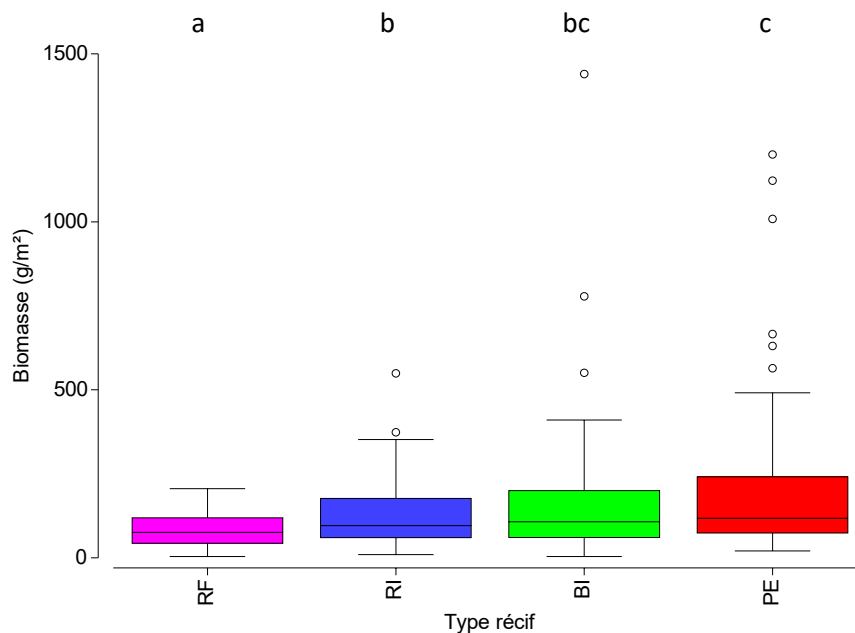
**Figure 94 :** Densité des Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



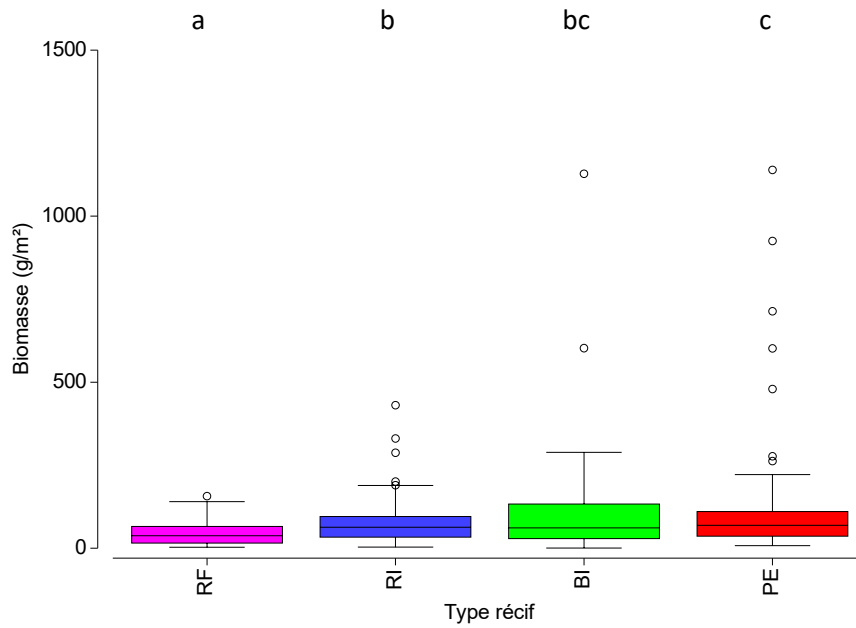
**Figure 95 :** Densité des Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



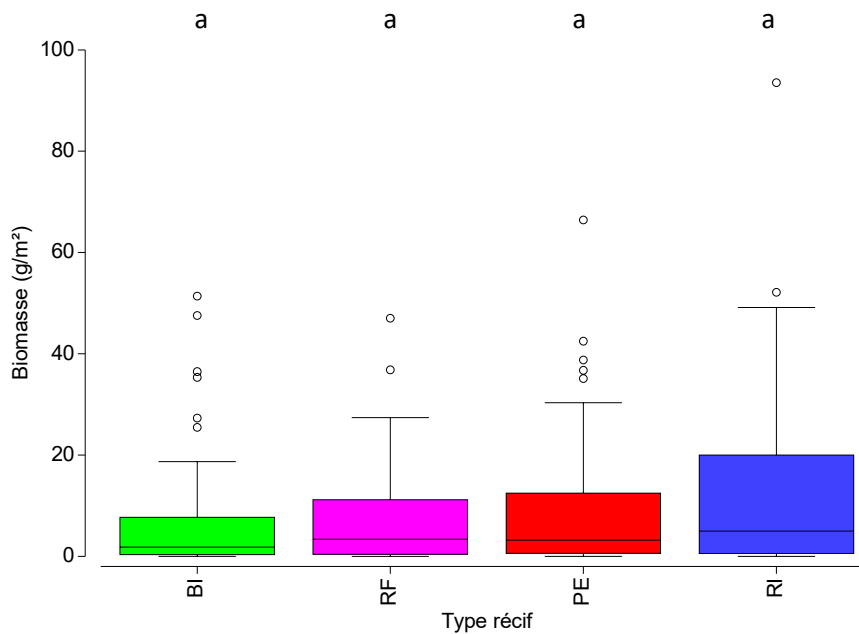
**Figure 96 :** Biomasse totale des poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



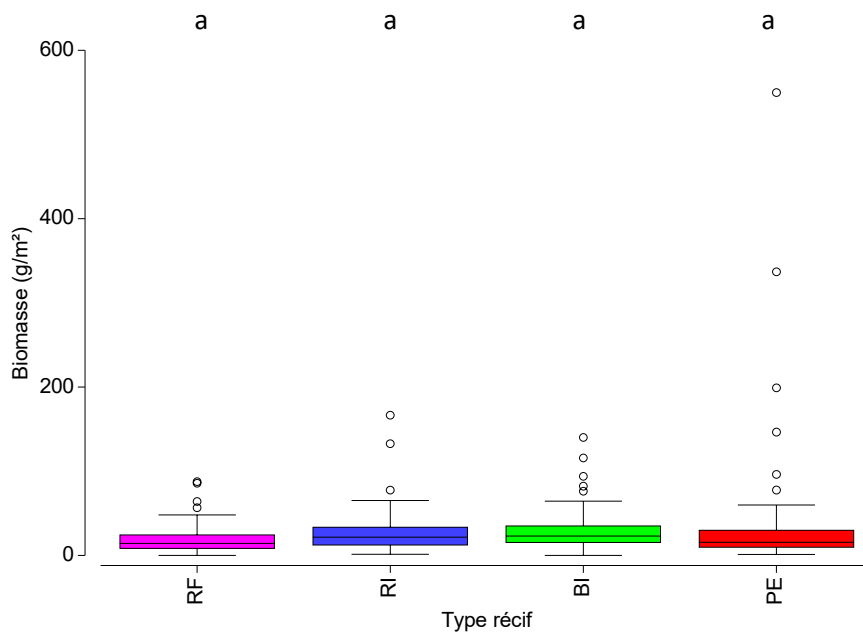
**Figure 97 :** Biomasse totale des poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



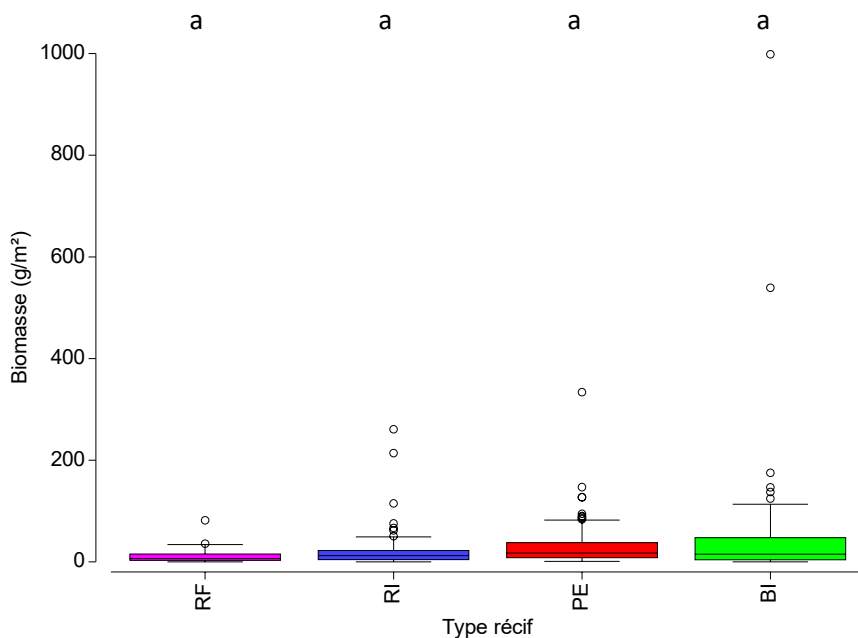
**Figure 98 :** Biomasse totale des Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



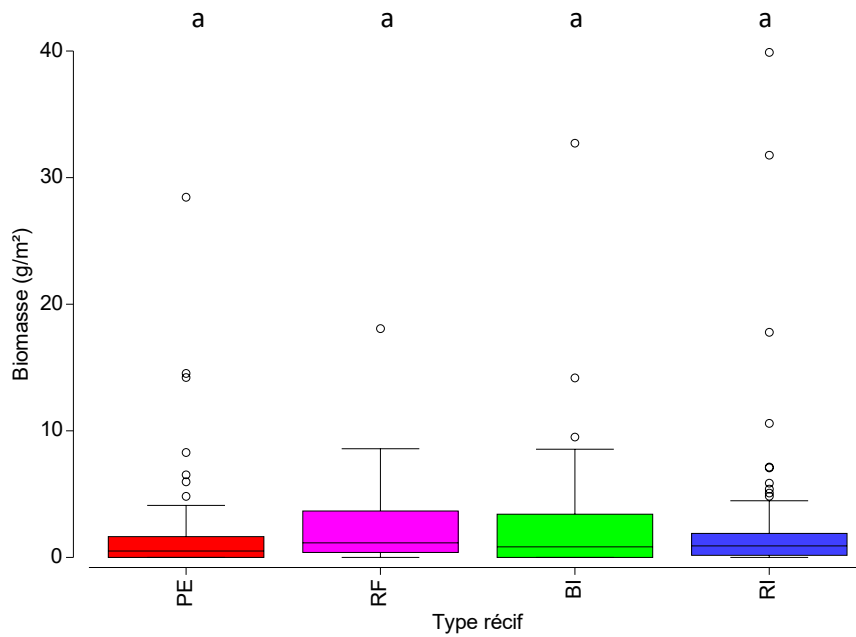
**Figure 99 :** Biomasse totale des Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



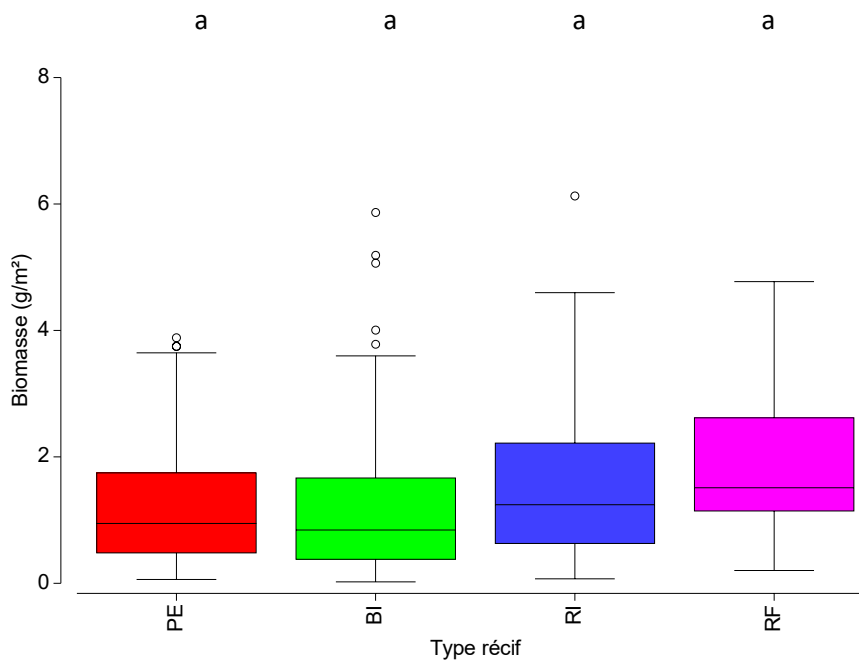
**Figure 100 :** Biomasse totale des Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 101 :** Biomasse totale des Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 102 :** Biomasse totale des Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

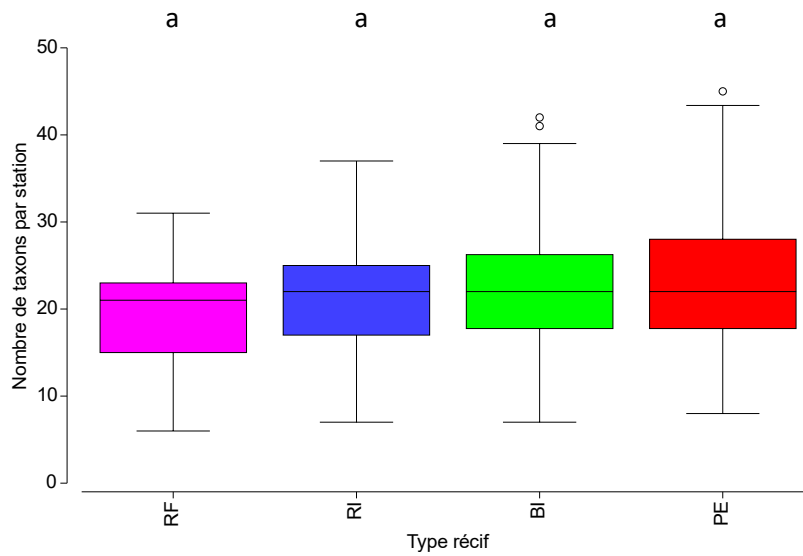


### 5.3.5.2 Principaux macroinvertébrés

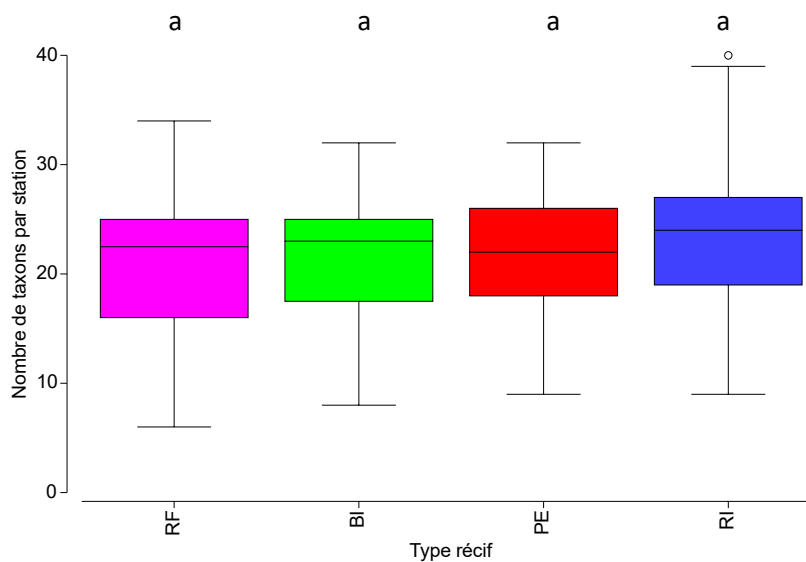
Les communautés de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des caractéristiques générales significativement différentes.

Le nombre de taxons par station ne varie pas significativement entre les types de récifs du bien (Figure 103). Toutefois, différences significatives apparaissent selon les groupes considérés. La diversité des gastéropodes est significativement plus importante sur le récif barrière que dans le lagon (Figure 104). Le pattern opposé est observé pour les bivalves (Figure 105) et les astérides (Figure 106). La diversité des échinides est plus faible sur les récifs frangeants (Figure 107) tandis que celle des holothurides est plus faible sur la pente externe et les récifs frangeants (Figure 108). Ces résultats sont conformes aux caractéristiques des différents types de récifs à une exception près. La faible diversité des holothurides sur les récifs frangeants pourrait indiquer un effet de la pression de pêche sur le littoral de la Grande Terre et de l'île des Pins.

Avec OBB (vers et clones exclus)

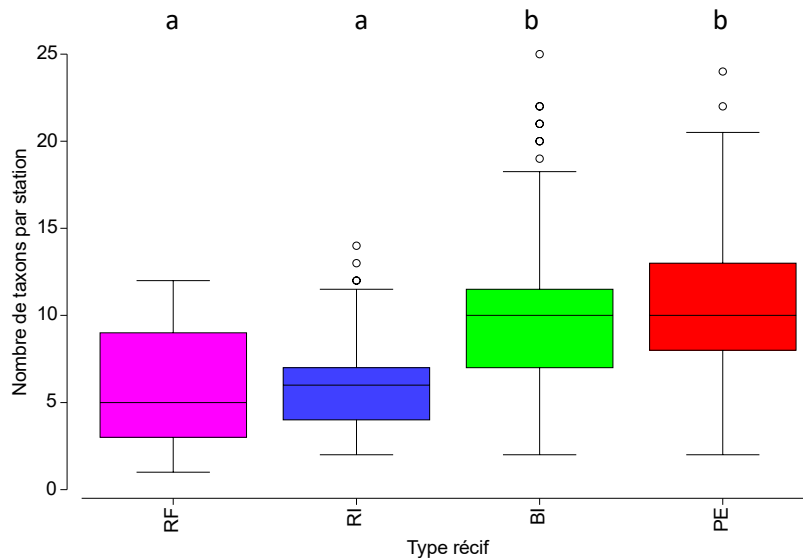


Sans OBB (vers et clones inclus)



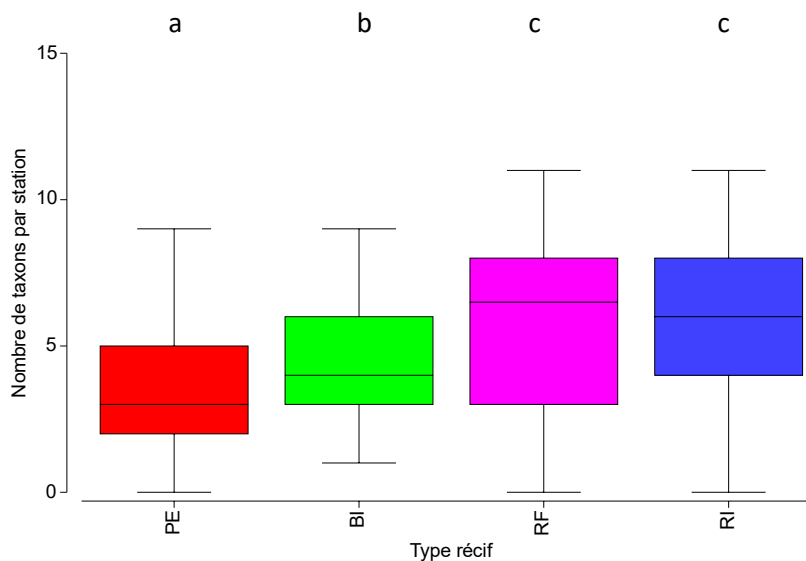
**Figure 103 :** Nombre de taxons de macroinvertébrés par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ). Avec OBB : avec Ouvéa/Beautemps-Beaupré en excluant les vers et les éponges clones. Sans OBB : sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré en incluant les vers et les éponges clones.



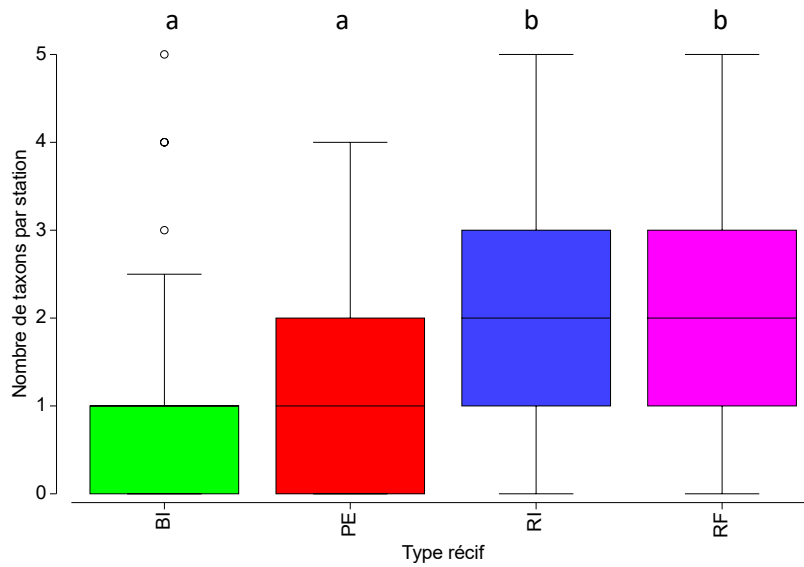
**Figure 104 :** Nombre de taxons gastéropodes par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



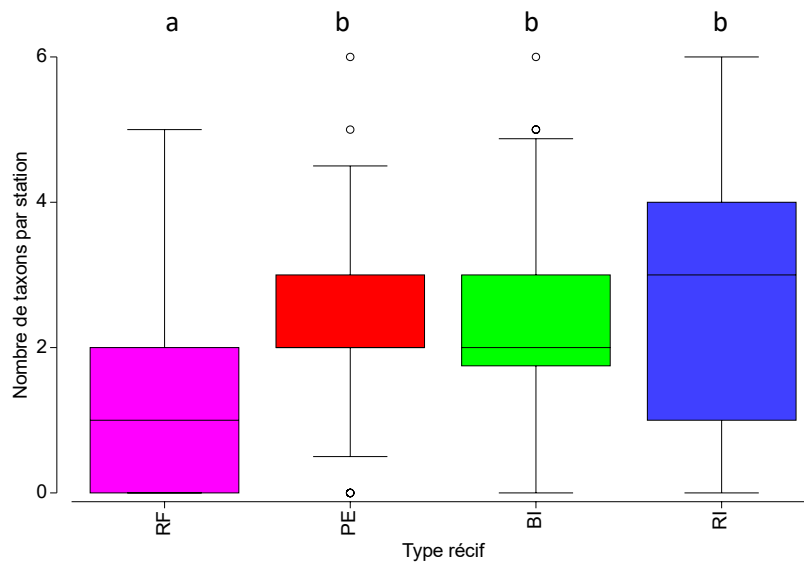
**Figure 105 :** Nombre de taxons bivalves par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



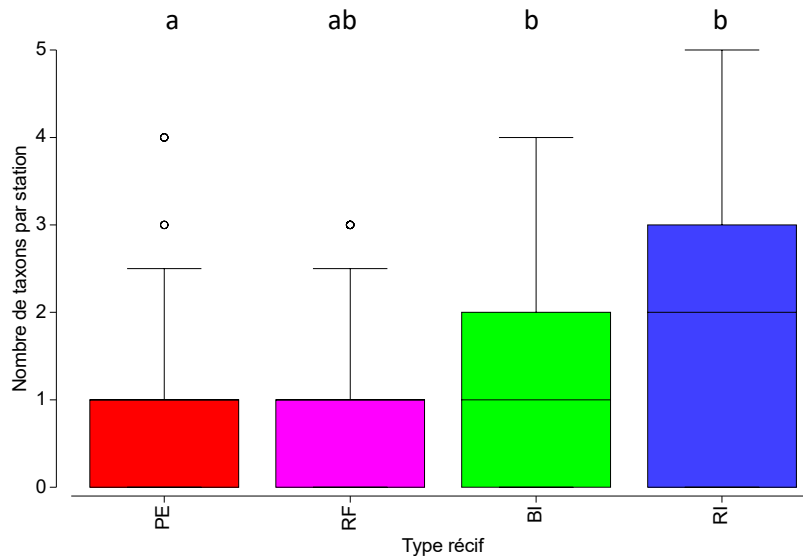
**Figure 106 :** Nombre de taxons astérides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 107 :** Nombre de taxons échinides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

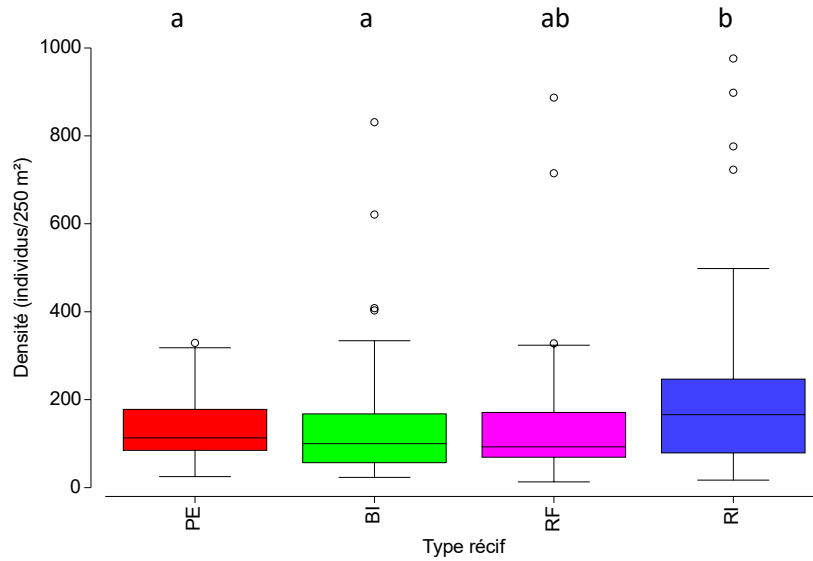


**Figure 108 :** Nombre de taxons holothurides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

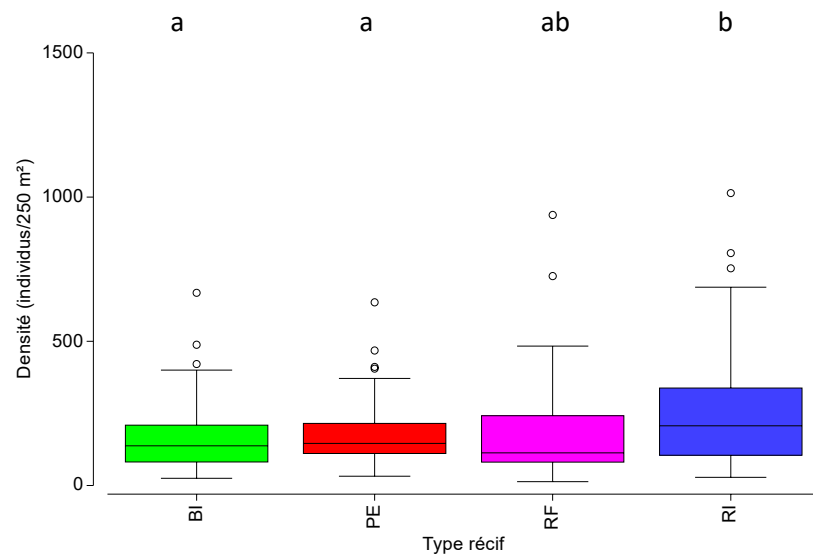
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

La densité des macroinvertébrés épibenthiques est significativement plus importante sur les récifs lagunaires intermédiaires que sur le récif barrière (Figure 109). Cette tendance est observée pour les éponges clones (différences non significatives, Figure 110), les bivalves (différences significatives, Figure 111), les astérides (différences significatives, Figure 112) et les holothurides (différences significatives, Figure 113). En revanche, le densité des gastéropodes (Figure 114) et des ophiurides (Figure 115) est supérieure sur le récif barrière. La même tendance est observée pour les échinides (différences non significatives, Figure 116). La densité des crinoïdes est significativement plus importante sur les récifs lagunaires intermédiaires (Figure 117). Ces variations sont naturelles et en lien avec les caractéristiques des différents types de récifs.

Avec OBB (vers et clones exclus)

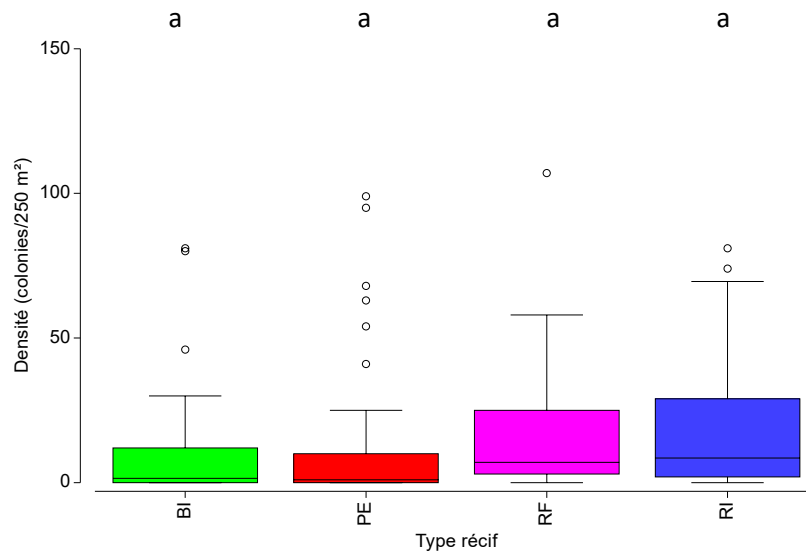


Sans OBB (vers et clones inclus)



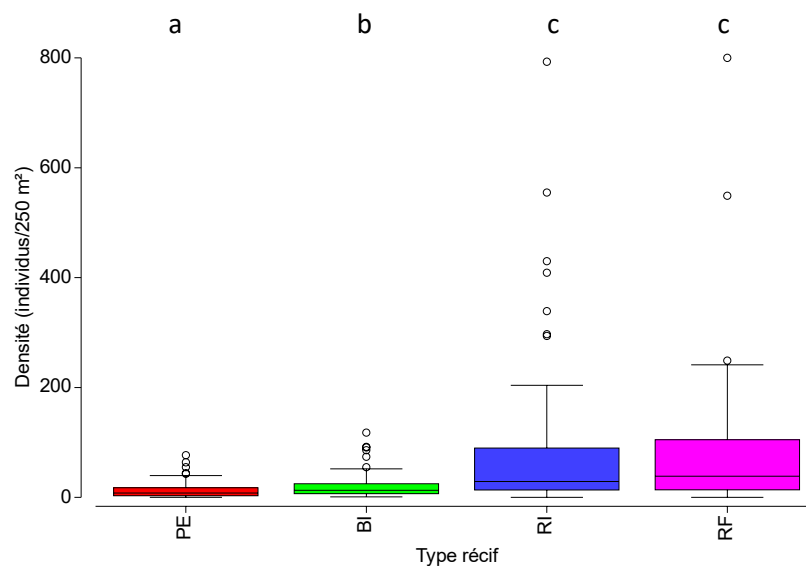
**Figure 109 :** Densité de macroinvertébrés dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ). Avec OBB : avec Ouvéa/Beautemps-Beaupré en excluant les vers et les éponges clones. Sans OBB : sans Ouvéa/Beautemps-Beaupré en incluant les vers et les éponges clones.



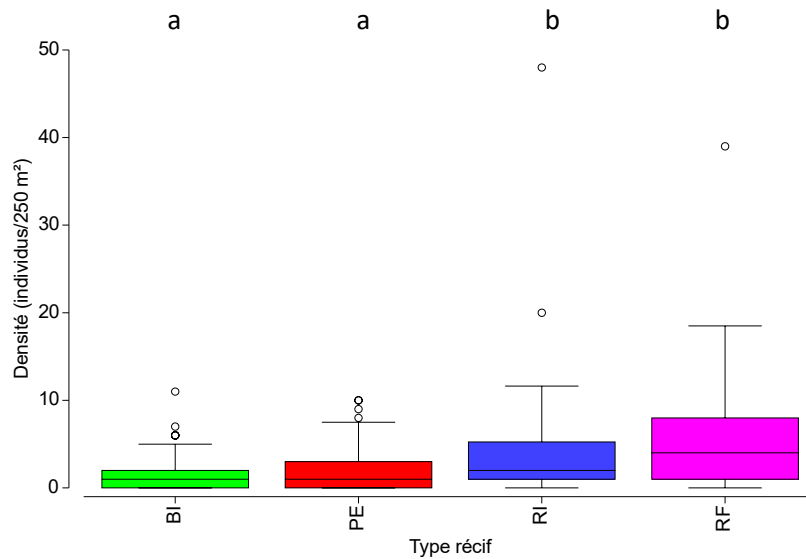
**Figure 110 :** Densité des éponges clones dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



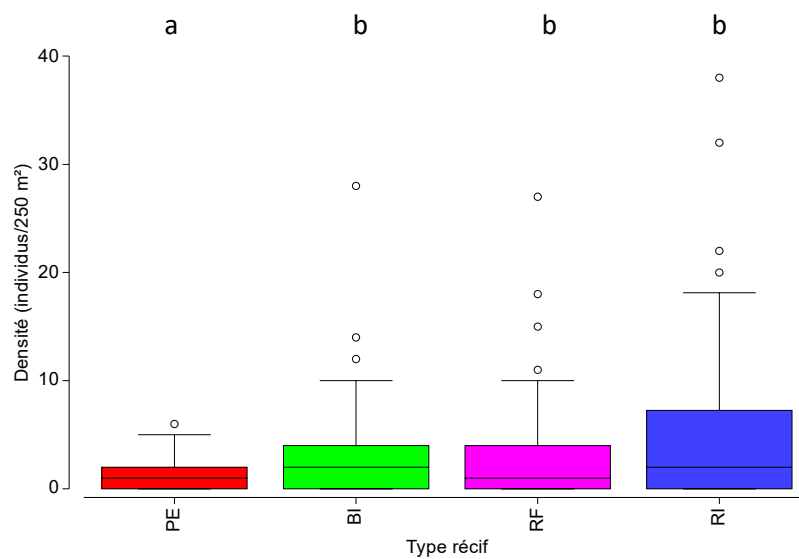
**Figure 111 :** Densité des bivalves dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 112 :** Densité des astérides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

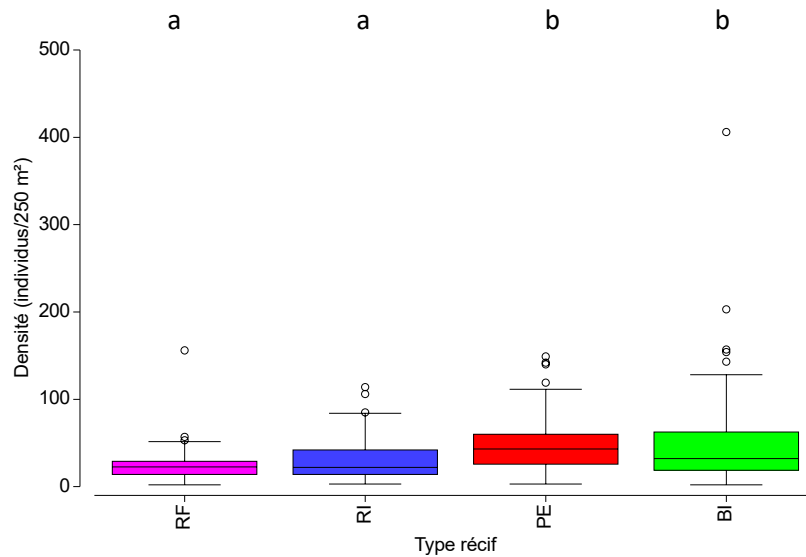
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 113 :** Densité des holothurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

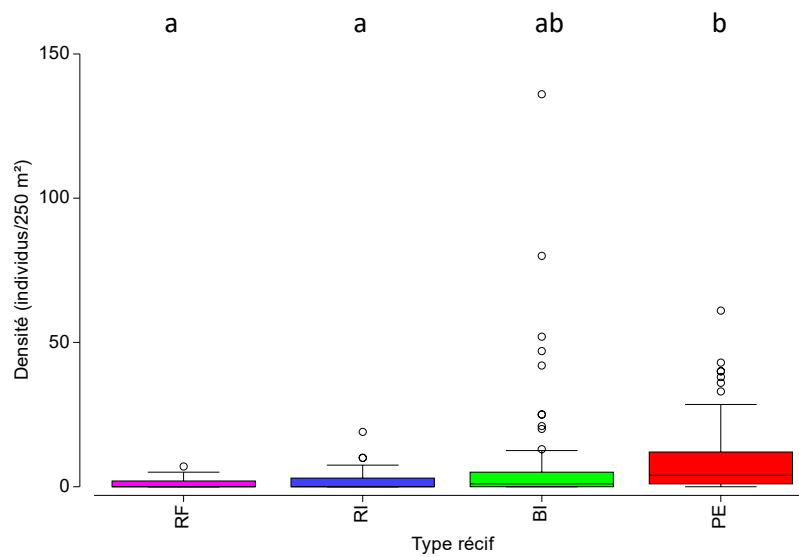
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).





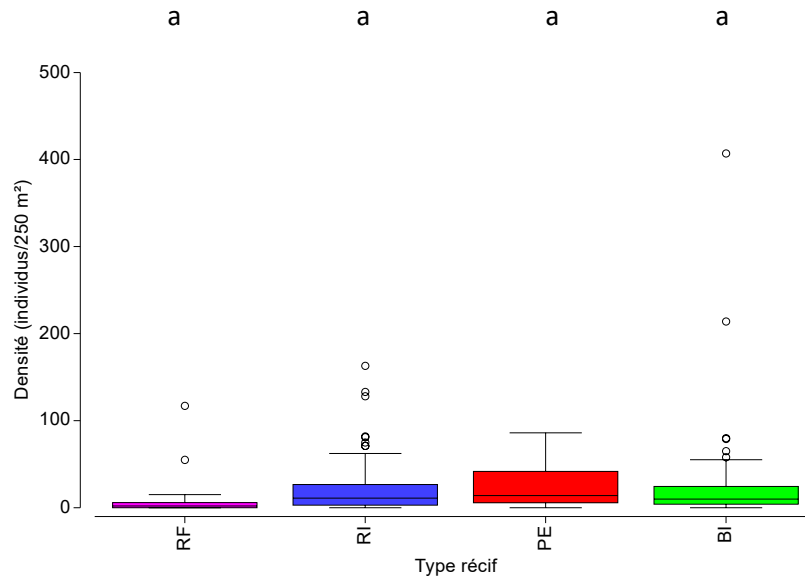
**Figure 114 :** Densité des gastéropodes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



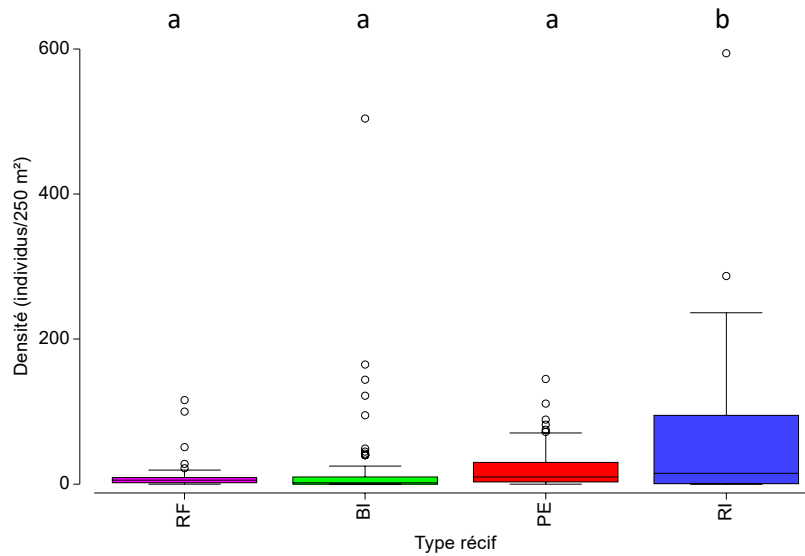
**Figure 115 :** Densité des ophiurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 116 :** Densité des échinides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).



**Figure 117 :** Densité des crinoïdes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.

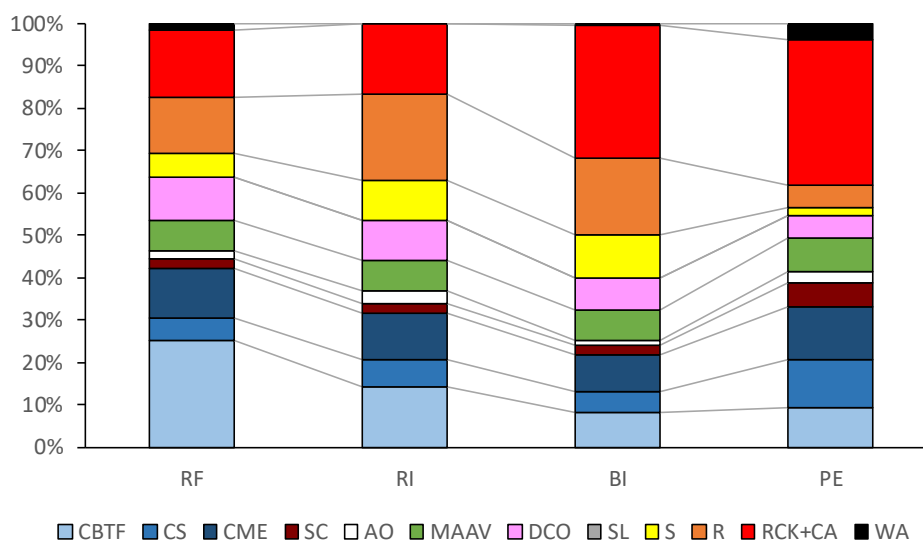
IdP : Ile des Pins ; CS : Corne Sud ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est ; GLN : Grand Lagon Nord. Des lettres différentes représentent des ensembles significativement différents (Permanova,  $p < 0.05$ ).

### 5.3.5.3 Habitat

L'habitat moyen des différents types de récif du bien inscrit au patrimoine mondial présentent des caractéristiques générales significativement différentes (Permanova,  $p < 0.01$ ) (Figure 118, Tableau 19) :

- Les récifs frangeants se différencient par l'importance des coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF), des coraux morts en place (DCO), du sable (S) et des crevasses (WA). En revanche, les coraux submassifs (CS) les coraux mous (SC) et la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) sont moins représentés dans ces formations.
- Les récifs lagunaires intermédiaires se distinguent par l'importance des « autres organismes » (AO), du corail mort en place (DCO), du sable (S) et des débris (R). Le recouvrement en coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF) est intermédiaire. En revanche, les coraux submassifs (CS), les coraux mous (SC), la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) et les crevasses (WA) sont moins représentés.
- Le récif barrière interne se caractérise par l'importance du substrat abiotique : sable (S), débris (R) et « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA). En revanche, les coraux vivants sont moins représentés, notamment les formes fragiles (CBTF) et submassives (CS), ainsi que les coraux mous (SC), les « autres organismes » (AO) et les crevasses (WA).
- La pente externe se différencie par l'importance des coraux submassifs (CS), des coraux mous (SC), de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) et des crevasses (WA). En revanche, il y a moins de coraux branchus, tabulaires et foliaires (CBTF), de coraux morts en place (DCO), de sable (S) et de débris (R).

Ces caractéristiques sont typiques des formations étudiées et rendent compte de conditions environnementales et de conditions hydrodynamiques différentes.



**Figure 118 :** Caractéristiques moyennes de l'habitat dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaires intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Les codes font référence au Tableau 4.

**Tableau 19 : Comparaison de l'habitat moyen des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.**

RF : récif frangeant ; RI : récif lagonaires intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. Les codes font référence au Tableau 4. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ); \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ); \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ); \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).

Habitat		Différences
CBTF	***	[BI, PE] < RI < RF
CS	***	[BI, RF, RI] < PE
CME	NS	
SC	***	[BI, RF, RI] < PE
AO	**	BI < [PE, RI]
MAAV	NS	
DCO	*	PE < [RI, RF]
S	***	PE < [RF, RI, BI]
R	***	PE < [BI, RI]
RCK+CA	***	[RF, RI] < [BI, PE]
WA	***	[RI, BI] < [RF, PE]

## 5.4 Structure spatiale des communautés et de l'habitat

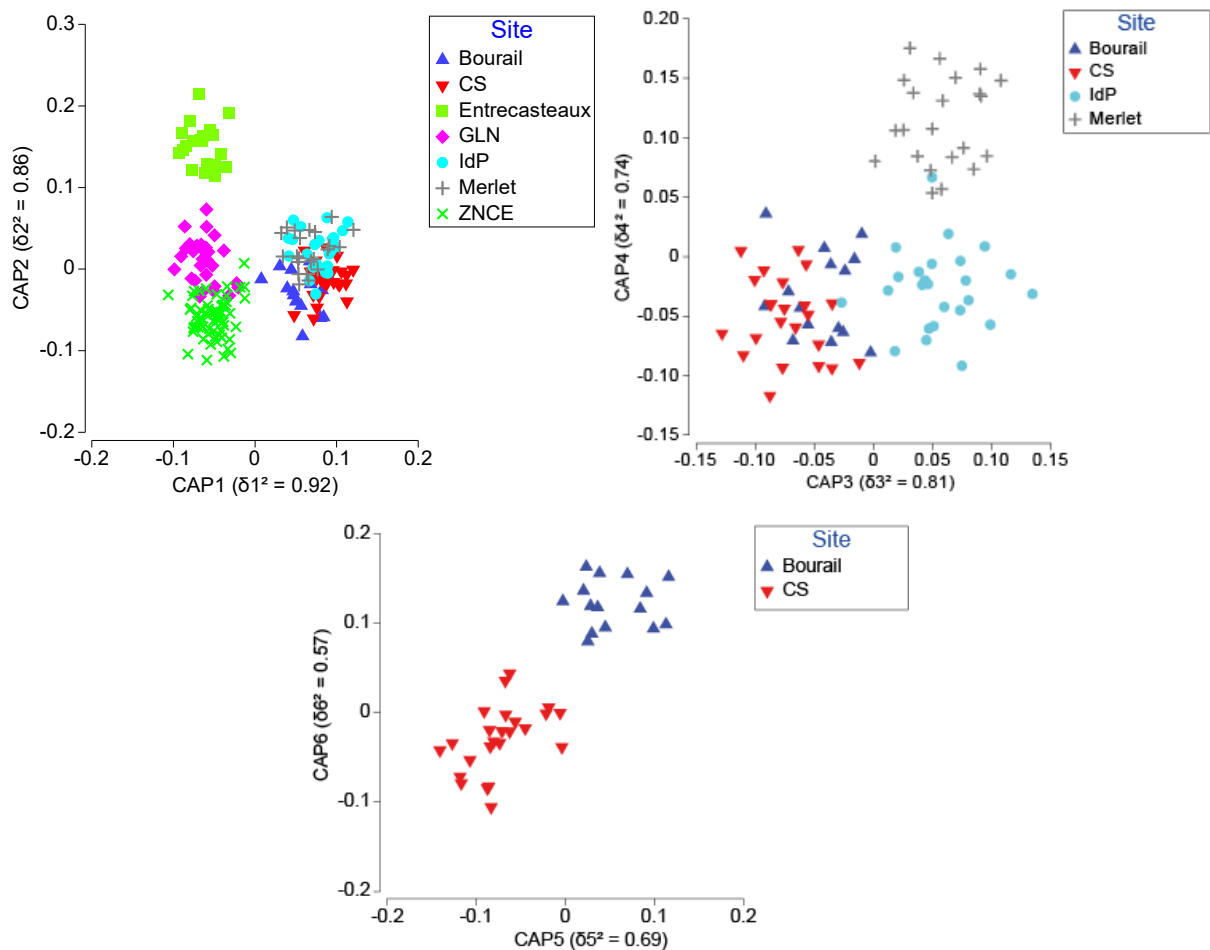
L'étude de la structure des communautés et de l'habitat à l'échelle de l'ensemble du bien inscrit au patrimoine mondial a été conduite à partir d'analyses de variance par permutation multivariées (Permanova) et d'analyse canonique des coordonnées principales (CAP), sous contrainte des facteurs site ou type de récif (cf. §4.4.1). Pour les communautés de poissons, une analyse a été tentée à partir des données de présence/absence en intégrant Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Elle n'a pas été satisfaisante et elle a confirmé un problème d'échantillonnage des poissons sur ce site. Par conséquent, Ouvéa/Beautemps-Beaupré a été exclu de la typologie poissons

### 5.4.1 Communautés de poissons

#### 5.4.1.1 Influence du facteur site

La structure des communautés de poissons en densité des différents sites inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Le modèle d'analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du facteur site est validé pour les données de densité (Ouvéa/Beautemps-Beaupré exclu) (Figure 119). Il confirme les différences :

- Entrecasteaux présente les assemblages les plus discriminés (100% de bonne classification du modèle), devant la Zone Côtière Nord et Est (96.8% de bonne classification) et le Grand Lagon Nord (89.6% de bonne classification). Ces trois sites nord du bien sont clairement individualisés sur le premier plan de la CAP où ils sont séparés des autres sites situés au sud.
- Deux assemblages des « sites sud » sont discriminés sur le plan 3-4 de la CAP : Merlet (81.8% de bonne classification) et l'Île des Pins (72.0% de bonne classification).
- Les deux derniers sites s'individualisent sur la plan 5-6 de la CAP. Il s'agit de la Corne Sud (83.3% de bonne classification) et Bourail (73.3% de bonne classification).



**Figure 119 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité des communautés de poissons échantillonnées dans les différents site du bien inscrit au patrimoine mondial.

La CAP a été réalisée sous la contrainte du facteur site. CS : Corne Sud ; GLN : Grand Lagon Nord ; IdP : Ile des Pins ; ZNCE : Zone Côtière Nord et Est. Ouvéa/Beautemps-Beaupré n’a pas été intégré dans l’analyse. Le meilleur modèle a retenu les 72 premières coordonnées principales (97.8% de l’inertie) et permet une bonne classification des 87.9% des stations.

Les principales espèces caractéristiques de ces assemblages sont celles dont l’importance relative par rapport à l’ensemble du peuplement est plus grande sur le site qu’elles caractérisent (Tableau 20). Il s’agit :

- Pour Entrecasteaux, d’espèces typiques des environnements océaniques oligotrophes de type atoll, notamment *Thalassoma amblycephalum* et *Chromis iomelas*.
- Pour le Grand Lagon Nord, d’espèces typiques d’un vaste lagon profond avec un récif barrière développé et des apports terrigènes plus limités. Il s’agit notamment de *Halichoeres claudia*, *H. margaritaceus*, *Neopomacentrus azysron*, *Stegastes albifasciatus* et *Pseudanthias pascalus*.
- Pour la Zone Côtière Nord et Est, d’espèces typiques des environnements lagunaires productifs où les apports terrigènes sont importants et le gradient côte-large marqué, notamment sur la côte est. Il s’agit notamment de *Chaetodon ulietensis*, *C. vagabundus*, *Halichoeres melanurus*, *Lutjanus fulviflamma*, *Amblyglyphidodon curacao* et *Pomacentrus grammorhynchus*.
- Pour Bourrail, d’espèces typiques d’un lagon étroit peu profond sous influence terrigène. De petits Labridae sont typiques de cet environnement, notamment *Gomphosus varius*,

*Halichoeres annularis*, *H. trimaculatus*, *Stethojulis bandanensis*, *S. strigiventer* et *Thalassoma lutescens*, ainsi que des Pomacentridae (*Chrysiptera taupou* et *Stegastes fasciolatus*).

- Pour la Corne Sud, d'espèces typiques d'un vaste lagon productif où les habitats coralliens sont très diversifiés. Des Chaetodontidae typiques y sont observés (*Chaetodon lineolatus*, *C. plebeius*, *C. speculum*) ainsi que 2 espèces commerciales typiques du Grand Lagon Sud, la saumonée (*Plectropomus leopardus*) et le mékoua (*Aprion virescens*).
- Pour Merlet, d'espèces relativement plus abondantes dans cet environnement particulier de récifs réticulés bénéficiant d'une protection totale depuis de nombreuses années. Le poisson ange *Pomacanthus sexstriatus*, le perroquet bleu (*Chlorurus microrhinos*) et le picot hirondelle (*Siganus punctatus*) figurent parmi les espèces caractéristiques de ce site.
- Pour l'Île des Pins, d'espèces à affinité récifale « subtropicale » pour ce site situé le plus au sud du bien où l'influence océanique est importante. Le dawa à bosse (*Naso tonganus*), 2 Chaetodontidae (*Chaetodon lunula* et *Heniochus monoceros*), le poisson ange *Centropyge flavissima* et la demoiselle *Pomacentrus vanderbilti* sont caractéristiques de ce site.

**Tableau 20 : Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des différents sites du bien inscrits au patrimoine mondial.**

Les assemblages ont été identifiés par une CAP (Figure 119). Les espèces ont une contribution  $\geq 20\%$  à un des axes 1 à 6.

Entrecasteaux		
Acanthuridae	Pomacentridae	Scaridae
<i>Acanthurus lineatus</i>	<i>Amphiprion clarkii</i>	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Labridae	<i>Chromis iomelas</i>	Serranidae
<i>Halichoeres hortulanus</i>	<i>Chromis margaritifer</i>	<i>Cephalopholis urodeta</i>
<i>Thalassoma amblycephalum</i>		
Grand Lagon Nord		
Balistidae	Labridae	Pomacentridae
<i>Sufflamen chrysopterus</i>	<i>Halichoeres claudia</i>	<i>Neopomacentrus azysron</i>
Carcharhinidae	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	<i>Stegastes albifasciatus</i>
<i>Triaenodon obesus</i>	Lutjanidae	Serranidae
Gobiidae	<i>Macolor niger</i>	<i>Epinephelus malabaricus</i>
<i>Valenciennesa strigata</i>	Mullidae	<i>Pseudanthias pascalus</i>
	<i>Parupeneus crassilabris</i>	Siganidae
		<i>Siganus doliatus</i>
Zone Côtière Nord et Est		
Acanthuridae	Chaetodontidae	Lutjanidae
<i>Acanthurus nigricauda</i>	<i>Chaetodon ulietensis</i>	<i>Lutjanus fulviflamma</i>
Caesionidae	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Pomacentridae
<i>Pterocaesio pisang</i>	Labridae	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
	<i>Halichoeres melanurus</i>	<i>Pomacentrus grammorhynchus</i>
Bourail		
Labridae	Lethrinidae	Serranidae
<i>Gomphosus varius</i>	<i>Lethrinus xanthochilus</i>	<i>Epinephelus coeruleopunctatus</i>
<i>Halichoeres annularis</i>	Plotosidae	Tetraodontidae
<i>Halichoeres trimaculatus</i>	<i>Plotosus lineatus</i>	<i>Canthigaster amboinensis</i>
<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pomacentridae	
<i>Stethojulis strigiventer</i>	<i>Chrysiptera taupou</i>	
<i>Thalassoma lutescens</i>	<i>Stegastes fasciolatus</i>	

Tableau 20 suite

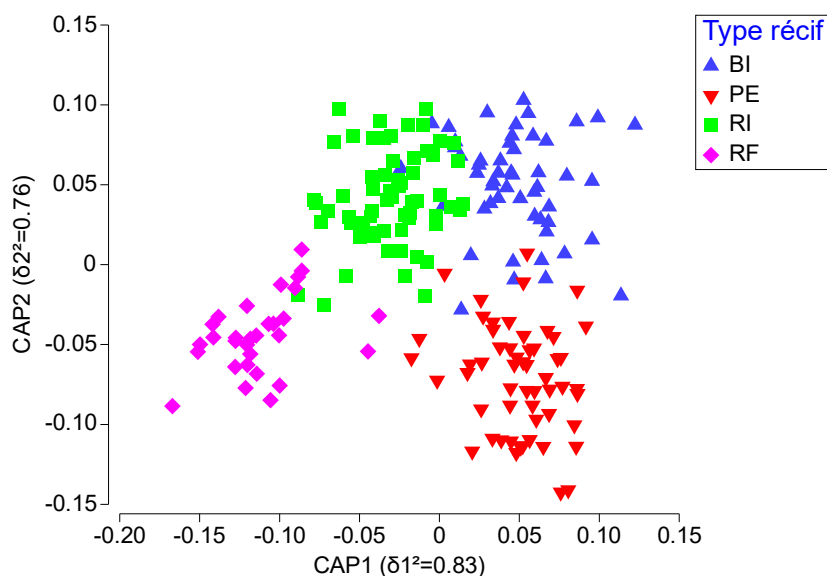
Corne Sud		
Acanthuridae <i>Acanthurus albipectoralis</i>	Labridae <i>Labropsis australis</i>	Pomacentridae <i>Chromis amboinensis</i>
Blenniidae <i>Meiacanthus phaeus</i>	Lethrinidae <i>Lethrinus miniatus</i>	Serranidae <i>Epinephelus polyphkadion</i>
Chaetodontidae <i>Chaetodon lineolatus</i> <i>Chaetodon plebeius</i> <i>Chaetodon speculum</i>	Lutjanidae <i>Aprion virescens</i>	<i>Plectropomus leopardus</i>
Merlet		
Plesiopidae <i>Assessor macneilli</i>	Pomacentridae <i>Pomacentrus chrysurus</i>	Siganidae <i>Siganus punctatus</i>
Pomacanthidae <i>Pomacanthus sexstriatus</i>	Scaridae <i>Chlorurus microrhinos</i>	
Ile des Pins		
Acanthuridae <i>Naso tonganus</i>	Cirrhitidae <i>Paracirrhites forsteri</i>	Pomacentridae <i>Chromis vanderbilti</i> <i>Pomacentrus lepidogenys</i>
Blenniidae <i>Cirripectes polyzona</i>	Pempheridae <i>Pempheris oualensis</i>	
Chaetodontidae <i>Chaetodon lunula</i> <i>Heniochus monoceros</i>	Pomacanthidae <i>Centropyge flavissima</i>	

#### 5.4.1.2 Influence du facteur type de récif

La structure des communautés de poissons en densité des différents types de récif inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Le modèle d'analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous contrainte du facteur type de récif est validé pour les données de densité (Ouvéa/Beautemps-Beaupré exclu) avec 78.4% de classification correcte. Les différences sont confirmées par CAP (Figure 120). Les 4 types de récifs présentent le même niveau de discrimination : 80% pour le récif frangeant, 79% pour la récif barrière interne, 78% pour la pente externe et 77% pour les récifs lagunaires intermédiaires.

Les principales espèces caractéristiques de ces types de récifs ont été identifiées comme celles dont l'importance relative par rapport à l'ensemble du peuplement est plus grande sur le type de récif qu'elles caractérisent (Tableau 21). Il s'agit :

- Pour la pente externe, d'espèces associées aux environnements océaniques. Il s'agit notamment de certains Acanthuridae, Lutjanidae et Pomacentridae typiques.
- Pour le récif barrière interne, d'espèces associées aux platiers peu profonds sous influence océanique, notamment *Anampses neoguinaicus*, *Parapercis millepunctata*, *Pomacentrus bankanensis* et *Scarus rubroviolaceus* pour les plus typiques.
- Pour les récifs lagunaires intermédiaires, de nombreuses espèces associées aux espaces lagunaires productifs sous influences terrigène et océanique, notamment des Labridae et des Pomacentridae.
- Pour les récifs frangeants, de nombreuses espèces associées aux apports terrigènes, notamment des Chaetodontidae, le bossu *Lethrinus harak*, des demoiselles planctivores (*Neopomacentrus azysron* par exemple) et des Siganiidae (dont le picot rayé *Siganus lineatus*).



**Figure 120 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité des communautés de poissons échantillonnées dans les différents types de récif du bien inscrit au patrimoine mondial.

La CAP a été réalisée sous la contrainte du facteur type de récif. RF : récif frangeant ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; BI : récif barrière interne ; PE : pente externe. L'analyse a été réalisée en excluant Ouvéa/Beautemps-Beaupré. Le meilleur modèle a retenu les 74 premières coordonnées principales (98.4% de l'inertie) et permet une bonne classification des 78.4% des stations.

**Tableau 21 :** Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des différents types de récif du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les assemblages ont été identifiés par une CAP (Figure 120). Les espèces ont une contribution  $\geq 20\%$  à un des axes 1 et 2.

Pente externe		
Acanthuridae	Cirrhitidae	Pomacentridae
<i>Acanthurus lineatus</i>	<i>Paracirrhites arcatus</i>	<i>Chromis agilis</i>
<i>Acanthurus nigricans</i>	<i>Paracirrhites forsteri</i>	<i>Chromis iomelas</i>
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	Labridae	<i>Chromis margaritifer</i>
<i>Naso lituratus</i>	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	<i>Chromis vanderbilti</i>
<i>Prionurus maculatus</i>	<i>Thalassoma lutescens</i>	<i>Chrysiptera caesifrons</i>
Blenniidae	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>
<i>Exallias brevis</i>	Lutjanidae	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Caesionidae	<i>Aphareus furca</i>	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
<i>Pterocaesio pisang</i>	<i>Lutjanus bohar</i>	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Chaetodontidae	<i>Macolor macularis</i>	<i>Stegastes gascoynei</i>
<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Monacanthidae	<i>Stegastes insularis</i>
	<i>Cantherhines dumerilii</i>	Serranidae
	<i>Cantherhines pardalis</i>	<i>Cephalopholis urodeta</i>
Récif barrière interne		
Blenniidae	Labridae	Pinguipedidae
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>	<i>Anampses neoguinaicus</i>	<i>Parapercis millepunctata</i>
Chaetodontidae	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pomacentridae
<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lethrinidae	<i>Pomacentrus bankanensis</i>
	<i>Lethrinus xanthurus</i>	Scaridae
		<i>Scarus rubroviolaceus</i>



Tableau 21 suite

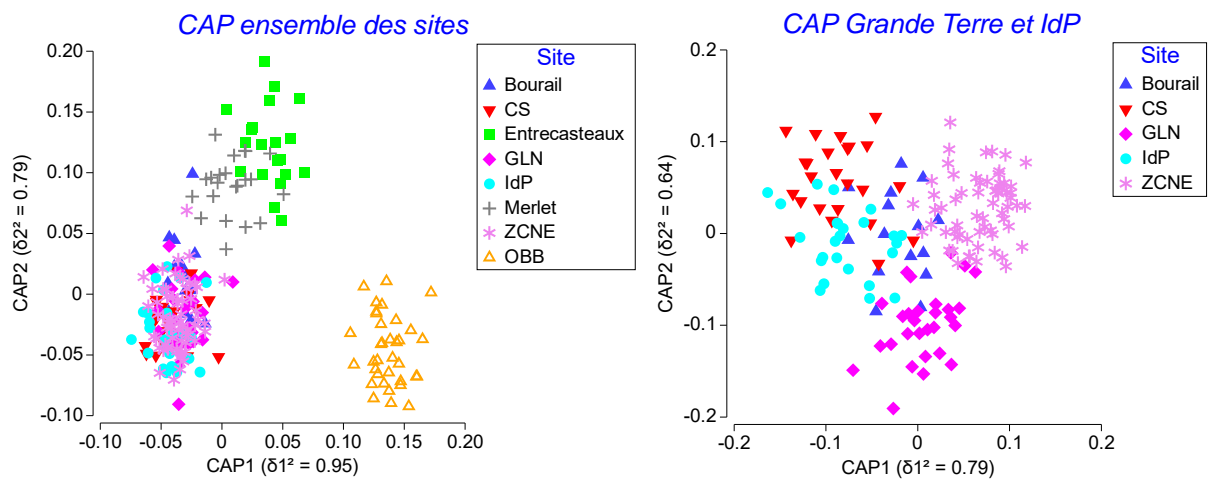
Récif lagonaire intermédiaire		
Acanthuridae	Labridae	Pomacentridae
<i>Acanthurus nigricauda</i>	<i>Coris aygula</i>	<i>Chrysiptera biocellata</i>
Balistidae	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	<i>Chrysiptera rollandi</i>
<i>Sufflamen chrysopterus</i>	<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	<i>Chrysiptera taupou</i>
Chaetodontidae	<i>Stethojulis bandanensis</i>	<i>Dascyllus aruanus</i>
<i>Chaetodon ephippium</i>	<i>Thalassoma hardwicke</i>	<i>Pomacentrus amboinensis</i>
Gobiidae	<i>Thalassoma lunare</i>	<i>Pomacentrus chrysurus</i>
<i>Amblygobius phalaena</i>	Nemipteridae	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
<i>Istigobius rigilius</i>	<i>Scolopsis bilineata</i>	<i>Stegastes nigricans</i>
	Pinguipedidae	<i>Stegastes punctatus</i>
	<i>Parapercis hexophtalma</i>	Scaridae
		<i>Scarus schlegeli</i>
		Serranidae
		<i>Epinephelus merra</i>
Récif frangeant		
Caesionidae	Lethrinidae	Pomacentridae
<i>Caesio caerulea</i>	<i>Lethrinus harak</i>	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Chaetodontidae	Lutjanidae	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
<i>Chaetodon baronessa</i>	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
<i>Chaetodon bennetti</i>	<i>Lutjanus fulvus</i>	<i>Cheiloprion labiatus</i>
<i>Chaetodon lunula</i>	Mullidae	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
<i>Chaetodon lunulatus</i>	<i>Upeneus tragula</i>	<i>Neopomacentrus azysron</i>
<i>Chaetodon plebeius</i>	Nemipteridae	<i>Pomacentrus adelus</i>
<i>Chaetodon speculum</i>	<i>Scolopsis ciliata</i>	Scaridae
<i>Heniochus acuminatus</i>	Pomacanthidae	<i>Scarus ghobban</i>
Labridae	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	<i>Scarus rivulatus</i>
<i>Choerodon fasciatus</i>	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	Serranidae
<i>Halichoeres melanurus</i>		<i>Cephalopholis boenack</i>
		Siganidae
		<i>Siganus doliatus</i>
		<i>Siganus lineatus</i>
		<i>Siganus puellus</i>

## 5.4.2 Principaux macroinvertébrés

### 5.4.2.1 Influence du facteur site

La structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des différents sites inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Ces différences sont confirmées par deux CAP successives dont le modèle est validé (Figure 121) :

- La première analyse identifie les assemblages des récifs non dépendant d'une île haute (faible influence terrigène), Entrecasteaux, Merlet et Ouvéa-Beautemps/Beaupré qu'elle sépare des assemblages de la Grande Terre et de l'île des Pins. Le pourcentage de bonne classification est très élevé pour ces 3 sites : 100% pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré, 95% pour Entrecasteaux et 91% pour Merlet.
- La seconde CAP a été réalisée sur les seules formations de la Grande Terre et de l'île des Pins qu'elle permet de discriminer. Le pourcentage de bonne classification est plus faible pour ces sites. Il diminue du nord au sud mais il reste très satisfaisant : 87% pour la Zone Côtière Nord et Est, 86% pour le Grand Lagon Nord, 80% pour Bourail, 79% pour la Corne Sud et 64% pour l'île des Pins.



**Figure 121 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité du macrobenthos épibenthique échantillonné dans les différents sites du bien inscrit au patrimoine mondial.

La CAP a été réalisée sous la contrainte du facteur site. CS : Corne Sud ; GLN : Grand Lagon Nord ; IdP : Ile des Pins ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beaupré ; ZCNE : Zone Côtière Nord et Est. CAP ensemble des sites : analyse incluant sur tous les sites du bien. CAP Grande Terre : analyse incluant les sites de la Grande Terre et de l’Ile des Pins. Le meilleur modèle a retenu respectivement les 36 et 30 premières coordonnées principales et permet une bonne classification des 83.3% et 81.4% des stations pour l’analyse « ensemble des sites » et l’analyse « Grande Terre et IdP ».

Les principaux taxons caractéristiques de ces assemblages ont été identifiés par la CAP comme ceux dont l’importance relative par rapport à l’ensemble du peuplement est plus grande sur le site qu’ils caractérisent (Tableau 22). Ces taxons sont typiques de ces environnements :

- Pour Entrecasteaux, les gastéropodes *Conus leopardus*, *Purpura persica* et *Turbo chrysostomus*, ainsi que le nudibranche *Chromodoris elisabethina* sont les taxons les plus caractéristiques.
- Pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré, des gastéropodes qui colonisent un habitat corallien diversifié ainsi que des crinoïdes associés à une forte productivité planctonique.
- Pour le Grand Lagon Nord, de nombreux taxons sont identifiés comme caractéristiques en raison de la grande diversité des habitats coralliens présents. Il s’agit notamment de gastéropodes (cônes et mitres en particulier) ainsi que de nombreuses ophiures.
- Pour la Zone Côtière Nord et Est, des colonies d’éponges clones et deux holothuries, notamment *Pearsonothuria graeffei* typique des lagons de la côte est.
- Pour Bourail, l’habitat lagunaire peu profond de type « platier récifal » explique la présence des trocas (*Rochia nilotica*), de trois bécotiers et de 2 échinides typiques de cet environnement.
- Pour la Corne Sud, vaste ensemble lagunaire diversifié caractérisé par le sauteur (*Conomurex luhanus*), les gastéropodes *Astralium rhodostomum* et *Turbo setosus*, ainsi que les oursins « diadème » (*Diadema setosum* et *Echinothrix diadema*).
- Pour Merlet, deux espèces y sont relativement abondantes, les éponges clones (*Cliona orientalis*) et le ver spirobranche (*Spirobranchus giganteus*) associé aux coraux massifs *Porites*.
- Pour l’Ile des Pins, des espèces présentes dans des environnements coralliens à affinité « subtropicale », notamment des porcelaines *Mauritiana eglantina* et *Monetaria caputserpentis*.

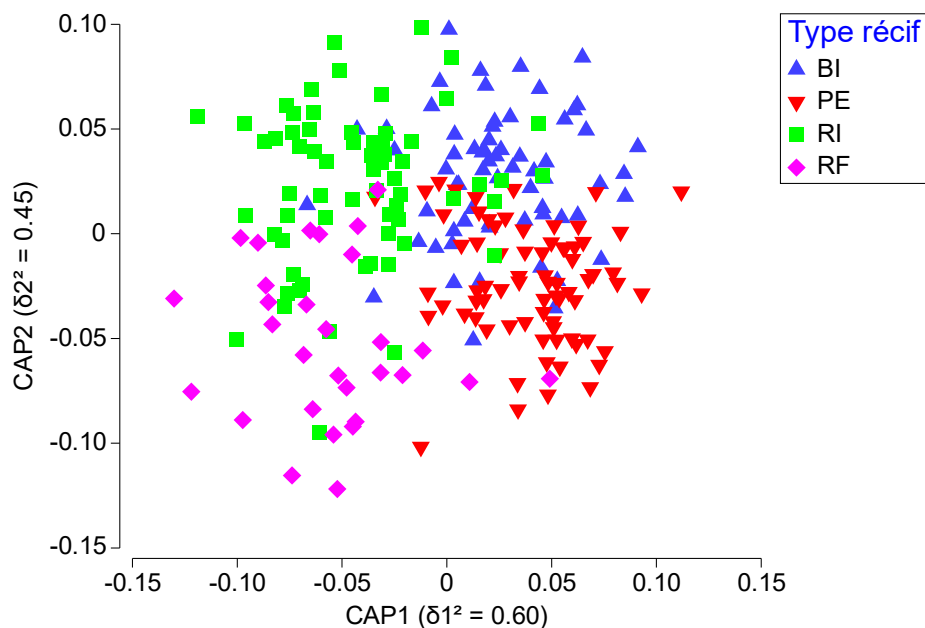
**Tableau 22 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques des différents sites du bien inscrits au patrimoine mondial.**

Les assemblages ont été identifiés par deux CAP (Figure 121). Les espèces ont une contribution  $\geq 20\%$  à un des axes 1 à 4.

Entrecasteaux		
Gastéropodes	Gastéropodes (suite)	Nudibranche
<i>Conus leopardus</i>	<i>Purpura persica</i>	<i>Chromodoris elisabethina</i>
<i>Gourmya gourmyi</i>	<i>Trochus</i> spp	
<i>Natica</i> spp	<i>Turbo chrysostomus</i>	
Ouvéa/Beautemps-Beaupré		
Gastéropodes	Bivalves	Crinoïdes
<i>Astraliu stellare</i>	<i>Streptopinna saccata</i>	Crinoïdes indéterminées
<i>Conus musicus</i>	Crustacés	Ophiurides
<i>Drupa ricinus</i>	<i>Dardanus</i> spp	Ophiures indéterminées
<i>Mitra</i> spp	Pagures indéterminés	
<i>Morula</i> spp		
<i>Tectus virgatus</i>		
<i>Turrilatirus turritus</i>		
Grand Lagon Nord		
Gastéropodes	Crustacés	Ophiurides
<i>Chicoreus microphyllus</i>	<i>Trapezia cymodoce</i>	<i>Ophiothrix</i> spp
<i>Conus capitaneus</i>	<i>Trapezia</i> spp	Ophiures indéterminées
<i>Conus litteratus</i>		
<i>Conus lividus</i>		
<i>Dendropoma maxima</i>		
<i>Mitra eremitarum</i>		
<i>Mitra paupercula</i>		
<i>Purpura persica</i>		
<i>Vasum ceramicum</i>		
Zone Côtière Nord et Est		
Eponge	Holothuride	
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Holothuria edulis</i>	
	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	
Bourail		
Gastéropodes	Bivalve	Echinide
<i>Haliotis ovina</i>	<i>Hippopus hippopus</i>	<i>Echinometra mathaei</i>
<i>Rochia nilotica</i>	<i>Tridacna crocea</i>	<i>Tripneustes gratilla</i>
	<i>Tridacna maxima</i>	
Corne Sud		
Gastéropodes	Astéride	Echinide
<i>Astraliu rhodostomum</i>	<i>Gomophia egyptiaca</i>	<i>Diadema setosum</i>
<i>Conomurex luhuanus</i>		<i>Echinothrix diadema</i>
<i>Turbo setosus</i>		
Merlet		
Eponge	Annélide	
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Spirobranchus giganteus</i>	
Ile des Pins		
Gastéropodes	Crustacé	
<i>Gibberulus gibberulus</i>	Lysiosquillidae indéterminé	
<i>Mauritia eglantina</i>		
<i>Monetaria caputserpentis</i>		
<i>Tectus pyramis</i>		

### 5.4.2.2 Influence du facteur type de récif

La structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Ces différences sont confirmées par une CAP dont le modèle est validé (Figure 122), le facteur type de récif étant cependant moins discriminant que le site (69.1% de classification correcte). La pente externe est la mieux discriminée (78% de classification correcte), les trois types de récif lagunaires étant moins bien discriminés : du récif barrière interne (78% de bonne classification) aux récifs frangeants (63% de bonne classification) et aux récifs lagunaires intermédiaires (62% de bonne classification).



**Figure 122 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité du macrobenthos épibenthique échantillonné dans les types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

La CAP a été réalisée sous la contrainte du facteur type de récif. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; RF : récif frangeant. Le meilleur modèle a retenu les 24 premières coordonnées principales et permet une bonne classification de 69.1% des stations.

Les principaux taxons caractéristiques de ces assemblages ont été identifiées par la CAP comme ceux dont l'importance relative par rapport à l'ensemble du peuplement est plus grande sur le type de récif qu'elles caractérisent (Tableau 23). Ces taxons typiques des récifs qu'ils caractérisent peuvent aussi être relativement abondants dans d'autres types de formations, notamment pour les récifs frangeants et les récifs lagunaires intermédiaires :

- Pour la pente externe, des gastéropodes typiques et de nombreuses ophiures.
- Pour le récif barrière interne, des gastéropodes typiques ainsi que le bivalves *Tridacna maxima* dont l'importance relative est importante.
- Pour les récifs lagunaires intermédiaires, les éponges clones (*Cliona orientalis*), le sauteur (*Conomurex luhuanus*), les oursins diadèmes (*Diadema setosum* et *Echinothrix diadema*) et l'holothurie *Holothuria edulis*.

- Pour les récifs frangeants, des bivalves associés aux coraux massifs du genre *Porites*, des étoiles de mer et une holothurie (*Holothuria atra*) typiques des platiers littoraux.

**Tableau 23 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.**

Les assemblages ont été identifiés par deux CAP (Figure 121). Les espèces ont une contribution  $\geq 20\%$  aux axes 1 ou 2.

Pente externe		
Gastéropodes	Nudibranches	Echinides
<i>Conus miles</i>	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	<i>Echinostrephus aciculatus</i>
<i>Drupa ricinus</i>	Crustacés	Holothurides
<i>Drupella cornus</i>	Pagures indéterminés	<i>Actinopyga miliaris</i>
<i>Purpura persica</i>	<i>Trapezia rufopunctata</i>	Ophiurides
<i>Tectus fenestratus</i>		<i>Ophiures indéterminées</i>
<i>Tectus virgatus</i>		
Récif barrière interne		
Gastéropodes	Bivalves	
<i>Conus leopardus</i>	<i>Tridacna maxima</i>	
<i>Conus spp</i>		
<i>Vasum turbinellus</i>		
Récif lagonaire intermédiaire		
Eponges	Bivalves	Echinides
<i>Cliona orientalis</i>	<i>Atrina vexillum</i>	<i>Diadema setosum</i>
Gastéropodes	<i>Pteria spp</i>	<i>Echinothrix diadema</i>
<i>Conomurex luhuanus</i>		Holothurides
		<i>Holothuria edulis</i>
Récif frangeant		
Gastéropodes	Crustacés	Holothuride
<i>Turbo petholatus</i>	<i>Trapezia cymodoce</i>	<i>Holothuria atra</i>
Bivalves	Astérides	
<i>Arca ventricosa</i>	<i>Echinaster luzonicus</i>	
<i>Isognomon isognomon</i>	<i>Fromia milleporella</i>	
<i>Pedum spondyloideum</i>	<i>Fromia monilis</i>	
<i>Septifer spp</i>		

### 5.4.3 Habitat

#### 5.4.3.1 Influence du facteur site

La structure de l'habitat des différents sites inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Toutefois, il n'y a pas de discrimination facilement identifiable entre les sites. En effet, le modèle de CAP n'est pas satisfaisant avec uniquement 55.2% de bonne classification. Ce résultat indique que, si la structure de l'habitat est significativement différente entre les sites, elle est également très hétérogène intra-site, ce qui ne permet pas de définir une structure type pour chaque site. Les sites présentant l'habitat le moins variable et le plus discriminé sont Entrecasteaux (81% de classification correcte) et le Grand Lagon Nord (76% de classification correcte). En revanche, Bourail (27% de classification correcte), la Zone Côtière Nord et Est (35% de classification correcte) et Merlet (43% de classification correcte) sont mal discriminés par le modèle. Ce résultat s'explique par le fait que le premier facteur discriminant de la structure de l'habitat corallien à l'échelle du bien n'est pas le site ni le type de récif (cf. §5.4.3.2).

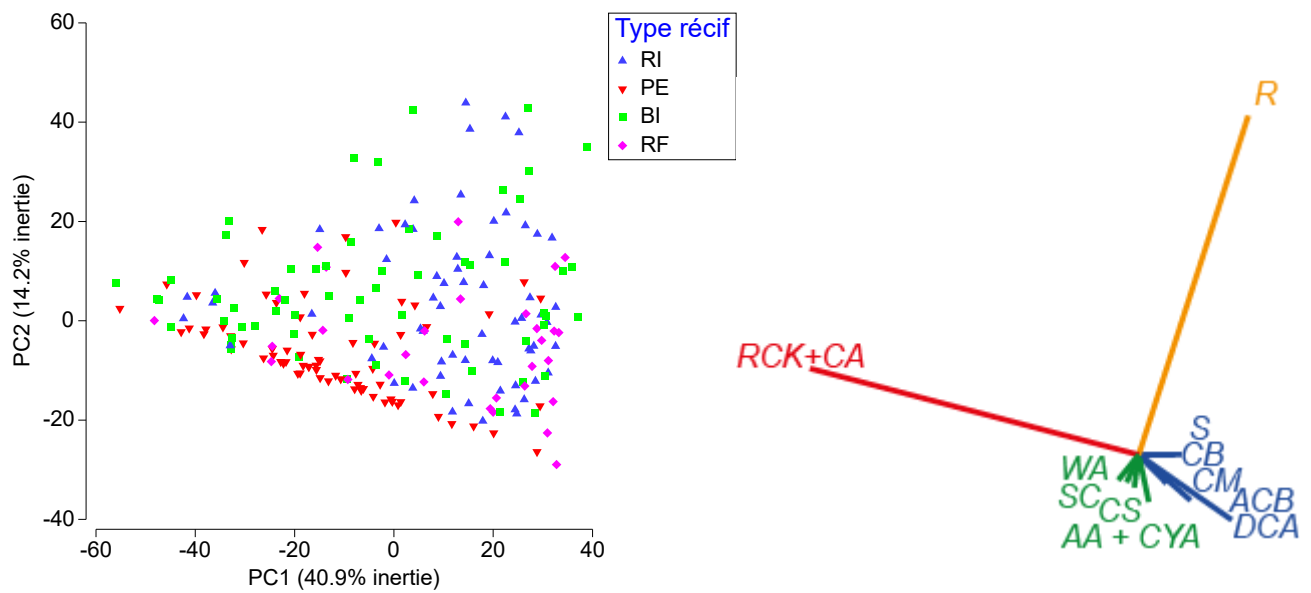
### 5.4.3.2 Influence du type de récif

Comme pour le facteur site, la structure de l'habitat des différents types de récifs inscrits au patrimoine mondial est significativement différente (Permanova,  $p < 0.001$ ). Toutefois, il n'y a pas de discrimination facilement identifiable entre les types de récifs. En effet, le modèle de CAP n'est pas satisfaisant avec uniquement 52.2% de bonne classification. Ce résultat indique que, si la structure de l'habitat est significativement différente entre les types de récifs, elle est également très hétérogène intra-formation, ce qui ne permet pas de définir une structure type pour chaque type de récif. Le type de formation présentant l'habitat le moins variable et le plus discriminé est la pente externe (74% de classification correcte). Le récif barrière interne (53% de bonne classification) et les récifs frangeants (47% de bonne classification) sont moyennement discriminés tandis que les récifs lagonaire intermédiaires sont mal discriminés (30% de bonne classification). Ce résultat s'explique par le fait que le premier facteur discriminant de la structure de l'habitat corallien à l'échelle du bien n'est pas le site (cf. §5.4.3.1) ni le type de récif.

### 5.4.3.3 Typologie de l'habitat

Les résultats obtenus sur les liens entre la structure de l'habitat corallien et les facteurs site et type de récif indiquent d'une part qu'il existe une interaction significative entre ces 2 facteurs (Permanova,  $p < 0.001$ ) et d'autre part qu'ils n'expliquent qu'une part limitée de la variabilité observée. Une analyse en composantes principales montre que l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial se structurent selon deux gradients (Figure 123) :

- Un premier gradient apparaît selon l'importance relative de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » d'une part, et les *Acropora* et autres coraux branchus, les coraux massifs, les coraux morts en place et le sable d'autre part. Ce gradient oppose l'habitat de stations exposées où l'hydrodynamisme est important à des stations protégées où l'hydrodynamisme est réduit ce qui permet le développement de formes coralliennes fragiles.
- Un second gradient est observé entre les débris coralliens d'une part, et les assemblages d'algues, le corail submassif, les coraux mous et les crevasses d'autre part. Ce gradient oppose l'habitat de stations lagonaire exposées où l'hydrodynamisme est important à des stations du récif barrière où un hydrodynamisme plus faible permet le développement de formes coralliennes robustes.



**Figure 123 :** Analyse en composantes principales des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 3.

#### 5.4.4 Liens entre les communautés récifales et l'habitat

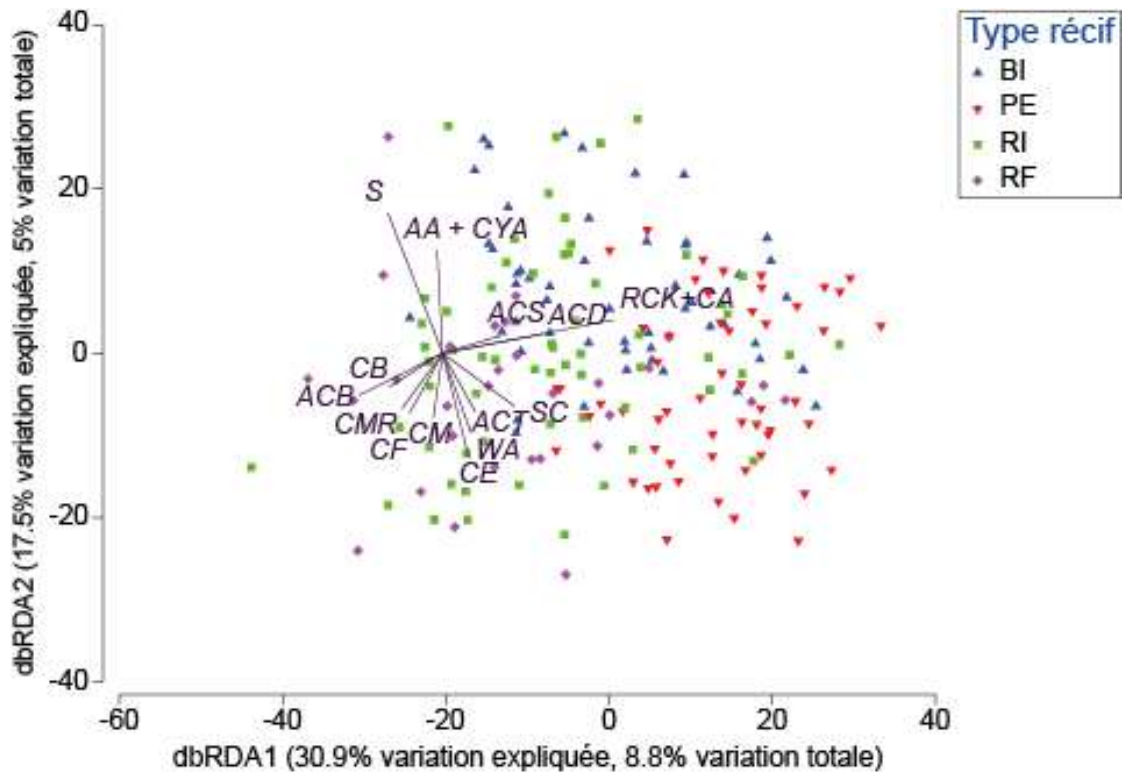
L'habitat corallien des récifs inscrits au patrimoine mondial étant distribué selon 2 gradients (cf. §5.4.3.3) les liens entre les communautés de poissons et d'invertébrés et les caractéristiques de l'habitat ont été analysés par une analyse canonique (DistLM).

##### 5.4.4.1 Communautés de poissons

Il y a un lien significatif entre les communautés de poissons et l'habitat des récifs du bien inscrit. Le meilleur modèle inclut 25 des 26 variables habitat et explique 28.4% de la variabilité des communautés de poissons. Les principales variables habitat structurantes indiquent plusieurs gradients significatifs sur la distribution des assemblages de poissons (Figure 124, Tableau 24) :

- La « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes », les *Acropora* digité et les *Acropora* submassif structurent des assemblages qui sont préférentiellement observés sur le récif barrière. Toutes les espèces identifiées dans le Tableau 24 ont une distribution préférentielle liée à ce type d'habitat.
- Les *Acropora* tabulaires, les coraux encroûtants, les coraux mous et les crevasses structurent principalement des assemblages observés sur la pente externe. Toutes les espèces identifiées dans le Tableau 24 ont une distribution préférentielle liée à ce type d'habitat, notamment les nombreux Pomacentridae.
- Les assemblages d'algues et le sable structurent principalement des assemblages lagonaires (récifs barrières internes et récifs lagonaires intermédiaires). La diversité et la couverture corallienne sont plus faibles sur ces stations et les assemblages de poissons sont caractérisés par des espèces associées telles que le gobie *Amblygobius phalaena*, les Labridae *Halichoeres trimaculatus* et *Stethojulis strigiventer*, 2 Pinguipedidae et la demoiselle *Stegastes nigricans*.
- Les coraux vivants de forme fragile (ACB, CB, CF) ; les coraux massifs et les coraux libres structurent des assemblages observés principalement sur des récifs lagonaires (récifs

frangeants et récifs lagonaires intermédiaires) où l'habitat corallien est florissant. Les espèces de poissons typiques de cet habitat corallien caractérisent les assemblages, notamment de nombreux Chaetodontidae, Labridae et Pomacentridae. La saumonée (*Plectropomus leopardus*) est une des espèces type de ces formations.



**Figure 124 :** Analyse de redondance (dbRDA) du modèle DistLM expliquant la variabilité des communautés de poissons en fonction des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les codes font référence au Tableau 3. Les classes de substrat représentées présentent au moins une corrélation > 0.2 à l'un des 2 axes de la dbRDA.

**Tableau 24 :** Principales espèces de poissons dont la distribution est liée aux caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Les assemblages ont été identifiés par une dbRDA basée sur un modèle DistLM (Figure 124). Les espèces ont une contribution ≥ 20% à un des axes 1 et 2. Les codes font référence au Tableau 3.

ACS, ACD, RCK+CA		
Acanthuridae	Monacanthidae	Pomacanthidae
<i>Acanthurus lineatus</i>	<i>Cantherhines dumerilii</i>	<i>Centropyge flavissima</i>
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	<i>Cantherhines pardalis</i>	Pomacentridae
Chaetodontidae	Labridae	<i>Pomacentrus vaiuli</i>
<i>Chaetodon citrinellus</i>	<i>Thalassoma lutescens</i>	<i>Stegastes gascoynei</i>
Cirrhitidae	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	
<i>Paracirrhites arcatus</i>		
<i>Paracirrhites forsteri</i>		



Tableau 24 suite

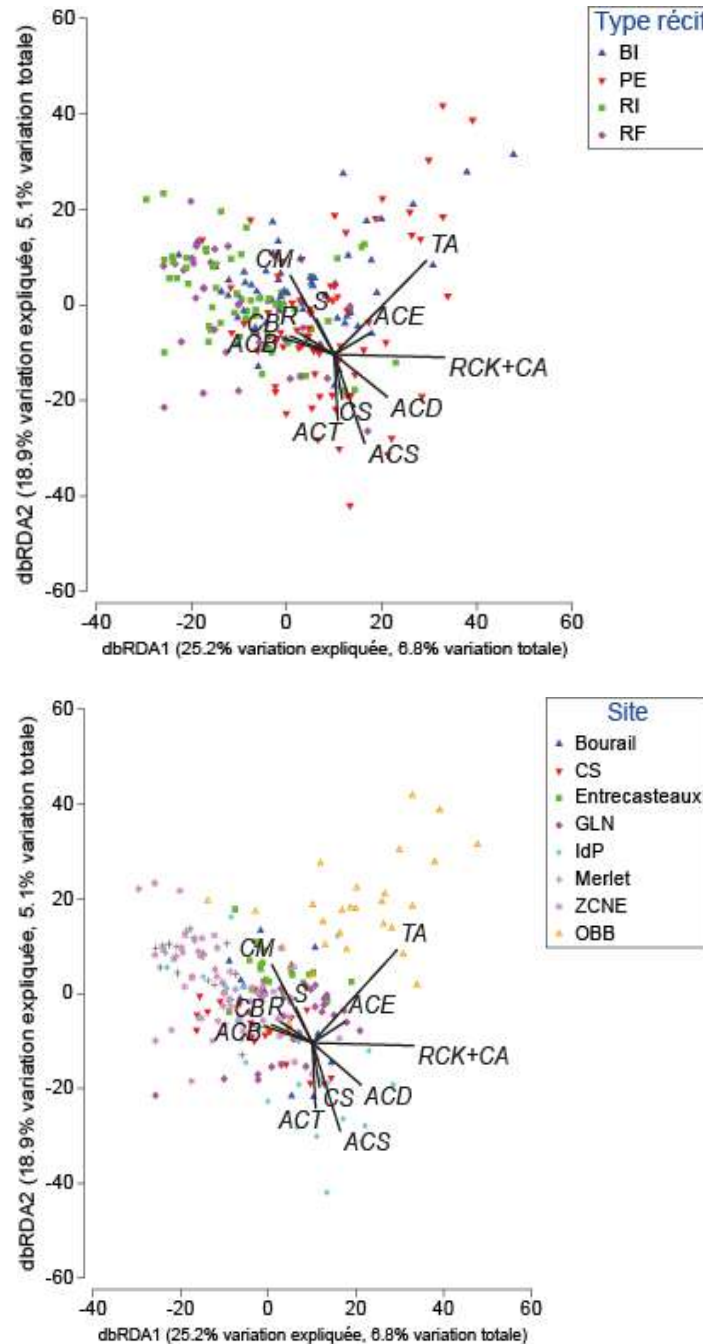
ACT, CE, SC, WA		
Acanthuridae	Labridae	Pomacentridae (suite)
<i>Naso lituratus</i>	<i>Epibulus insidiator</i>	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Blenniidae	<i>Labroides pectoralis</i>	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>
<i>Exallias brevis</i>	Pomacentridae	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Chaetodontidae	<i>Chromis agilis</i>	<i>Stegastes insularis</i>
<i>Chaetodon pelewensis</i>	<i>Chromis atripes</i>	Serranidae
<i>Chaetodon unimaculatus</i>	<i>Chromis iomelas</i>	<i>Cephalopholis urodeta</i>
	<i>Chromis margaritifer</i>	<i>Pseudanthias pascalus</i>
AA, S		
Gobiidae	Pinguipedidae	Pomacentridae
<i>Amblygobius phalaena</i>	<i>Parapercis australis</i>	<i>Stegastes nigricans</i>
Labridae	<i>Parapercis hexophthalma</i>	Serranidae
<i>Halichoeres trimaculatus</i>		<i>Epinephelus merra</i>
<i>Stethojulis strigiventer</i>		
ACB, CB, CF, CM, CMR		
Blenniidae	Labridae	Pomacentridae
<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	<i>Halichoeres melanurus</i>	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Caesionidae	<i>Hemigymnus melapterus</i>	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
<i>Caesio caerulea</i>	<i>Labrichthys unilineatus</i>	<i>Cheiloprion labiatus</i>
Chaetodontidae	<i>Oxycheilinus digrammus</i>	<i>Chromis viridis</i>
<i>Chaetodon bennetti</i>	<i>Thalassoma lunare</i>	<i>Chrysiptera rollandi</i>
<i>Chaetodon ephippium</i>	Lutjanidae	<i>Dischistodus melanotus</i>
<i>Chaetodon lunulatus</i>	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	<i>Pomacentrus amboinensis</i>
<i>Chaetodon ulietensis</i>	Nemipteridae	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
	<i>Scolopsis bilineata</i>	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
		Scaridae
		<i>Scarus rivulatus</i>
		Serranidae
		<i>Plectropomus leopardus</i>

#### 5.4.4.2 Communautés macroinvertébrés

Il y a un lien significatif entre les communautés de macroinvertébrés épibenthiques et l'habitat des récifs du bien inscrit. Le meilleur modèle intègre les 26 variables habitat et explique 27.0% de la variabilité des communautés de macroinvertébrés. Les principales variables habitat structurantes indiquent plusieurs gradients significatifs sur la distribution des assemblages de macroinvertébrés (Figure 125, Tableau 25) :

- Le gazon algal et dans une moindre mesure les *Acropora* encroûtants structurent des assemblages qui sont préférentiellement observés à Ouvéa/Beautemps-Beaupré conformément aux spécificités de l'habitat corallien de ce site qui est également caractérisé par la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (cf. §5.2.3). Toutes les espèces identifiées dans le Tableau 25 qui ont une distribution préférentielle liée à ce type d'habitat sont principalement des gastéropodes qui consomment le gazon algal qui se développe sur la dalle corallienne.
- Les coraux vivants (*Acropora* digités, submassif et tabulaires, coraux submassifs) structurent principalement des assemblages observés sur la pente externe ou à l'Île des Pins. Toutes les espèces identifiées dans le Tableau 25 ont une distribution préférentielle liée à ce type d'habitat, notamment l'oursin crayon (*Heterocentrotus mamillatus*).
- Les coraux branchus (*Acropora* et autres genres), les coraux massifs, les débris et le sable structurent des assemblages observés principalement sur des récifs lagunaires (récifs frangeants et récifs lagunaires intermédiaires) situés majoritairement à Merlet, dans la Corne Sud ou dans la Zone Côtière Nord et Est. Les espèces typiques de cet habitat corallien sont

notamment le 5 doigts (*Lambis lambis*), des bivalves associés aux coraux massifs dans lesquels ils s'encastrent (*Arca ventricosa*, *Pedum spondyloideum*), les Astérides *Fromia milleporella* et *F. monilis* ainsi que l'holothurie *Holothuria nobilis*.



**Figure 125 :** Analyse de redondance (dbRDA) du modèle DistLM expliquant la variabilité des communautés de macroinvertébrés épibenthique en fonction des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

Le modèle inclut tous les sites du bien inscrit et exclut les éponges clones et les vers spirobranchés (non échantillonnés à Ouvéa/Beautemps-Beaupré). Les codes font référence au Tableau 3. Les classes de substrat représentées présentent au moins une corrélation > 0.2 à l'un des 2 axes de la dbRDA.

**Tableau 25 : Principales taxons macroinvertébrés épibenthiques dont la distribution est liée aux caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.**

Les assemblages ont été identifiés par une dbRDA basée sur un modèle DistLM (Figure 125). Les espèces ont une contribution  $\geq 20\%$  à un des axes 1 et 2. Les codes font référence au Tableau 3.

TA, ACE, RCK+CA		
Gastéropodes	Gastéropodes (suite)	Gastéropodes (suite)
<i>Astrarium stellare</i>	<i>Latirolagena</i> spp	<i>Turbo argyrostomus</i>
<i>Conus imperialis</i>	<i>Latirus</i> spp	<i>Turriturris turritus</i>
<i>Conus lividus</i>	<i>Menathais tuberosa</i>	<i>Tylothais aculeata</i>
<i>Conus musicus</i>	<i>Mitra</i> spp	<i>Vasum turbinellus</i>
<i>Cryptoplax larvaeformis</i>	<i>Morula</i> spp	Ophiures
<i>Drupa ricinus</i>	<i>Peristernia nassatula</i>	Ophiures indéterminées
<i>Haliotis</i> spp	<i>Trochus maculatus</i>	
ACD, ACS, ACT, CS, RCK+CA		
Gastéropodes	Gastéropodes (suite)	Echinide
<i>Astrarium rhodostomum</i>	<i>Tectus fenestratus</i>	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>
<i>Conus miles</i>	<i>Turbo setosus</i>	
<i>Monetaria caputserpentis</i>	<i>Vasum ceramicum</i>	
ACB, CB, CM, R, S		
Gastéropodes	Bivalves	Astérides
<i>Coralliophila violacea</i>	<i>Arca ventricosa</i>	<i>Fromia milleporella</i>
<i>Lambis lambis</i>	<i>Isognomon isognomon</i>	<i>Fromia monilis</i>
	<i>Pedum spondyloideum</i>	Holothurides
	<i>Pteria</i> spp	<i>Holothuria edulis</i>
	<i>Septifer</i> spp	

## 6 Maintien de l'intégrité du bien entre 2006-08 et 2012-14

Le second objectif de ce rapport est l'évaluation du maintien de l'intégrité des récifs coralliens à l'échelle du bien inscrit au patrimoine mondial. Cette évaluation a déjà été réalisée à l'échelle de chaque site constitutif du bien ayant fait l'objet de rapports spécifiques. Le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien a été vérifié à l'Île des Pins (Wantiez, et al., 2015a), à Merlet (Wantiez, et al., 2013b), dans la Corne Sud (Wantiez, et al., 2014a), à Ouano (Wantiez, et al., 2015d), à Bourail (Wantiez, et al., 2015b), dans le Grand Lagon Nord (Wantiez, et al., 2015c) et à Entrecasteaux (Wantiez, et al., 2013a). Une évaluation a également été produite pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré (Job, et al., 2014) mais elle n'est pas validée pour les poissons et les macroinvertébrés, n'ayant pas pris en compte une liste de référence commune aux 2 campagnes d'échantillonnage (cf. §4.4.2). L'intégrité de l'habitat évaluée à partir d'une description très simplifiée ne met pas en évidence de dégradation. Toutefois, cette conclusion devrait être vérifiée à partir d'une étude réalisée sur une analyse plus approfondie. Il n'a pas été possible de faire une évaluation de l'intégrité du bien pour la Zone Côtière Nord et Est car l'état des lieux initial avait été réalisé selon une stratégie différente (RAP, cf. §4.4.2). Cependant, les caractéristiques de cette zone en 2013 ne permettent pas de mettre en évidence de signe de dégradation majeure et les écosystèmes échantillonnés sont globalement bonne santé. La question du développement de populations d'acanthaster sur la Côte Est (de Tibarama au sud de la Côte Oubliée) en fin de période d'étude reste posée.

Pour rappel (cf. §4.4.2), le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien a été testé en ne retenant que les stations échantillonnées en 2006-2008 et en 2012-2014 (Tableau 1) en utilisant des référentiels poissons et invertébrés (liste des espèces échantillonnées) spécifique (cf. §16 et 15).

### 6.1.1 Communautés de poissons

Pour l'ichtyofaune, il n'a pas été possible d'intégrer la Zone Côtière Nord et Est et le site Ouvéa/Beautemps-Beaupré dans l'évaluation de l'intégrité à l'échelle de l'ensemble du bien (cf. §4.4.2).

#### 6.1.1.1 Caractéristiques générales

##### *Richesse spécifique totale*

Le nombre total d'espèces de poissons de référence n'a pas varié significativement entre 2006-08 (340 espèces) et 2012-14 (344 espèces) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ). Le nombre d'espèces commerciales est resté relativement stable durant la période (114 espèces en 2006-08, 111 espèces en 2012-14) et la diversité des Chaetodontidae est restée la même (31 espèces).

Au total, 75.4% des espèces (294 espèces) ont été recensées lors des deux campagnes d'échantillonnage, 11.8% (46 espèces) ont été échantillonnées uniquement en 2006-08 et 12.8% (50 espèces) uniquement en 2012-14. Les 6 familles les plus diversifiées sont les mêmes en 2006-08 et en 2012-14 (Tableau 26). Par ailleurs, la richesse spécifique des familles est extrêmement significativement corrélée entre les deux campagnes d'échantillonnages (corrélation de Pearson  $r = 0.99$ ,  $p < 0.001$ ) et la pente de la droite de régression entre les deux séries d'échantillonnage est égale à 1.01, ce qui indique que leur importance est restée la même.

**Tableau 26 : Richeesse spécifique des familles de poissons échantillonnées en 2006-08 et en 2012-14, à partir de la liste de référence en annexe (cf. § 16).**

Famille	2006-08	2012-14	Famille	2007	2014
Acanthuridae	34	32	Microdesmidae	2	2
Aulostomidae	1	1	Monacanthidae	2	2
Balistidae	9	9	Mullidae	12	11
Blenniidae	2	2	Muraenidae	0	2
Caesionidae	3	7	Myliobatidae	1	1
Carangidae	15	14	Nemipteridae	4	3
Carcharhinidae	5	4	Ostraciidae	2	2
Chaetodontidae	31	31	Pempheridae	0	1
Chanidae	1	1	Pomacanthidae	14	12
Dasyatidae	1	3	Pomacentridae	33	34
Diodontidae	2	1	Priacanthidae	2	1
Echeneidae	0	1	Scaridae	25	25
Ephippidae	0	1	Scombridae	3	3
Ginglymostomatidae	1	0	Scorpaenidae	2	1
Gobiidae	1	1	Serranidae	31	31
Haemulidae	7	6	Siganidae	9	8
Holocentridae	10	11	Sphyraenidae	3	3
Kyphosidae	3	3	Tetraodontidae	6	5
Labridae	34	37	Zanclidae	1	1
Lethrinidae	14	17	<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>344</b>
Lutjanidae	14	13			

#### Richesse spécifique par station, densité et biomasse

Les caractéristiques générales de l'ichtyofaune des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial ont évolué significativement entre 2006-08 et 2012-14. Ces évolutions n'ont pas toujours été similaires dans tous les éléments du bien (interaction site x temps significative). Toutefois, au moins une des métriques globales a augmenté significativement dans chaque élément du bien (Figure 126, Figure 127, Figure 128).

La richesse spécifique totale par station (Sr/station), la densité totale (D) et la biomasse totale (B) ont augmenté significativement, notamment à Bourail (Sr/station, D et B), à Entrecasteaux (Sr/station), dans le Grand Lagon Nord (Sr/station), à l'île des Pins (D et B), à Merlet (D) et dans la Corne Sud (B). Ces augmentations ont également été observées pour les seules espèces commerciales pour au moins un des indices dans chaque élément du bien, à l'exception de Merlet où les valeurs sont restées globalement stables. Des différences sont observées entre les principales familles commerciales mais tous les indices sont soit en augmentation soit globalement stables, à deux exceptions près. Les seuls indices ayant diminué significativement sont la richesse spécifique par station des Scaridae à Merlet et la densité des Acanthuridae dans le Grand Lagon Nord. Les évolutions de Merlet sont probablement naturelles. Celles du Grand Lagon Nord sont dues à l'impact de l'observation de grands bancs de picots kanak en 2008 qui n'ont pas été observés en 2012-14. Ces diminutions ne remettent pas en cause le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien.

Globalement, les communautés de poissons sont donc restées stables ou elles se sont développées entre 2006-08 et 2012-14, à 2 exception près. Ces résultats traduisent l'absence de perturbation majeure durant la période. La dernière perturbation majeure antérieure à 2012 avait été le cyclone

Erica dans le sud du Territoire en 2003 qui avait peu affecté les éléments éloignés de sa zone d'influence, à l'exception de Ouano. Ils indiquent également que l'effort de pêche n'a pas augmenté suffisamment à l'échelle du bien pour mettre la ressource en poissons péril au cours de la période.

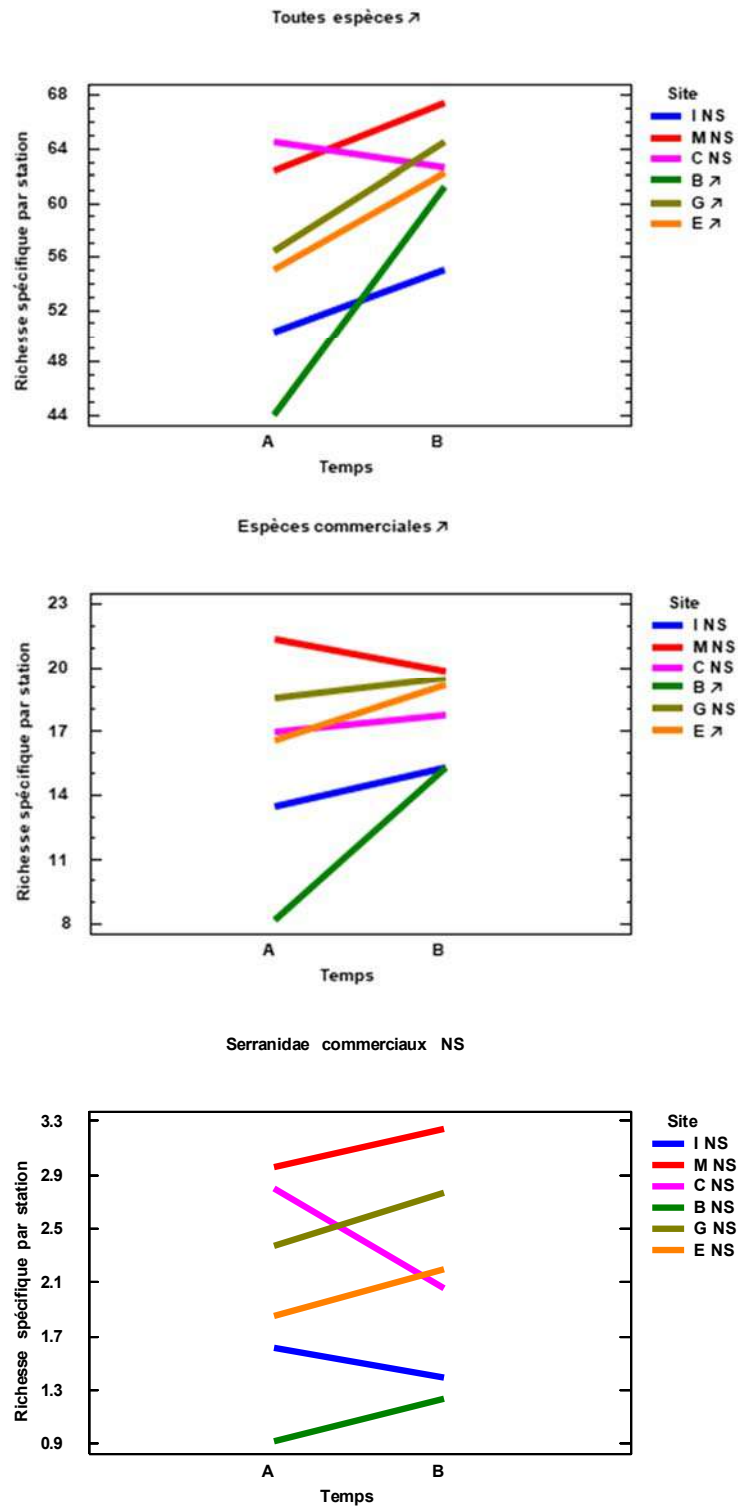
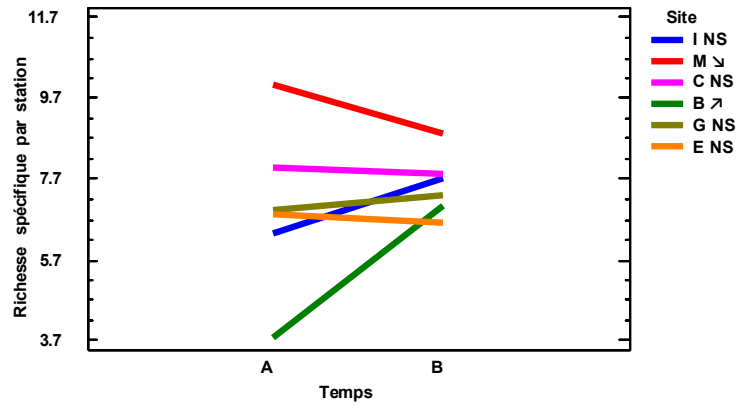
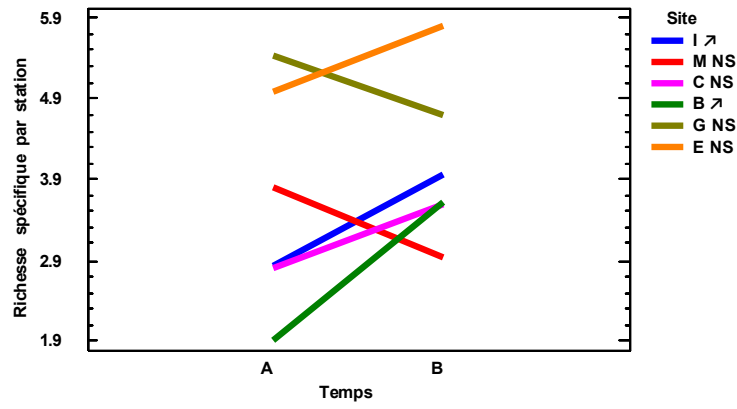


Figure 126 (1/3)

Scaridae commerciaux ↗



Acanthuridae commerciaux ↗



Siganidae commerciaux NS

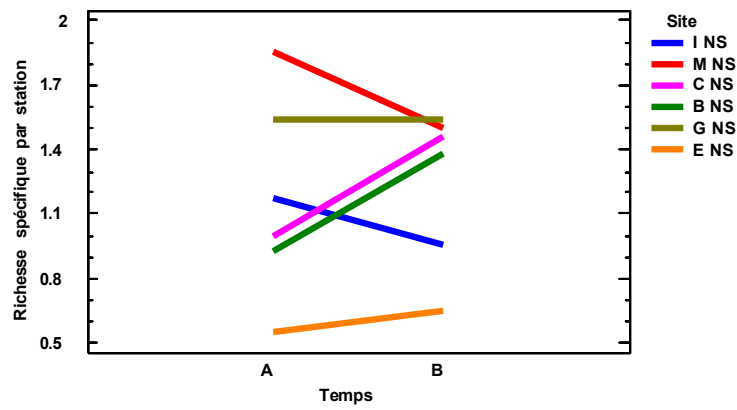
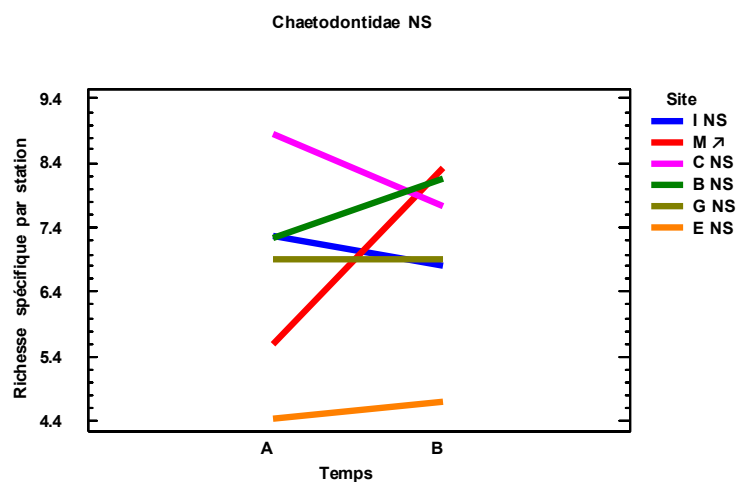


Figure 126 (2/3)



**Figure 126 :** Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet. ↘ : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).

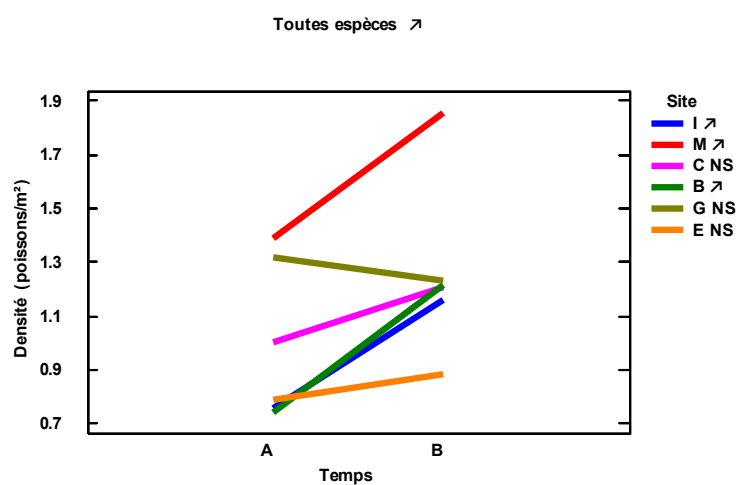
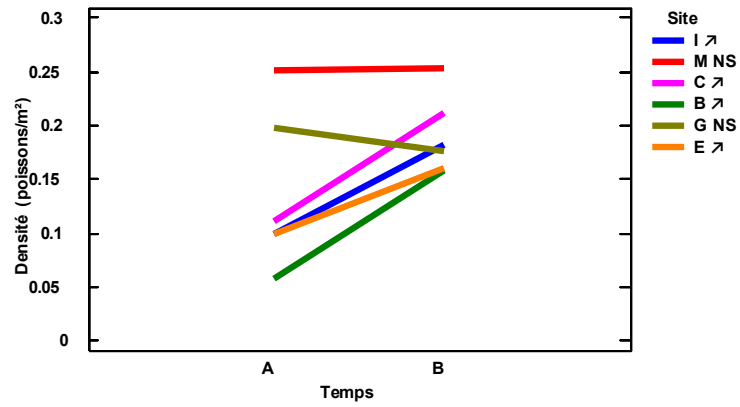


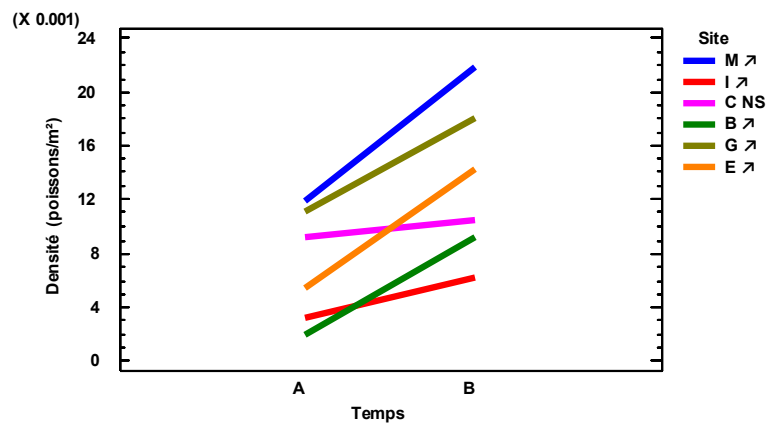
Figure 127 (1/3)



Espèces commerciales ↗



Serranidae commerciaux ↗



Scaridae commerciaux ↗

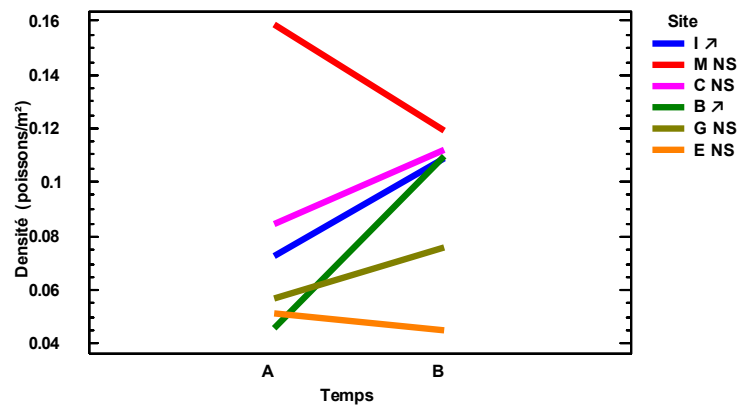
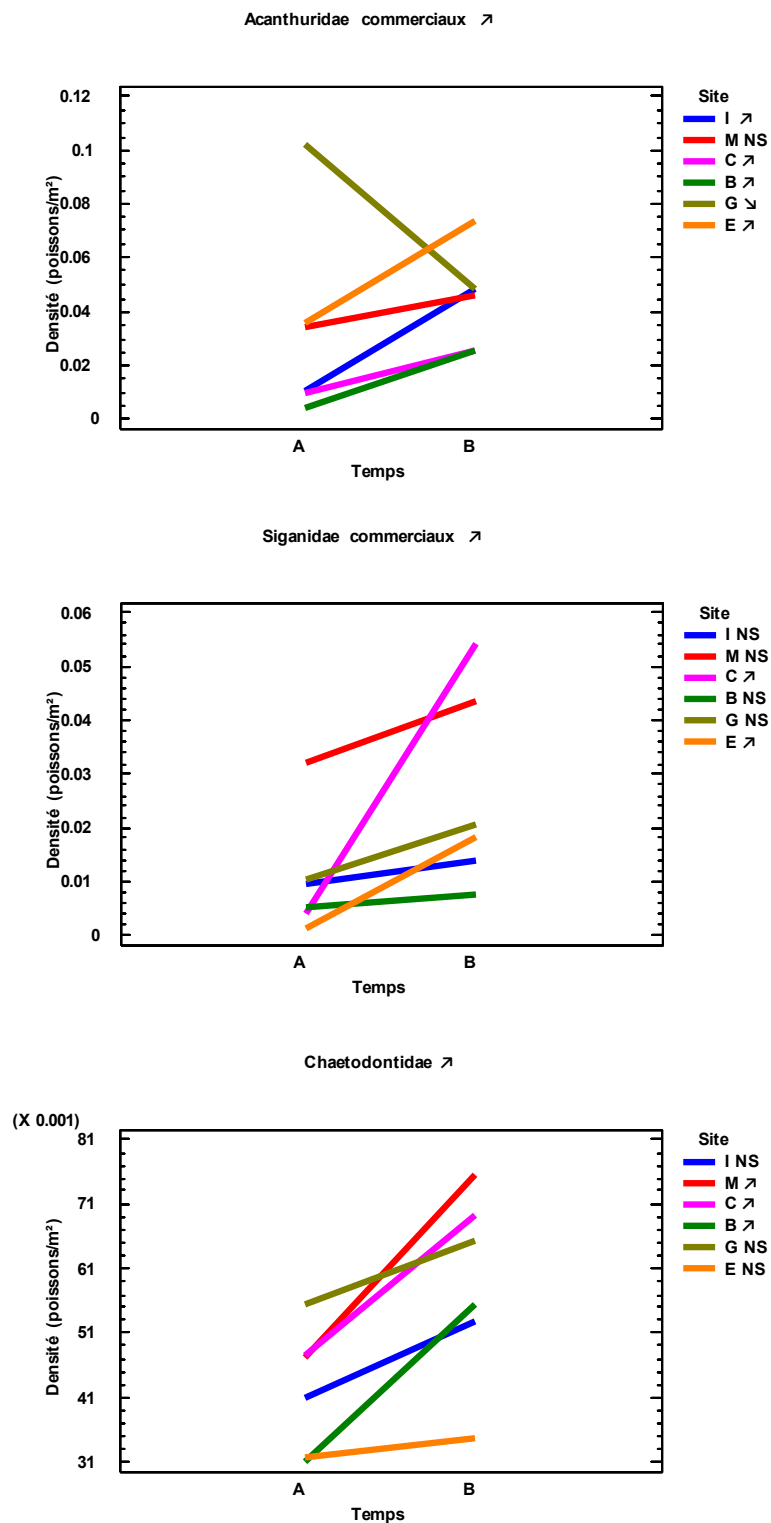


Figure 127 (2/3)



**Figure 127 :** Variations de la densité des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet. ↘ : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).

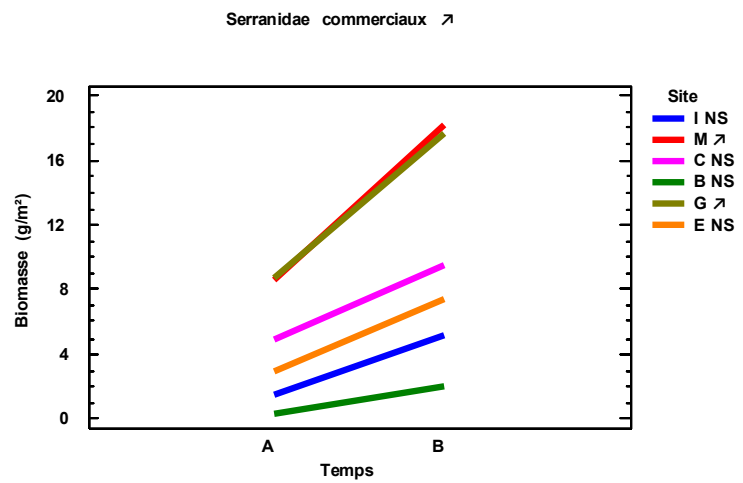
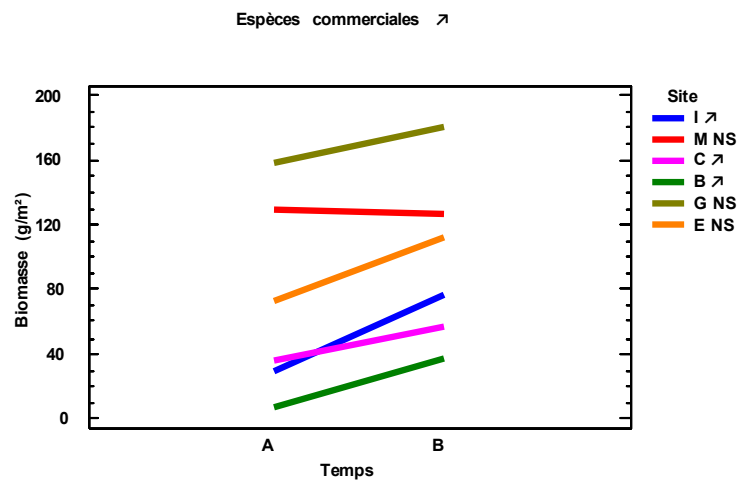
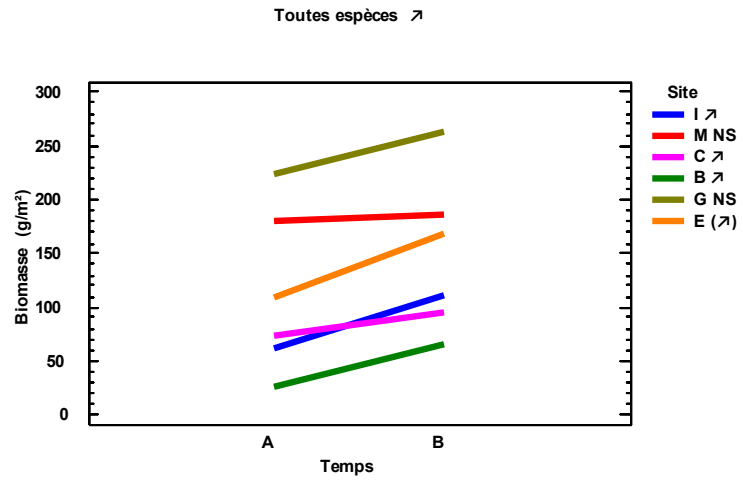
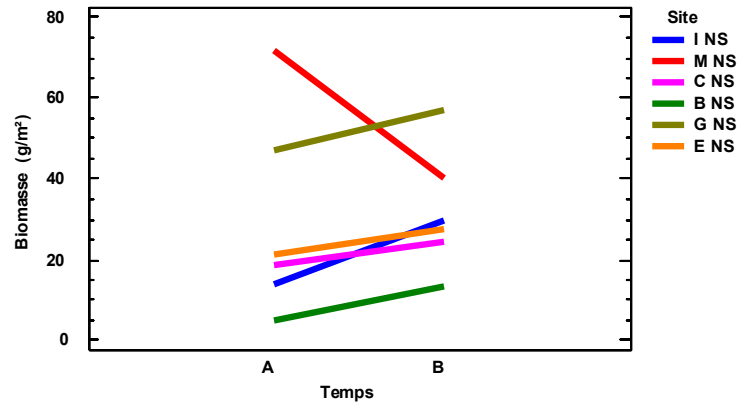
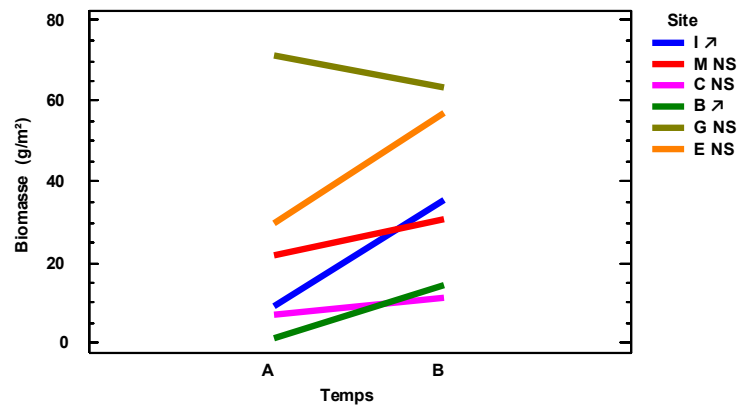


Figure 128 (1/3)

Scaridae commerciaux NS



Acanthuridae commerciaux ↗



Siganidae commerciaux NS

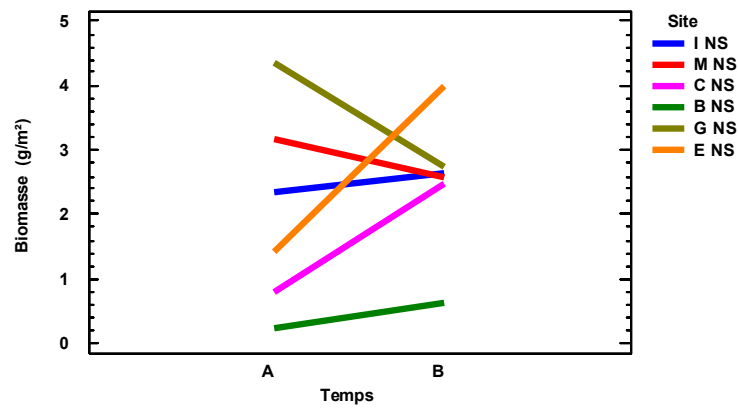
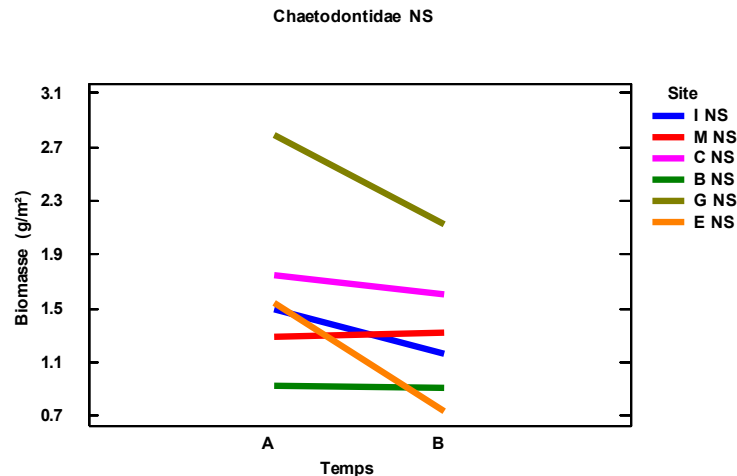


Figure 128 (2/3)



**Figure 128 :** Variations de la biomasse des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet.  $\searrow$  : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).

### Espèces emblématiques

Les espèces emblématiques ont été fréquentes et nombreuses en 2006-08 et en 2012-14 (Tableau 27), notamment les requins, les Napoléons et les perroquets à bosse. Le nombre de requins gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*) a augmenté significativement (Fisher exact test,  $p < 0.05$ ) tandis que celui de requins à ailerons blancs du lagon (*Triaenodon obesus*) est resté stable (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ). Par ailleurs, l'augmentation du nombre de Napoléon (*Cheilinus undulatus*) est proche du seuil de significativité (Fisher exact test,  $p = 0.08$ ). En revanche, l'abondance des perroquets à bosse a diminué significativement (Fisher exact test,  $p < 0.05$ ). Il n'est pas possible de relier cette diminution à une régression de leur population avec certitude. Toutefois, il convient de rester vigilant car cette espèce est très vulnérable et très sensible à une pêche dédiée qui peut entraîner un effondrement des populations très rapide.

**Tableau 27 : Fréquence (nombre de stations), abondance et taille des espèces emblématiques observées en 2007 et 2014 dans la zone d'étude.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14.

Espèce	Fréquence		Nombre		Taille moyenne (maximum) (cm)	
	A	B	A	B	A	B
Requins						
<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	3	3	4	6	160 (200)	184 (240)
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	25	35	34	58	127 (180)	129 (200)
<i>Carcharhinus melanopterus</i>	2	1	3	1	117 (120)	80 (80)
<i>Nebrius ferrugineus</i>	1	0	1	0	210 (210)	-
<i>Negaprion acutidens</i>	1	0	1	0	250 (250)	-
<i>Triaenodon obesus</i>	32	37	37	40	124 (280)	119 (180)
Loche carite						
<i>Epinephelus lanceolatus</i>	3	2	3	2	107 (110)	138 (155)
Carangue grosse tête						
<i>Caranx ignobilis</i>	1	1	7	8	100 (100)	78 (90)
Poisson ange flamme						
<i>Centropyge loricula</i>	1	1	3	1	-	-
Napoléon						
<i>Cheilinus undulatus</i>	27	34	42	61	70 (120)	71 (130)
Perroquet à bosse						
<i>Bolbometopon muricatum</i>	4	6	83	55	86 (100)	94 (120)

### 6.1.1.2 Pente externe

La pente externe a été échantillonnée sur les sites de Bourail, Corne Sud, Entrecasteaux, Grand Lagon Nord, Ile des Pins et Merlet pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales des communautés de poissons sont restées relativement stables sur les pentes externes des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 28). Les seules variations significatives détectées à l'échelle de l'ensemble du bien sont des augmentations, aucun indice global n'ayant diminué significativement. Par ailleurs, à l'échelle de l'ensemble du bien toutes les valeurs moyennes des indices globaux ont été supérieures en 2012-14. Toutefois, une diminution significative de la densité des espèces commerciales est enregistrée dans le Grand Lagon Nord en raison de celle des Acanthuridae commerciaux. Cette diminution ne remet pas en cause le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien.

Par conséquent, les communautés de poissons de la pente externe des récifs du bien ont conservé leurs caractéristiques exceptionnelles entre 2006-08 et 2012-14.

**Tableau 28 : Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons de la pente externe des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).  $\searrow$  : diminution significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet.

Composante	Richesse spécifique			Différence bien
	A	B		
Total	254	270		NS
Composante	Richesse spécifique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	51.4	61.9	***	$\nearrow$ (B, G, M)
Espèces commerciales	16.3	18.9	**	$\nearrow$ (B)
Serranidae	2.2	2.3	NS	
Scaridae	6.7	7.2	NS	
Acanthuridae	4.2	5.0	*	$\nearrow$ (I)
Siganidae	0.8	0.8	NS	
Chaetodontidae	6.4	7.5	NS	$\nearrow$ (M)
Composante	Densité (poissons/m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien	site
Total	0.822	1.055	NS	$\nearrow$ (B, I, M)
Espèces commerciales	0.132	0.161	NS	$\searrow$ (G)
Serranidae	0.008	0.011	*	$\nearrow$ (B)
Scaridae	0.064	0.078	NS	$\nearrow$ (B, I)
Acanthuridae	0.042	0.049	NS	$\searrow$ (G) $\nearrow$ (I)
Siganidae	0.004	0.006	NS	
Chaetodontidae	0.033	0.049	**	$\nearrow$ (M)
Composante	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien ; site	
Total	143.73	190.26	NS	$\nearrow$ (I)
Espèces commerciales	100.77	131.89	NS	$\nearrow$ (B)
Serranidae	4.50	10.24	NS	
Scaridae	33.54	39.92	NS	$\nearrow$ (B, I)
Acanthuridae	31.93	41.49	NS	
Siganidae	1.40	1.55	NS	
Chaetodontidae	1.55	1.11	NS	

### 6.1.1.3 Récif barrière interne

Le récif barrière interne a été échantillonné sur les sites de Bourail, Corne Sud, Entrecasteaux, Grand Lagon Nord et Merlet pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales des communautés de poissons sont restées relativement stables sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 29). Les seules variations significatives détectées à l'échelle de l'ensemble du bien sont des augmentations, aucun indice global n'ayant diminué significativement. Par ailleurs, à l'échelle de l'ensemble du bien toutes les valeurs moyennes des indices globaux ont été supérieures en 2012-14, à l'exception de la richesse spécifique

et de la biomasse des Chaetodontidae (diminutions non significatives). Quelques diminutions ont été enregistrées à l'échelle des éléments du bien. La biomasse totale a diminué significativement à Merlet, la densité des Acanthuridae commerciaux a diminué dans le Grand Lagon Nord, la richesse spécifique des Chaetodontidae a diminué significativement à Bourail et leur biomasse dans la Corne Sud. Toutefois, ces diminutions ne remettent pas en cause le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien.

Par conséquent, les communautés de poissons du récif barrière interne du bien ont globalement conservé leurs caractéristiques exceptionnelles entre 2006-08 et 2012-14.

**Tableau 29 : Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons du récif barrière interne des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien (globales) et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ).  $\searrow$  : diminution significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; M : Merlet.

Composante	Richesse spécifique			Différence bien	
	A	B			
Total	247	259		NS	
Composante	Richesse spécifique par station				
	A	B	Différence bien	site	
Total	55.6	62.5	*	$\nearrow$ (C, E)	
Espèces commerciales	15.8	18.0	*	$\nearrow$ (B, C)	
Serranidae	1.9	2.4	NS		
Scaridae	6.4	7.3	*	$\nearrow$ (B, C)	
Acanthuridae	4.6	4.4	NS		
Siganidae	1.0	1.0	NS		
Chaetodontidae	5.1	5.3	NS	$\searrow$ (B) $\nearrow$ (M)	
Composante	Densité (poissons/m <sup>2</sup> )			Différence bien	site
	A	B			
Total	0.872	1.206	**	$\nearrow$ (B, C, G)	
Espèces commerciales	0.152	0.182	NS	$\nearrow$ (B, C, E)	
Serranidae	0.008	0.017	*	$\nearrow$ (E, G, M)	
Scaridae	0.070	0.074	NS	$\nearrow$ (B)	
Acanthuridae	0.050	0.050	NS	$\searrow$ (G) $\nearrow$ (E)	
Siganidae	0.016	0.030	NS	$\nearrow$ (E)	
Chaetodontidae	0.034	0.048	NS	$\nearrow$ (M)	
Composante	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )			Différence bien	site
	A	B			
Total	137.13	173.34	NS	$\searrow$ (M) $\nearrow$ (B, E)	
Espèces commerciales	97.51	110.42	NS	$\nearrow$ (B, E)	
Serranidae	8.84	7.75	NS		
Scaridae	33.26	29.98	NS	$\nearrow$ (B, C)	
Acanthuridae	44.78	51.61	NS		
Siganidae	2.70	3.07	NS		
Chaetodontidae	1.26	1.06	NS	$\searrow$ (C)	



#### **6.1.1.4 Récifs lagunaires intermédiaires**

Les récifs lagunaires intermédiaires ont été échantillonnés sur les sites de Bourail, Corne Sud, Ile des Pins et Merlet pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales des communautés de poissons se sont généralement améliorées sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 30), notamment en densité et en biomasse. Toutes les variations significatives détectées à l'échelle de l'ensemble du bien sont des augmentations, aucun indice global n'ayant diminué significativement. Par ailleurs, à l'échelle de l'ensemble du bien toutes les valeurs moyennes des indices globaux ont été supérieures en 2012-14, à l'exception de la richesse spécifique des Serranidae et de la biomasse des Scaridae (diminutions non significatives). Quelques diminutions ont été enregistrées à l'échelle des éléments du bien. Ces diminutions affectent la Corne Sud où elles concernent la diversité totale, celle des Serranidae commerciaux et celle des Chaetodontidae. Elles affectent également les Scaridae commerciaux à Merlet (richesse spécifique par station, densité et biomasse).

Par conséquent, les communautés de poissons des récifs lagunaires intermédiaires du bien ont globalement conservé leurs caractéristiques exceptionnelles entre 2006-08 et 2012-14. Certaines de ces caractéristiques se sont même améliorées au cours de la période.

#### **6.1.1.5 Récifs frangeants**

Les récifs frangeants ont été échantillonnés sur les sites du Grand Lagon Nord et de l'Ile des Pins uniquement pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Ils ne sont pas représentatifs des variations observées pour les récifs frangeants de la Grande Terre, essentiellement présents dans la Zone Côtière Nord et Est pour laquelle le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien n'a pas pu être analysé (cf. §4.4.2). Par ailleurs, la configuration particulière du lagon de Bourail ne justifie pas de classer des stations échantillonnées dans cette catégorie et les récifs frangeants de Ouano ont été évalués à partir d'un protocole différent (cf. §4.2).

Les caractéristiques générales des communautés de poissons n'ont pas évolué significativement à l'échelle de l'ensemble du bien sur les récifs frangeants inscrits au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 31). A l'échelle du bien, les valeurs moyennes des indices globaux ont soit été supérieures en 2012-14, soit elles sont restées relativement stables. Aucune diminution importante n'a été enregistrée. Toutefois, une diminution significative de la densité et de la biomasse des Acanthuridae commerciaux a été enregistrée dans le Grand Lagon Nord. Ces diminutions ne remettent pas en cause le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. En effet, dans le même temps la densité des Serranidae et des Scaridae commerciaux, leurs biomasses ainsi que la biomasse de l'ensemble des espèces commerciales ont augmenté significativement dans ce site.

Par conséquent, les communautés de poissons des récifs frangeants du bien ont conservé leurs caractéristiques entre 2006-08 et 2012-14.

**Tableau 30 : Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien (globales) et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).  $\searrow$  : diminution significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; I : Ile des Pins ; M : Merlet.

Composante	Richesse spécifique			Différence bien
	A	B		
Total	250	243		NS
Composante	Richesse spécifique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	59.6	62.0	*	$\searrow$ (C) $\nearrow$ (B)
Espèces commerciales	16.3	17.1	NS	$\nearrow$ (B)
Serranidae	2.4	2.1	NS	$\searrow$ (C)
Scaridae	8.0	8.0	NS	$\searrow$ (M) $\nearrow$ (B)
Acanthuridae	2.6	3.4	**	$\nearrow$ (B, I)
Siganidae	1.4	1.5	NS	
Chaetodontidae	7.7	7.7	NS	$\searrow$ (C)
Composante	Densité (poissons/m <sup>2</sup> )			site
	A	B	Différence bien	
Total	1.192	1.535	**	$\nearrow$ (I)
Espèces commerciales	0.131	0.216	***	$\nearrow$ (B, C, I)
Serranidae	0.008	0.013	**	$\nearrow$ (I)
Scaridae	0.098	0.118	NS	$\searrow$ (M)
Acanthuridae	0.010	0.042	***	$\nearrow$ (B, C, I)
Siganidae	0.009	0.033	NS	$\nearrow$ (C)
Chaetodontidae	0.047	0.068	**	$\nearrow$ (B)
Composante	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )			site
	A	B	Différence bien	
Total	91.427	129.48	*	$\nearrow$ (B, C, I)
Espèces commerciales	52.41	88.82	**	$\nearrow$ (B, C, I)
Serranidae	5.22	12.59	*	
Scaridae	31.62	32.24	NS	$\searrow$ (M) $\nearrow$ (B, I)
Acanthuridae	6.34	30.47	**	$\nearrow$ (B, I)
Siganidae	2.09	2.69	NS	
Chaetodontidae	1.62	1.57	NS	

**Tableau 31 : Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien (globales) et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ).  $\searrow$  : diminution significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative (Permanova,  $p \leq 0.05$ ). G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins.

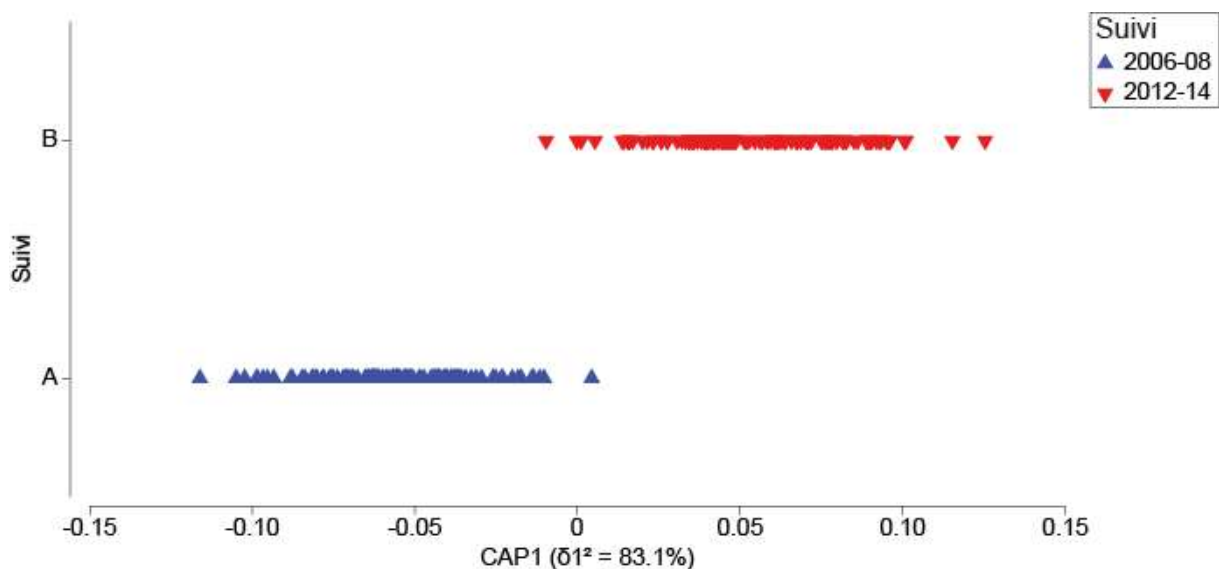
Composante	Richesse spécifique			site
	A	B	Différence bien	
Total	159	169	NS	
Composante	Richesse spécifique par station			site
	A	B	Différence bien	
Total	56.2	61.4	NS	
Espèces commerciales	18.5	17.4	NS	
Serranidae	1.5	1.6	NS	
Scaridae	7.9	8.1	NS	
Acanthuridae	4.4	3.4	NS	
Siganidae	2.8	2.6	NS	
Chaetodontidae	9.1	9.3	NS	
Composante	Densité (poissons/m <sup>2</sup> )			site
	A	B	Différence bien	
Total	1.672	1.161	NS	
Espèces commerciales	0.207	0.231	NS	
Serranidae	0.004	0.013	NS	$\nearrow$ (G)
Scaridae	0.094	0.120	NS	$\nearrow$ (G)
Acanthuridae	0.082	0.043	NS	$\searrow$ (G)
Siganidae	0.020	0.047	NS	
Chaetodontidae	0.101	0.100	NS	
Composante	Biomasse (g/m <sup>2</sup> )			site
	A	B	Différence bien	
Total	100.25	121.62	NS	
Espèces commerciales	58.53	87.71	NS	$\nearrow$ (G)
Serranidae	1.57	16.67	NS	$\nearrow$ (G)
Scaridae	24.09	44.56	NS	$\nearrow$ (G)
Acanthuridae	23.57	15.75	NS	$\searrow$ (G)
Siganidae	5.17	4.66	NS	
Chaetodontidae	4.43	2.57	NS	

### 6.1.1.6 Structure des peuplements

La Permanova réalisée sur la structure des communautés à l'échelle de l'ensemble du bien en 2006-08 et 2012-14 indique un effet extrêmement significatif du facteur temporel ( $p = 0.001$  ; Figure 129) et type de récif ( $p = 0.001$ , Figure 130), ainsi qu'une interaction très significative entre ces 2 facteurs ( $p < 0.01$ ). La structure des peuplements a été modifiée dans chaque type de récifs (pair-wise tests,  $p < 0.001$ ) mais l'interaction indique que l'effet temporel n'a pas eu le même effet dans chacun d'eux. Toutefois, ces variations temporelles n'ont pas affecté l'organisation des communautés entre les deux suivis qui sont extrêmement corrélés (Relate,  $p < 0.001$ ). Les différences de structure des communautés entre types de récif sont conservées en 2012-14 (Figure 130). Les différences de

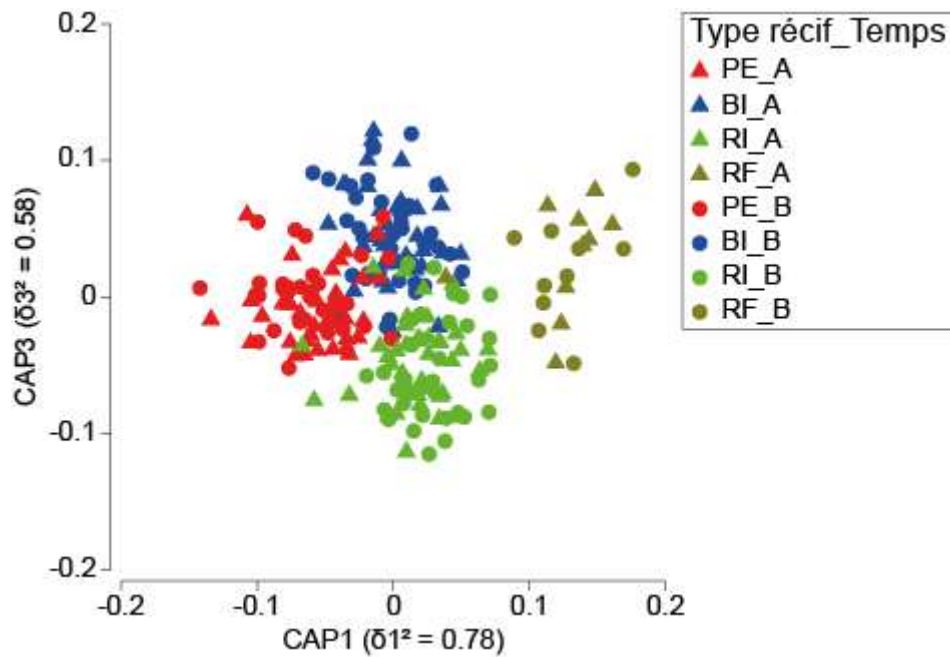
structure entre les 2 suivis s'expliquent essentiellement par la présence d'espèces observées au cours d'un seul suivi ou dont l'importance relative a été différente entre les deux suivis (Tableau 32). Il s'agit principalement d'espèces observées en bancs ou d'espèces qui ont été remplacées par d'autres utilisant la même niche écologique.

Par conséquent, l'organisation de la structure des communautés de poissons des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial n'est pas remise en cause et présente une importante stabilité entre 2006-08 et 2012-14. En effet, les classifications incorrectes du modèle concernent indépendamment les 4 types de récif (entre 75 et 81% de classification correcte). Elles concernent généralement des formations proches, notamment le récif lagunaire intermédiaire et le récif barrière interne ainsi que la pente externe et le récif barrière interne. Le facteur suivi est très bien discriminé (94.4% de classification correcte). Au regard de ces observations, cette évolution temporelle peut donc être considérée comme naturelle. Elle traduit la stabilité des conditions environnementales en l'absence de perturbation majeure pendant la période. Par ailleurs, la pression anthropique n'a pas augmenté entre 2006-08 et 2012-14 au point d'impacter la structure des communautés.



**Figure 129 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de poissons des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

L'analyse canonique a été réalisée sur les 61 premiers axes extraits (98.8% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correcte et stable de 94.4%, ce qui est très élevé et valide le modèle.



**Figure 130 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de poissons des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 62 premiers axes extraits (99.2% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correcte et stable de 80.8%, ce qui est élevé et valide le modèle. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; RI : récif lagunaire intermédiaire ; RF : récif frangeant.

**Tableau 32 :** Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons en 2006-08 et en 2012-14 dans les récifs inscrits au patrimoine mondial.

Principales espèces caractéristiques des assemblages de 2006-08		
Acanthuridae	Pomacentridae	Scaridae
<i>Acanthurus</i> spp	<i>Abudefduf</i> spp	<i>Chlorurus sordidus</i>
<i>Ctenochaetus striatus</i>	<i>Chromis viridis</i>	<i>Scarus</i> spp
Labridae	<i>Chrysiptera taupou</i>	
<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	<i>Pomacentrus coelestis</i>	
<i>Thalassoma amblycephalum</i>	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	
Principales espèces caractéristiques des assemblages de 2012-14		
Acanthuridae	Pomacentridae	Siganidae
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	<i>Chromis chrysur</i>	<i>Siganus argenteus</i>
	<i>Chromis vanderbilti</i>	
	<i>Dascyllus aruanus</i>	
	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	

## 6.1.2 Macroinvertébrés

Pour les macroinvertébrés épibenthiques, il n'a pas été possible d'intégrer la Zone Côtière Nord et Est dans l'évaluation de l'intégrité à l'échelle de l'ensemble du bien (cf. §4.4.2). En revanche, Ouvéa/Beautemps-Beaupré est intégré à l'analyse.

### 6.1.2.1 Caractéristiques générales

#### Richesse taxonomique totale

Le nombre total de taxons d'invertébrés (liste restreinte, cf. annexe §15) n'a pas varié significativement entre 2006-08 (105 taxons) et 2012-14 (120 taxons) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ) sur les stations échantillonnées au cours des 2 suivis. Toutefois, une augmentation significative de la diversité des nudibranches a été observée à l'échelle de l'ensemble des récifs du bien (Tableau 33). Au regard des résultats obtenus il n'est pas possible d'identifier des facteurs naturels pouvant expliquer cette augmentation autre que l'absence de perturbation majeure durant la période. S'agissant d'un facteur technique, il est possible que l'échantillonnage des taxons de la liste de référence ait été plus efficace lors de second suivi. Toutefois, le fait que cette meilleure efficacité n'implique qu'un seul groupe qui, de plus, n'est pas le plus difficile à échantillonner, ne confirme pas cette hypothèse.

Au total, 65.4% des taxons (89 taxons) ont été recensés lors des deux campagnes d'échantillonnage, 11.8% (16 taxons) ont été échantillonnés uniquement en 2006-08 et 22.8% (31 taxons) uniquement en 2012-14. Les gastéropodes (21 taxons) et les holothuries (20 taxons) cibles ont été les plus diversifiées en 2006-08 et les nudibranches en 2012-14 (Tableau 33). La diversité des principaux groupes est restée globalement stable entre 2006-08 et 2012-14 à l'exception des nudibranches (Tableau 33). L'importance relative des différents groupes en 2007 et en 2014 est très significativement corrélée (corrélation Pearson  $r = 0.83$  ;  $p \leq 0.01$ ) et la diversité taxonomique de chaque taxon n'a pas évolué significativement (pente de la droite de régression = 0.98).

**Tableau 33 :** Richesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés échantillonnés en 2006-08 et en 2012-14 sur les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

La richesse taxonomique est évaluée à partir d'une liste de référence (cf. §15).

Groupe	2006-08	2012-14
Gastéropodes	21	20
Bivalves	12	13
Céphalopodes	2	2
Nudibranches	12	25
Crustacés	10	12
Astérides	13	15
Echinides	15	12
Holothurides	19	20
Ophiurides	1	1
Total	105	120

#### Richesse taxonomique par station et densité

Globalement, les évolutions observées pour les communautés de macroinvertébrés épibenthiques à l'échelle du bien entre 2006-08 et 2012-14 confirment celles des peuplements de poissons (cf. §6.1.1.1), l'amélioration des caractéristiques générales étant même plus marquée pour les macroinvertébrés (Figure 131, Figure 132).

La richesse taxonomique totale par station (liste restreinte, cf. §15) a augmenté significativement entre les deux campagnes d'échantillonnage (Figure 131). Cette augmentation a été significative pour les principaux groupes échantillonnés, à l'exception des holothurides (augmentation non significative). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont également significatifs dans l'ensemble des sites du bien, sauf pour les échinides (augmentation à Ouvéa/Beautemps-beaupré uniquement) et les holothurides (augmentation à Merlet uniquement). Aucune diminution significative de la richesse spécifique par station n'a été observée à l'échelle du bien ou dans un des sites du bien. Toutefois, 3 diminutions non significatives ont été enregistrées : pour les échinides dans la Corne Sud et pour les holothurides à l'Île des Pins et Entrecasteaux.

La densité totale des espèces cibles a significativement augmenté entre 2006-08 et 2012-14 (Figure 132). Cette augmentation a été significative pour les principaux groupes échantillonnés à l'exception des échinides et des holothurides (augmentations non significatives). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont également observés dans l'ensemble des sites du bien, pour la densité totale et celles des gastéropodes, des bivalves et des astérides, bien que les différences ne soient pas toujours significatives. Aucune diminution significative de la densité n'a été observée à l'échelle du bien ou dans un des sites du bien. Toutefois, la densité moyenne des échinides a diminué (non significatif) à l'Île des Pins et dans la Corne Sud, et celle des holothurides à l'Île des Pins et à Merlet.

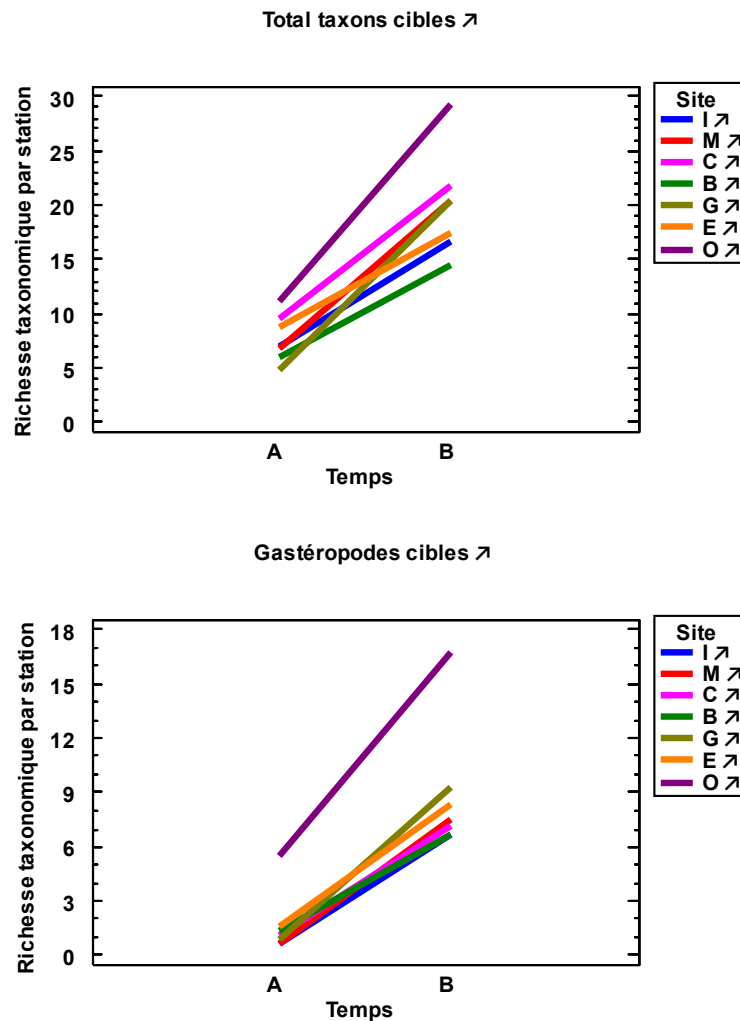
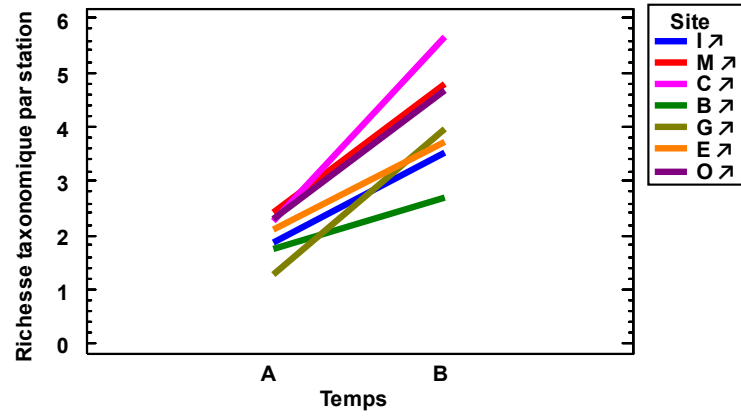
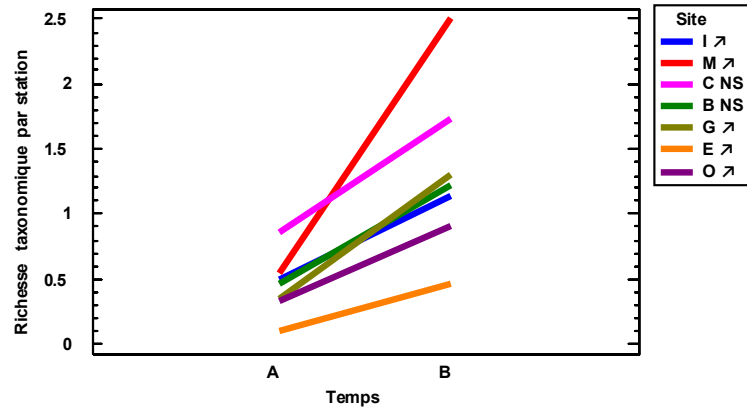


Figure 131 (1/2)

Bivalves cibles ↗



Astérides cibles ↗



Echinides cibles ↗

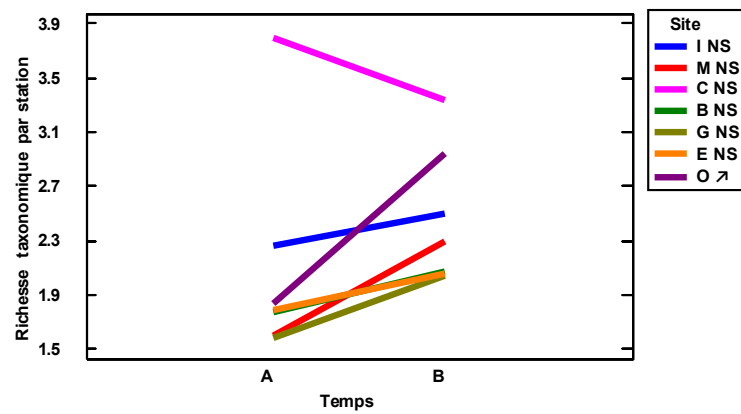
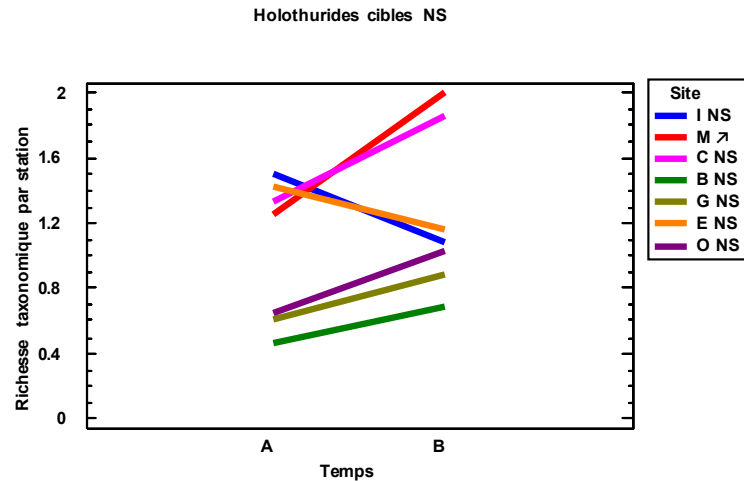


Figure 131 (1/2)





**Figure 131 :** Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).

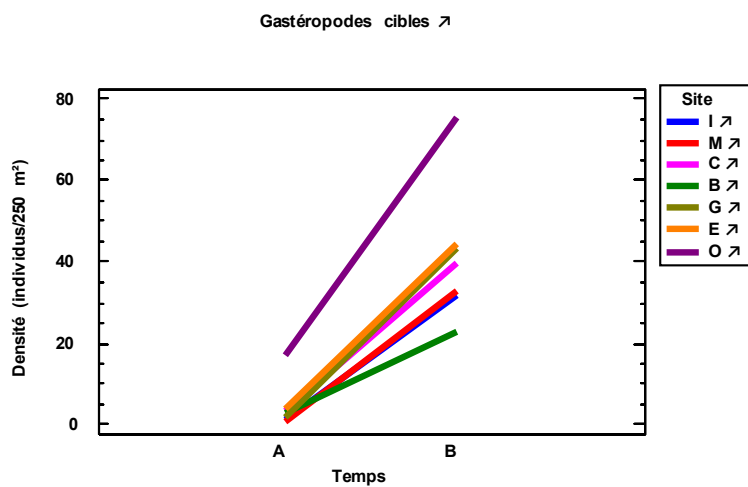
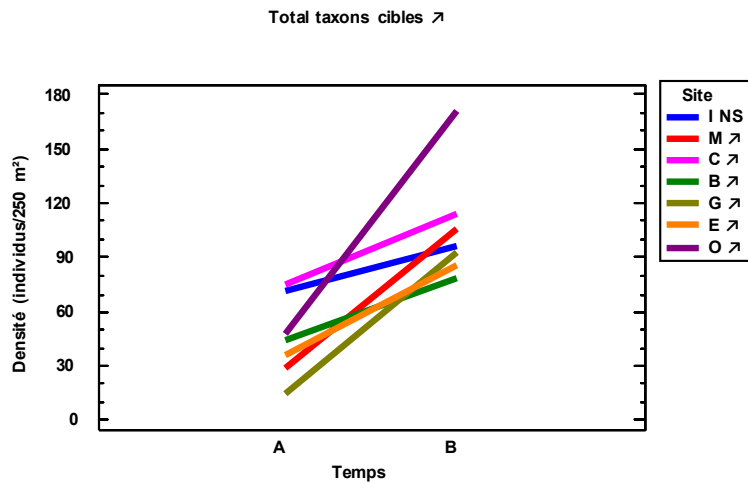
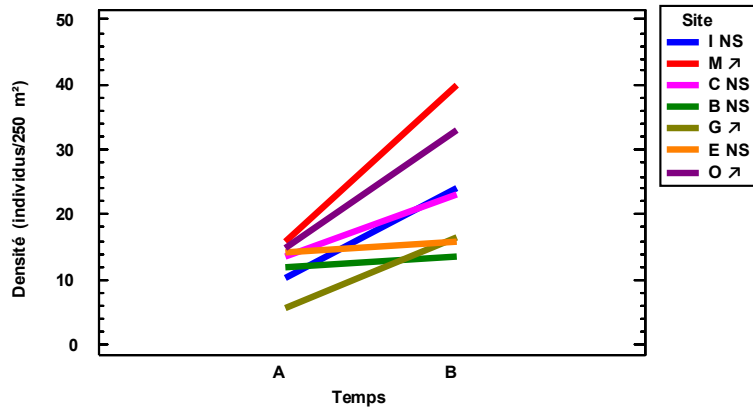
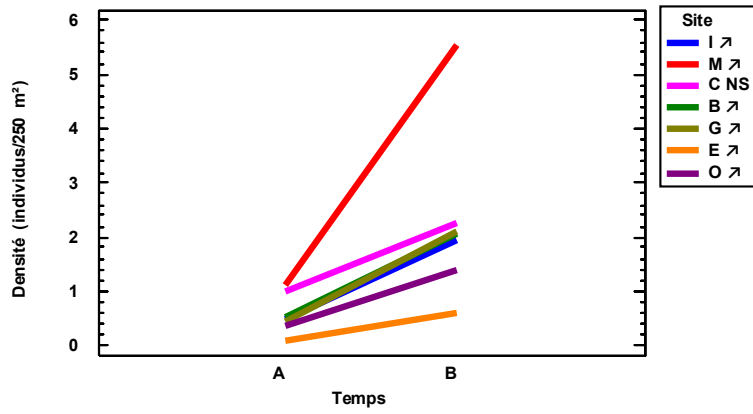


Figure 132 (1/3)

Bivalves cibles ↗



Astérides cibles ↗



Echinides cibles NS

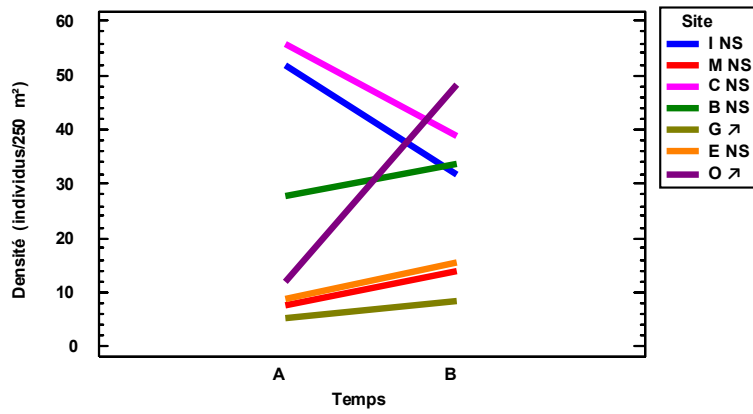
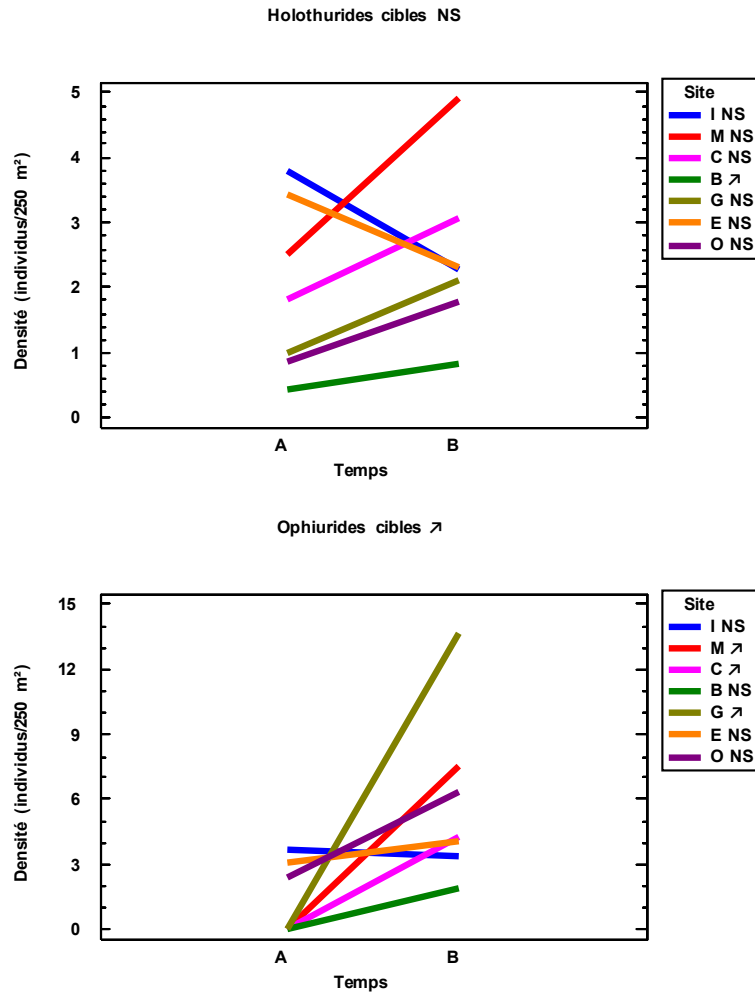


Figure 132 (1/3)



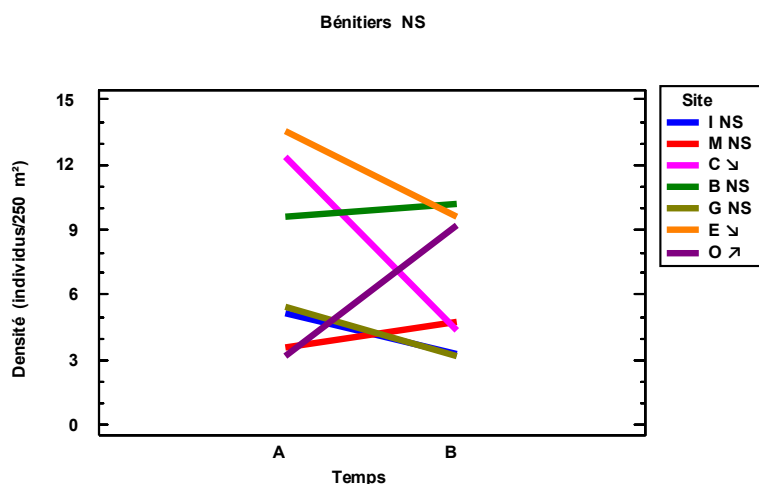
**Figure 132 :** Variations de la densité des principales composantes des communautés de macroinvertébrés entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).

### Bénitiers

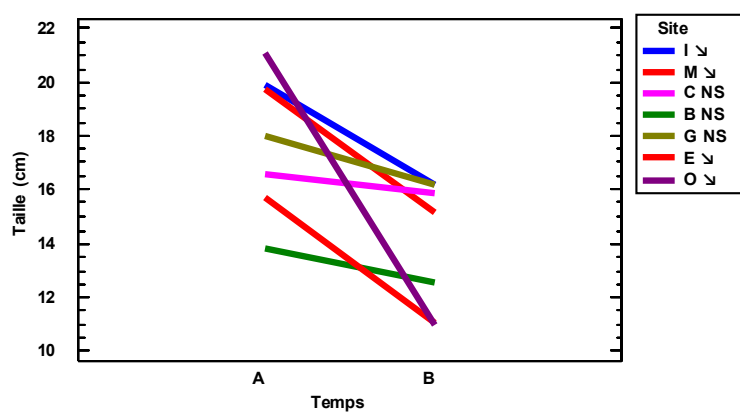
La densité des bénitiers n'a pas varié significativement à l'échelle de l'ensemble du bien (Figure 133). Toutefois, elle a diminué dans la Corne Sud et à Entrecasteaux, et elle a augmenté à Ouvéa.

La taille moyenne des bénitiers a diminué extrêmement significativement entre 2006-08 ( $17.3 \pm 0.5$  cm) et 2012-14 ( $12.9 \pm 0.6$  cm) (Figure 134). Par ailleurs, cette diminution s'est accompagnée d'une modification de la distribution des fréquences des tailles (Kolmogorov-Smirnov,  $p < 0.001$ ) (Figure 135). La mode de la distribution s'est déplacé vers les petits individus plus abondants en 2012-14, avec dans le même temps une diminution du nombre d'individus adultes. Ces résultats traduisent un recrutement plus important avant le second suivi. En revanche, il est peu probable que la diminution des individus de moyenne et grande taille soit due à un effet de la pêche. En effet, ces diminutions ont été significatives à l'Île des Pins et Ouvéa/Beautemps-Beaupré mais aussi à Entrecasteaux et Merlet où l'effort de pêche est normalement nul ou limité par rapport aux autres sites.



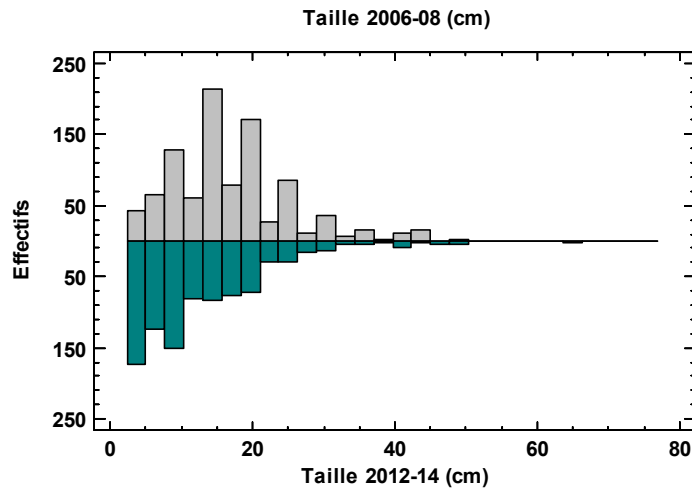
**Figure 133 :** Variations de la densité des bénitiers entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. ↘ : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).



**Figure 134 :** Variations de la taille moyenne des bénitiers entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. ↘ : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ).



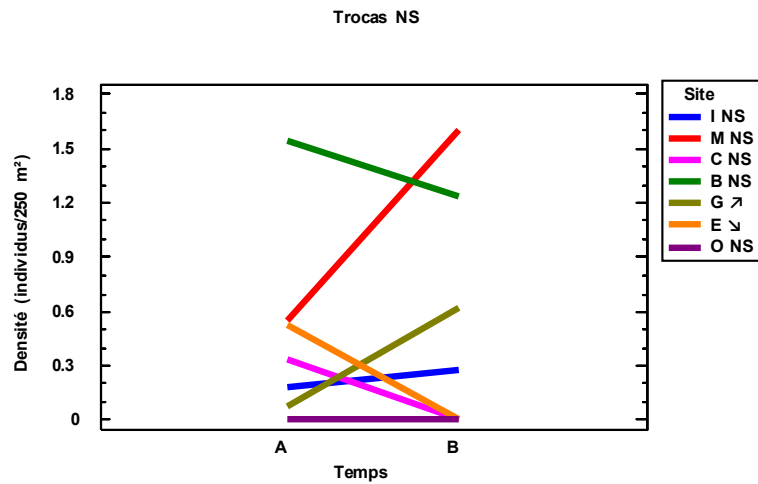
**Figure 135 :** Distribution des fréquences des tailles des bécotiers sur les récifs du bien inscrits au patrimoine mondial en 2006-08 et en 2012-14.

### Trocas

La densité des trocas n'a pas varié significativement entre 2006-08 et 2012-14 à l'échelle du bien. Toutefois, elle a diminué à Entrecasteaux et augmenté dans le Grand Lagon Nord (Figure 136). Les trocas sont absents de Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

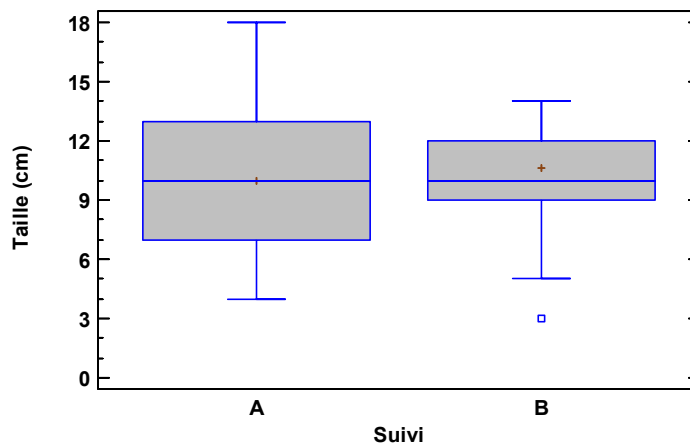
La taille moyenne des trocas n'a pas varié significativement entre 2006-08 ( $10.0 \pm 1.3$  cm) et 2012-14 ( $10.7 \pm 0.6$  cm) à l'échelle de l'ensemble du bien (Figure 137). Toutefois, la distribution des fréquences des tailles (Kolmogorov-Smirnov,  $p < 0.05$ ) a été modifiée (Figure 138). Elle est moins étalée et le mode est déplacé vers les gros individus en 2012-14. Ces résultats traduisent des évolutions naturelles et des populations globalement en bonne santé à l'échelle du bien, sachant que l'habitat préférentiel de cette espèce n'est pas échantillonné.

En résumé, les évolutions des communautés de macroinvertébrés épibenthiques rendent compte d'une diversification et d'un développement des communautés entre 2006-08 et 2012-14 très probablement liée à une absence de perturbation majeure entre les 2 suivis. Il est peu probable qu'elle soit le reflet d'un échantillonnage plus rigoureux en 2012-2014. En effet, le cortège des espèces observées n'a pas évolué significativement (de 105 à 120 taxons, cf. début de ce paragraphe).



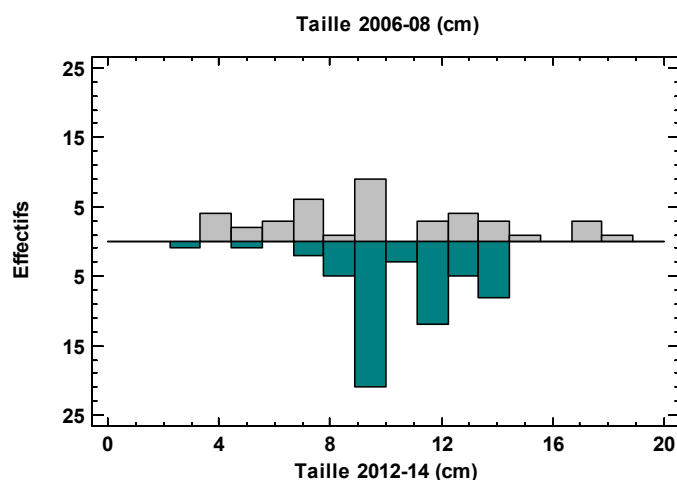
**Figure 136 :** Variations de la densité des trocas entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14 ; B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré. ↘ : en diminution (Permanova,  $p \leq 0.05$ ) ; NS : non significatif (Permanova,  $p > 0.05$ ) ; ↗ : en augmentation (Permanova,  $p \leq 0.05$ ).



**Figure 137 :** Variations de la taille moyenne des trocas entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.

A : 2006-08 ; B : 2012-14.



**Figure 138 :** Distribution des fréquences des tailles des trocas sur les récifs du bien inscrits au patrimoine mondial en 2006-08 et en 2012-14.

### 6.1.2.2 Pente externe

La pente externe a été échantillonnée sur tous les sites pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Le nombre total de taxons d'invertébrés (liste restreinte, cf. §15) n'a pas varié significativement entre 2006-08 (61 taxons) et 2012-14 (76 taxons) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ) sur les stations de pente externe échantillonnées au cours des 2 suivis.

La richesse taxonomique totale par station (liste restreinte, cf. §15) a augmenté significativement entre les deux campagnes d'échantillonnage (Tableau 34). Cette augmentation a été significative pour les principaux groupes échantillonnés à l'exception des holothurides (augmentation non significative). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont principalement liés à la diversification des gastéropodes dans l'ensemble des sites du bien, à l'exception de la Corne Sud. Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré sont les deux sites où les augmentations ont été les plus nombreuses. Aucune diminution de la richesse taxonomique moyenne par station n'a été observée à l'échelle du bien et aucune diminution significative n'a été enregistrée dans un des sites du bien.

La densité totale des espèces cibles a significativement augmenté entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 34). A l'échelle de l'ensemble du bien, cette augmentation a été significative pour les principaux groupes échantillonnés à l'exception des échinides (augmentation non significative) et des holothurides (stabilité). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont également observés dans de nombreux sites du bien selon le groupe considéré. Tous les indices moyens ont été supérieurs en 2012-14. Aucune diminution significative de la densité n'a été observée dans un des sites du bien, à l'exception des bivalves à Entrecasteaux.

Ces évolutions sont probablement naturelles et mettent en évidence un développement des communautés durant la période sur la pente externe lié à l'absence de perturbations majeures. Toutefois, il est possible qu'il y ait eu une défaillance dans l'échantillonnage des gastéropodes en 2006-08 pour l'ensemble des sites. Cette hypothèse est peu probable au regard des résultats observés dans les autres types de récifs et sur les poissons. Il est également possible qu'il y ait eu une défaillance de l'échantillonnage de l'ensemble des macroinvertébrés à Ouvéa/Beautemps-Beaupré en 2008, les indices augmentant systématiquement au second suivi. Dans les deux cas les résultats ne remettent aucunement en cause les conclusions sur le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien de la pente externe.

**Tableau 34 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la pente externe des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).  $\searrow$  : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; I : Ile des Pins ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

Composante	Richesse spécifique			Différence bien
	A	B		
Total	61	76		NS
Composante	Richesse taxonomique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	6.16	21.9	*** $\nearrow$	(B, E, G, I, M, O)
Gastéropodes	1.82	11.37	*** $\nearrow$	(B, E, G, I, M, O)
Bivalves	1.47	3.35	*** $\nearrow$	(G, M, O)
Astérides	0.31	1.27	*** $\nearrow$	(O)
Echinides	1.41	2.31	** $\nearrow$	(M, O)
Holothurides	0.61	0.88	NS $\nearrow$	(C)
Composante	Densité (individus/250 m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien	site
Total	28.73	108.51	*** $\nearrow$	(E, G, I, M, O)
Gastéropodes	4.02	52.90	*** $\nearrow$	(B, E, G, I, M, O)
Bivalves	6.31	13.84	* $\searrow$ (E) $\nearrow$	(B, G, M, O)
Astérides	0.51	2.12	** $\nearrow$	(C, I, O)
Echinides	13.84	25.76	NS $\nearrow$	(G, O)
Holothurides	1.10	1.16	NS $\nearrow$	(C)
Ophiurides	2.33	7.65	** $\nearrow$	(G, M, O)

### 6.1.2.3 Récif Barrière interne

Le récif barrière interne a été échantillonné sur les sites de Bourail, Corne Sud, Entrecasteaux, Grand Lagon Nord, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Le nombre total de taxons d'invertébrés (liste restreinte, cf. §15) n'a pas varié significativement entre 2006-08 (77 taxons) et 2012-14 (90 taxons) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ) sur les stations de récif barrière interne échantillonnées au cours des 2 suivis.

La richesse taxonomique totale par station (liste restreinte, cf. §15) a augmenté significativement entre les deux campagnes d'échantillonnage (Tableau 35). Cette augmentation a été significative pour les principaux groupes échantillonnés à l'exception des échinides (stabilité) et des holothurides (augmentation non significative). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont principalement liés à la diversification des gastéropodes dans l'ensemble des sites du bien. Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré sont les deux sites où les augmentations ont été les plus nombreuses. Aucune diminution de la richesse taxonomique moyenne par station n'a été observée à l'échelle du bien et aucune diminution significative n'a été enregistrée dans un des sites du bien.



La densité totale des espèces cibles a significativement augmenté entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 35). A l'échelle de l'ensemble du bien, cette augmentation a été significative pour les gastéropodes et les astérides. Toutefois, les indices moyens ont augmenté ou sont restés stables pour toutes les composantes. Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont également observés dans de nombreux sites du bien selon le groupe considéré. Aucune diminution significative de la densité n'a été observée dans un des sites du bien, à l'exception des échinides dans la Corne Sud.

Ces évolutions sont probablement naturelles et mettent en évidence un développement des communautés durant la période sur le récif barrière interne lié à l'absence de perturbation majeure durant la période. Les mêmes réserves que pour les autres types de récifs peuvent être émises sur l'échantillonnage de la première série de suivi (cf. §6.1.2.2). Toutefois, elles ne remettent aucunement en cause les conclusions sur le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien du récif barrière interne.

**Tableau 35 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).  $\searrow$  : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; E : Entrecasteaux ; G : Grand Lagon Nord ; M : Merlet ; O : Ouvéa/Beautemps-Beaupré.

Composante	Richesse spécifique			
	A	B	Différence bien	
Total	77	90	NS	
Composante	Richesse taxonomique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	9.12	21.31	*** $\nearrow$	(B, C, E, G, M, O)
Gastéropodes	2.84	10.82	*** $\nearrow$	(B, C, E, G, M, O)
Bivalves	1.96	4.12	*** $\nearrow$	(C, E, G, M, O)
Astérides	0.33	0.90	* $\nearrow$	(M, O)
Echinides	2.29	2.49	NS	
Holothurides	1.00	1.24	NS	
Composante	Densité (individus/250 m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien	site
Total	38.78	116.04	* $\nearrow$	(E, G, M, O)
Gastéropodes	9.88	54.12	* $\nearrow$	(B, C, E, G, M, O)
Bivalves	12.31	17.02	NS $\nearrow$	(G, O)
Astérides	0.38	1.55	* $\nearrow$	(M, O)
Echinides	12.53	28.39	NS $\searrow$	(C) $\nearrow$ (E, O)
Holothurides	1.80	3.06	NS	
Ophiurides	1.02	9.47	NS $\nearrow$	(G, O)

#### 6.1.2.4 Récifs lagunaires intermédiaires

Les récifs lagunaires intermédiaires ont été échantillonnés sur les sites de Bourail, Corne Sud, Ile des Pins, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Le nombre total de taxons d'invertébrés (liste restreinte, cf. §15) n'a pas varié significativement entre 2006-08 (65 taxons) et 2012-14 (89 taxons) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ) sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées au cours des 2 suivis.

La richesse taxonomique totale par station (liste restreinte, cf. §15) a augmenté significativement entre les deux campagnes d'échantillonnage (Tableau 36). Cette augmentation a été significative pour tous les principaux groupes échantillonnés, à l'exception des holothurides (augmentation non significative). Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont principalement liés à la diversification des gastéropodes et des bivalves. L'Ile des pins et Merlet sont les deux sites où les augmentations ont été les plus nombreuses. Aucune diminution de la richesse taxonomique moyenne par station n'a été observée à l'échelle du bien et aucune diminution significative n'a été enregistrée dans un des sites du bien.

La densité totale des espèces cibles a significativement augmenté entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 36). A l'échelle de l'ensemble du bien, cette augmentation a principalement été significative pour les gastéropodes et, dans une moindre mesure, pour les bivalves et les astérides. Les indices moyens ont augmenté ou sont restés stables pour toutes les composantes. Les résultats à l'échelle de l'ensemble du bien sont également observés dans de nombreux sites selon le groupe considéré. Aucune diminution significative de la densité n'a été observée dans un des sites du bien.

Ces évolutions sont probablement naturelles et mettent en évidence un développement des communautés durant la période sur les récifs lagunaires intermédiaires lié à l'absence de perturbations majeures durant la période. Les mêmes réserves que pour les autres types de récifs peuvent être émises sur l'échantillonnage de la première série de suivi (cf. §6.1.2.2). Toutefois, elles ne remettent aucunement en cause les conclusions sur le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien des récifs lagunaires intermédiaires.

**Tableau 36 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ). ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ). B : Bourail ; C : Corne Sud ; I : Ile des Pins ; M : Merlet.

Composante	Richesse spécifique			
	A	B	Différence bien	
Total	65	89	NS	
Composante	Richesse taxonomique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	9.08	19.50	***	↗ (B, C, I, M)
Gastéropodes	1.18	6.24	***	↗ (B, C, I, M)
Bivalves	2.71	5.21	***	↗ (C, I, M)
Astérides	0.76	1.76	*	↗ (I, M)
Echinides	2.61	2.84	*	
Holothurides	1.58	1.71	NS	
Composante	Densité (individus/250 m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien	site
Total	68.26	119.16	***	↗ (B, I, M)
Gastéropodes	2.16	27.79	***	↗ (B, C, I, M)
Bivalves	19.89	48.92	**	↗ (M)
Astérides	0.89	3.13	*	↗ (I, M)
Echinides	40.42	31.84	NS	↗ (B)
Holothurides	3.39	3.39	NS	
Ophiurides	1.29	2.26	NS	↗ (C)

#### 6.1.2.5 Récifs frangeants

Les récifs frangeants ont été échantillonnés sur les sites du Grand Lagon Nord et de l'Ile des Pins uniquement pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Ils ne sont pas représentatifs des variations observées pour les récifs frangeants de la Grande Terre, essentiellement présents dans la Zone Côtière Nord et Est pour laquelle le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien n'a pas pu être analysé (cf. §4.4.2). Par ailleurs, la configuration particulière du lagon de Bourail ne justifie pas de classer des stations échantillonnées dans cette catégorie et les récifs frangeants de Ouano ont été évalués à partir d'un protocole différent (cf. §4.2). Le nombre total de taxons d'invertébrés (liste restreinte, cf. §15) a significativement augmenté entre 2006-08 (27 taxons) et 2012-14 (46 taxons) (Fisher exact test,  $p > 0.05$ ) sur les stations de récif frangeant échantillonnées au cours des 2 suivis.

La richesse taxonomique totale par station (liste restreinte, cf. §15) a augmenté significativement entre les deux campagnes d'échantillonnage (Tableau 37). Cette augmentation a été significative pour les gastéropodes à l'échelle de l'ensemble du bien. Le Grand Lagon Nord est le seul site où des augmentations significatives ont pu être mises en évidence. Aucune diminution n'a été enregistrée dans un des 2 sites du bien concernés.

La densité totale des espèces cibles n'a pas varié significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Tableau 37). A l'échelle de l'ensemble du bien, une augmentation significative a été enregistrée pour les gastéropodes et les ophiurides. En revanche, une diminution significative a été observée pour les échinides. Les seules évolutions significatives à l'échelle d'un site concernent toutes des augmentations de densité dans le Grand Lagon Nord pour les gastéropodes, les astérides, les holothurides et les ophiurides (alors que des diminutions sont mesurées à l'échelle du bien pour ces 2 derniers groupes).

**Tableau 37 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ). ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ). G : Grand Lagon Nord.

Composante	Richesse spécifique			Différence bien
	A	B		
Total	27	46		*
Composante	Richesse taxonomique par station			
	A	B	Différence bien	site
Total	5.50	20.20	**	↗ (G)
Gastéropodes	0.80	8.30	***	↗ (G)
Bivalves	1.90	4.90	NS	↗ (G)
Astérides	0.20	1.50	NS	↗ (G)
Echinides	1.40	1.80	NS	
Holothurides	0.80	0.90	NS	
Composante	Densité (individus/250 m <sup>2</sup> )			
	A	B	Différence bien	site
Total	48.00	78.3	NS	↗ (G)
Gastéropodes	0.90	27.20	**	↗ (G)
Bivalves	11.30	24.60	NS	
Astérides	0.30	2.70	NS	↗ (G)
Echinides	33.70	14.40	*	
Holothurides	1.30	2.30	NS	↗ (G)
Ophiurides	0	1.80	*	↗ (G)

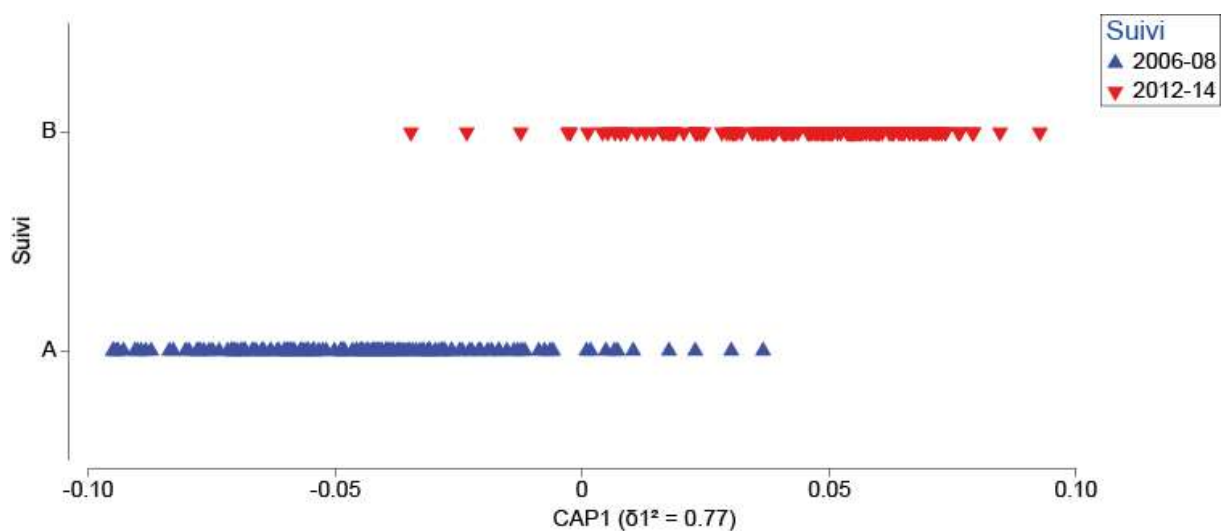
Ces évolutions sont probablement naturelles et mettent en évidence un développement des communautés durant la période sur les récifs frangeants moins marqué que dans les autres types de récifs. Il est lié à l'absence de perturbations majeures et un impact anthropique stable durant la période sur les 2 sites concernés.

### 6.1.2.1 Structure des peuplements

La Permanova réalisée sur la structure des communautés à l'échelle de l'ensemble du bien en 2006-08 et 2012-14 indique un effet extrêmement significatif du facteur temporel ( $p = 0.001$  ; Figure 139) et type de récif ( $p = 0.001$ , Figure 140), ainsi qu'une interaction très significative entre ces 2 facteurs ( $p < 0.01$ ). La structure des peuplements a été modifiée dans chaque type de récifs (pair-wise tests,

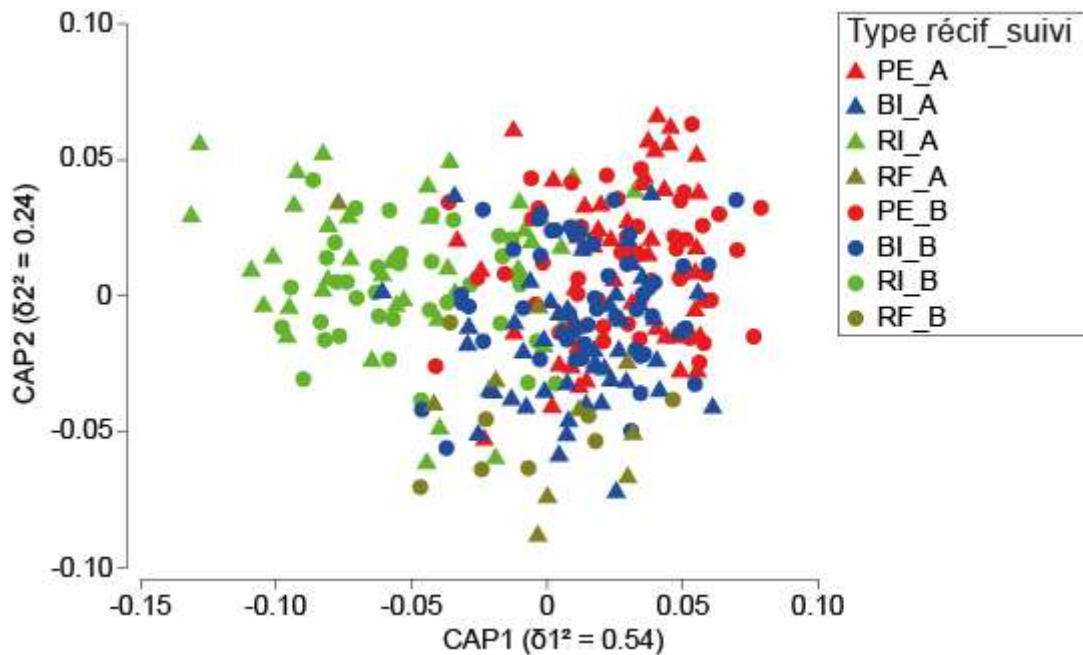
$p < 0.001$ ) mais l'interaction indique que l'effet temporel n'a pas eu le même effet dans chacun d'eux. Toutefois, ces variations temporelles n'ont pas affecté l'organisation des communautés entre les deux suivis qui sont extrêmement corrélés (Relate,  $p < 0.001$ ). Le caractère peu discriminant du type de récif en 2012-2014 (cf. §5.4.2.2) est confirmé (Figure 140). Les différences de structure entre les 2 suivis s'expliquent essentiellement par l'apparition d'espèces qui n'ont été observées qu'au cours d'un seul suivi ou dont l'importance relative a été différente entre les deux suivis (Tableau 38).

Par conséquent, l'organisation de la structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial n'est pas remise en cause et présente une importante stabilité entre 2006-08 et 2012-14 bien que le facteur suivi soit très bien discriminé (93.1% de classification correcte). Au regard de ces observations, cette évolution temporelle peut donc être considérée comme naturelle. Elle traduit la stabilité des conditions environnementales en l'absence de perturbation majeure pendant la période.



**Figure 139 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

L'analyse canonique a été réalisée sur les 17 premiers axes extraits (81.2% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correct et stable de 94.5%, ce qui est très élevé et valide le modèle.



**Figure 140 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 24 premiers axes extraits (93.4% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correcte et stable de 59.2%, ce qui est insuffisant bien que le modèle soit validé statistiquement. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; RF : récif frangeant.

### 6.1.3 Habitat

#### 6.1.3.1 Caractéristiques générales

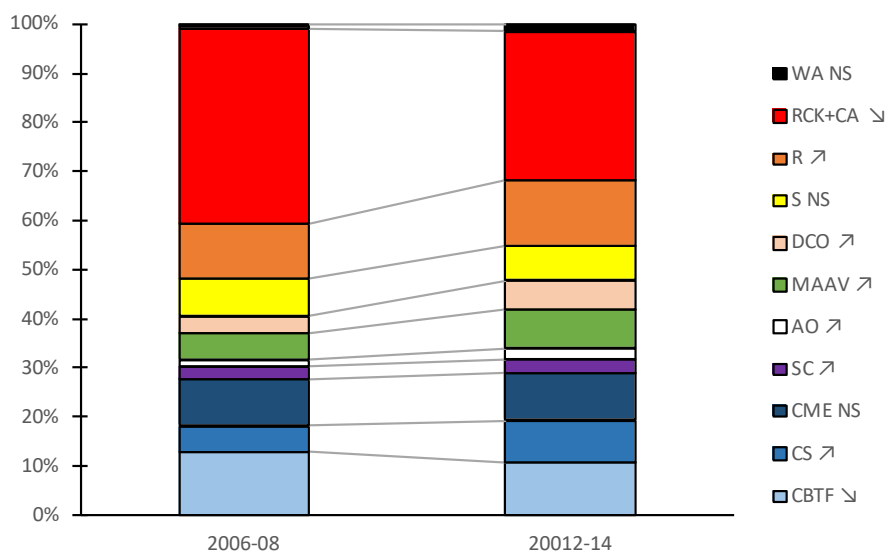
Les caractéristiques générales de l'habitat ont évolué extrêmement significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Permanova,  $p < 0.001$ ) à l'échelle de l'ensemble du bien (Figure 141). Cette évolution est due à une augmentation significative des formes coralliennes submassives (CS) aux dépens des formes fragiles (CBTF). Les éponges (SC), les « autres organismes » (AO), les macroalgues et autres végétaux (MAAV), les coraux morts en place (DCO) et les débris (R) sont également plus importants tandis que la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA) a diminué.

Une interaction significative avec le facteur site (Permanova,  $p < 0.001$ ) indique que cette évolution n'a pas été similaire dans tous les sites du bien. L'habitat n'a pas évolué significativement dans la Corne Sud alors que cela a été le cas dans les autres sites (Bourail, Entrecasteaux, Grand Lagon Nord, Ile des Pins, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré.) (Tableau 39). Les sites qui ont le plus évolué sont le Grand Lagon Nord et Merlet.

Cette évolution globale de l'habitat est naturelle et traduit l'absence de perturbation majeure durant la période et une diversification de l'habitat.

**Tableau 38 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques en 2006-08 et en 2012-14 dans les récifs inscrits au patrimoine mondial.**

Principaux taxons caractéristiques des assemblages de 2006-08		
Gastéropodes	Astérides	Holothurides
<i>Charonia tritonis</i>	<i>Nardoa novaecaledoniae</i>	<i>Holothuria fuscopunctata</i>
Bivalves	Echinides	<i>Thelenota ananas</i>
<i>Tridacna maxima + crocea</i>	<i>Diadema setosum</i>	<i>Thelenota anax</i>
Nudibranches	<i>Echinometra mathaei</i>	
<i>Hypselodoris tryoni</i>	<i>Echinothrix calamaris</i>	
	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>	
	<i>Parasalenia gratiosa</i>	
Principaux taxons caractéristiques des assemblages de 2012-14		
Gastéropodes	Crustacés	Echinides
<i>Drupa spp</i>	<i>Trapezia rufopunctata</i>	<i>Echinostrephus aciculatus</i>
<i>Lambis lambis</i>	<i>Trapezia spp</i>	<i>Echinothrix diadema</i>
<i>Lambis truncata</i>	Astérides	<i>Phyllacanthus imperialis</i>
<i>Monetaria moneta</i>	<i>Celerina heffernani</i>	Holothurides
<i>Rochia nilotica</i>	<i>Echinaster luzonicus</i>	<i>Actinopyga lecanora</i>
<i>Tectus pyramis</i>	<i>Fromia indica</i>	<i>Holothuria atra</i>
Bivalves	<i>Fromia milleporella</i>	<i>Holothuria whitmaei</i>
<i>Arca ventricosa</i>	<i>Linckia multifora</i>	<i>Stichopus chloronotus</i>
<i>Pedum spondyloideum</i>	<i>Nardoa gomophia</i>	Ophiures
Nudibranches		Ophiures indéterminées
<i>Phyllidiella pustulosa</i>		
<i>Pteraeolidia ianthina</i>		



**Figure 141 : Evolution des caractéristiques de l'habitat des récifs inscrits au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

Les codes habitat font référence au Tableau 4. Les différences sont évaluées pour l'ensemble du bien. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; ↘ : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ; ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

**Tableau 39 : Variations des caractéristiques générales de l’habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

Les codes habitat font référence au Tableau 4. A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l’ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ).  $\searrow$  : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

Habitat	A	B	Différence bien	site
CBTF	13.09	10.96	*	$\searrow$ (E, O)
CS	5.17	8.47	***	$\nearrow$ (G, I, O)
CME	9.86	9.75	NS	$\searrow$ (G) $\nearrow$ (M)
SC	2.17	2.87	*	$\nearrow$ (M)
AO	1.23	2.12	**	$\searrow$ (E) $\nearrow$ (G, I, M)
MAAV	5.63	7.88	*	$\nearrow$ (G, O)
DCO	3.31	5.79	***	$\nearrow$ (B, G, M)
S	7.78	6.93	NS	$\searrow$ (I) $\nearrow$ (B)
R	11.09	13.36	**	$\nearrow$ (M)
RCK+CA	39.82	30.19	***	$\searrow$ (B, G, I, M)
WA	083	1.66	NS	$\nearrow$ (G, O)

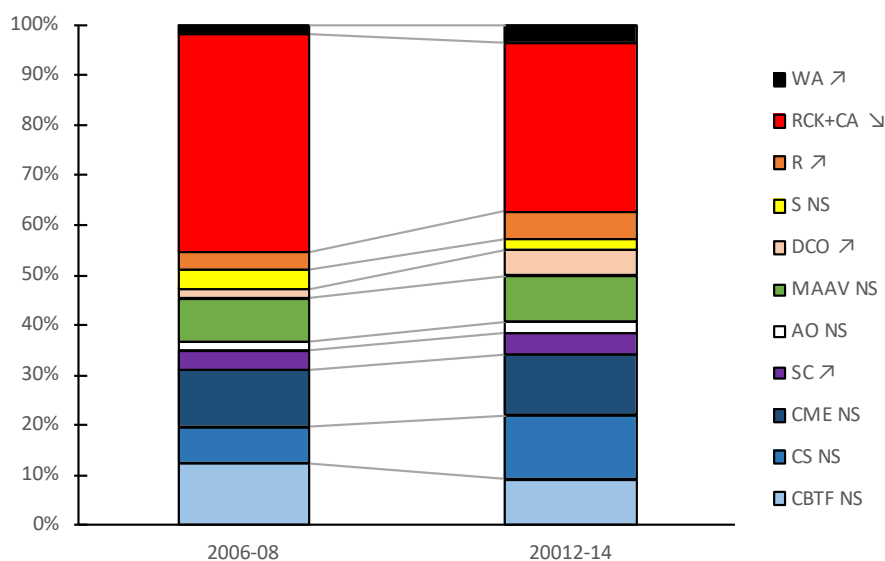
### 6.1.3.2 Pente externe

La pente externe a été échantillonnée sur tous les sites pour le maintien de l’intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales de l’habitat de la pente externe ont évolué extrêmement significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Permanova,  $p < 0.001$ ) à l’échelle de l’ensemble du bien (Figure 142). Cette évolution n’a pas affecté le corail vivant. Elle est due à une augmentation significative des coraux mous (SC), des coraux morts en place (DCO), des débris (R) et des crevasses (WA) aux dépens de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA).

Une interaction significative avec le facteur site (Permanova,  $p < 0.001$ ) indique que cette évolution n’a pas été similaire dans tous les sites du bien. Globalement, l’habitat de la pente externe n’a pas évolué significativement à Bourail, dans la Corne Sud et à Entrecasteaux, alors que cela a été le cas dans les autres sites (Grand Lagon Nord, Ile des Pins, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré.) (Tableau 40). Les principales variations significatives concernent les formes coralliennes dont l’importance relative a varié d’un suivi à l’autre.

Cette évolution globale de l’habitat de la pente externe est limitée et naturelle. Elle traduit une stabilité relative et une diversification limitée de l’habitat liées à l’absence de perturbation majeure durant la période.





**Figure 142 :** Evolution des caractéristiques de l’habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

Les codes habitat font référence au Tableau 4. Les différences sont évaluées pour l’ensemble du bien. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; ↘ : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ; ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

**Tableau 40 :** Variations des caractéristiques générales de l’habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

Les codes habitat font référence au Tableau 4. A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l’ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ). ↘ : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ; ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

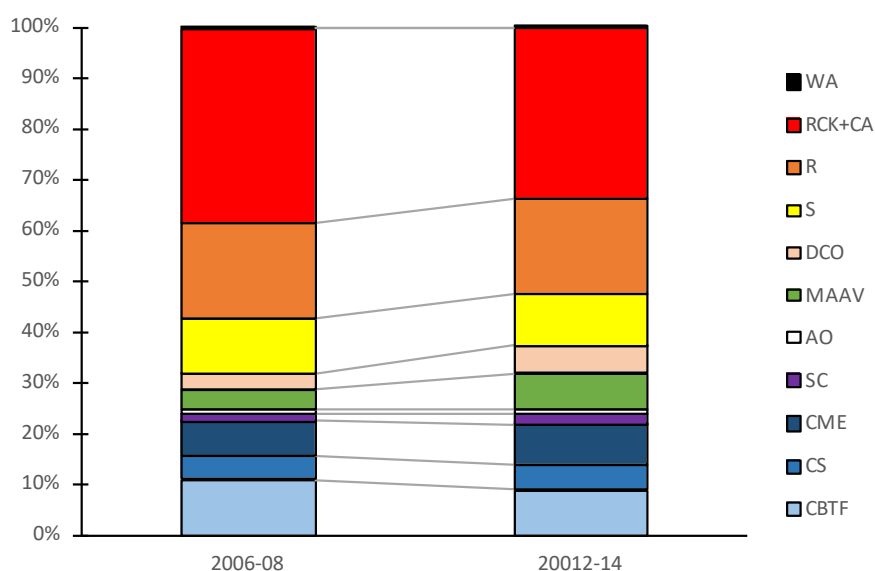
Habitat	A	B	Différence bien	site
CBTF	12.23	8.99	NS	↘ (O)
CS	7.05	12.88	NS	↘ (E) ↗ (G, I, M, O)
CME	11.88	12.07	NS	↘ (G) ↗ (M)
SC	3.48	4.28	*	
AO	1.89	2.36	NS	
MAAV	8.57	9.17	NS	↗ (O)
DCO	2.00	5.18	***	↗ (B, G, M)
S	3.91	2.09	NS	
R	3.50	5.73	*	
RCK+CA	43.55	33.77	***	↘ (G, M)
WA	1.94	3.47	NS	↗ (G, O)

### 6.1.3.3 Récif barrière interne

Le récif barrière interne a été échantillonné sur les sites de Bourail, Corne Sud, Entrecasteaux, Grand Lagon Nord, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales de l'habitat du récif barrière interne n'ont pas évolué significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Permanova,  $p < 0.001$ ) à l'échelle de l'ensemble du bien (Figure 143).

Une interaction significative avec le facteur site (Permanova,  $p < 0.05$ ) indique que les variations n'ont pas été similaires dans tous les sites du bien. Globalement, l'habitat du récif barrière interne n'a pas évolué significativement à Entrecasteaux et Ouvéa/Beautemps-Beaupré. En revanche des modifications ont été observées dans les autres sites (Tableau 41). Les principales variations significatives concernent les formes coralliennes (CBTF, CME) dont l'importance relative a varié d'un suivi à l'autre, ainsi que le corail mort en place (DCO) ou les macroalgues et autres végétaux (MAAV) aux dépens du sable (S) et de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA).

Cette évolution globale de l'habitat du récif barrière interne est limitée et naturelle. Elle traduit une certaine stabilité de ce type de récif liée à l'absence de perturbation majeure durant la période.



**Figure 143 :** Evolution des caractéristiques de l'habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

Les codes habitat font référence au Tableau 4.

**Tableau 41 : Variations des caractéristiques générales de l’habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.**

Les codes habitat font référence au Tableau 4. A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour chaque site (modèle site x station[site]).  $\searrow$  : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ;  $\nearrow$  : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

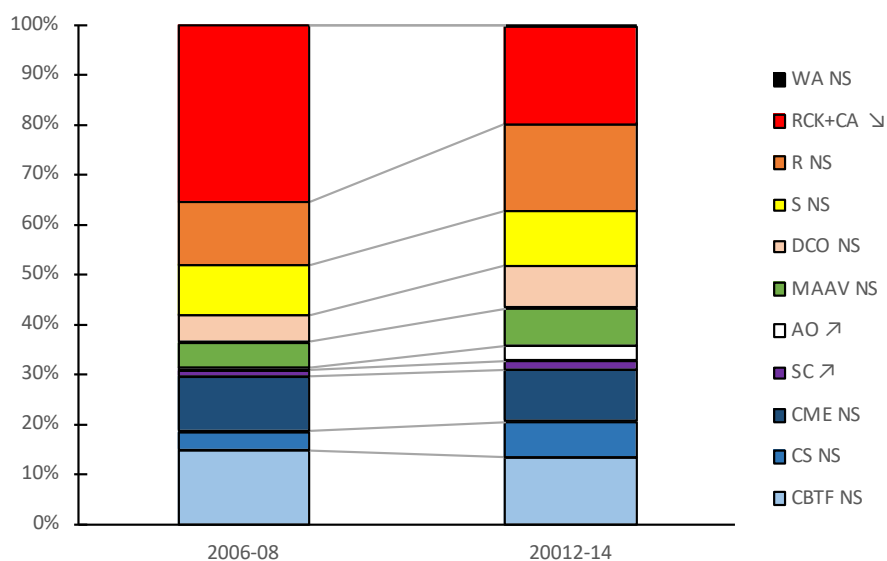
Habitat	A	B	Différence	site
CBTF	10.99	8.74		$\searrow$ (G)
CS	4.49	5.01		
CME	6.75	7.97	$\searrow$ (G) $\nearrow$ (C, M)	
SC	1.53	2.08		
AO	1.03	0.86		
MAAV	3.60	7.15		$\nearrow$ (G)
DCO	3.42	5.35		$\nearrow$ (B, G)
S	10.61	10.11		$\searrow$ (M)
R	19.08	18.23		
RCK+CA	37.98	33.59		$\searrow$ (C, M)
WA	0.52	0.30		

#### 6.1.3.4 Récifs lagunaires intermédiaires

Les récifs lagunaires intermédiaires ont été échantillonnés sur les sites de Bourail, Corne Sud, Ile des Pins, Merlet et Ouvéa/Beautemps-Beaupré pour le maintien de l’intégrité des récifs coralliens du bien. Les caractéristiques générales de l’habitat des récifs lagunaires intermédiaires ont évolué significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Permanova,  $p < 0.001$ ) à l’échelle de l’ensemble du bien (Figure 144). Cette évolution n’a pas affecté les formations coralliennes. Elle est due à une augmentation significative des coraux mous (SC) et des « autres organismes » (AO). Les macroalgues et autres végétaux (MAAV) ainsi que les coraux morts en place (DCO) sont également plus nombreux en 2012-14 mais cette augmentation n’est pas significative en raison d’une forte variabilité inter-stations. Ces augmentations se sont faites aux dépens de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA).

Une interaction significative avec le facteur site (Permanova,  $p < 0.01$ ) indique que les variations n’ont pas été similaires dans tous les sites du bien. Globalement, l’habitat du récif barrière interne n’a pas évolué significativement à Ouvéa/Beautemps-Beaupré. En revanche des modifications ont été observées dans les autres sites (Tableau 42). Les principales variations significatives concernent Les formes coralliennes (CBTF, CS, CME) dont l’importance relative a varié d’un suivi à l’autre, ainsi que le corail mou (SC), les autres organismes (AO) et les coraux morts en place (DCO), selon les sites. Ces augmentations se sont faites aux dépens de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » (RCK+CA).

Cette évolution globale de l’habitat des récifs lagunaires intermédiaires est significative et naturelle. Elle se traduit par une diversification de l’habitat récifal lagunaire qui a été possible en raison de l’absence de perturbation majeure durant la période.



**Figure 144 :** Evolution des caractéristiques de l’habitat des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

Les codes habitat font référence au Tableau 4. Les différences sont évaluées pour l’ensemble du bien. NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; ↘ : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ; ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

**Tableau 42 :** Variations des caractéristiques générales de l’habitat des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

Les codes habitat font référence au Tableau 4. A : 2006-08 ; B : 2012-14. Les différences sont évaluées pour l’ensemble du bien et pour chaque site (modèle site x station[site]). NS : non significatif ( $p > 0.05$ ) ; \* : significatif ( $0.01 < p \leq 0.05$ ) ; \*\* : très significatif ( $0.001 < p \leq 0.01$ ) ; \*\*\* : extrêmement significatif ( $p \leq 0.001$ ). ↘ : diminution significative ( $p \leq 0.05$ ) ; ↗ : augmentation significative ( $p \leq 0.05$ ).

Habitat	A	B	Différence bien	site
CBTF	14.72	13.42	NS	↘ (C)
CS	3.80	7.07	NS	↗ (B, I)
CME	10.97	10.44	NS	↘ (C) ↗ (M)
SC	1.06	1.83	**	↗ (C, M)
AO	0.66	3.08	*	↗ (B, C, I)
MAAV	5.25	7.47	NS	
DCO	5.17	8.32	NS	↗ (B)
S	10.37	10.93	NS	
R	12.49	17.47	NS	
RCK+CA	35.50	19.71	***	↘ (B, I, M)
WA	0	0.27	NS	

### 6.1.3.5 Récifs frangeants

Pour rappel, les récifs frangeants ont été échantillonnés sur les sites du Grand Lagon Nord et de l'Île des Pins uniquement pour le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien. Ils ne sont pas représentatifs des variations observées pour les récifs frangeants de la Grande Terre, essentiellement présents dans la Zone Côtière Nord et Est pour laquelle le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien n'a pas pu être analysé (cf. §4.4.2). Par ailleurs, la configuration particulière du lagon de Bourail ne justifie pas de classer des stations échantillonnées dans cette catégorie et les récifs frangeants de Ouano ont été évalués à partir d'un protocole différent (cf. §4.2). Les caractéristiques générales de l'habitat des récifs frangeants échantillonnés n'ont pas évolué significativement entre 2006-08 et 2012-14 (Permanova,  $p > 0.05$ ) à l'échelle de l'ensemble du bien (Figure 145).

L'interaction non significative avec le facteur site (Permanova,  $p > 0.05$ ) indique que les variations n'ont pas été significativement différentes dans les 2 sites concernés.

L'habitat des récifs frangeants donc resté relativement stable tout en présentant une variabilité importante entre les stations. Ce résultat ne met en évidence aucune dégradation en lien avec l'absence de perturbation majeure durant la période sur les 2 sites concernés.

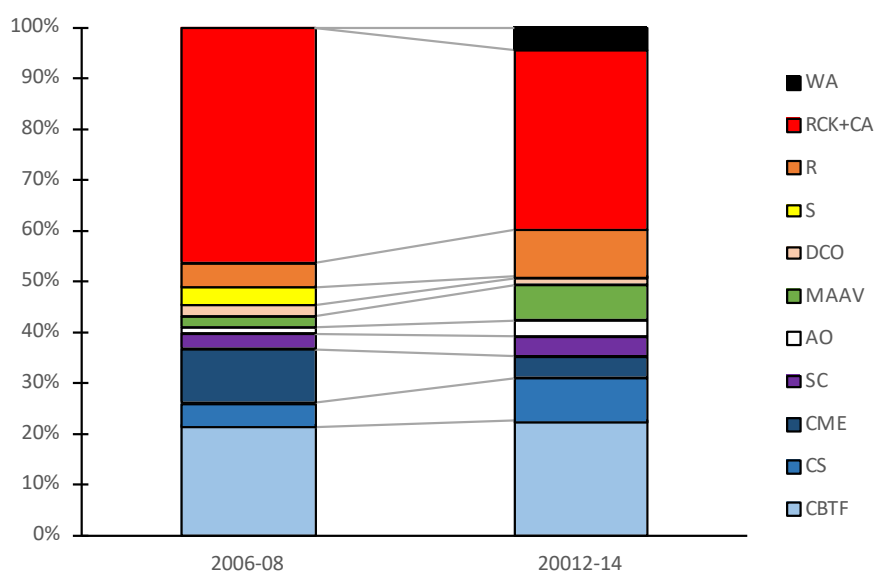


Figure 145 : Evolution des caractéristiques de l'habitat des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.

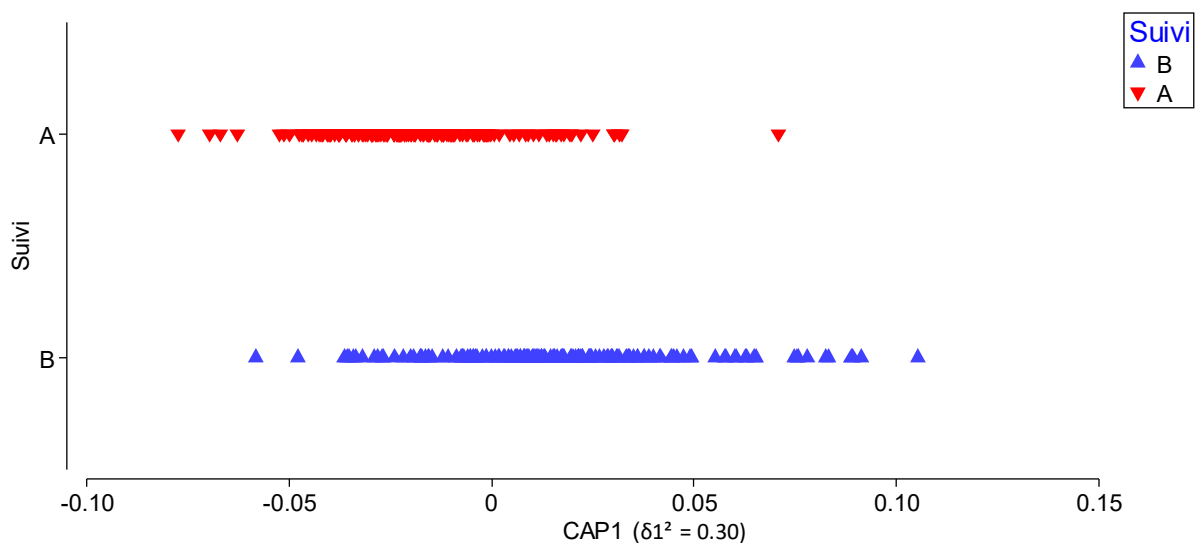
Les codes habitat font référence au Tableau 4.

### 6.1.3.6 Structure de l'habitat

La Permanova réalisée sur la structure de l'habitat à l'échelle de l'ensemble du bien en 2006-08 et 2012-14 indique un effet extrêmement significatif du facteur temporel ( $p = 0.001$ , Figure 146) et du type de récif ( $p = 0.001$ ). Par ailleurs, il n'y a pas d'interaction significative entre ces 2 facteurs ( $p > 0.05$ ), ce qui indique que les évolutions n'ont pas été significativement différentes entre les types de récif. L'organisation structurale de l'habitat a été conservée entre les deux suivis qui sont extrêmement corrélés (Relate,  $p < 0.001$ ). Le caractère peu discriminant du type de récif et du site en

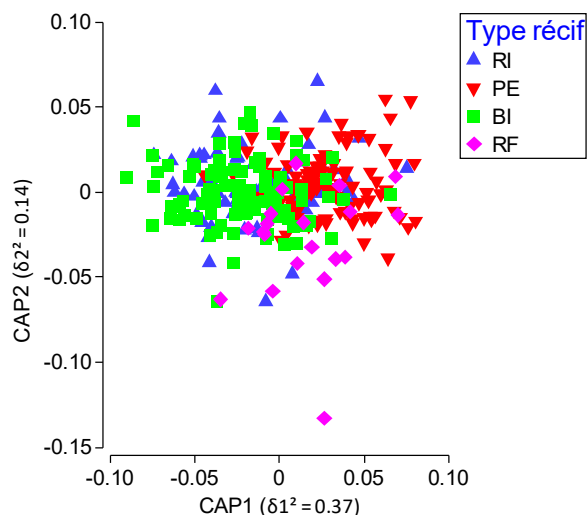
2012-2014 (cf. §5.4.2.2) est confirmé (Figure 147 , Figure 148). Les différences de structure entre les 2 suivis s'expliquent essentiellement par la diversification de l'habitat qui est conforme aux analyses simplifiées précédentes. Cette diversification se traduit par une diminution de l'importance de la « dalle corallienne + algues calcaires encroûtantes » qui a été colonisée par des formations coralliennes (*Acropora* digités, encroûtants et submassifs, corail branchu, foliaire, submassif et massif), des formations végétales (assemblages d'algues + cyanobactéries, *Halimeda*, macroalgues), des coraux mous, des éponges et des zoanthaires selon les sites et les récifs. Par ailleurs, les formes fragiles d'*Acropora* (branchus et tabulaires) ont proportionnellement régressé.

Par conséquent, la structure de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial n'est pas remise en cause. Il s'est diversifié entre 2006-08 et 2012-14, ce qui confirme les résultats généraux (cf. § 6.1.3.1). Au regard de ces observations, cette évolution temporelle peut donc être considérée comme naturelle. Elle traduit la stabilité des conditions environnementales et l'absence de perturbation majeure pendant la période.



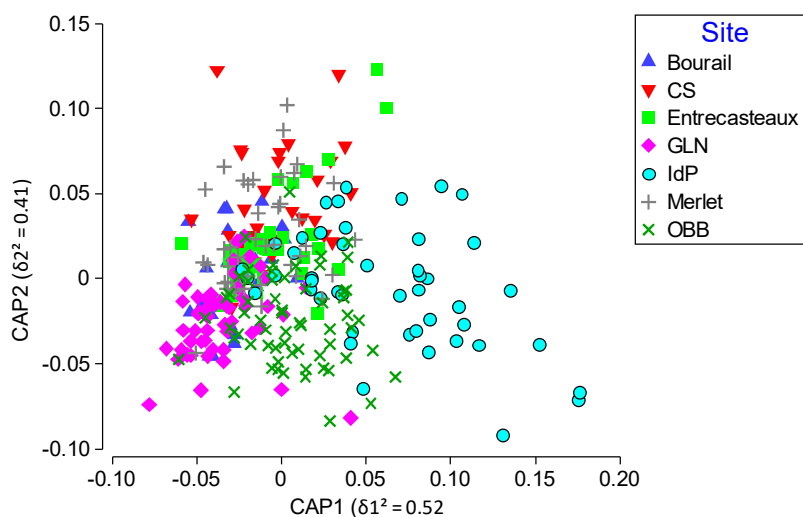
**Figure 146 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 23 premiers axes extraits (99.9% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification de 73.5%, ce qui est satisfaisant.



**Figure 147 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 15 premiers axes extraits (97.8% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification correcte et stable de 55.4%, ce qui est insuffisant bien que le modèle soit validé statistiquement. PE : pente externe ; BI : récif barrière interne ; RI : récif lagonaire intermédiaire ; RF : récif frangeant.



**Figure 148 :** Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des différents sites du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 25 premiers axes extraits (100% de l'inertie) par l'analyse en coordonnées principales. Une validation croisée du modèle indique un pourcentage de classification insuffisant de 47.6%, bien que le modèle soit validé statistiquement. CS : Corne Sud ; GLN : Grand Lagon Nord ; IdP : Iles des Pins ; OBB : Ouvéa/Beautemps-Beupré.

## 7 Conclusions

Les résultats de l'analyse réalisée à l'échelle de l'ensemble du bien justifient le choix des sites qui ont été inscrits au patrimoine mondial. Les récifs coralliens inscrits se caractérisent par une exceptionnelle diversité biologique dans un habitat préservé. La fréquence et la taille des espèces emblématiques sont maximales ainsi que celles des espèces commerciales qui présentent des niveaux de population très élevés. Les seules autres formations de Nouvelle-Calédonie présentant des niveaux de conservation similaires sont des récifs isolés et éloignés. Par ailleurs, les sites retenus constituent un éventail représentatif de la diversité des formations coralliennes en Nouvelle-Calédonie, des récifs à affinité subtropicale de l'Île des Pins au sud, les atolls d'Entrecasteaux au nord et toutes les structures lagunaires présentes dans le lagon de la Grande Terre (le plus grand lagon du monde). Les différences entre sites ou entre types de récifs sont naturelles et conformes aux spécificités environnementales des formations. Le seul effet anthropique décelable dans le bien est celui de la pêche artisanale qui affecte certaines ressources dans les sites ou les types de récifs non protégés les plus proches des populations. Cet impact reste très limité à l'échelle du bien. Il est décelable mais encore relativement limité dans la Corne Sud en raison de l'exceptionnelle productivité de la zone et il se manifeste par un gradient côte-large dans la Zone Côtière Nord et Est. Les pentes externes, les récifs barrières internes, les récifs lagunaires intermédiaires sont en excellente santé. Les récifs frangeants sont les plus affectés par des signes d'impact de la pêche mais ils restent globalement en bonne santé. A cette exception près, les différences observées entre des types de récif sont conformes à leurs spécificités naturelles.

Le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2006-08 et 2012-14 est validé à l'échelle du bien. Il est également validé à l'échelle des éléments du bien pour le Grand Lagon Sud (Île des Pins, Merlet, Corne Sud), la Zone Côtière Ouest (Bourail, Ouano), le Grand Lagon Nord et Entrecasteaux. Il est partiellement validé pour Ouvéa/Beautemps-Beaupré en raison de l'impossibilité de statuer sur les communautés de poissons (problème d'échantillonnage) et la non-utilisation de liste de référence restreinte. Il n'a pas pu être évalué pour la Zone Côtière Nord et Est (pas de suivi initial compatible). Toutefois, au regard du bilan de santé de 2012-2014, le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien ne fait aucun doute pour ces deux éléments. A l'échelle du bien les communautés biologiques sont restées stables ou se sont développées entre 2006-08 et 2012-14. Dans le même temps l'habitat s'est diversifié. Ces résultats traduisent l'absence de perturbation majeure durant la période. Les impacts anthropiques (essentiellement la pêche) n'ont pas eu d'impact décelable au cours de la période. Une réserve concerne les perroquets à bosse dont l'abondance a diminué significativement. Une interdiction de commercialisation permettrait de préserver cette ressource tant qu'il est encore temps. En effet, cette espèce qui est la cible d'une pêche dédiée, est particulièrement vulnérable. Par ailleurs, les évolutions temporelles qui ont été mises en évidence au cours de la période sont naturelles et n'ont pas modifié l'organisation structurelle des récifs coralliens du bien.

Le bilan réalisé à l'échelle de l'ensemble du bien a mis en lumière l'importance d'un point technique fondamental. Il est impératif que les collectivités responsables de la gestion des éléments inscrits au patrimoine mondial soient très vigilantes sur les structures à qui elles confient la charge du suivi de l'intégrité du bien. En effet, pour pouvoir être intégrées à l'échelle globale les techniques d'échantillonnage doivent être rigoureusement identiques et rigoureusement appliqués dans tous les sites et à chaque suivi. En l'absence de certification ce point est critique.

Les tableaux de bords ressources et biodiversité confirment les résultats des analyses approfondies présentées précédemment (Tableau 43, Tableau 44). Tous les indicateurs sont au vert ce qui souligne le caractère exceptionnel des récifs coralliens du bien inscrit au patrimoine mondial et un excellent état de santé des communautés.



En conclusion, le bilan de santé réalisé en 2012-14 fait état d'un bien en excellente santé. Il n'y a pas d'impact anthropique significatif majeur décelable. L'intégrité s'est maintenue depuis 2006-08 avec un développement des communautés et une diversification de l'habitat pendant la période exempte de perturbation majeure.

Tableau 43 : Tableau de bord du statut des ressources dans le bien inscrit au patrimoine mondial.

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2012-14 et la flèche son évolution entre 2006-08 et 2012-14 : bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange) et mauvais (rouge).

Indicateur	Interprétation	
Densité de <i>Plectropomus</i> spp	↗	Population en très bonne santé et en développement
Biomasse de <i>Plectropomus</i> spp	↗	
Biomasse des Serranidae	↗	Peuplement en très bonne santé et en développement
Densité des <i>Naso</i> spp	→	Peuplement en excellente santé Niveau de population exceptionnel
Biomasse des <i>Naso</i> spp	→	
% de trocas > 10 cm	↗	Populations préservées
Synthèse ressources	Poissons	Statut excellent

**Tableau 44 : Tableau de bords du statut de la biodiversité dans le bien inscrit au patrimoine mondial.**

La couleur indique l'état de l'indicateur en 2014 et la flèche son évolution entre 2007 et 2013 : état de référence (bleu)<sup>4</sup>, bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange) et mauvais (rouge). Sr : nombre d'espèces.

<b>Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème</b>		
<b>Indicateur</b>	<b>Interprétation</b>	
<b>Sr de poissons par station</b>	↗	<b>Communautés en bonne santé et en développement</b>
<b>Sr des Chaetodontidae par station</b>	→	<b>Communautés en bonne santé</b>
<b>Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques</b>		
<b>Indicateur</b>	<b>Interprétation</b>	
<b>Fréquence d'occurrence de <i>Cheilinus undulatus</i></b>	→	<b>59.8% Exceptionnel</b>
<b>Taille max de <i>Cheilinus undulatus</i></b>	↗	<b>145 cm</b>
<b>Fréquence d'occurrence des requins</b>	→	<b>51.7%</b>
<b>Synthèse biodiversité</b>		<b>Communautés en excellente santé</b>

<sup>4</sup> Pour les requins uniquement

## 8 Bibliographie

**Anderson, MJ, Gorley, RL et Clarke, KR. 2008.** *Permanova+ for Primer: guide to software and statistical methods*. Plymouth, UK : Primer-E, 2008.

**Andrefouet, S. 2007.** *Définition des points de suivi du récif corallien de Nouvelle-Calédonie inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO*. Nouméa : Convention Sciences de la Mer Biologie Marine IRD, 2007. 27.

**Andrefouet, S et Wantiez, L. 2010.** Characterizing the diversity of coral reef habitats and fish communities found in a UNESCO World Heritage Site: The strategy developed for lagoons of New Caledonia. *Marine Pollution Bulletin*. 2010, Vol. 61, 612-620.

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

**Fonfreyde, C, et al. 2006.** *Echantillonnage sub-aquatique des récifs d'Entrecasteaux du 11 juin 2006 au 24 juin 2006*. Nouméa : Service de la Marine Marchande et des Pêches Maritimes de la Nouvelle-Calédonie, 2006. p. 80.

**Job, S, et al. 2014.** *Suivi de l'intégrité du bien listé au patrimoine mondial de l'UNESCO pour la province des îles Loyauté : Atolls d'Ouvéa et de Beautemps-Beaupré. Etat des lieux 2013 et évolution 2008-2013*. Nouméa : Province des îles Loyauté de la Nouvelle-Calédonie, CORTEX SARL, 2014.

**Juncker, M, Bouilleret, F et Gerbault, A. 2009.** *Etat initial des communautés biologiques des atolls d'Ouvéa et de Beautemps-Beaupré inscrits au Patrimoine Mondial (UNESCO)*. Nouméa : Ibulu consultant en écologie marine, Province des Iles Loyautés, 2009. p. 50.

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

**Menu, S, Hebert, P et Services provinciaux. 2006.** *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*. Paris : 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, 2006.

**Purcell, SW. 2010.** *Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach*. s.l. : FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 520, 2010.

**Purcell, SW, Gossuin, H et Agudo, NS. 2009.** *Status and management of sea cucumber fishery of La Grande Terre, New Caledonia*. Penang, Malaisie : World Fish Center, 2009. Studies and Reviews 1901.

**Wantiez, L et Almeras, N, Frolla, P, Goroparawa, D. 2014b.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de la Zone Côtière Nord et Est. Etat des lieux 2013*. Nouméa : Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2014b.

**Wantiez, L. 2010.** *Plan de suivi opérationnel de l'ensemble du Bien récifal et lagonaire de Nouvelle-Calédonie inscrit au patrimoine mondial*. Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, 2010. p. 63.

- Wantiez, L, Bouilleret, F et Virly, S. 2007a.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de Bourail. Etat initial.* Nouméa : Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2007a.
- Wantiez, L, et al. 2014a.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, 2014a.
- Wantiez, L, et al. 2007b.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat initial.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, 2007b. p. 69.
- Wantiez, L, et al. 2013b.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Province sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2013b.
- Wantiez, L, et al. 2015a.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de l'Île des Pins. Etat des Lieux. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2015a. p. 79.
- Wantiez, L, et al. 2007c.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de l'Île des Pins. Etat initial.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, 2007c. p. 67.
- Wantiez, L, et al. 2013a.** *Communautés biologiques et habitats coralliens des atolls d'Entrecasteaux. Etat des lieux 2012. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2013a. p. 76.
- Wantiez, L, et al. 2015c.** *Communautés biologiques et habitats coralliens du Grand Lagon Nord. Etat des lieux 2014. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, 2015c. p. 94.
- Wantiez, L, et al. 2008a.** *Communautés biologiques et habitats coralliens du Grand Lagon Nord. Etat initial.* Nouméa : Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, 2008a.
- Wantiez, L, et al. 2011.** *Rapport du site Nouvelle-Calédonie. Programme PAMPA.* Nouméa : Ifremer, 2011.
- Wantiez, L, Frolla, F et Goroparawa, D. 2015d.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de Ouano (Zone Côtière Ouest). Etat des lieux 2014. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, province Sud de la Nouvelle-Calédonie, 2015d.
- Wantiez, L, Frolla, P et Goroparawa, D. 2015b.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de Bourail (Zone Côtière Ouest). Etat des lieux 2014. Maintien de l'intégrité du bien.* Nouméa : Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie, 2015b.
- Wantiez, L, Sarramégna, S et Virly, S. 2008b.** *Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet. Etat initial.* Nouméa : Université de la Nouvelle-Calédonie, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, 2008b. p. 77.

## 9 Liste des figures

Figure 1 :	Localisation des éléments du bien utilisés pour stratifier l'échantillonnage. ....	13
Figure 2 :	Diagramme du type boîte à moustaches. ....	19
Figure 3 :	Richesse spécifique par station en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	33
Figure 4 :	Densité en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	34
Figure 5 :	Biomasse en poissons sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	34
Figure 6 :	Richesse spécifique par station en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	35
Figure 7 :	Densité en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	36
Figure 8 :	Biomasse en poissons commerciaux sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	36
Figure 9 :	Richesse spécifique par station des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	37
Figure 10 :	Densité des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	38
Figure 11 :	Biomasse des Chaetodontidae sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	38
Figure 12 :	Nombre de taxons par station du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	46
Figure 13 :	Densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	46
Figure 14 :	Nombre de taxons de gastéropodes par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	47
Figure 15 :	Densité des gastéropodes sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	47
Figure 16 :	Nombre de taxons de bivalves par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	48

Figure 17 : Densité des bivalves sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non inscrit (GT) et les récifs éloignés non inscrit (RE). .....	48
Figure 18 : Nombre de taxons d'astérides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	49
Figure 19 : Densité des astérides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	49
Figure 20 : Nombre de taxons d'échinides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	50
Figure 21 : Densité des échinides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	50
Figure 22 : Nombre de taxons d'holothurides par station sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	51
Figure 23 : Densité des holothurides sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	51
Figure 24 : Densité des bénitiers sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	52
Figure 25 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	53
Figure 26 : Densité des trocas sur les récifs inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). .....	53
Figure 27 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	54
Figure 28 : Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés des récifs coralliens du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	55
Figure 29 : Caractéristiques moyennes des habitats échantillonnés sur les récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE).....	56
Figure 30 : Pourcentage moyen des différentes formes de corail vivant et des Millepora des récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial.....	57
Figure 31 : Richesse spécifique par station en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	58
Figure 32 : Richesse spécifique par station en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	59
Figure 33 : Richesse spécifique par station en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	59

Figure 34 : Richesse spécifique par station en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	60
Figure 35 : Richesse spécifique par station en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	60
Figure 36 : Richesse spécifique par station en Siganidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	61
Figure 37 : Richesse spécifique par station en Chaetodontidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	61
Figure 38 : Densité en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. .	63
Figure 39 : Densité en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	63
Figure 40 : Densité en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	64
Figure 41 : Densité en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	64
Figure 42 : Densité en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	65
Figure 43 : Densité en Siganidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	65
Figure 44 : Densité en Chaetodontidae dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	66
Figure 45 : Biomasse en poissons dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	67
Figure 46 : Biomasse en poissons commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	67
Figure 47 : Biomasse en Serranidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	68
Figure 48 : Biomasse en Scaridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	68
Figure 49 : Biomasse en Acanthuridae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	69
Figure 50 : Biomasse en Siganidae commerciaux dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	69
Figure 51 : Biomasse en Chaetodontidae dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	70

Figure 52 : Nombre de taxons de macroinvertébrés par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	71
Figure 53 : Nombre de taxons gastéropodes par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	72
Figure 54 : Nombre de taxons bivalves par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	72
Figure 55 : Nombre de taxons astérides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	73
Figure 56 : Nombre de taxons échinides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	73
Figure 57 : Nombre de taxons holothurides par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	74
Figure 58 : Densité de macroinvertébrés dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	75
Figure 59 : Densité des éponges clones dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	76
Figure 60 : Densité de gastéropodes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	76
Figure 61 : Densité de bivalves dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	77
Figure 62 : Densité d'astérides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.	77
Figure 63 : Densité de crinoïdes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	78
Figure 64 : Densité d'échinides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	78
Figure 65 : Densité d'holothurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	79
Figure 66 : Densité d'ophiurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	79
Figure 67 : Caractéristiques moyennes de l'habitat dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	81
Figure 68 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur la pente externe dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	85
Figure 69 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés sur la pente externe dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	85
Figure 70 : Caractéristiques moyennes de l'habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	86



Figure 71 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial.....	87
Figure 72 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.....	90
Figure 73 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des trocas échantillonnés sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.....	90
Figure 74 : Caractéristiques moyennes de l’habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	91
Figure 75 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur le récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial.....	92
Figure 76 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur les récifs lagonaire intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	95
Figure 77 : Caractéristiques moyennes de l’habitat des récifs lagonaire intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	96
Figure 78 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur les récifs lagonaire intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial.....	96
Figure 79 : Histogramme de distribution des fréquences des tailles des bénitiers échantillonnés sur les récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	99
Figure 80 : Caractéristiques moyennes de l’habitat des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	100
Figure 81 : Caractéristiques moyennes des différentes formes de corail vivant sur les récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	101
Figure 82 : Richesse spécifique par station en poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	102
Figure 83 : Richesse spécifique par station en poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	102
Figure 84 : Richesse spécifique par station en Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	103
Figure 85 : Richesse spécifique par station en Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	103
Figure 86 : Richesse spécifique par station en Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	104
Figure 87 : Richesse spécifique par station en Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	104
Figure 88 : Richesse spécifique par station en Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	105

Figure 89 : Densité totale en poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	106
Figure 90 : Densité des poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	106
Figure 91 : Densité des Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	107
Figure 92 : Densité des Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	107
Figure 93 : Densité des Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	108
Figure 94 : Densité des Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	108
Figure 95 : Densité des Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	109
Figure 96 : Biomasse totale des poissons dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	109
Figure 97 : Biomasse totale des poissons commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	110
Figure 98 : Biomasse totale des Serranidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	110
Figure 99 : Biomasse totale des Scaridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	111
Figure 100 : Biomasse totale des Acanthuridae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	111
Figure 101 : Biomasse totale des Siganidae commerciaux dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	112
Figure 102 : Biomasse totale des Chaetodontidae dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	112
Figure 103 : Nombre de taxons de macroinvertébrés par station dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial.....	114
Figure 104 : Nombre de taxons gastéropodes par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	115
Figure 105 : Nombre de taxons bivalves par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	115
Figure 106 : Nombre de taxons astérides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	116

Figure 107 : Nombre de taxons échinides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	116
Figure 108 : Nombre de taxons holothurides par station dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	117
Figure 109 : Densité de macroinvertébrés dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	118
Figure 110 : Densité des éponges clones dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	119
Figure 111 : Densité des bivalves dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	119
Figure 112 : Densité des astérides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	120
Figure 113 : Densité des holothurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	120
Figure 114 : Densité des gastéropodes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	121
Figure 115 : Densité des ophiurides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	121
Figure 116 : Densité des échinides dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	122
Figure 117 : Densité des crinoïdes dans les différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	122
Figure 118 : Caractéristiques moyennes de l'habitat dans les différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	123
Figure 119 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité des communautés de poissons échantillonnées dans les différents site du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	125
Figure 120 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité des communautés de poissons échantillonnées dans les différents types de récif du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	128
Figure 121 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité du macrobenthos épibenthique échantillonné dans les différents sites du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	130
Figure 122 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la densité du macrobenthos épibenthique échantillonné dans les types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	132
Figure 123 : Analyse en composantes principales des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	135

Figure 124 : Analyse de redondance (dbRDA) du modèle DistLM expliquant la variabilité des communautés de poissons en fonction des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	136
Figure 125 : Analyse de redondance (dbRDA) du modèle DistLM expliquant la variabilité des communautés de macroinvertébrés épibenthique en fonction des caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	138
Figure 126 : Variations de la richesse spécifique par station des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	144
Figure 127 : Variations de la densité des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	146
Figure 128 : Variations de la biomasse des principales composantes des communautés de poissons échantillonnées en 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	149
Figure 129 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de poissons des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.....	156
Figure 130 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de poissons des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).....	157
Figure 131 : Variations de la richesse taxonomique par station des principales composantes des communautés de macroinvertébrés entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	161
Figure 132 : Variations de la densité des principales composantes des communautés de macroinvertébrés entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	163
Figure 133 : Variations de la densité des bécitiers entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	164
Figure 134 : Variations de la taille moyenne des bécitiers entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	164
Figure 135 : Distribution des fréquences des tailles des bécitiers sur les récifs du bien inscrits au patrimoine mondial en 2006-08 et en 2012-14.....	165
Figure 136 : Variations de la densité des trocas entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	166
Figure 137 : Variations de la taille moyenne des trocas entre 2006-08 et 2012-14 dans les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	166
Figure 138 : Distribution des fréquences des tailles des trocas sur les récifs du bien inscrits au patrimoine mondial en 2006-08 et en 2012-14.....	167

Figure 139 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.....	173
Figure 140 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B). .....	174
Figure 141 : Evolution des caractéristiques de l'habitat des récifs inscrits au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	175
Figure 142 : Evolution des caractéristiques de l'habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	177
Figure 143 : Evolution des caractéristiques de l'habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	178
Figure 144 : Evolution des caractéristiques de l'habitat des récifs lagunaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	180
Figure 145 : Evolution des caractéristiques de l'habitat des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	181
Figure 146 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B). .....	182
Figure 147 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B).....	183
Figure 148 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de l'évolution de la structure de l'habitat des différents sites du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 (A) et 2012-14 (B). ....	183

## 10 Liste des tableaux

Tableau 1 :	Répartition de l'effort d'échantillonnage et historique des états des lieux des éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	14
Tableau 2 :	Données utilisées pour la synthèse de l'état du bien inscrit au patrimoine mondial....	15
Tableau 3 :	Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage. ....	17
Tableau 4 :	Catégories synthétiques retenues pour l'étude de l'habitat. ....	18
Tableau 5 :	Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnées sur les récifs inscrits au patrimoine mondial. ....	21
Tableau 6 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations échantillonnées sur les récifs inscrits au patrimoine mondial. ....	32
Tableau 7 :	Liste alphabétique des groupes et des taxons macrobenthiques épigés échantillonnés sur les récifs inscrits au patrimoine mondial. ....	40
Tableau 8 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs inscrits au patrimoine mondial. ....	45
Tableau 9 :	Comparaisons de l'habitat des récifs coralliens inscrits au patrimoine mondial (PM), les récifs de la Grande Terre non-inscrits (GT) et les récifs éloignés non-inscrits (RE). ....	56
Tableau 10 :	Comparaison de l'habitat moyen des différents éléments du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	81
Tableau 11 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de pente externe échantillonnées dans le bien. ....	82
Tableau 12 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur la pente externe du bien. ....	84
Tableau 13 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif barrière interne échantillonnées dans le bien. ....	88
Tableau 14 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur le récif barrière interne du bien. ....	89
Tableau 15 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif lagunaire intermédiaire échantillonnées dans le bien. ....	93
Tableau 16 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs lagunaires intermédiaires du bien. ....	94
Tableau 17 :	Richesse spécifique par station, densité et biomasse moyennes des communautés de poissons sur les stations de récif frangeant échantillonnées dans le bien. ....	97

Tableau 18 :	Richesse taxonomique par station et densité du macrobenthos épibenthique sur les récifs frangeants du bien.....	98
Tableau 19 :	Comparaison de l'habitat moyen des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	124
Tableau 20 :	Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des différents sites du bien inscrits au patrimoine mondial. ....	126
Tableau 21 :	Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons des différents types de récif du bien inscrit au patrimoine mondial.....	128
Tableau 22 :	Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques des différents sites du bien inscrits au patrimoine mondial.....	131
Tableau 23 :	Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques des différents types de récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	133
Tableau 24 :	Principales espèces de poissons dont la distribution est liée aux caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial. ....	136
Tableau 25 :	Principales taxons macroinvertébrés épibenthiques dont la distribution est liée aux caractéristiques de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	139
Tableau 26 :	Richesse spécifique des familles de poissons échantillonnées en 2006-08 et en 2012-14, à partir de la liste de référence en annexe (cf. § 12). ....	141
Tableau 27 :	Fréquence (nombre de stations), abondance et taille des espèces emblématiques observées en 2007 et 2014 dans la zone d'étude.....	150
Tableau 28 :	Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons de la pente externe des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.	151
Tableau 29 :	Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons du récif barrière interne des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.....	152
Tableau 30 :	Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons des récifs lagonaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.....	154
Tableau 31 :	Variations des caractéristiques générales des communautés de poissons des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	155
Tableau 32 :	Principales espèces caractéristiques des assemblages de poissons en 2006-08 et en 2012-14 dans les récifs inscrits au patrimoine mondial.....	157
Tableau 33 :	Richesse taxonomique des groupes de macroinvertébrés échantillonnés en 2006-08 et en 2012-14 sur les récifs du bien inscrit au patrimoine mondial.....	158
Tableau 34 :	Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques de la pente externe des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14.....	168

Tableau 35 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	169
Tableau 36 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs lagonaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	171
Tableau 37 : Variations des caractéristiques générales des communautés de macroinvertébrés épibenthiques des récifs frangeants du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	172
Tableau 38 : Principaux taxons caractéristiques des assemblages de macroinvertébrés épibenthiques en 2006-08 et en 2012-14 dans les récifs inscrits au patrimoine mondial. ....	175
Tableau 39 : Variations des caractéristiques générales de l'habitat des récifs du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	176
Tableau 40 : Variations des caractéristiques générales de l'habitat de la pente externe du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	177
Tableau 41 : Variations des caractéristiques générales de l'habitat du récif barrière interne du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	179
Tableau 42 : Variations des caractéristiques générales de l'habitat des récifs lagonaires intermédiaires du bien inscrit au patrimoine mondial entre 2006-08 et 2012-14. ....	180
Tableau 43 : Tableau de bord du statut des ressources dans le bien inscrit au patrimoine mondial. ....	185
Tableau 44 : Tableau de bords du statut de la biodiversité dans le bien inscrit au patrimoine mondial. ....	186



## 11 Annexe : position de l'ensemble des stations du réseau de suivi du maintien de l'intégrité du bien inscrit au patrimoine mondial

Site	Station	Latitude	Longitude	2006_08	2012_14
Bourail	BO01	-21.56963	165.26753	x	x
Bourail	BO02	-21.59987	165.31437	x	x
Bourail	BO03	-21.63422	165.41377	x	x
Bourail	BO04	-21.54085	165.24567	x	x
Bourail	BO05	-21.54363	165.24408	x	x
Bourail	BO06	-21.58323	165.25487	x	x
Bourail	BO07	-21.583105	165.253272	x	
Bourail	BO07B	-21.57704	165.25008		x
Bourail	BO08	-21.5956	165.29898	x	x
Bourail	BO09	-21.59267	165.30025	x	x
Bourail	BO10	-21.61702	165.34407	x	x
Bourail	BO11	-21.61448	165.34695	x	x
Bourail	BO12	-21.64432	165.42262	x	
Bourail	BO12B	-21.63849	165.40402		x
Bourail	BO13	-21.64847	165.45862	x	x
Bourail	BO14	-21.66882	165.45323	x	x
Bourail	BO15	-21.66485	165.45548	x	x
Corne Sud	CSZ1.01	-22.686717	166.972717	x	x
Corne Sud	CSZ1.02B	-22.68489	166.90208		x
Corne Sud	CSZ1.03	-22.6398	166.92455		x
Corne Sud	CSZ1.04	-22.686267	166.974433	x	x
Corne Sud	CSZ1.05	-22.6942	166.899817		x
Corne Sud	CSZ1.06B	-22.65224	166.91815	x	x
Corne Sud	CSZ1.07	-22.663133	166.943583	x	x
Corne Sud	CSZ1.08B	-22.70185	166.90105		x
Corne Sud	CSZ2.01	-22.879133	166.97685	x	x
Corne Sud	CSZ2.03B	-22.93055	166.96408		x
Corne Sud	CSZ2.05	-22.903317	166.95515	x	x
Corne Sud	CSZ2.06	-22.924733	166.949633	x	x
Corne Sud	CSZ2.08	-22.927933	166.9553		x
Corne Sud	CSZ2.09	-22.864117	166.975867	x	x
Corne Sud	CSZ2.10	-22.871433	166.985067	x	x
Corne Sud	CSZ2.11B	-22.87214	166.9843	x	x
Corne Sud	CSZ3.01	-22.852283	166.7921	x	x
Corne Sud	CSZ3.02	-22.85945	166.804317		x
Corne Sud	CSZ3.03	-22.824567	166.7847	x	x
Corne Sud	CSZ3.04B	-22.77886	166.82523		x
Corne Sud	CSZ3.05	-22.8435	166.79275		x
Corne Sud	CSZ3.06	-22.823233	166.781783	x	x
Corne Sud	CSZ3.08	-22.78835	166.786783	x	x
Corne Sud	CSZ3.11B	-22.77526	166.82411	x	x

Entrecasteaux	GGU01	-18.04425	163.05182	x	x
Entrecasteaux	GGU02	-18.04656	163.0873	x	x
Entrecasteaux	HUO01	-18.06466	162.82658	x	x
Entrecasteaux	HUO02	-18.07126	162.82963	x	x
Entrecasteaux	HUO04	-18.19171	162.84555	x	x
Entrecasteaux	HUO06	-18.20926	162.92866	x	x
Entrecasteaux	HUO11	-17.92985	162.89737	x	x
Entrecasteaux	HUO13	-18.04177	162.9574	x	x
Entrecasteaux	MERIO2	-18.21042	162.98718	x	x
Entrecasteaux	MERIO3	-18.20836	163.01661	x	x
Entrecasteaux	PELO1	-18.58867	163.19002	x	x
Entrecasteaux	PELO2	-18.53863	163.23337		x
Entrecasteaux	PELO3	-18.57473	163.24239	x	x
Entrecasteaux	PGU05	-17.99932	163.11037	x	x
Entrecasteaux	POR03	-18.50468	162.86284	x	x
Entrecasteaux	SUR02	-18.48746	163.0985	x	x
Entrecasteaux	SUR05	-18.43787	163.22123	x	x
Entrecasteaux	SUR06	-18.37425	163.18151	x	x
Entrecasteaux	SUR09	-18.32069	162.96838	x	x
Entrecasteaux	SUR13	-18.47805	163.08257	x	x
Entrecasteaux	SUR14	-18.29117	163.00548	x	x
Grand Lagon Nord	GLN01	-19.88633	163.70687	x	x
Grand Lagon Nord	GLN02	-19.82445	163.68465	x	x
Grand Lagon Nord	GLN04	-19.69253	163.60966	x	x
Grand Lagon Nord	GLN05	-19.69986	163.61339	x	x
Grand Lagon Nord	GLN06	-19.60482	163.60324	x	x
Grand Lagon Nord	GLN07	-19.55063	163.57256	x	x
Grand Lagon Nord	GLN10	-19.78111	163.67129	x	x
Grand Lagon Nord	GLN15	-18.86697	163.5478	x	x
Grand Lagon Nord	GLN16	-18.870265	163.541725	x	x
Grand Lagon Nord	GLN17	-18.84882	163.51541	x	x
Grand Lagon Nord	GLN18	-18.94477	163.48454	x	x
Grand Lagon Nord	GLN20	-18.91683	-163.46667	x	
Grand Lagon Nord	GLN20C	-18.94344	163.48108		x
Grand Lagon Nord	GLN22	-18.87945	163.43961	x	x
Grand Lagon Nord	GLN35	-19.63999	163.9399	x	x
Grand Lagon Nord	GLN36	-19.74171	163.99425	x	x
Grand Lagon Nord	GLN37	-19.79953	164.09258	x	
Grand Lagon Nord	GLN37B	-19.79965	164.06325		x
Grand Lagon Nord	GLN38	-19.80377	164.08784	x	x
Grand Lagon Nord	GLN39	-19.70667	164.00604	x	x
Grand Lagon Nord	GLN46	-19.68121	163.94724	x	x
Grand Lagon Nord	GLN47	-19.4439	163.25154	x	
Grand Lagon Nord	GLN47B	-19.44277	163.24658		x
Grand Lagon Nord	GLN48	-19.46485	163.22405	x	x
Grand Lagon Nord	GLN49	-19.4916	163.22887	x	x

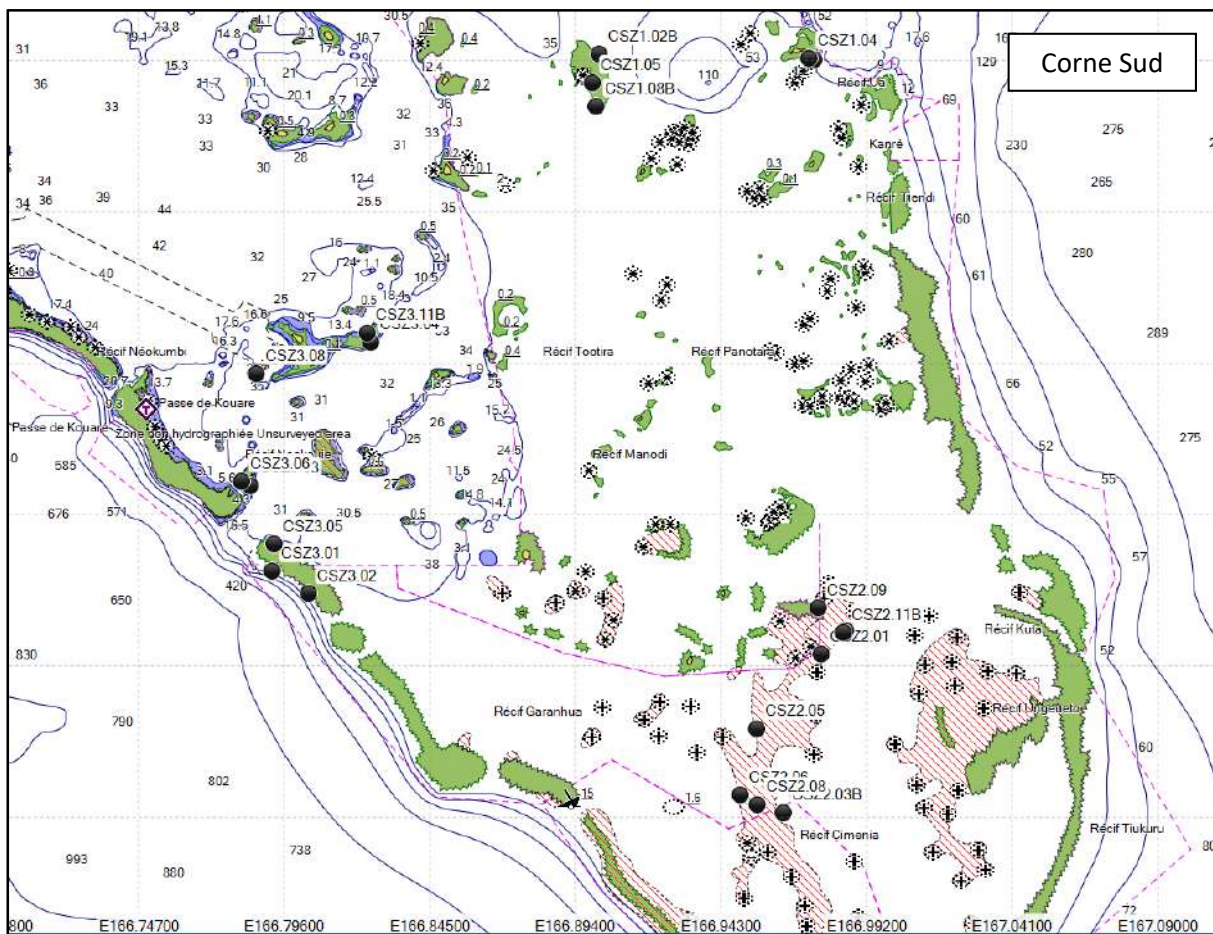
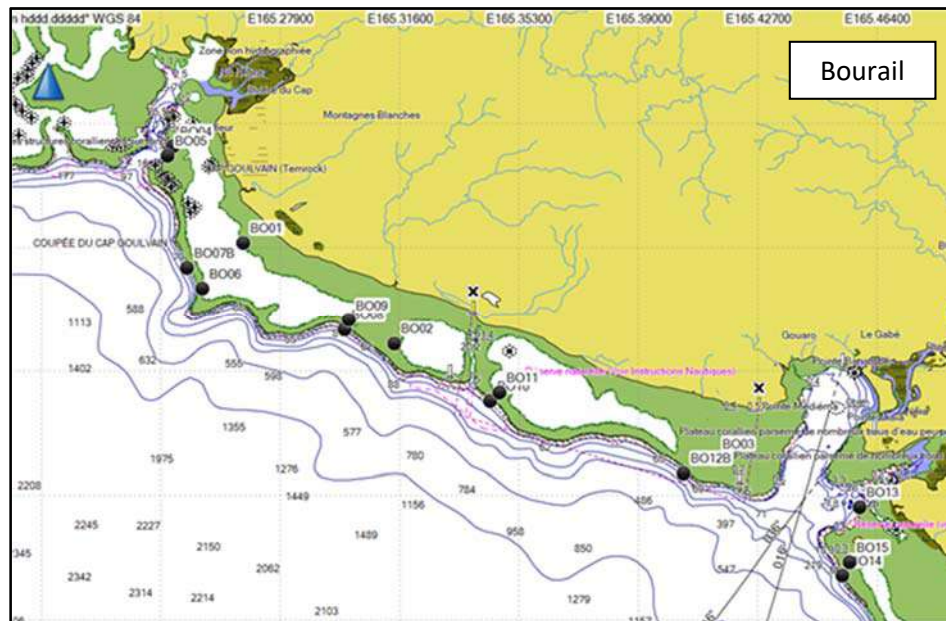
Grand Lagon Nord	GLN50	-19.50742	163.29326	x	x
Grand Lagon Nord	GLN51	-19.56883	163.33697	x	x
Grand Lagon Nord	GLN53	-19.60515	163.32483	x	x
Grand Lagon Nord	GLN56	-19.51093	163.27012	x	x
Grand Lagon Nord	GLN61	-19.5942	163.3581	x	x
Grand Lagon Nord	GLN62	-19.62535	163.35742	x	x
Grand Lagon Nord	GLN63	-19.64369	163.64817	x	x
Ile des Pins	IDP.01	-22.54573	167.20052	x	x
Ile des Pins	IDP.02	-22.55242	167.21317	x	x
Ile des Pins	IDP.03	-22.54602	167.21017	x	x
Ile des Pins	IDP.05	-22.4995	167.25765	x	x
Ile des Pins	IDP.06	-22.48572	167.28108	x	x
Ile des Pins	IDP.07	-22.4858	167.28638	x	x
Ile des Pins	IDP.09	-22.51462	167.32388	x	x
Ile des Pins	IDP.12	-22.52673	167.41053	x	x
Ile des Pins	IDP.13	-22.5393	167.45613	x	x
Ile des Pins	IDP.15	-22.51545	167.4739	x	x
Ile des Pins	IDP.22	-22.58718	167.31485	x	x
Ile des Pins	IDP.23	-22.61582	167.34737	x	x
Ile des Pins	IDP.24	-22.6128	167.34758	x	x
Ile des Pins	IDP.26	-22.5869	167.36335	x	x
Ile des Pins	IDP.29	-22.65562	167.38877	x	x
Ile des Pins	IDP.30	-22.66603	167.44717	x	x
Ile des Pins	IDP.31	-22.71573	167.41187	x	x
Ile des Pins	IDP.39	-22.74293	167.5462		x
Ile des Pins	IDP.41	-22.72337	167.58867	x	x
Ile des Pins	IDP.42	-22.72325	167.58008	x	x
Ile des Pins	IDP.45	-22.67617	167.56163	x	x
Ile des Pins	IDP.47	-22.64627	167.55648	x	x
Ile des Pins	IDP.48	-22.64007	167.5637	x	x
Ile des Pins	IDP.49B	-22.65293	167.55942		x
Ile des Pins	IDP.52	-22.7093	167.57087	x	x
Merlet	MER01B	-22.405717	167.071917	x	x
Merlet	MER02	-22.363755	167.06922	x	x
Merlet	MER03	-22.393047	167.113641	x	x
Merlet	MER04	-22.393824	167.074544	x	x
Merlet	MER05B	-22.4057167	167.071917	x	x
Merlet	MER06B	-22.45915	167.140883	x	x
Merlet	MER07B	-22.4491333	167.182067	x	x
Merlet	MER08	-22.416564	167.18363	x	x
Merlet	MER09B	-22.429567	167.172967	x	x
Merlet	MER10B	-22.4411333	167.0996	x	x
Merlet	MER11B	-22.4418333	167.096167	x	x
Merlet	MER12	-22.364564	167.085323	x	x
Merlet	MER13B	-22.37809	167.15736	x	x
Merlet	MER14B	-22.3898667	167.174217	x	

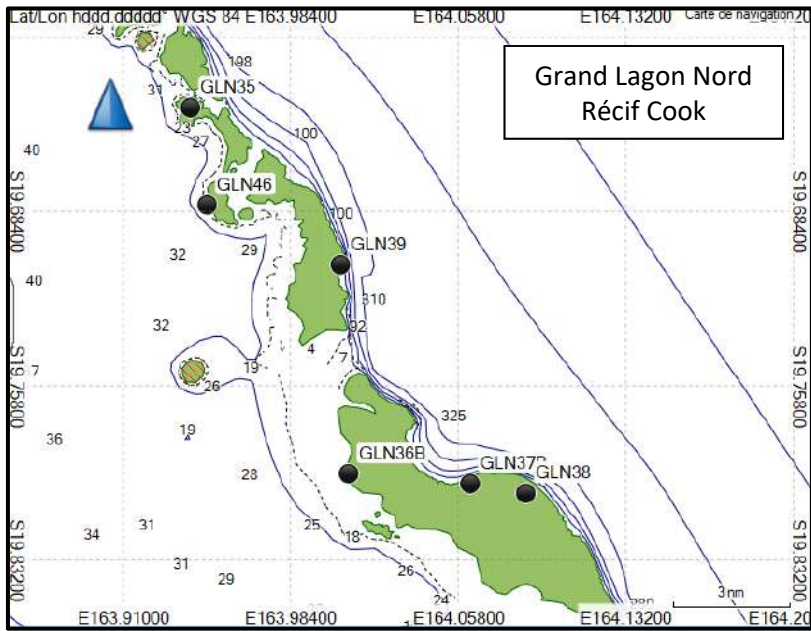
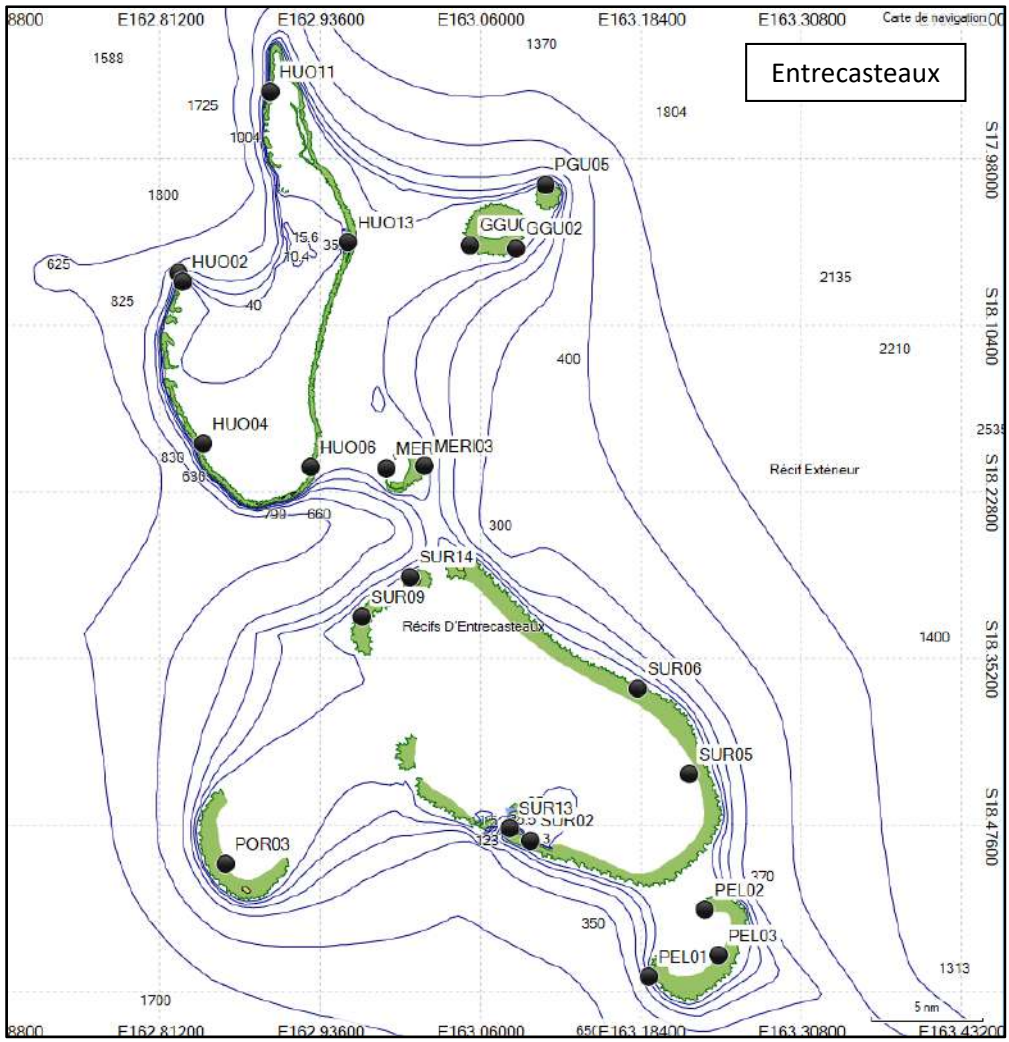
Merlet	MER15B	-22.3891	167.166117	x	x
Merlet	MER16	-22.418366	167.098728	x	x
Merlet	MER17	-22.454526	167.160618	x	x
Merlet	MER18B	-22.4536	167.176483	x	x
Merlet	MER19B	-22.4474833	167.174933	x	x
Merlet	MER20B	-22.45125	167.176217	x	x
Merlet	MER22B	-22.47215	167.0459	x	x
Merlet	MER23B	-22.3807	167.12653		x
Merlet	MER24B	-22.41374	167.14767		x
Ouano	LF11	-21.85792	165.73427	x	x
Ouano	LF12	-21.8731	165.7358	x	x
Ouano	LF13	-21.87482	165.7419	x	x
Ouano	LF14	-21.87788	165.74712	x	x
Ouano	LF15	-21.87937	165.75278	x	x
Ouano	LF16	-21.88603	165.75987	x	x
Ouano	LF21	-21.86532	165.76865	x	x
Ouano	LF22	-21.85952	165.77118	x	x
Ouano	LF23	-21.87293	165.77088	x	x
Ouano	LF24	-21.87588	165.7787	x	x
Ouano	LF25	-21.87783	165.78772	x	x
Ouano	LF26	-21.87283	165.7946	x	x
Ouano	LF31	-21.85147	165.78415	x	x
Ouano	LF32	-21.8463	165.78088	x	x
Ouano	LF33	-21.86142	165.7903	x	x
Ouano	LF34	-21.8554	165.78693	x	x
Ouano	LF35	-21.86473	165.8005	x	x
Ouano	LF36	-21.86143	165.79532	x	x
Ouano	LF51	-21.90697	165.7684	x	x
Ouano	LF52	-21.92652	165.7914	x	x
Ouano	LF53	-21.84332	165.71903	x	x
Ouano	LF54	-21.84712	165.72295	x	x
Ouano	LF61	-21.89322	165.83795	x	x
Ouano	LF62	-21.90637	165.8411	x	x
Ouano	LF63	-21.83818	165.75878	x	x
Ouano	LF64	-21.83613	165.75135	x	x
Ouano	LF71	-21.87103	165.81213	x	x
Ouano	LF72	-21.87622	165.82593	x	x
Ouano	LF73	-21.8381	165.78483	x	x
Ouano	LF74	-21.83398	165.78385	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB01	-20.3155334	166.114117	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB02	-20.3177666	166.115783	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB03	-20.3649667	166.11885	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB04	-20.3659833	166.118217	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB05	-20.39315	166.16045	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB06	-20.3943166	166.15845	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB07	-20.3364166	166.233517	x	x

Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB08	-20.33875	166.229083	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB09	-20.3300667	166.23045	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	BB10	-20.39615	166.138267	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU01	-20.6298	166.307967		x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU02	-20.6303333	166.297317		x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU03	-20.6241167	166.272217	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU04	-20.5584833	166.196033	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU05	-20.5477	166.180467	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU06	-20.5426667	166.1832	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU07	-20.5688166	166.230217		x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU08	-20.4978667	166.232633	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU09	-20.5085333	166.226183	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU10	-20.5019834	166.232233	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU11	-20.4470334	166.396183	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU12	-20.44765	166.419767	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU13	-20.4489334	166.418183	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU14	-20.4418166	166.465233	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU15	-20.4003667	166.572367	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU16	-20.4382334	166.64585	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU17	-20.4402167	166.64465		x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU18	-20.47345	166.647017	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU19	-20.4752666	166.649117	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU20	-20.54765	166.57395	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU21	-20.7067166	166.505883	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU22	-20.7360667	166.416433	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU23	-20.7177333	166.388817	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU24	-20.4101333	166.57765	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU25	-20.6269166	166.2965	x	x
Ouvéa/Beautemps-Beaupré	OU26	-20.6460834	166.443467	x	x
Zone Côtière Nord et Est	CE01	-20.93514	165.51774		x
Zone Côtière Nord et Est	CE04	-20.94242	165.5086		x
Zone Côtière Nord et Est	CE07	-20.90048	165.48401		x
Zone Côtière Nord et Est	CE09	-20.84255	165.42709		x
Zone Côtière Nord et Est	CE11	-20.83795	165.39731		x
Zone Côtière Nord et Est	CE13	-20.92139	165.37318		x
Zone Côtière Nord et Est	CE14	-20.95385	165.46961		x
Zone Côtière Nord et Est	CE15	-20.97623	165.40799		x
Zone Côtière Nord et Est	CE17	-20.93379	165.3871		x
Zone Côtière Nord et Est	CE19	-20.76268	165.24047		x
Zone Côtière Nord et Est	CE20	-20.79774	165.26662		x
Zone Côtière Nord et Est	CE22B	-20.75154	165.2767		x
Zone Côtière Nord et Est	CE24	-20.70559	165.25529		x
Zone Côtière Nord et Est	CE25	-20.71276	165.15951		x
Zone Côtière Nord et Est	CE27	-20.71548	165.14244		x
Zone Côtière Nord et Est	CE28B	-20.59525	165.18251		x
Zone Côtière Nord et Est	CE29b	-20.60047	165.18105		x

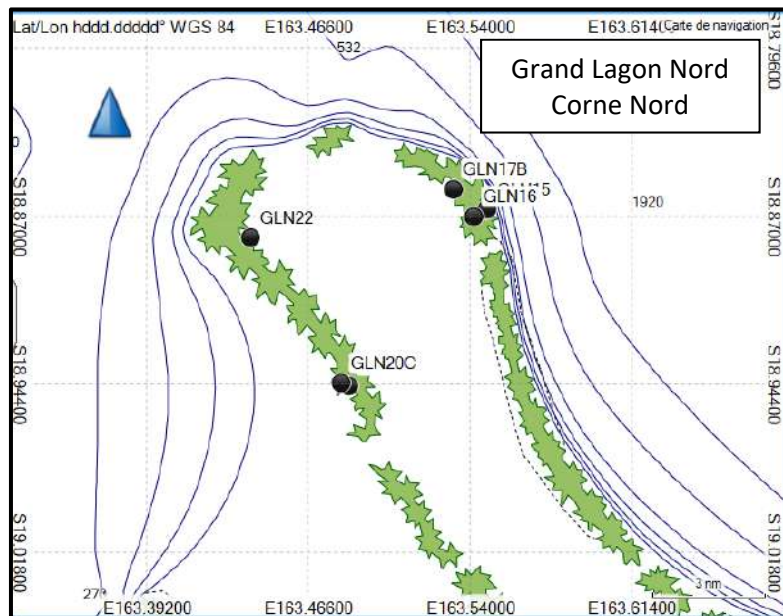
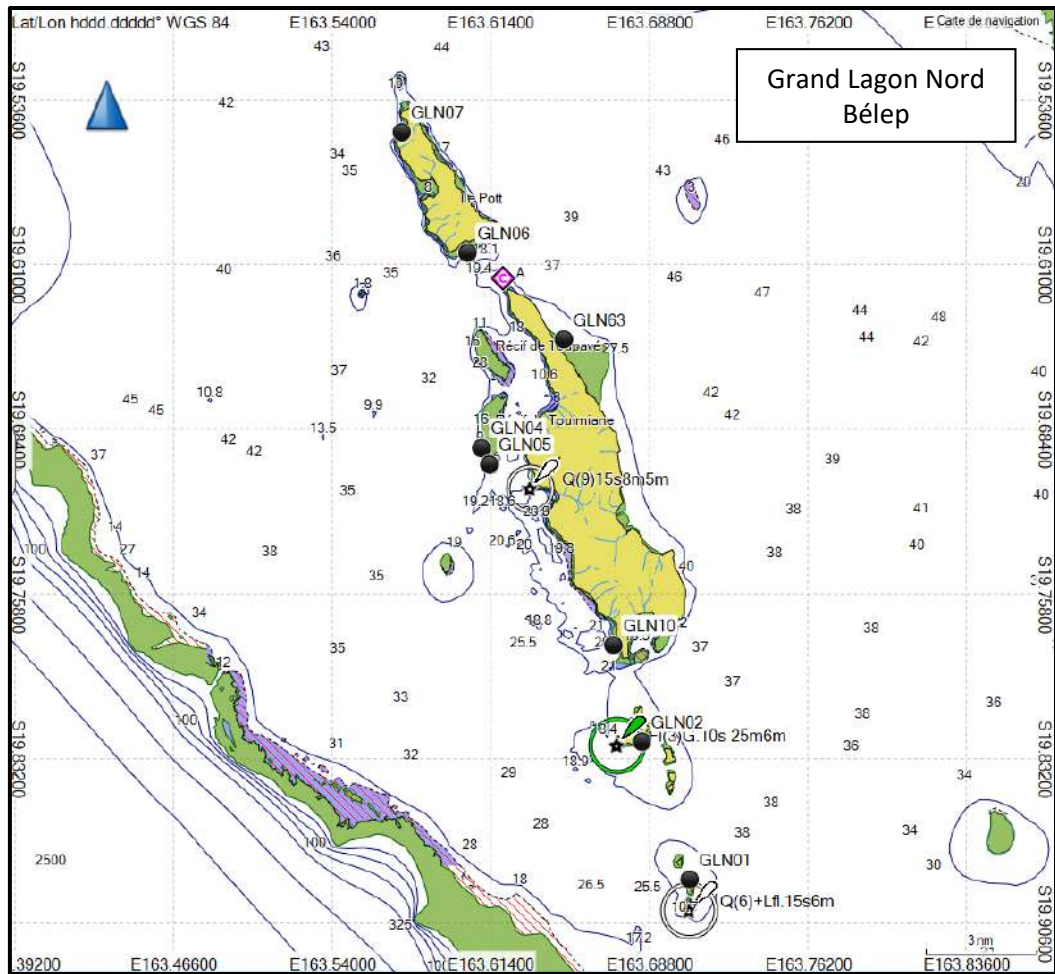
Zone Côtière Nord et Est	CE31	-20.62533	165.06123		x
Zone Côtière Nord et Est	CE36B	-20.57165	165.00822		x
Zone Côtière Nord et Est	CE38	-20.61821	164.94		x
Zone Côtière Nord et Est	CE40	-20.61806	164.89509		x
Zone Côtière Nord et Est	CE41B	-20.22064	164.38913		x
Zone Côtière Nord et Est	CE42B	-20.22621	164.40514		x
Zone Côtière Nord et Est	CE44B	-20.20791	164.4465		x
Zone Côtière Nord et Est	CE46	-20.21786	164.44363		x
Zone Côtière Nord et Est	CE47B	-20.26591	164.5468		x
Zone Côtière Nord et Est	CE49	-20.27121	164.54226		x
Zone Côtière Nord et Est	CE51B	-20.29693	164.5192		x
Zone Côtière Nord et Est	CE58B	-20.40552	164.64743		x
Zone Côtière Nord et Est	CE63B	-20.42815	164.65222		x
Zone Côtière Nord et Est	CE64	-20.43654	164.76674		x
Zone Côtière Nord et Est	CE66	-20.46432	164.71981		x
Zone Côtière Nord et Est	CE69	-20.55183	164.83996		x
Zone Côtière Nord et Est	CE72B	-20.58863	164.83597		x
Zone Côtière Nord et Est	CE73	-20.42757	164.74937		x
Zone Côtière Nord et Est	CE74B	-20.3645	164.68034		x
Zone Côtière Nord et Est	CE75B	-20.37282	164.68311		x
Zone Côtière Nord et Est	CE76	-20.3744	164.6727		x
Zone Côtière Nord et Est	CE77	-20.43252	164.68167		x
Zone Côtière Nord et Est	CE78	-20.42575	164.69047		x
Zone Côtière Nord et Est	CN01	-20.23573	164.36006		x
Zone Côtière Nord et Est	CN02	-20.18639	164.2709		x
Zone Côtière Nord et Est	CN03B	-20.05215	164.20145		x
Zone Côtière Nord et Est	CN04B	-20.06858	164.14695		x
Zone Côtière Nord et Est	CN06	-20.07376	164.03293		x
Zone Côtière Nord et Est	CN08	-19.99632	163.95254		x
Zone Côtière Nord et Est	CN09	-20.05485	163.94799		x
Zone Côtière Nord et Est	CN10B	-20.16811	163.93526		x
Zone Côtière Nord et Est	CN13	-20.14936	163.99113		x
Zone Côtière Nord et Est	CN15	-20.11956	163.99319		x
Zone Côtière Nord et Est	CN16B	-20.01951	164.11613		x
Zone Côtière Nord et Est	CN17	-19.97306	163.92675		x
Zone Côtière Nord et Est	CN18	-19.9837	163.93385		x
Zone Côtière Nord et Est	CN20	-20.19104	164.14605		x
Zone Côtière Nord et Est	CN22B	-20.2165	164.2229		x
Zone Côtière Nord et Est	CN24	-20.2217	163.8804		x
Zone Côtière Nord et Est	CN27	-20.2001	163.8374		x
Zone Côtière Nord et Est	CN30	-20.1597	163.8142		x
Zone Côtière Nord et Est	CN34B	-20.18963	164.43968		x
Zone Côtière Nord et Est	CN36B	-20.19283	164.36719		x
Zone Côtière Nord et Est	CN37	-20.207	164.35851		x
Zone Côtière Nord et Est	CN40	-20.11913	163.78134		x
Zone Côtière Nord et Est	CN41	-20.13175	163.91254		x

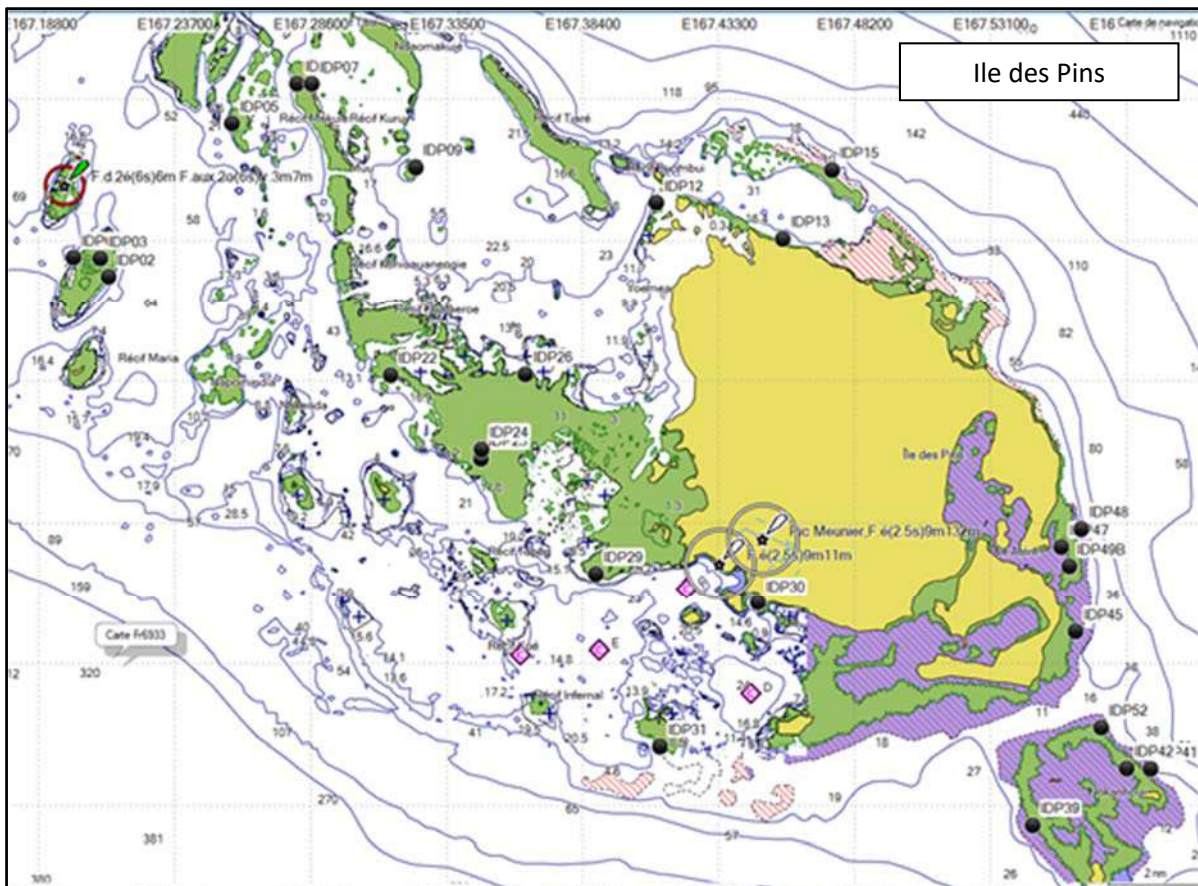
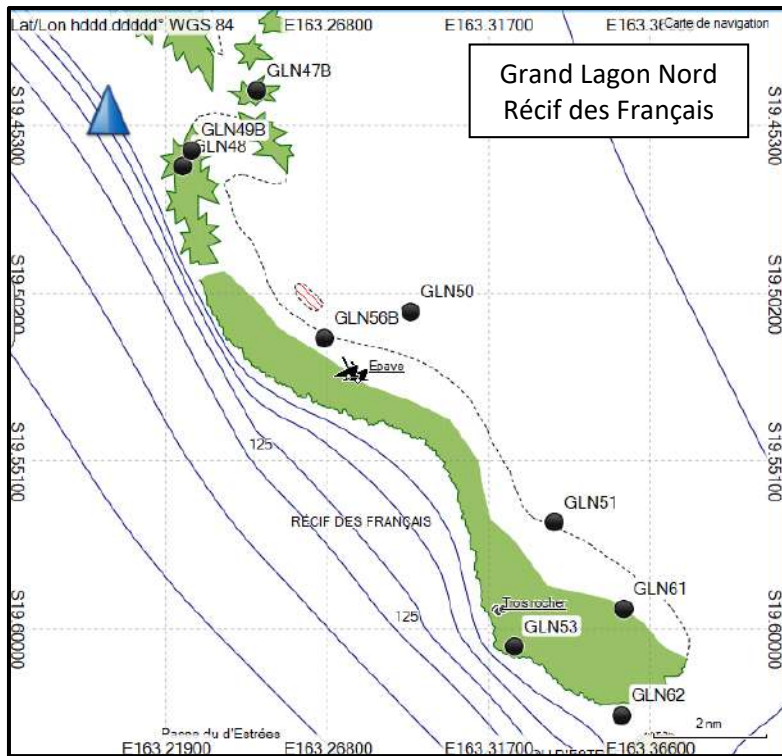
## 12 Annexe : localisation de l'ensemble des stations du réseau de suivi du maintien de l'intégrité du bien inscrit au patrimoine mondial

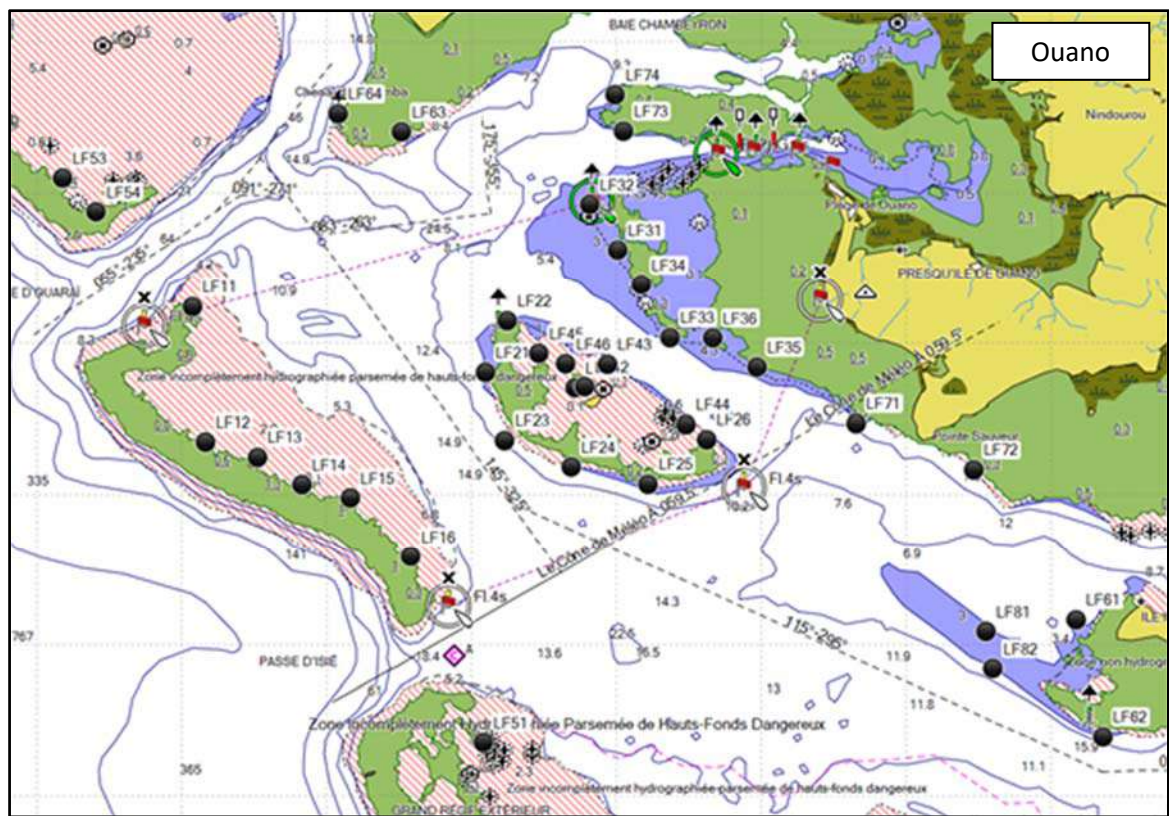
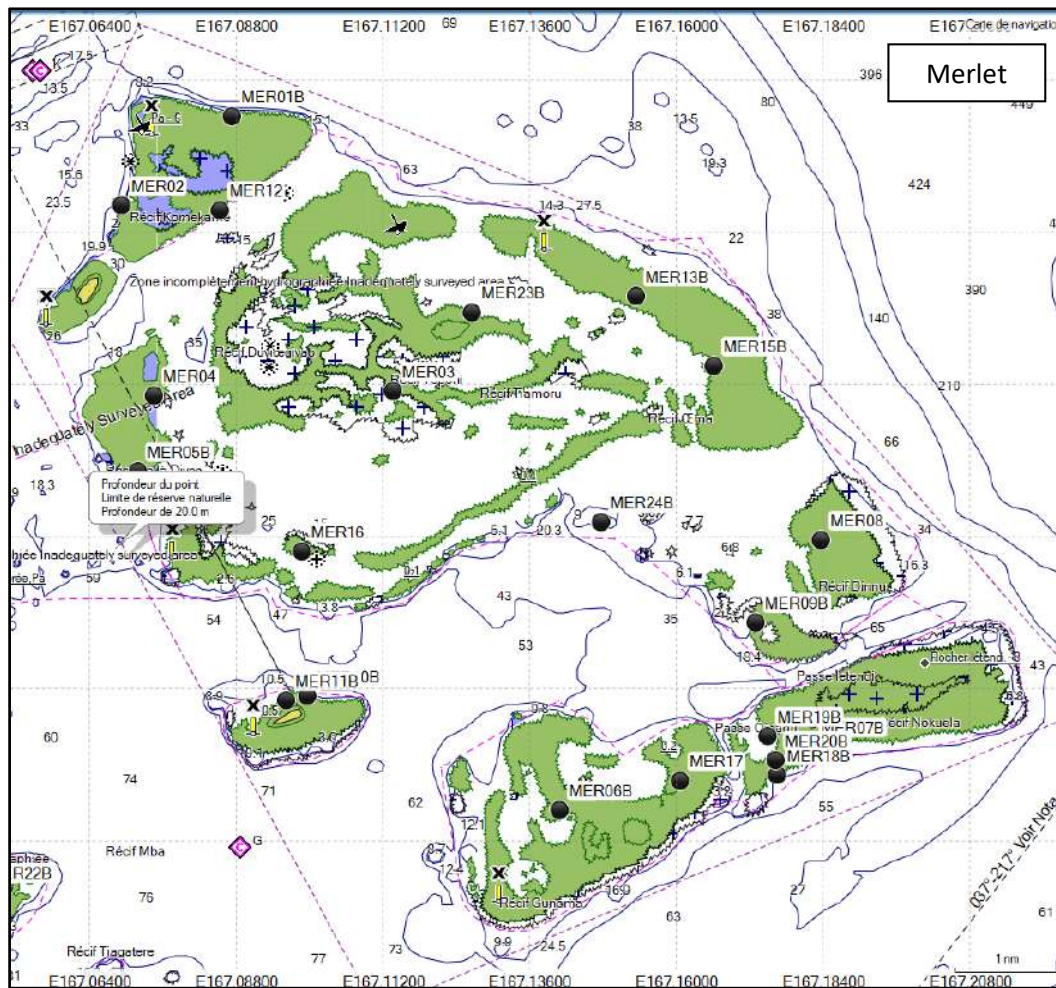


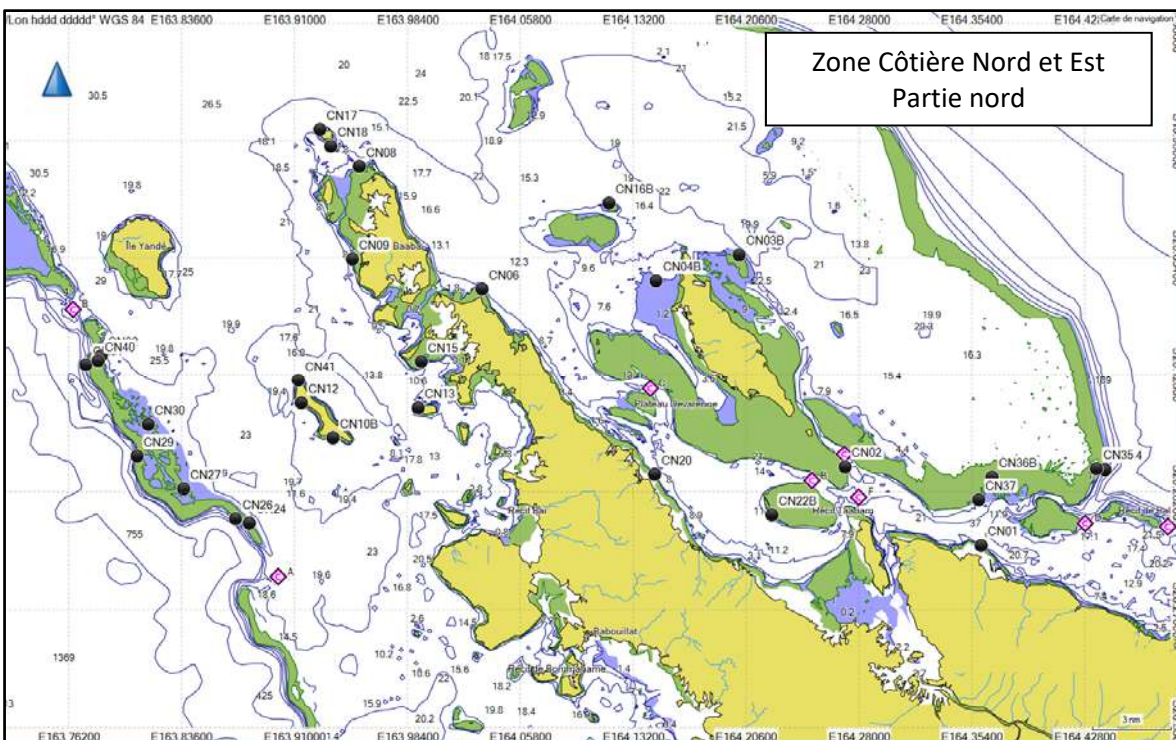
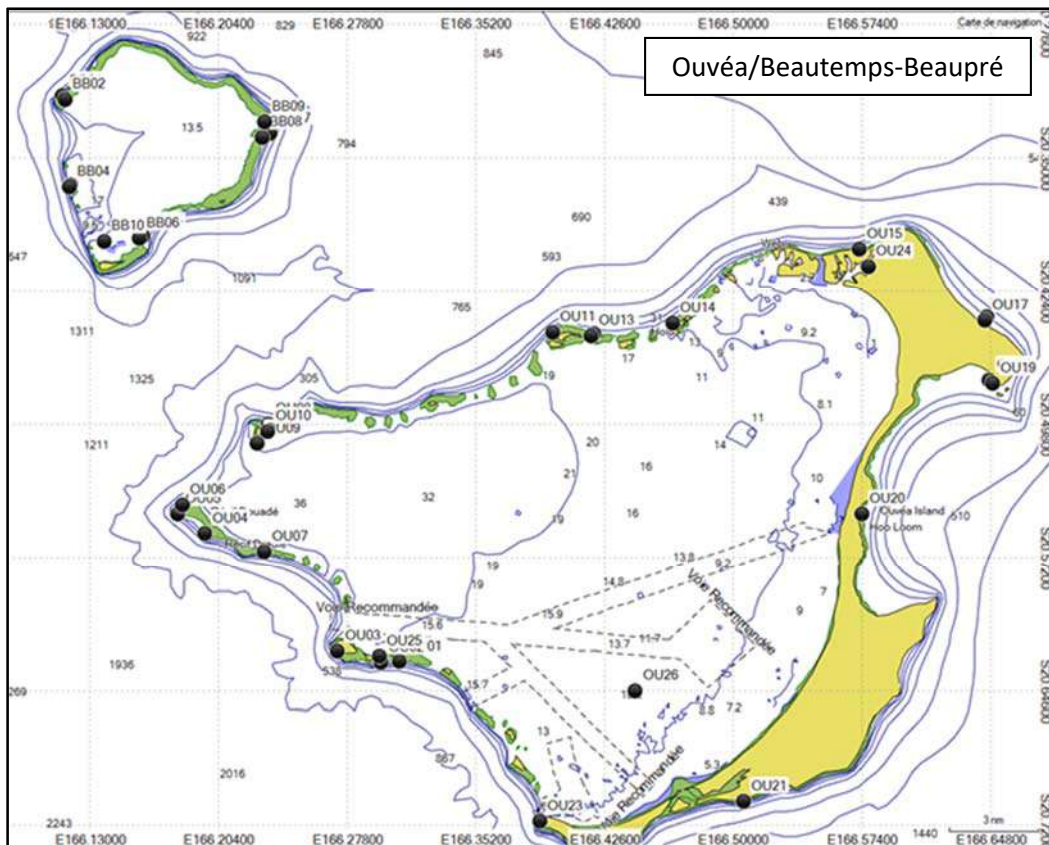


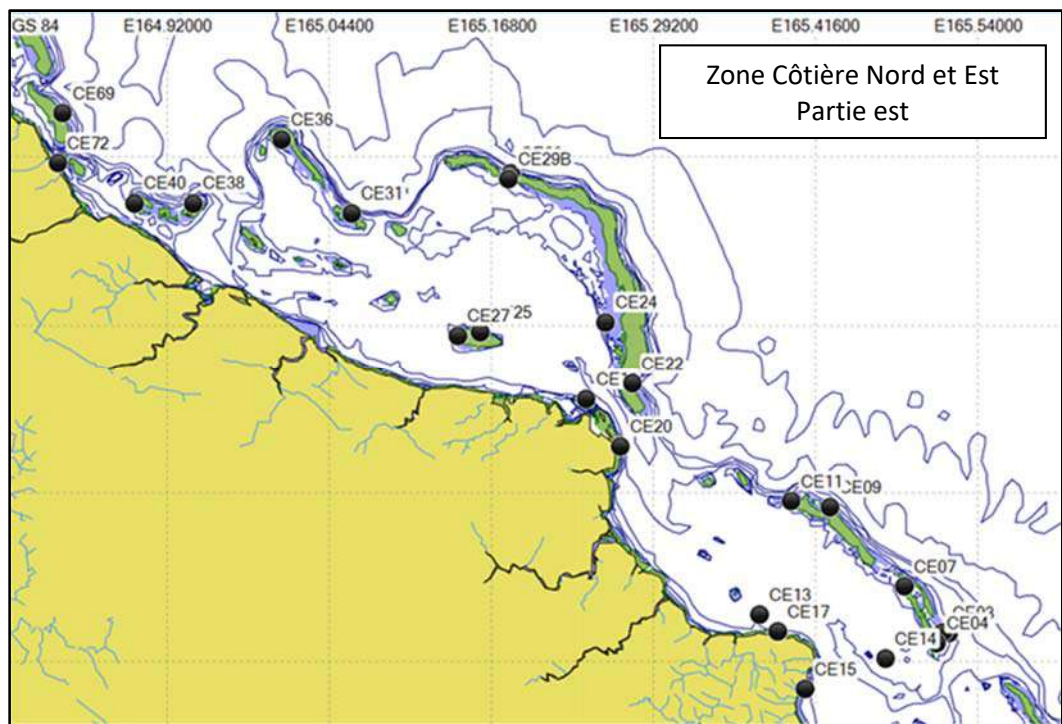
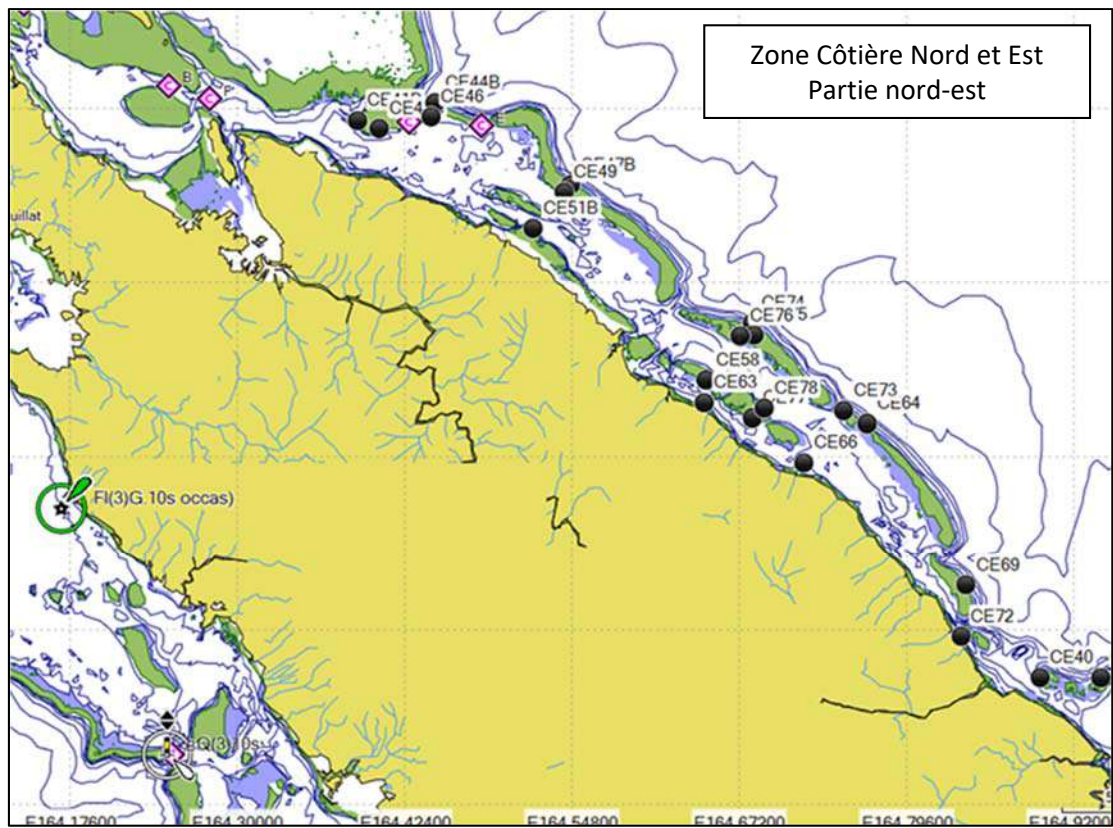




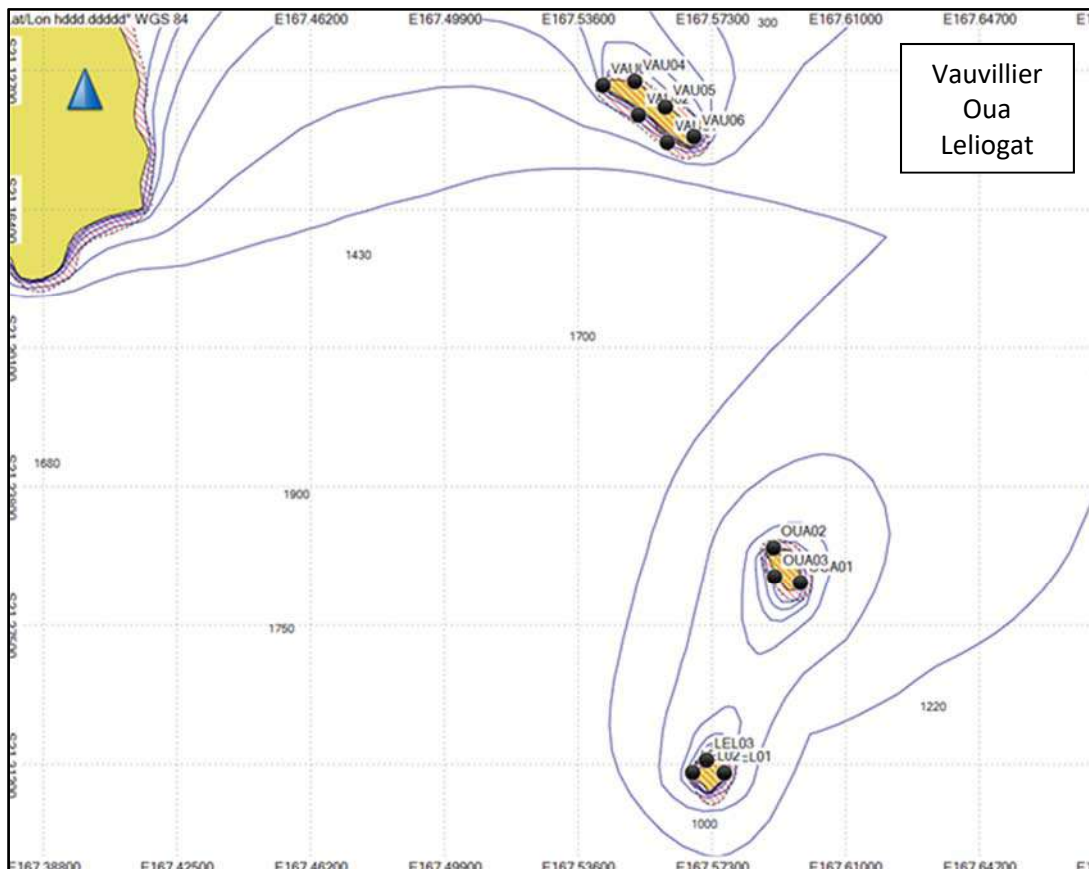
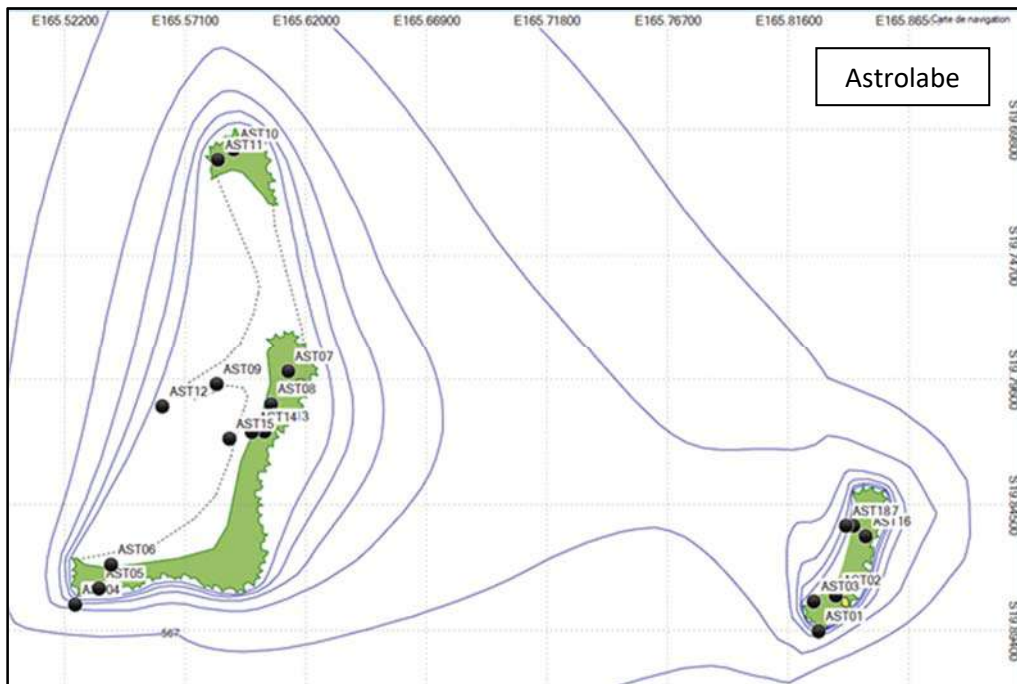


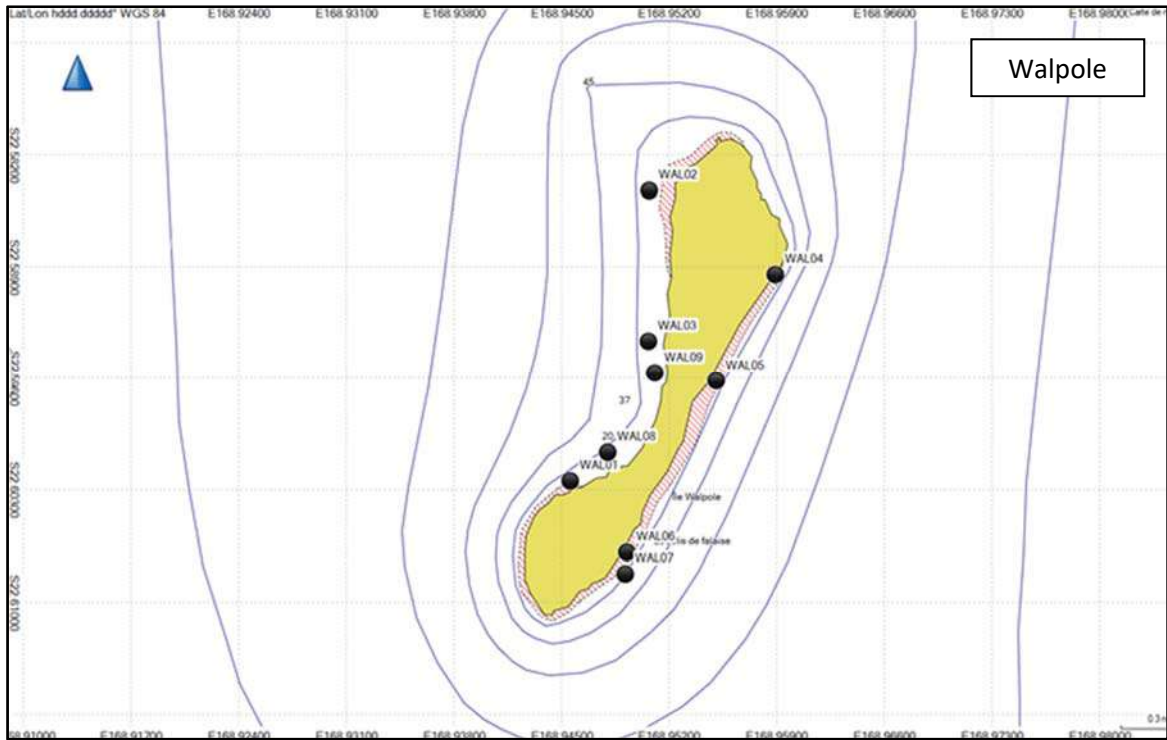




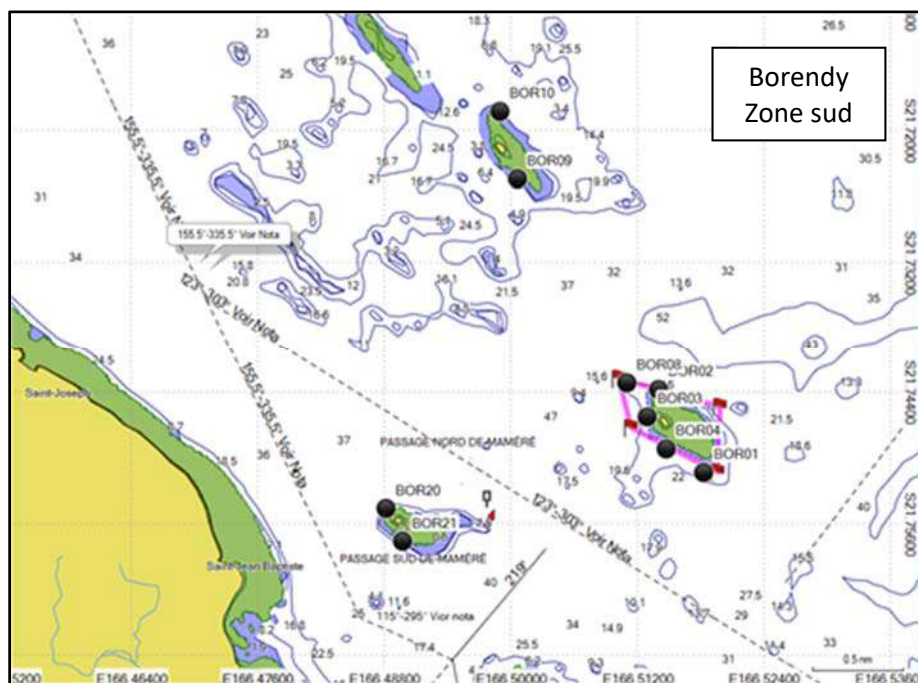
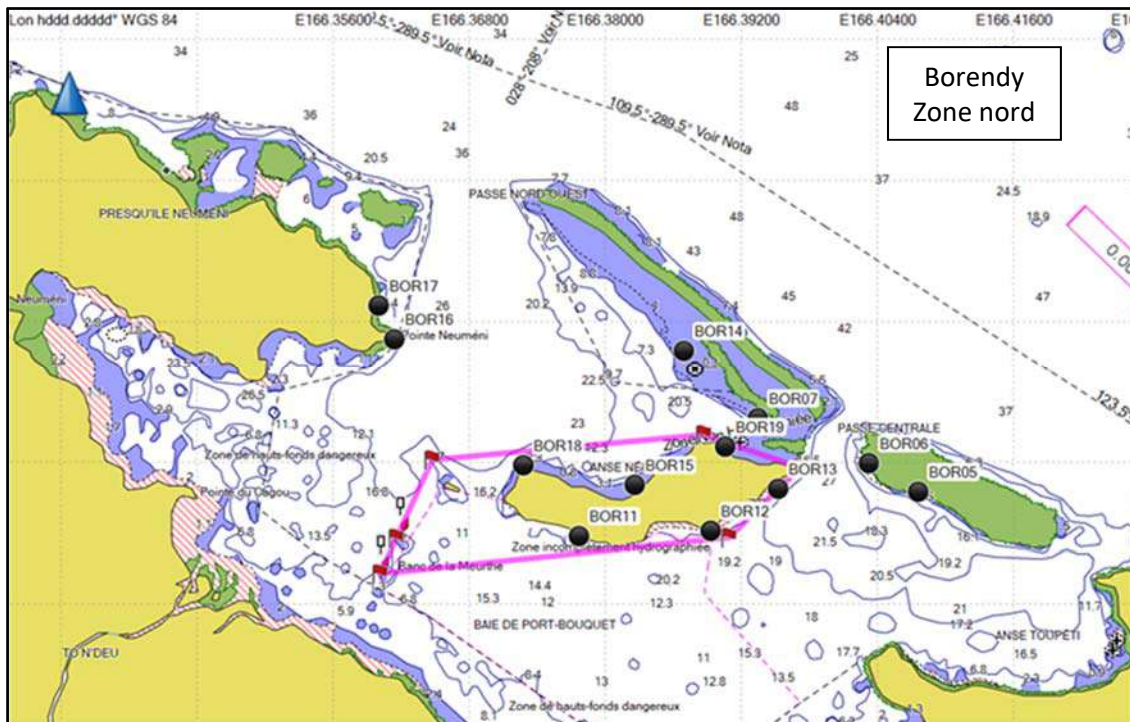


### 13 Annexe : Localisation des stations échantillonnées sur les récifs éloignés non-inscrits au patrimoine mondial

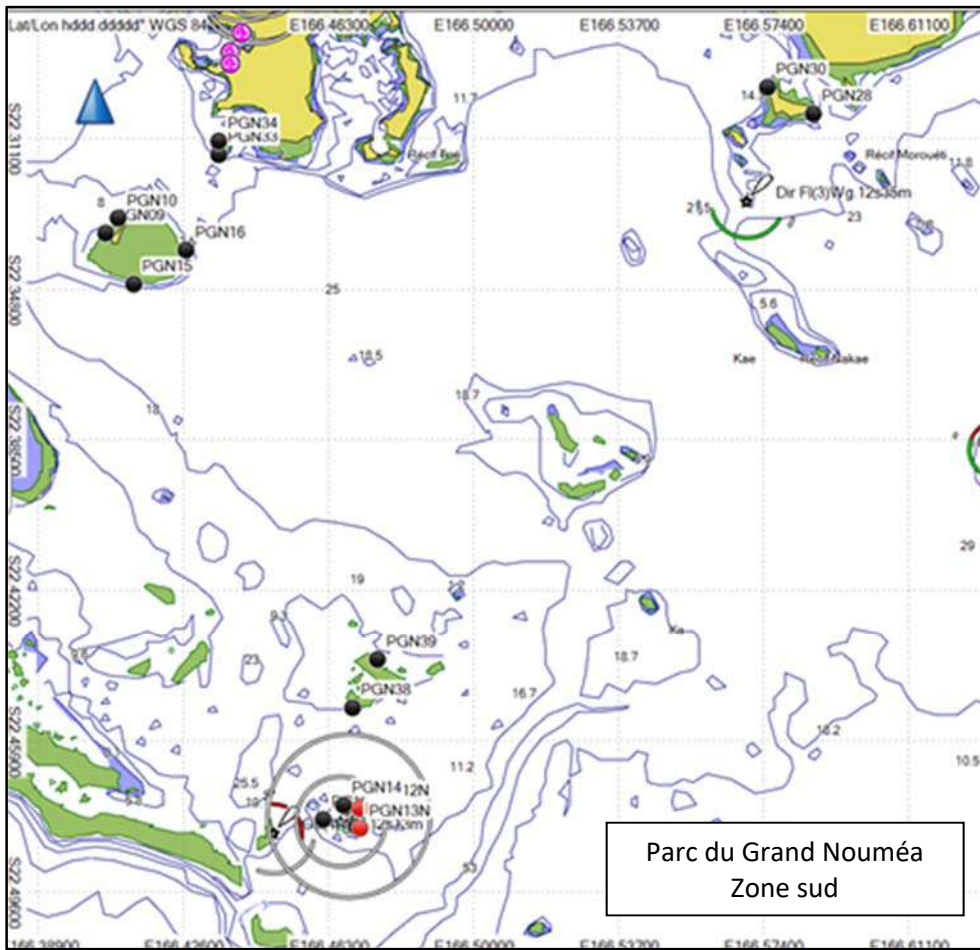
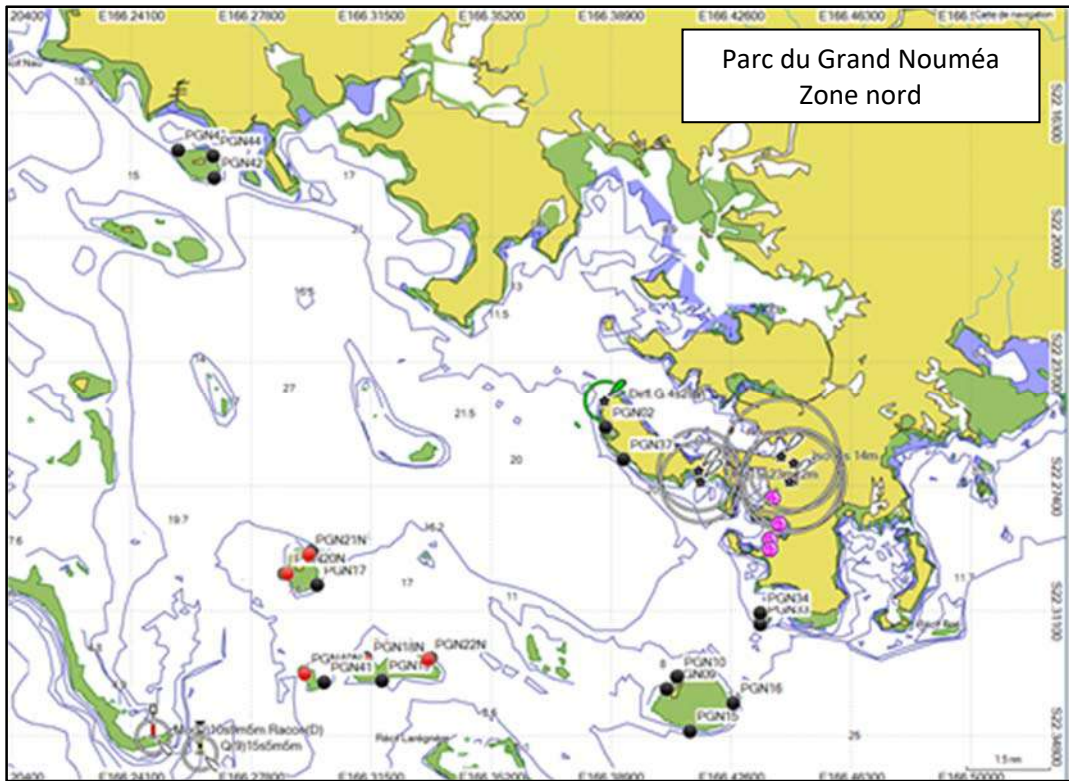


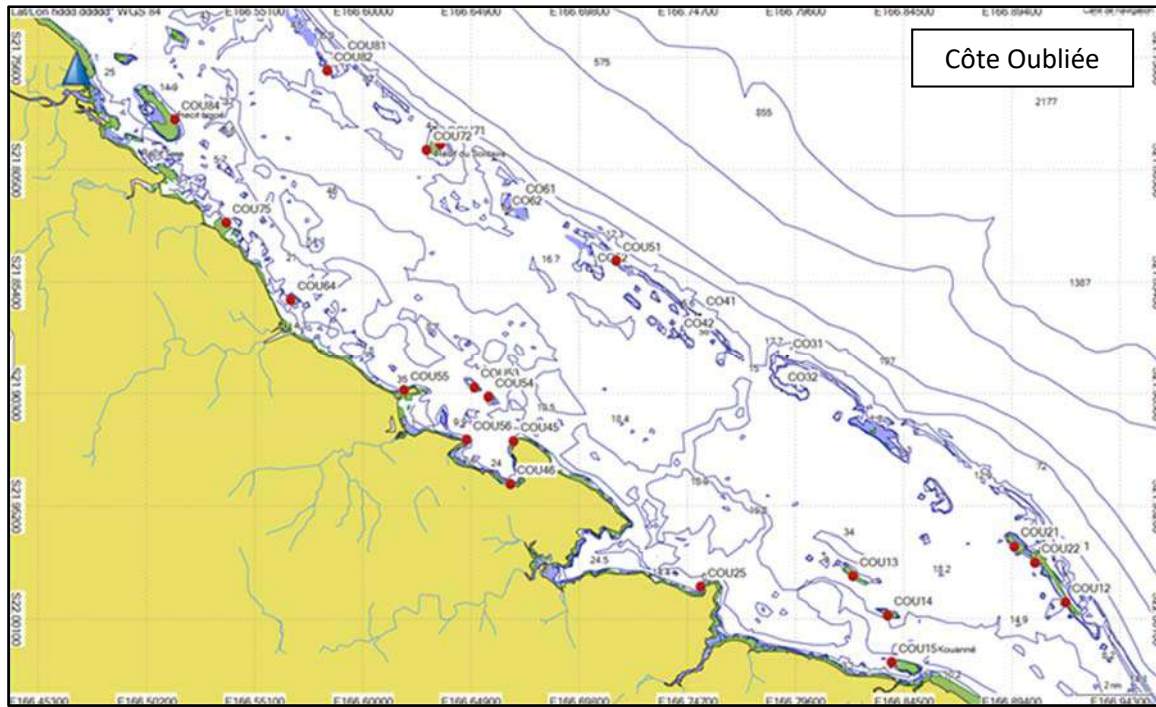


## 14 Annexe : localisation des stations échantillonnées sur les récifs de la Grande Terre non-inscrits au Patrimoine Mondial









## 15 Annexe : référentiel invertébrés utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2007 et 2014

Astéride	<i>Acanthaster planci</i>	Crustacé	<i>Stenopus hispidus</i>
Astéride	Astérides indéterminées	Crustacé	<i>Trapezia rufopunctata</i>
Astéride	<i>Celerina heffernani</i>	Crustacé	<i>Trapezia</i> spp
Astéride	<i>Culcita novaeguineae</i>	Echinide	<i>Diadema savignyi</i>
Astéride	<i>Echinaster luzonicus</i>	Echinide	<i>Diadema setosum</i>
Astéride	<i>Fromia indica</i>	Echinide	Echinides indéterminés
Astéride	<i>Fromia milleporella</i>	Echinide	<i>Echinometra mathaei</i>
Astéride	<i>Fromia monilis</i>	Echinide	<i>Echinometra</i> spp
Astéride	<i>Fromia nodosa</i>	Echinide	<i>Echinostrephus aciculatus</i>
Astéride	<i>Fromia pacifica</i>	Echinide	<i>Echinothrix calamaris</i>
Astéride	<i>Gomophia egyptiaca</i>	Echinide	<i>Echinothrix diadema</i>
Astéride	<i>Linckia guildingi</i>	Echinide	<i>Echinothrix</i> spp
Astéride	<i>Linckia laevigata</i>	Echinide	<i>Heterocentrotus mamillatus</i>
Astéride	<i>Linckia multifora</i>	Echinide	<i>Heterocentrotus</i> spp
Astéride	<i>Mithrodia clavigera</i>	Echinide	<i>Mespilia globulus</i>
Astéride	<i>Nardoa gomophia</i>	Echinide	<i>Parasalenia gratiosa</i>
Astéride	<i>Nardoa novaecaledoniae</i>	Echinide	<i>Phyllacanthus imperialis</i>
Astéride	<i>Neoferdina cumingi</i>	Echinide	<i>Pseudechinus grossularia</i>
Bivalve	<i>Anadara scapha</i>	Echinide	<i>Tripneustes gratilla</i>
Bivalve	<i>Arca</i> spp	Gastéropode	<i>Bursa</i> spp
Bivalve	<i>Arca ventricosa</i>	Gastéropode	<i>Charonia tritonis</i>
Bivalve	Bivalves indéterminés	Gastéropode	<i>Conomurex luhuanus</i>
Bivalve	<i>Hippopus hippopus</i>	Gastéropode	<i>Conus geographus</i>
Bivalve	<i>Hytissa hyotis</i>	Gastéropode	<i>Conus leopardus</i>
Bivalve	<i>Mimachlamys gloriosa</i>	Gastéropode	<i>Conus</i> spp
Bivalve	<i>Pedum spondyloideum</i>	Gastéropode	<i>Cypraea</i> spp
Bivalve	<i>Pinctada margaritifera</i>	Gastéropode	<i>cypraea tigris</i>
Bivalve	<i>Pinctada</i> spp	Gastéropode	<i>Drupa</i> spp
Bivalve	<i>Spondylus</i> spp	Gastéropode	Gastéropodes indéterminés
Bivalve	<i>Tridacna derasa</i>	Gastéropode	<i>Lambis lambis</i>
Bivalve	<i>Tridacna maxima + crocea</i>	Gastéropode	<i>Lambis</i> spp
Bivalve	<i>Tridacna</i> spp	Gastéropode	<i>Lambis truncata</i>
Bivalve	<i>Tridacna squamosa</i>	Gastéropode	<i>Monetaria annulus</i>
Céphalopode	<i>Octopus</i> spp	Gastéropode	<i>Monetaria caputserpentis</i>
Céphalopode	<i>Sepia</i> spp	Gastéropode	<i>Monetaria moneta</i>
Crustacé	<i>Alpheus</i> spp	Gastéropode	<i>Murex</i> spp
Crustacé	<i>Carpilius convexus</i>	Gastéropode	Nudibranches indéterminés
Crustacé	<i>Cinetorhynchus</i> spp	Gastéropode	<i>Ovula ovum</i>
Crustacé	Crabes indéterminés	Gastéropode	<i>Purpura persica</i>
Crustacé	Lysiosquillidae indéterminé	Gastéropode	<i>Rochia nilotica</i>
Crustacé	<i>Odontodactylus scyllarus</i>	Gastéropode	Strombidae indéterminé
Crustacé	<i>Panulirus longipes bispinosus</i>	Gastéropode	<i>Tectus pyramis</i>
Crustacé	<i>Panulirus ornatus</i>	Gastéropode	<i>Tectus</i> spp
Crustacé	<i>Panulirus penicillatus</i>	Holothuride	<i>Actinopyga echinites</i>
Crustacé	<i>Panulirus</i> spp	Holothuride	<i>Actinopyga lecanora</i>
Crustacé	<i>Panulirus versicolor</i>	Holothuride	<i>Actinopyga mauritiana</i>

Holothuride	<i>Actinopyga miliaris</i>	Nudibranche	<i>Glossodoris cincta</i>
Holothuride	<i>Actinopyga palauensis</i>	Nudibranche	<i>Goniobranthus geometricus</i>
Holothuride	<i>Bohadschia argus</i>	Nudibranche	<i>Goniobranthus kuniei</i>
Holothuride	<i>Bohadschia vitiensis</i>	Nudibranche	<i>Halgerda aurantiomaculata</i>
Holothuride	<i>Euapta godeffroyi</i>	Nudibranche	<i>Halgerda johnsonorum</i>
Holothuride	<i>Holothuria atra</i>	Nudibranche	<i>Halgerda</i> spp
Holothuride	<i>Holothuria coluber</i>	Nudibranche	<i>Hexabranthus sanguineus</i>
Holothuride	<i>Holothuria edulis</i>	Nudibranche	<i>Hypselodoris imperialis</i>
Holothuride	<i>Holothuria fuscogilva</i>	Nudibranche	<i>Hypselodoris tryoni</i>
Holothuride	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	Nudibranche	<i>Janolus</i> spp
Holothuride	<i>Holothuria nobilis</i>	Nudibranche	<i>Mexichromis pusilla</i>
Holothuride	<i>Holothuria scabra</i>	Nudibranche	Nudibranches indéterminés
Holothuride	<i>Holothuria whitmaei</i>	Nudibranche	<i>Philinopsis gardineri</i>
Holothuride	Holothurides indéterminées	Nudibranche	<i>Philinopsis speciosa</i>
Holothuride	<i>Opheodesoma australiensis</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia coelestis</i>
Holothuride	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia elegans</i>
Holothuride	<i>Stichopus chloronotus</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia ocellata</i>
Holothuride	<i>Stichopus horrens</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia picta</i>
Holothuride	<i>Synapta maculata</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia</i> spp
Holothuride	<i>Thelenota ananas</i>	Nudibranche	<i>Phyllidia varicosa</i>
Holothuride	<i>Thelenota anax</i>	Nudibranche	<i>Phyllidiella cooraburrama</i>
Nudibranche	<i>Ardeadoris rubroannulata</i>	Nudibranche	<i>Phyllidiella lizae</i>
Nudibranche	<i>Chelidonura inornata</i>	Nudibranche	<i>Phyllidiella pustulosa</i>
Nudibranche	<i>Chromodoris elisabethina</i>	Nudibranche	<i>Pteraeolidia ianthina</i>
Nudibranche	<i>Chromodoris leopardus</i>	Nudibranche	<i>Roboastra luteolineata</i>
Nudibranche	<i>Chromodoris lochi</i>	Nudibranche	<i>Tambja morosa</i>
Nudibranche	<i>Coriocella nigra</i>	Nudibranche	<i>Tambja victoriae</i>
Nudibranche	<i>Flabellina rubrolineata</i>	Nudibranche	Ophiures indéterminés
Nudibranche	<i>Flabellina</i> spp	Ophiure	

## 16 Annexe : référentiel poissons utilisé pour évaluer le maintien de l'intégrité des récifs coralliens du bien entre 2007 et 2014

Acanthuridae	Acanthurus achilles	Carangidae	Caranx papuensis
Acanthuridae	Acanthurus albipectoralis	Carangidae	Caranx sexfasciatus
Acanthuridae	Acanthurus blochii	Carangidae	Decapterus macarellus
Acanthuridae	Acanthurus dussumieri	Carangidae	Decapterus russelli
Acanthuridae	Acanthurus guttatus	Carangidae	Decapterus spp
Acanthuridae	Acanthurus lineatus	Carangidae	Elagatis bipinnulata
Acanthuridae	Acanthurus mata	Carangidae	Gnathanodon speciosus
Acanthuridae	Acanthurus nigricans	Carangidae	Megalaspis cordyla
Acanthuridae	Acanthurus nigricauda	Carangidae	Pseudocaranx dentex
Acanthuridae	Acanthurus nigrofuscus	Carangidae	Scomberoides lysan
Acanthuridae	Acanthurus nubilus	Carangidae	Selar crumenophthalmus
Acanthuridae	Acanthurus olivaceus	Carangidae	Trachinotus baillonii
Acanthuridae	Acanthurus pyroferus	Carangidae	Trachinotus blochii
Acanthuridae	Acanthurus spp	Carangidae	Trachinotus spp
Acanthuridae	Acanthurus thompsoni	Carcharhinidae	Carcharhinidae spp
Acanthuridae	Acanthurus triostegus	Carcharhinidae	Carcharhinus albimarginatus
Acanthuridae	Acanthurus xanthopterus	Carcharhinidae	Carcharhinus amblyrhynchos
Acanthuridae	Ctenochaetus binotatus	Carcharhinidae	Carcharhinus melanopterus
Acanthuridae	Ctenochaetus cyanocheilus	Carcharhinidae	Carcharhinus plumbeus
Acanthuridae	Ctenochaetus spp	Carcharhinidae	Galeocerdo cuvier
Acanthuridae	Ctenochaetus striatus	Carcharhinidae	Negaprion acutidens
Acanthuridae	Naso annulatus	Carcharhinidae	Triaenodon obesus
Acanthuridae	Naso brachycentron	Chaetodontidae	Chaetodon auriga
Acanthuridae	Naso brevirostris	Chaetodontidae	Chaetodon baronessa
Acanthuridae	Naso caesius	Chaetodontidae	Chaetodon bennetti
Acanthuridae	Naso hexacanthus	Chaetodontidae	Chaetodon citrinellus
Acanthuridae	Naso lituratus	Chaetodontidae	Chaetodon ephippium
Acanthuridae	Naso lopezi	Chaetodontidae	Chaetodon flavirostris
Acanthuridae	Naso spp	Chaetodontidae	Chaetodon kleinii
Acanthuridae	Naso tonganus	Chaetodontidae	Chaetodon lineolatus
Acanthuridae	Naso unicornis	Chaetodontidae	Chaetodon lunula
Acanthuridae	Naso vlamingii	Chaetodontidae	Chaetodon lunulatus
Acanthuridae	Paracanthurus hepatus	Chaetodontidae	Chaetodon melanotus
Acanthuridae	Prionurus maculatus	Chaetodontidae	Chaetodon mertensii
Acanthuridae	Zebrosoma scopas	Chaetodontidae	Chaetodon ornatissimus
Acanthuridae	Zebrosoma velifer	Chaetodontidae	Chaetodon pelewensis
Aulostomidae	Aulostomus chinensis	Chaetodontidae	Chaetodon plebeius
Balistidae	Balistapus undulatus	Chaetodontidae	Chaetodon rafflesii
Balistidae	Balistoides conspicillum	Chaetodontidae	Chaetodon reticulatus
Balistidae	Balistoides viridescens	Chaetodontidae	Chaetodon semeion
Balistidae	Melichthys vidua	Chaetodontidae	Chaetodon speculum
Balistidae	Rhinecanthus aculeatus	Chaetodontidae	Chaetodon spp
Balistidae	Rhinecanthus rectangulus	Chaetodontidae	Chaetodon trifascialis
Balistidae	Rhinecanthus spp	Chaetodontidae	Chaetodon ulietensis
Balistidae	Sufflamen bursa	Chaetodontidae	Chaetodon unimaculatus
Balistidae	Sufflamen chrysopterus	Chaetodontidae	Chaetodon vagabundus
Balistidae	Sufflamen fraenatum	Chaetodontidae	Coradion altivelis
Blenniidae	Ecsenius bicolor	Chaetodontidae	Forcipiger flavissimus
Blenniidae	Meiacanthus atrodorsalis	Chaetodontidae	Forcipiger longirostris
Caesionidae	Caesio caerulea	Chaetodontidae	Hemitaurichthys polylepis
Caesionidae	Caesionidae spp	Chaetodontidae	Heniochus acuminatus
Carangidae	Alectis ciliaris	Chaetodontidae	Heniochus chrysostomus
Carangidae	Atule mate	Chaetodontidae	Heniochus monoceros
Carangidae	Carangidae spp	Chaetodontidae	Heniochus singularis
Carangidae	Carangoides chrysopterys	Chaetodontidae	Heniochus varius
Carangidae	Carangoides dinema	Chanidae	Chanos chanos
Carangidae	Carangoides ferdau	Dasyatidae	Dasyatidae spp
Carangidae	Carangoides fulvoguttatus	Dasyatidae	Dasyatis kuhlii
Carangidae	Carangoides gymnostethus	Dasyatidae	Pastinachus sephen
Carangidae	Carangoides orthogrammus	Dasyatidae	Taeniura lymna
Carangidae	Caranx ignobilis	Dasyatidae	Taeniura meyeri
Carangidae	Caranx lugubris	Diodontidae	Diodon hystrix
Carangidae	Caranx melampygus	Diodontidae	Diodon liturosus

Echeneidae	Echeneis naucrates	Lethrinidae	Lethrinus lentjan
Ephippidae	Platax orbicularis	Lethrinidae	Lethrinus miniatus
Ephippidae	Platax spp	Lethrinidae	Lethrinus nebulosus
Ginglymostomatidae	Nebrius ferrugineus	Lethrinidae	Lethrinus obsoletus
Gobiidae	Amblygobius phalaena	Lethrinidae	Lethrinus olivaceus
Haemulidae	Diagramma pictum	Lethrinidae	Lethrinus rubrioperculatus
Haemulidae	Plectorhinchus chaetodonoides	Lethrinidae	Lethrinus spp
Haemulidae	Plectorhinchus gibbosus	Lethrinidae	Lethrinus xanthochilus
Haemulidae	Plectorhinchus lessonii	Lethrinidae	Monotaxis grandoculis
Haemulidae	Plectorhinchus lineatus	Lethrinidae	Monotaxis spp
Haemulidae	Plectorhinchus picus	Lutjanidae	Aphareus furca
Haemulidae	Plectorhinchus spp	Lutjanidae	Aprion virescens
Holocentridae	Myripristis kuntee	Lutjanidae	Lutjanus adetii
Holocentridae	Myripristis spp	Lutjanidae	Lutjanus argentimaculatus
Holocentridae	Neoniphon opercularis	Lutjanidae	Lutjanus biguttatus
Holocentridae	Neoniphon sammara	Lutjanidae	Lutjanus bohar
Holocentridae	Neoniphon spp	Lutjanidae	Lutjanus fulviflamma
Holocentridae	Sargocentron caudimaculatum	Lutjanidae	Lutjanus fulvus
Holocentridae	Sargocentron spiniferum	Lutjanidae	Lutjanus gibbus
Holocentridae	Sargocentron spp	Lutjanidae	Lutjanus kasmira
Kyphosidae	Kyphosus cinerascens	Lutjanidae	Lutjanus lutjanus
Kyphosidae	Kyphosus spp	Lutjanidae	Lutjanus monostigma
Kyphosidae	Kyphosus vaigiensis	Lutjanidae	Lutjanus quinquelineatus
Labridae	Anthiinae spp	Lutjanidae	Lutjanus rivulatus
Labridae	Bodianus axillaris	Lutjanidae	Lutjanus russellii
Labridae	Bodianus loxozonus	Lutjanidae	Lutjanus sebae
Labridae	Bodianus perditio	Lutjanidae	Lutjanus spp
Labridae	Bodianus spp	Lutjanidae	Lutjanus vitta
Labridae	Cheilinus chlorourus	Lutjanidae	Macolor macularis
Labridae	Cheilinus fasciatus	Lutjanidae	Macolor niger
Labridae	Cheilinus spp	Lutjanidae	Symphorus nematophorus
Labridae	Cheilinus trilobatus	Microdesmidae	Nemateleotris magnifica
Labridae	Cheilinus undulatus	Microdesmidae	Ptereleotris evides
Labridae	Cheilio inermis	Monacanthidae	Aluterus scriptus
Labridae	Choerodon fasciatus	Monacanthidae	Oxymonacanthus longirostris
Labridae	Choerodon graphicus	Mugilidae	Mugilidae spp
Labridae	Choerodon spp	Mullidae	Mulloidichthys flavolineatus
Labridae	Cirrhilabrus punctatus	Mullidae	Mulloidichthys vanicolensis
Labridae	Coris aygula	Mullidae	Parupeneus barberinoides
Labridae	Coris gaimard	Mullidae	Parupeneus barberinus
Labridae	Epibulus insidiator	Mullidae	Parupeneus ciliatus
Labridae	Gomphosus varius	Mullidae	Parupeneus crassilabris
Labridae	Halichoeres hortulanus	Mullidae	Parupeneus cyclostomus
Labridae	Halichoeres margaritaceus	Mullidae	Parupeneus heptacanthus
Labridae	Halichoeres trimaculatus	Mullidae	Parupeneus indicus
Labridae	Hemigymnus fasciatus	Mullidae	Parupeneus multifasciatus
Labridae	Hemigymnus melapterus	Mullidae	Parupeneus pleurostigma
Labridae	Hemigymnus spp	Mullidae	Parupeneus spilurus
Labridae	Labroides bicolor	Mullidae	Parupeneus spp
Labridae	Labroides dimidiatus	Mullidae	Upeneus tragula
Labridae	Novaculichthys taeniourus	Muraenidae	Gymnothorax spp
Labridae	Stethojulis bandanensis	Myliobatidae	Aetobatus narinari
Labridae	Stethojulis strigiventer	Nemipteridae	Scolopsis bilineata
Labridae	Thalassoma amblycephalum	Nemipteridae	Scolopsis spp
Labridae	Thalassoma hardwicke	Nemipteridae	Scolopsis trilineata
Labridae	Thalassoma lunare	Ostraciidae	Ostracion cubicus
Labridae	Thalassoma lutescens	Ostraciidae	Ostracion meleagris
Labridae	Thalassoma nigrofasciatum	Pempheridae	Pempheris oualensis
Labridae	Thalassoma purpureum	Pempheridae	Pempheris spp
Labridae	Thalassoma quinquevittatum	Pomacanthidae	Apolemichthys trimaculatus
Labridae	Thalassoma spp	Pomacanthidae	Centropyge bicolor
Labridae	Thalassoma trilobatum	Pomacanthidae	Centropyge bispinosa
Lethrinidae	Gnathodentex aureolineatus	Pomacanthidae	Centropyge fisheri
Lethrinidae	Gymnocranius euanus	Pomacanthidae	Centropyge flavissima
Lethrinidae	Gymnocranius grandoculis	Pomacanthidae	Centropyge heraldi
Lethrinidae	Gymnocranius sp nov	Pomacanthidae	Centropyge loricula
Lethrinidae	Gymnocranius spp	Pomacanthidae	Centropyge tibicen
Lethrinidae	Lethrinus atkinsoni	Pomacanthidae	Centropyge vrolikii
Lethrinidae	Lethrinus genivittatus	Pomacanthidae	Chaetodontoplus conspicillatus
Lethrinidae	Lethrinus harak	Pomacanthidae	Genicanthus watanabei

Pomacanthidae	Pomacanthus imperator	Scombridae	Katsuwonus pelamis
Pomacanthidae	Pomacanthus semicirculatus	Scombridae	Scomberomorus commerson
Pomacanthidae	Pomacanthus sexstriatus	Scombridae	Scombridae spp
Pomacanthidae	Pygoplites diacanthus	Scorpaenidae	Pterois volitans
Pomacentridae	Abudefduf sexfasciatus	Scorpaenidae	Scorpaenidae spp
Pomacentridae	Abudefduf spp	Serranidae	Anthiinae spp
Pomacentridae	Abudefduf whiteleyi	Serranidae	Anyperodon leucogrammicus
Pomacentridae	Amblyglyphidodon curacao	Serranidae	Cephalopholis argus
Pomacentridae	Amblyglyphidodon orbicularis	Serranidae	Cephalopholis boenak
Pomacentridae	Amphiprion akindynos	Serranidae	Cephalopholis leopardus
Pomacentridae	Amphiprion clarkii	Serranidae	Cephalopholis miniata
Pomacentridae	Amphiprion melanopus	Serranidae	Cephalopholis sonnerati
Pomacentridae	Amphiprion perideraion	Serranidae	Cephalopholis spp
Pomacentridae	Amphiprion spp	Serranidae	Cephalopholis urodeta
Pomacentridae	Chromis atripectoralis	Serranidae	Cromileptes altivelis
Pomacentridae	Chromis chrysur	Serranidae	Diploprion bifasciatum
Pomacentridae	Chromis fumea	Serranidae	Epinephelus aerolatus
Pomacentridae	Chromis hypsilepis	Serranidae	Epinephelus coeruleopunctatus
Pomacentridae	Chromis vanderbilti	Serranidae	Epinephelus coioides
Pomacentridae	Chromis viridis	Serranidae	Epinephelus cyanopodus
Pomacentridae	Chrysiptera rollandi	Serranidae	Epinephelus fuscoguttatus
Pomacentridae	Chrysiptera taupou	Serranidae	Epinephelus hexagonatus
Pomacentridae	Dascyllus aruanus	Serranidae	Epinephelus howlandi
Pomacentridae	Dascyllus reticulatus	Serranidae	Epinephelus lanceolatus
Pomacentridae	Dascyllus spp	Serranidae	Epinephelus macrospilos
Pomacentridae	Dascyllus trimaculatus	Serranidae	Epinephelus maculatus
Pomacentridae	Neopomacentrus azysron_nemurus	Serranidae	Epinephelus malabaricus
Pomacentridae	Neopomacentrus cyanomos_violascens	Serranidae	Epinephelus marginalis
Pomacentridae	Pomacentrus aurifrons	Serranidae	Epinephelus merra
Pomacentridae	Pomacentrus bankanensis	Serranidae	Epinephelus ongus
Pomacentridae	Pomacentrus coelestis	Serranidae	Epinephelus polyphekadion
Pomacentridae	Pomacentrus moluccensis	Serranidae	Epinephelus rivulatus
Pomacentridae	Pomacentrus pavo	Serranidae	Epinephelus spilotoceps
Pomacentridae	Stegastes spp	Serranidae	Epinephelus spp
Priacanthidae	Heteropriacanthus cruentatus	Serranidae	Epinephelus tauvina
Priacanthidae	Priacanthus hamrur	Serranidae	Plectropomus laevis
Pseudochromidae	Pictichromis coralensis	Serranidae	Plectropomus leopardus
Rhincodontidae	Stegostoma fasciatum	Serranidae	Plectropomus spp
Scaridae	Bolbometopon muricatum	Serranidae	Variola albimarginata
Scaridae	Calotomus carolinus	Serranidae	Variola louti
Scaridae	Cetoscarus ocellatus	Siganidae	Siganus argenteus
Scaridae	Chlorurus frontalis	Siganidae	Siganus corallinus
Scaridae	Chlorurus microrhinos	Siganidae	Siganus doliatus
Scaridae	Chlorurus sordidus	Siganidae	Siganus fuscescens
Scaridae	Chlorurus spp	Siganidae	Siganus lineatus
Scaridae	Hipposcarus longiceps	Siganidae	Siganus puellus
Scaridae	Scarus altipinnis	Siganidae	Siganus punctatissimus
Scaridae	Scarus chameleon	Siganidae	Siganus punctatus
Scaridae	Scarus dimidiatus	Siganidae	Siganus spinus
Scaridae	Scarus flavipectoralis	Siganidae	Siganus spp
Scaridae	Scarus forsteni	Siganidae	Siganus vermiculatus
Scaridae	Scarus frenatus	Siganidae	Siganus vulpinus
Scaridae	Scarus ghobban	Siganidae	Siganus woodlandi
Scaridae	Scarus globiceps	Sparidae	Acanthopagrus berda
Scaridae	Scarus longipinnis	Sphyraenidae	Sphyraena barracuda
Scaridae	Scarus niger	Sphyraenidae	Sphyraena flavicauda
Scaridae	Scarus oviceps	Sphyraenidae	Sphyraena spp
Scaridae	Scarus psittacus	Synanceiidae	(vide)
Scaridae	Scarus quoyi	Tetraodontidae	Arothron hispidus
Scaridae	Scarus rivulatus	Tetraodontidae	Arothron meleagris
Scaridae	Scarus rubroviolaceus	Tetraodontidae	Arothron nigropunctatus
Scaridae	Scarus schlegeli	Tetraodontidae	Canthigaster bennetti
Scaridae	Scarus spinus	Tetraodontidae	Canthigaster spp
Scaridae	Scarus spp	Tetraodontidae	Canthigaster valentini
Scombridae	Acanthocybium solandri	Zanclidae	Zanclus cornutus
Scombridae	Euthynus affinis		
Scombridae	Gymnosarda unicolor		