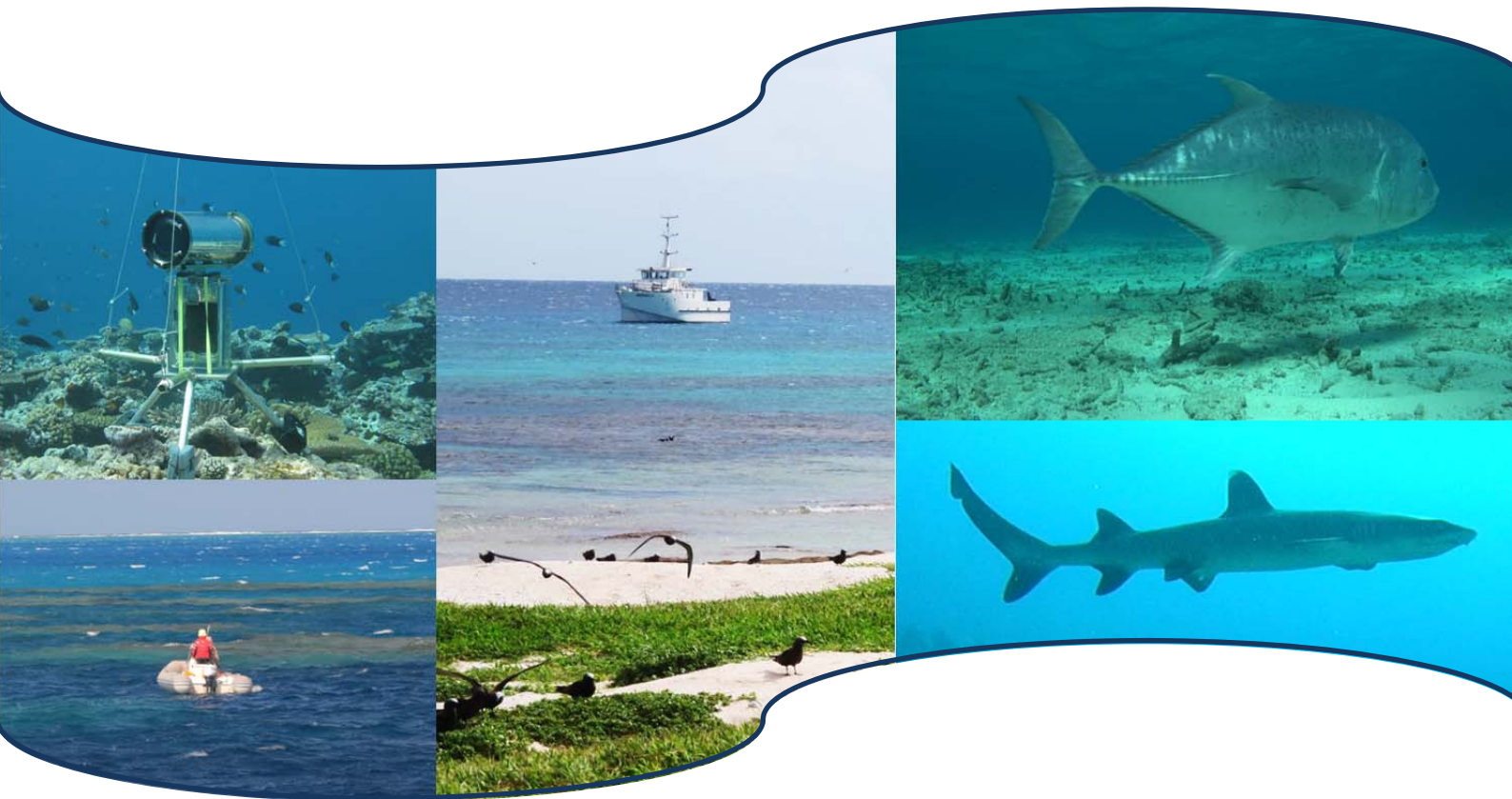


Etat de santé des habitats et peuplements de poissons des atolls d'Entrecasteaux, zone inscrite au Patrimoine Mondial de l'Humanité et Parc naturel de la mer de Corail

Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO

Thomas Schohn, Dominique Pelletier, Liliane Carpentier



1. Remerciements

Ce travail est réalisé dans le cadre du projet AMBIO, « Aires Marines Protégées Biodiversité, Patrimoine Mondial », un projet de recherche de l'Unité de Recherche Lagons, Ecosystèmes et Aquaculture Durable de la Délégation IFREMER de Nouvelle-Calédonie.

Le projet AMBIO est financé par le Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, le Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Calédonie, la province Nord, la province Sud, la province des îles Loyautés et l'IFREMER. Il bénéficie d'un cofinancement du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (Convention HC/2100903999 - IFREMER 12/1210366/CF).

La technique STAVIRO a été développée en 2007 dans le cadre d'un projet ZONECO, en collaboration avec l'Agence de Développement Economique de la Nouvelle-Calédonie (ADECAL) et l'IRD.

La campagne dans les atolls d'Entrecasteaux a bénéficié du soutien financier, matériel et humain du Service de la Marine Marchande et des Pêches Maritimes (SMMPM) du Gouvernement de la Nouvelle Calédonie. Des remerciements particuliers à Christophe Fonfreyde pour le soutien apporté au projet.

Un grand merci à l'équipage de l'Amborella : Philippe Simoni, Napoléon Colombani, Christophe Desgrippes, Niko Vuki et Guy Hnaije, pour leur disponibilité, leur professionnalisme et leur bonne humeur qui ont permis, comme sur toutes les missions précédentes, le déroulement de cette mission dans des conditions optimales pour le travail scientifique.

Ont participé à la campagne de terrain : Thomas Bockel, Charlotte Giraud-Carrier, Jessica Garcia, Liliane Carpentier et Dominique Pelletier, de l'Unité de Recherche Lagons, Ecosystèmes et Aquaculture Durable de la Délégation IFREMER de Nouvelle-Calédonie.

Ce document doit être cité comme suit :

Thomas Schohn, Dominique Pelletier, Liliane Carpentier. 2017. Etat de santé des habitats et peuplements de poissons des atolls d'Entrecasteaux, zone inscrite au Patrimoine Mondial de l'Humanité et Parc naturel de la mer de Corail – Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO 2014. Rapport AMBIO/A/29. IFREMER Nouméa. 84 p + annexes 123 p. Version du 24/08/2017.

Citation:

Thomas Schohn, Dominique Pelletier, Liliane Carpentier. 2017. Video-based baseline assessment of fish assemblages and habitats of Entrecasteaux atolls, World Heritage and Coral sea natural Park. Rapport AMBIO/A/29. IFREMER Nouméa. 84 p + annexes 123 p. Version of 8/24/2017.

Contenu

1. Remerciements	- 3 -
2. Synthèse de l'étude	- 6 -
3. Introduction.....	- 21 -
3.1 Contexte	- 21 -
3.2 Objectifs de la mission.....	- 23 -
3.3 Moyens techniques et humains	- 23 -
4. Matériel et méthodes	- 24 -
4.1 Le STAVIRO.....	- 24 -
4.2 Analyse des images : habitat et type géomorphologique	- 24 -
4.3 Analyse des images : poissons et espèces emblématiques	- 25 -
4.4 Affectation à un type géomorphologique	- 25 -
4.5 Calcul des indicateurs : l'outil de calcul PAMPA.....	- 25 -
4.6 Analyse des indicateurs.....	- 26 -
4.7 Analyse de la structure du peuplement de poissons	- 27 -
4.8 Comparaison à l'échelle Nouvelle-Calédonie : utilisation d'une cotation STAVIRO-NC pour les indicateurs	- 28 -
5. Distribution des stations vidéo	- 30 -
6. Description des habitats	- 33 -
6.1 Recouvrements biotiques	- 33 -
6.2 Typologie de l'habitat à l'échelle de la Nelle-Calédonie.....	- 36 -
7. Description de la macrofaune.....	39
7.1 Niveau d'identification.....	39
7.2 Taxons observés	39
7.3 Liste des espèces observées	40
7.4 Espèces remarquables ou emblématiques.....	53
8. Structure des peuplements de poissons en fonction de l'habitat, du type géomorphologique et de la situation géographique des atolls	54
9. Maintien de l'intégrité du bien inscrit	58
9.1 Conservation de la Biodiversité : Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème	58
9.2 Conservation de la biodiversité : Maintien des fonctions de l'écosystème ..	67

9.3 Conservation de la biodiversité : Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques	70
9.4 Conservation de la biodiversité : Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats.....	72
9.5 Exploitation durable des ressources : Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles	74
10. Comparaison avec le suivi UVC de 2013	78
11. Protocole de suivi recommandé.....	80
12. Références citées	82

2. Synthèse de l'étude

Contexte et motivation

- L'IFREMER a initié en 2012 sur l'ensemble des lagons de Nouvelle-Calédonie, une série de campagnes de terrain qui visent à caractériser les peuplements de poissons et leurs habitats et à en évaluer l'état de santé. Elles utilisent des STAVIRO, une technique vidéo rotative mise au point en 2007 en collaboration avec l'ADECAL et l'IRD. La méthodologie de terrain et d'analyse est identique pour toutes les campagnes : dans et autour des Aires Marines Protégées, sur les biens inscrits au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, dans le Parc Naturel de la Mer de Corail, et dans d'autres zones à enjeu du territoire.
- Cette étude conduite en 2015 établit un état initial vidéo de la biodiversité de la zone des atolls d'Entrecasteaux, faisant partie du bien en série des lagons de Nouvelle Calédonie inscrit au Patrimoine Mondial de l'Humanité depuis 2008 et du Parc naturel de la mer de Corail créé en 2014 par le gouvernement de Nouvelle-Calédonie (superficie 1 291 000 km²).
- Cette étude qui couvre l'ensemble des zones récifo-lagonaires est complémentaire aux études réalisées en comptages visuels en plongée, qui recensent une liste plus complète de poissons, ainsi que les macroinvertébrés, mais sur un nombre plus restreint de stations, sur les habitats de fonds durs, dans des profondeurs de 0 à 20 m.
- Répartition des stations entre les sites:

Site	Grand Guilbert	Petit Guilbert	Huon	Merite	Pelotas	Portail	Surprise
Nb staviro 2015	8	4	41	8	8	10	30

Méthodologie

- Le **plan d'échantillonnage** a été stratifié en fonction des types géomorphologiques présents (pente interne, pente externe, patate isolée) tout en respectant un échantillonnage approximativement proportionnel à la taille de chaque atoll. 114 stations vidéo rotatives ont été déployées, dont 109 stations exploitables pour l'évaluation. Sur chaque rotation, ont été dénombrées les espèces appartenant à la liste complète appartenant à la **liste complète des espèces** identifiables par STAVIRO, et l'habitat est caractérisé par une méthode paysagère (voir Guide méthodologique Pelletier et al. 2016). Les données sur les habitats ont été jointes à l'ensemble des données d'habitat collectées en Nouvelle-Calédonie afin d'établir une typologie d'habitat unique sur l'ensemble des sites visités (AMBIO/A/6). Chaque station est ainsi caractérisée par un habitat type utilisé comme facteur explicatif dans l'analyse des données sur la macrofaune.
- **Distribution spatiale de la biodiversité** : l'influence sur chaque indicateur (analyse univariée) et sur la structure du peuplement (analyse multivariée) des deux facteurs (type géomorphologique et habitat issu de la typologie) est testée.
- **Cotation STAVIRO-NC** : pour les principaux indicateurs, les valeurs prises sur chaque habitat sont cotées en cinq couleurs déterminées selon leur position par rapport à des seuils définis sur l'ensemble des valeurs observées en Nouvelle-Calédonie. **Ainsi, le niveau rouge ne correspond pas à un état mauvais, mais aux plus faibles valeurs observées dans les stations de Nouvelle-Calédonie.** Pour chaque indicateur faisant l'objet d'une

cotation, une grille de lecture a été calculée par habitat, ce facteur étant le principal facteur expliquant la répartition de la macrofaune. Cependant, au sein d'un même habitat, notamment sur l'habitat Corail Vivant, des différences, naturelles, existent aussi entre certaines unités géomorphologiques, par ex. entre la pente interne et la pente externe. Ces différences peuvent donc conduire à des cotations différentes, qui sont prises en compte dans les fiches métriques et dans les tableaux de bord.

- **28 indicateurs** communs à l'ensemble des sites étudiés par STAVIRO ont été considérés. Ci-dessous résultats résumés par objectif de gestion. Cartes, fiches métriques en annexe et sur serveur Sextant (sextant.ifremer.fr).

Les résultats présentés ci-dessous représentent un **état initial vidéo**. Pour une partie des indicateurs, la cotation permet une **comparaison objective** entre les différents sites où des campagnes STAVIRO ont été réalisées. L'**évolution** des indicateurs au regard des objectifs de conservation de la biodiversité et de gestion des ressources et usages pourra être évaluée dès lors qu'une deuxième campagne sera réalisée dans le cadre d'un **suivi pluriannuel**. **La cotation pourra alors être accompagnée d'une tendance** (voir par ex. le rapport de l'étude sur Voh-Koné-Pouembout, Giraud-Carrier et Pelletier (2016))

Les habitats

- La profondeur des stations est comprise entre 2 et 19 m.
- Trois des cinq habitats identifiés dans la typologie de Nouvelle-Calédonie ont été observés à Entrecasteaux : Corail vivant, Détritique et Fond lagonaire. Peu de recouvrement en macroalgues ou en herbier ont été rencontrés. Le principal habitat rencontré est l'habitat Corail vivant (45% des stations), puis viennent l'habitat Détritique (29%) et l'habitat Fond lagonaire (26%).
- Le corail vivant est présent sur 97% des stations analysées, mais les recouvrements sur les stations de Corail vivant sont très différents selon le type géomorphologique : très élevé sur pente externe (72% en moyenne) et plus faible sur les pentes internes et patates isolées.
- Le corail branchu est assez peu présent sur la zone, principalement observé sur les pentes internes abritées.

Poissons : Comparaison avec les comptages en plongée

- Les poissons identifiés au genre ou à la famille ne participent pas au calcul des nombres d'espèces. La liste complète d'espèces observables à 5m avec le STAVIRO (AMBIO/A/1) (565 espèces et 56 familles) est utilisée dans notre étude; elle ne comprend pas les **espèces de taille maximale inférieure à 20 cm** qui sont comptabilisées dans les comptages en plongée (UVC).
- Chaque station STAVIRO est posée pour avoir une vision panoramique; elle correspond à une durée d'observation de 9 mn et une surface d'observation de 75 m². Les abondances étant moyennées sur les trois rotations, les indicateurs basés sur la densité correspondent à une durée d'observation de **3 min**. Les nombres d'espèces sont cumulés sur les trois rotations et correspondent à une durée d'observation de **9 min**. La surface et durée d'observation des STAVIRO sont donc largement inférieures à celles des transects UVC pratiqués dans la majorité des suivis : durée d'observation de **30 min à 1 h**, surface de **250 m²** (50 m x 5 m). **En conséquence, les valeurs des indicateurs basés sur des nombres d'espèces et de poissons sont donc souvent inférieures à celles des UVC.**

Ichtyofaune et espèces remarquables observées (liste toutes espèces)

- **190 espèces de poissons** appartenant à 32 familles ont été observées sur les 109 stations.
- 92% des poissons ont été identifiés au niveau de l'espèce.
- La densité d'abondance moyenne par station est de 54.6 poissons/100 m², avec une médiane de 31.0 ind/100 m². De grands bancs de fusiliers, perches à lignes d'or et lutjans (max 537.3 ind/100 m²) ont été observés. La richesse spécifique moyenne par station est de 18.3 espèces (maximum 39 espèces), elle est élevée sur l'ensemble de la zone.
- Poissons chirurgiens et labres sont observés sur plus de 95% des stations. Poissons-perroquets, lutjans, poissons-papillons et loches sont observés sur plus de 77% des stations. Quatre autres familles sont observées sur plus de 50% des stations : rougets-barbets, balistes, becs et bossus et poissons-anges.
- **23 espèces** de poissons chirurgiens sont rencontrées, les plus fréquentes étant le nason à éperons oranges, le nason loupe et le dawa. Le dawa, les chirurgiens à bandes bleues et à raies noires sont les plus abondants, parfois présents en bancs. 81% des chirurgiens sont de taille moyenne et 18 % sont de grande taille.
- **34 espèces** de labres ont été observées, la plus fréquente étant la girelle paon *Thalassoma lutescens*, et la plus abondante étant *Halichoeres trimaculatus*. Les labres sont exceptionnellement fréquents sur l'habitat Fond lagonaire. 77% des labres sont de taille moyenne, 12% sont grands et 11% sont petits.
- **15 espèces** de poissons perroquets ont été identifiées. Le perroquet sale (*Chlorurus sordidus*) et le perroquet *Hipposcarus longiceps* sont les plus abondants. Ils sont majoritairement de taille moyenne : 59% (et 24% de grands).
- **22 espèces** de poissons-papillons sont rencontrées sur **78% des stations**.
- **10 espèces** de loches sont observées sur **77% des stations**. La saumonée gros points (*Plectropomus laevis*) et la loche à queue étendard (*Cephalopholis urodeta*) sont les plus fréquentes (50.5% et 35% des stations). La saumonée petits points (*Plectropomus leopardus*) n'est observée que sur 5.5% des stations (50% de moyens et 50% de grands).
- Des espèces emblématiques fréquemment observées : 3 espèces de requins sur 48 stations, le requin gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*), le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) et le requin à pointes blanches du lagon (*Triaenodon obesus*), 1 espèce de raie (*Neotrygon kuhlii*), et enfin des napoléons (*Cheilinus undulatus*) sur 8 stations. Par contre, aucune tortue observée.

Distribution spatiale des peuplements de poissons

- Les peuplements de poissons ne diffèrent pas d'un site à l'autre.
- Par contre, ils diffèrent significativement en fonction de l'habitat et de l'unité géomorphologique :
 - Sur les pentes externes, pas de différences significatives entre habitats. Sur les pentes internes, les peuplements diffèrent significativement entre l'habitat Corail vivant et les deux autres habitats, Détritique et Fond lagunaire. Sur les patates isolées, les peuplements diffèrent significativement entre l'habitat Fond lagunaire et l'habitat Corail vivant.
 - Les peuplements des habitats Détritique et Fond lagunaire ne diffèrent jamais significativement. **Le peuplement de l'habitat Corail vivant diffère significativement de ces deux habitats pris ensemble, que ce soit sur la pente externe ($p < 0.01$), la pente interne ($p < 0.007$) ou les patates isolées ($p < 0.05$).**
- **Espèces caractéristiques de chaque habitat :**
 - Habitat Corail vivant :
 - Pente externe : poisson-ange *Centropyge flavissima*, les loches *Cephalopholis urodeta* et *Plectropomus laevis*, les labres *Hemigymnus fasciatus*, *Gomphosus varius* et *Thalassoma lutescens*, le poisson chirurgien *Acanthurus lineatus*.
 - Pente interne : *Plectropomus laevis*.
 - Patates isolées : *Naso lituratus*, *Naso brevirostris* et *Zebrasoma scopas*.
 - Habitats Fond lagunaire et Détritique :
 - Pente externe, pas d'assemblage de poisson distinct.
 - Pente interne : *Naso tonganus*, le baliste *Sufflamen chrysopterum* et le labre *Halichoeres trimaculatus*.
 - Patates isolées : le chirurgien *Naso brevirostris*, le labre *Halichoeres trimaculatus*.

Maintien Intégrité du bien inscrit / Conservation de la biodiversité

Objectif 1 : Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème

- **Diversité (richesse spécifique) exceptionnelle des poissons** sur tous les sites, les habitats et les unités géomorphologiques, avec 80% à 90% des stations en bon ou excellent état.
- Peuplement abondant sur les habitats Détritique et Fond lagonaire et sur les pentes externes pour l'habitat Corail vivant. En général, état excellent sur 15 à 20% des stations.
- **Abondance par famille :**
 - **Chirurgiens** : Principalement des individus de taille moyenne et grande (81% et 18%). Bon état global sur l'habitat Corail vivant avec 80% de stations en bon ou excellent état pour les patates isolées. Résultat plus hétérogène pour les habitats Détritique et Fond lagonaire.
 - **Labres** : individus majoritairement de taille moyenne (77%), plus abondants sur l'habitat Corail vivant (état excellent, 75% de stations en bon ou excellent sur pente externe).
 - **Perroquets** : Surtout des perroquets sales (*C. sordidus*) et jaunes (*H. longiceps*). Plus fréquents sur l'habitat Corail vivant, mais état médiocre avec peu de stations en bon état.
 - **Poissons-papillons** : Fréquents mais peu abondants et assez peu diversifiés (habitat Corail vivant)
 - **Loches très fréquentes et abondantes sur fonds durs** (loche à queue étendard et saumonée gros points). La saumonée petits points est par contre peu fréquente.

Indicateur/Habitat	Cotation STAVIRO-NC		
	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Densité totale	Bon sur pente externe		
Richesse spécifique			
RS poissons papillons			
Abondance papillons			
Abondance chirurgiens			
Abondance perroquets			
Abondance labres			

Objectif 2 : Maintien des fonctions de l'écosystème

- **Carnivores** principalement anglais, labres dont *Halichoeres trimaculatus*, rougets-barbets, perche à gros yeux, perche de minuit, perche à lignes d'or (grands bancs), lutjan queue en pagaie, mais aussi castex, becs et bossus, et loches. Assez abondants, surtout sur les habitats Détritique et Fond lagonaire (état bon), état moyen sur l'habitat Corail vivant. Principalement des individus de taille moyenne (84%).
- **Piscivores** principalement le lutjan à 4 bandes bleues, la saumonée gros points, la loche à queue étendard et la carangue bleue. Plus fréquents sur tous les habitats que sur l'ensemble des autres sites, surtout sur l'habitat Corail Vivant. Abondance moyenne supérieure aux moyennes rencontrées en Nouvelle Calédonie, excepté Astrolabe (habitats Corail vivant et Détritique), et Corne Sud (habitat Détritique). Principalement des individus de taille moyenne (83%), et grands individus (16%).
- **Herbivores** : principalement dawa, chirurgien à bandes bleues et chirurgien à raies noires, puis perroquet bleu et poissons-anges: Plus fréquents et plus abondants sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Fond lagonaire. Principalement des individus de taille moyenne (78%), et grands individus (19%).
- **Planctonophages** : principalement fusiliers, nasons et chirurgiens, et certains poissons-papillons Plus fréquents et plus abondants que sur tous les sites sur les habitats Corail vivant et Fond lagonaire. Fréquence et abondance moyenne sur l'habitat Détritique. 98% des individus sont de taille moyenne.

	Cotation STAVIRO-NC		
Indicateur\Habitat	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Abondance des carnivores			
Abondance des herbivores			
Abondance/fréquence des piscivores (*)	●●●●	●●●●	●●●●

(*)Cotation qualitative en l'absence de grille de lecture (min = 0 ; max = ●●●●)

Objectif 3 : Espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques

- **Enormément de requins observés**, fréquence d'occurrence maximale, bien plus élevée que sur tous les sites (44%), comparable à celles de Chesterfield et Bellona (43%) et Astrolabe (42%). Traduit un bon état écologique de la zone en lien avec une pression anthropique faible. **Espèces observées** : requin à ailerons blancs du lagon, requin de récif à pointes noires, requin gris de récif.
- Poisson-napoléon présent sur 7% des stations, plus fréquent que sur les autres sites sauf Pouebo.
- Pas de tortue et une seule raie observées durant la campagne de juin 2015.

Maintien Intégrité du bien inscrit / Conservation de la biodiversité (fin)

Objectif 4 : Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats

NB : Seul l'habitat corallien a pu être considéré, pas d'herbier dans les stations.

- Habitat Corail vivant présent sur 45% des stations (habitat majoritaire).
- Recouvrement en corail vivant élevé, significativement plus élevé sur la pente externe (excellent état) que sur les patates isolées (état bon) et les pentes internes (état moyen).
- Recouvrement en corail vivant branchu quasi inexistant, en lien avec l'exposition de ces zones océaniques.
- Poissons-papillons faiblement abondants et peu diversifiés. Etat médiocre pour ces deux indicateurs comme à Astrolabe et Petrie.

	<i>Cotation STAVIRO-NC</i>
<i>Sur habitat Corail vivant</i>	
Recouvrement Corail vivant	
Recouvrement Corail branchu	
RS poissons-papillons	
Abondance poissons-papillons	

Exploitation durable des ressources : Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles

- **Espèces commerciales**

- les plus abondantes** : poissons chirurgiens (*dawa*, *nason loupe*, chirurgien à bandes bleues) et perroquets, puis loches et rougets-barbets.
- Majorité d'individus de tailles moyenne (59%) et grande (36%).
- Etat moyen (Corail vivant et Détritique) et médiocre sur Fond lagonaire.

- **Espèces consommables**

- les plus abondantes** : fusiliers et perches à lignes d'or (bancs), poissons chirurgiens et lutjans en bancs.
- Majorité d'individus de tailles moyenne (85%) et grande (12%).
- Plus abondantes sur les habitats Corail vivant et Détritique.

- **Espèces-cibles de la chasse**

- Principales espèces observées (espèces les plus abondantes en italiques)**: *dawa*, *chirurgien à lignes bleues*, *nason loupe* et à rostre court, picot kanak, poissons perroquets, chirurgien à pectorale blanche, saumonée petits points, perroquet-banane, *picot kanak*, rougets-barbets.
- Individus de tailles moyenne (60%) et grande (35%).
- Plus fréquents sur les habitats Corail vivant et Détritique que sur Fond lagonaire, avec toutefois une fréquence de 81% sur ce dernier habitat.

- **Espèces-cibles de la ligne**

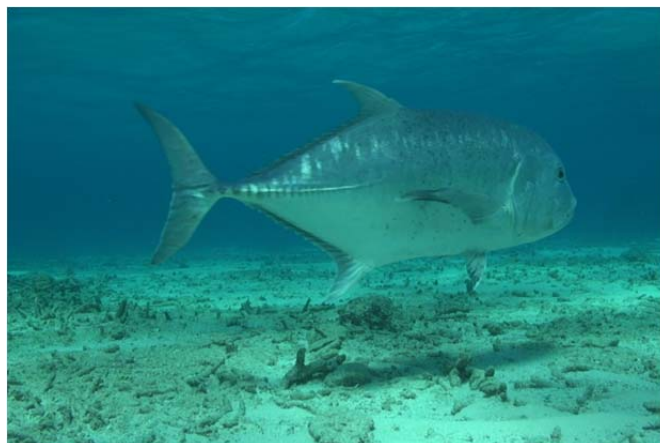
- Principales espèces observées (Espèces les plus abondantes en italiques)** : *saumonée gros points*, *lutjan à queue en pagaie*, *lutjan à quatre bandes bleues*, *anglais*, *perche de minuit*, *lutjan à cinq bandes bleues*, communard long et perche à gros yeux.
- Individus de tailles moyenne (77%) et grande (16%)

Indicateur/Habitat	Cotation STAVIRO – échelle pays		
	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Abondance consommables espèces			
Abondance commerciales espèces			
Abondance espèces-cibles de la chasse			
Abondance espèces-cibles de la ligne(*)	●●●	●●	●●

(*)Cotation qualitative en l'absence de grille de lecture (min = 0 ; max = ●●●●)

- **Carangues** : Fréquence d'occurrence élevée (observées sur 30% à 40% des stations selon l'habitat). Surtout des carangues bleues. Fréquence et abondance les plus élevées parmi l'ensemble des sites visités en Nouvelle-Calédonie.

- **Bec de cane** : observé sur 10% des stations d'habitat Détritique (fréquence maxi en NC) et 8% des stations d'habitat Fond lagonaire (proche moyenne NC), et uniquement sur les pentes internes. Non observé sur l'habitat Corail vivant.
 - **Loches** : les principales espèces observées sont la saumonée gros points (50% des stations) et la loche à queue étendard. Observées surtout sur les fonds durs. Beaucoup plus fréquentes qu'en moyenne en NC sur tous les habitats. Sur les habitats Corail vivant et Détritique, plus abondantes que sur l'ensemble des sites de Nouvelle-Calédonie, excepté Astrolabe et Nouméa.
 - **Saumonée petits points** : observée sur seulement 5.5% des stations. Contrairement aux autres loches ci-dessus, la saumonée petits points est peu observée à Entrecasteaux, et moins qu'en moyenne sur l'ensemble des sites visités en Nouvelle-Calédonie.
 - **Picots kanaks** : observés sur 21% des stations. Grands (30%) et moyens (70%) poissons. Fréquence plus faible que la moyenne NC sur l'habitat Corail vivant, équivalente sur l'habitat Détritique et supérieure sur l'habitat Fond lagonaire. Plus ou moins fréquents que sur les autres sites en fonction de l'habitat.
 - **Dawa** : observé sur plus de 30% des stations (parfois en bancs de plus de 40 individus) Individus majoritairement grands (65%) et de taille moyenne (34%). Fréquence d'occurrence similaire à la moyenne de NC.
- **Les espèces pêchées sont plus ou moins fréquentes et abondantes. Les carangues et loches sont très fréquentes, beaucoup plus que sur les autres sites de Nouvelle-Calédonie. En revanche, et malgré des loches et des poissons-chirurgiens abondants, les espèces comme la saumonée petits points, le dawa et les picots kanaks ne sont pas aussi fréquentes que sur d'autres sites de Nouvelle-Calédonie. Les becs de cane sont assez fréquents.**
- **L'état des ressources halieutiques est moins bon à Entrecasteaux qu'à Astrolabe sur les trois habitats. Il est moins bon qu'à Petrie sur les habitats de fonds durs.**

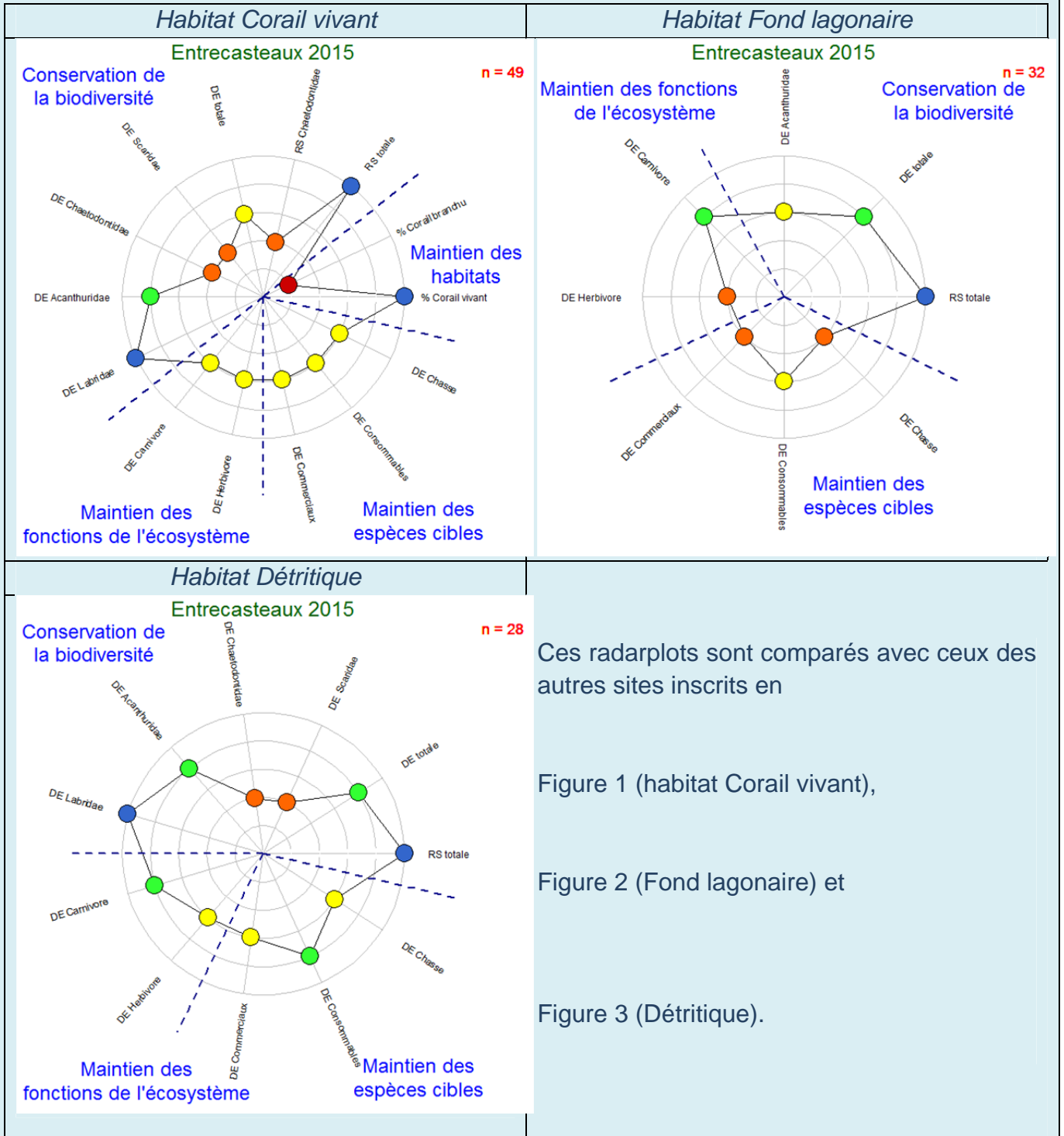


carangue sur Fond lagonaire

Comparaison avec les autres sites du bien inscrit

La cotation utilisée actuellement est relative entre les sites. Ainsi, un état « rouge » ne correspond pas à un état mauvais dans l'absolu, mais aux plus faibles valeurs observées dans les stations de Nouvelle-Calédonie, qui dans l'ensemble reste un hotspot de biodiversité avec des récifs coralliens en bon état.

Les comparaisons ci-dessous ne concernent que les indicateurs ayant fait l'objet d'une cotation NC. Pour les autres indicateurs, se reporter aux commentaires des tableaux de bord et de la synthèse, pour chaque objectif de gestion.



- **Habitat Corail vivant** : Entrecasteaux présente des états excellents pour la richesse spécifique totale, l'abondance des labres, le recouvrement en corail vivant, et un bon état pour les poissons chirurgiens. Ces résultats sont meilleurs que sur tous les autres sites. Par contre, les abondances d'ensemble et des perroquets, ainsi que les indicateurs halieutiques sont dans un état moyen, voire médiocre pour les perroquets et les poissons-papillons. Les résultats relatifs aux papillons sont communs aux récifs éloignés (sauf Walpole). Les bons résultats généraux à Bourail doivent être nuancés du fait du peu de stations classées dans cet habitat (7). L'état des ressources halieutiques, **au vu des indicateurs côtés**, est moyen sur tous les autres sites.
- **Habitat Fond lagonaire**: A Entrecasteaux, les états sur cet habitat varient de médiocre à excellent. Concernant l'objectif de conservation de la biodiversité, Entrecasteaux est, **au vu des indicateurs côtés**, le site en meilleur état parmi les sites inscrits étudiés. Par contre, l'état est moins bon pour les ressources halieutiques (états moyen et médiocres), soit moins bon qu'à Corne Sud, Merlet et Bourail, mais meilleur qu'à Ouano, Pouébo et Hienghène (états médiocres ou mauvais).
- **Habitat Détritique** : Entrecasteaux est sur cet habitat, **au vu des indicateurs côtés**, le site en meilleur état parmi les sites inscrits étudiés. Mis à part les indicateurs poissons-perroquets et poissons-papillons en état médiocre, les indicateurs sont au moins en état moyen, et la majorité est en bon ou excellent état. Bourail présente également des états bons ou excellents, contrastant avec Entrecasteaux pour l'état des labres, des perroquets et des poissons-papillons, et avec des herbivores plus dominants qu'à Entrecasteaux.
- **Ces conclusions doivent être complétées avec les résultats sur les autres indicateurs qui n'ont pas fait l'objet d'une cotation en couleurs, et notamment les espèces emblématiques et certaines ressources halieutiques (voir synthèse et tableaux de bord correspondants).**

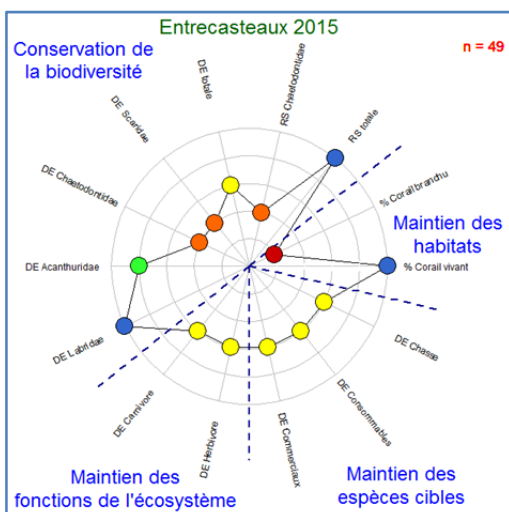
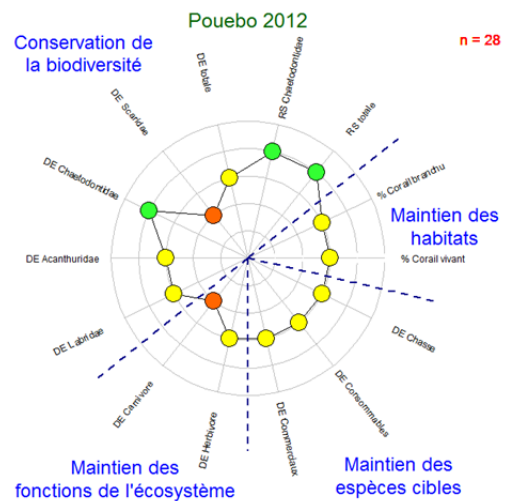
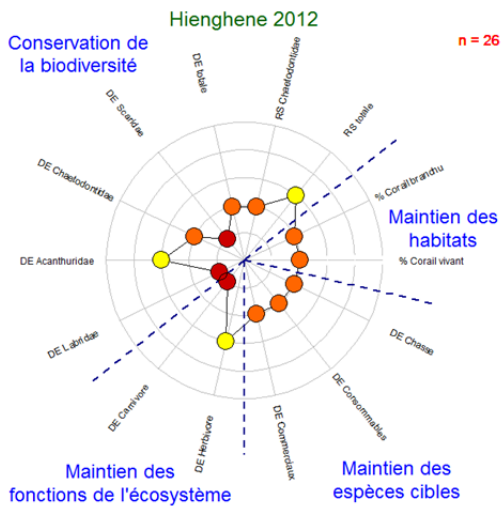
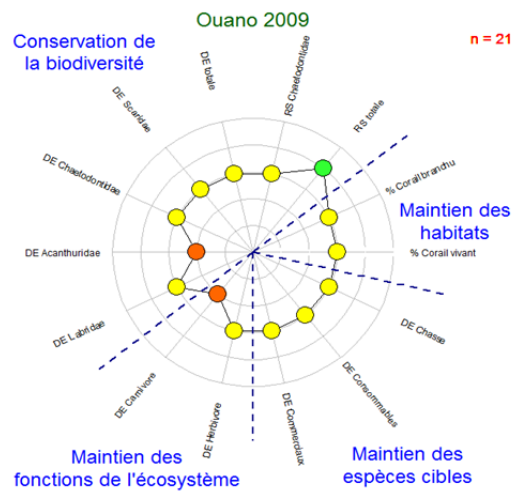
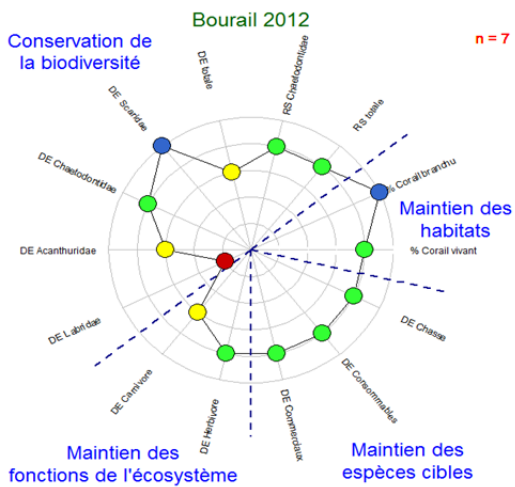
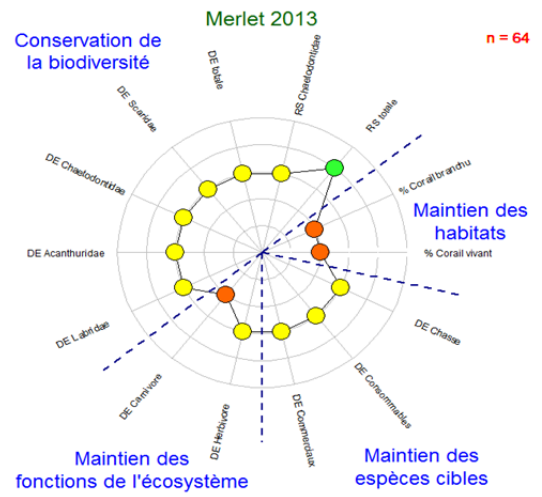
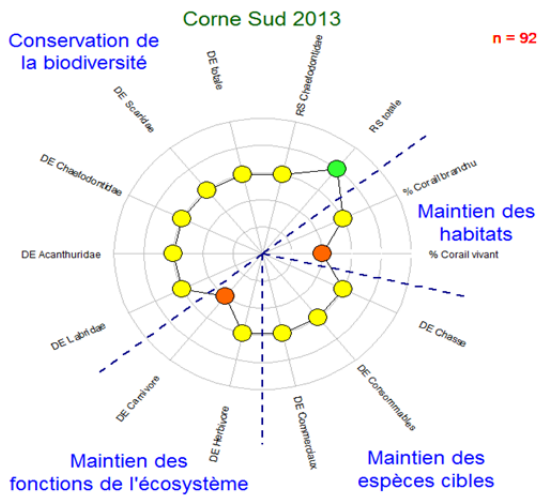


Figure 1. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Corail vivant par site du bien inscrit.

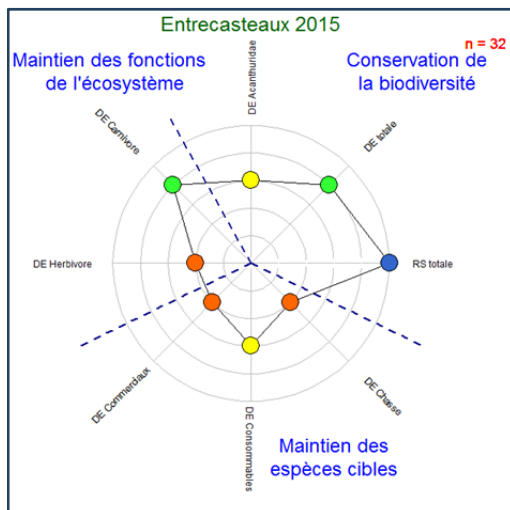
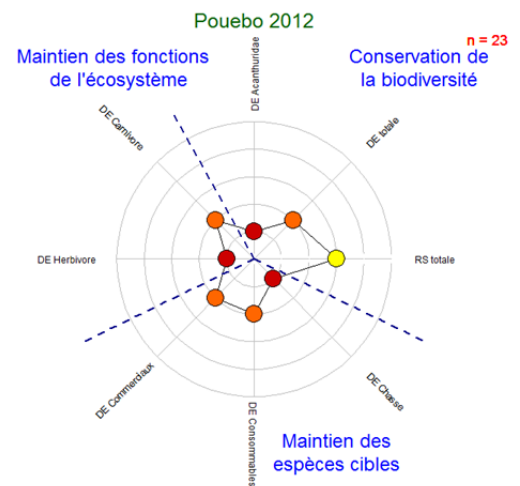
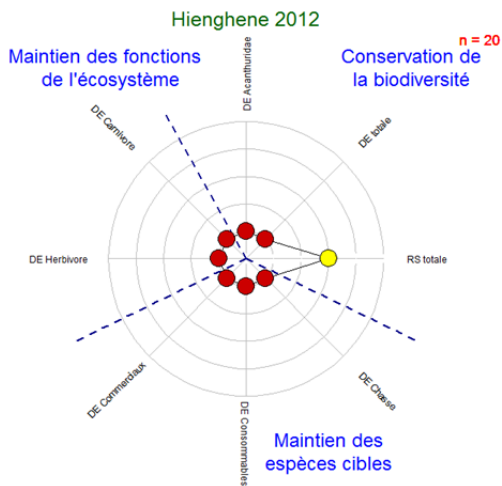
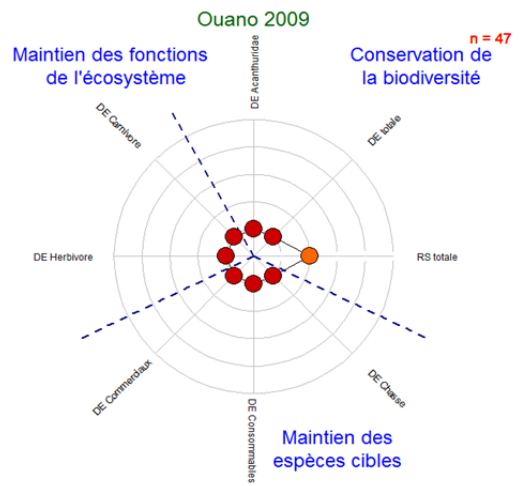
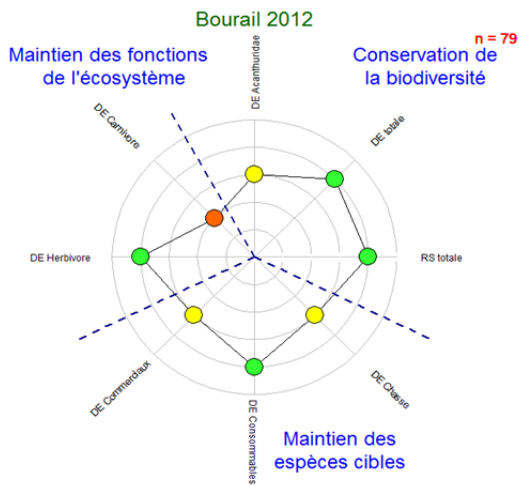
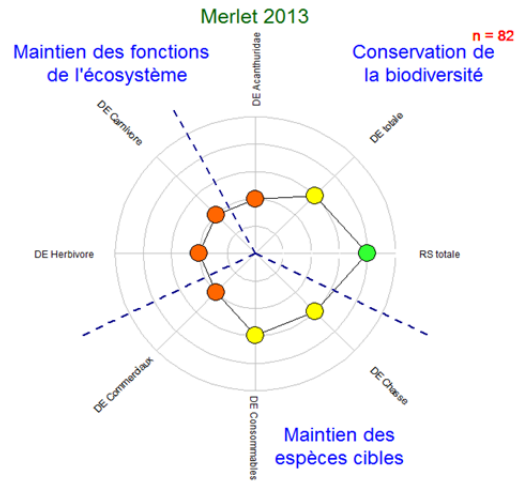
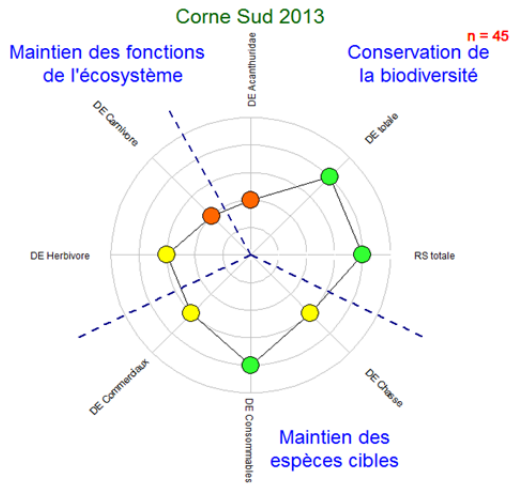


Figure 2. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Fond lagonaire par site du bien inscrit.

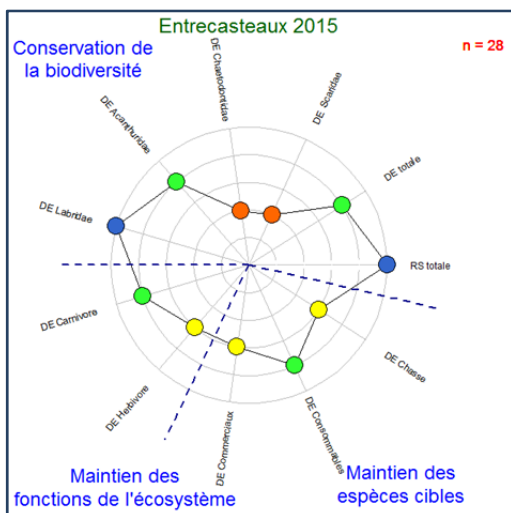
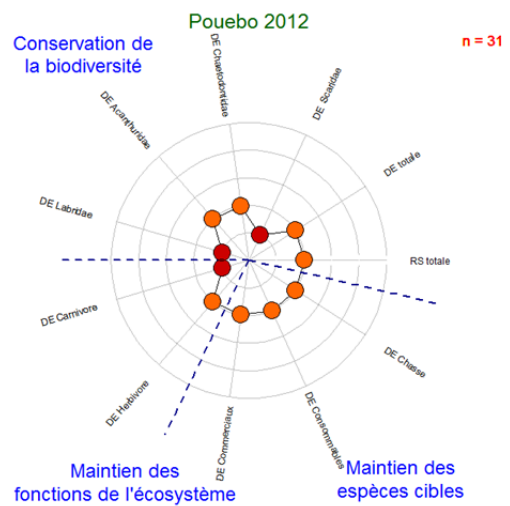
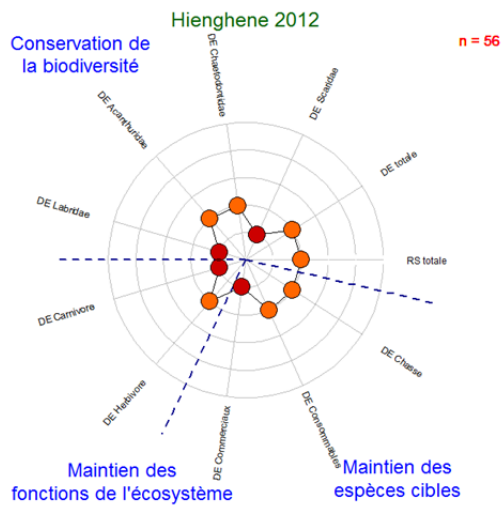
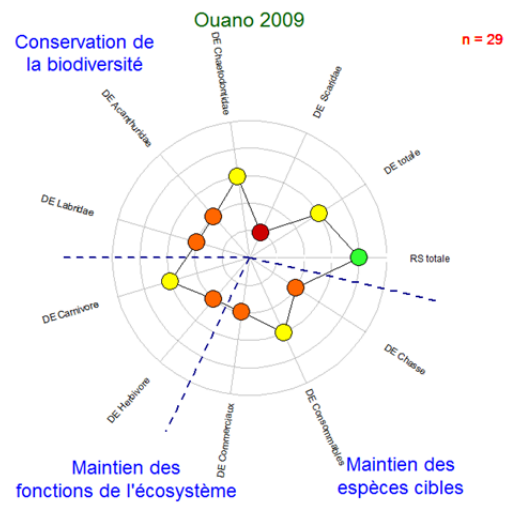
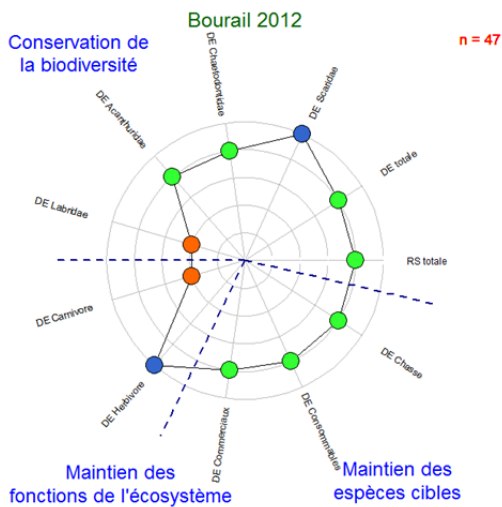
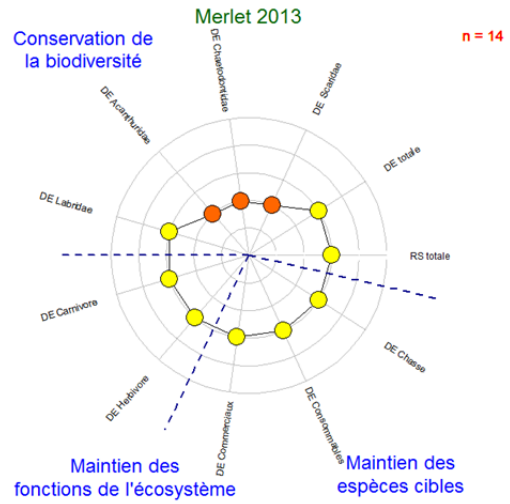
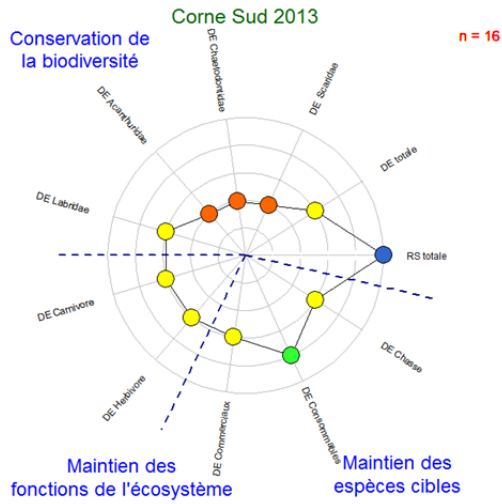


Figure 3. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Détritique par site du bien inscrit.

Protocole pour un suivi vidéo complémentaire des suivis existants

Le protocole recommandé pour un suivi de la biodiversité et des ressources halieutiques des récifs des Atolls d'Entrecasteaux comprend 114 stations. Ce protocole est le même que celui adopté lors de la mission 2015. Huit stations correspondent à des stations suivies par UVC.

Les stations sont positionnées pour optimiser l'effort d'échantillonnage entre les différents sites et types de récif présents sur la zone, notamment en fonction des passes et des zones de mouillage à privilégier.

Ce protocole de suivi est réalisable sur une période de 8 jours sur le terrain si les conditions les permettent, à raison d'une quinzaine de stations en moyenne par jour (maximum 17 à Huon).

La liste des stations recommandées pour le suivi vidéo est reportée dans le rapport annexe.

3. Introduction

3.1 Contexte

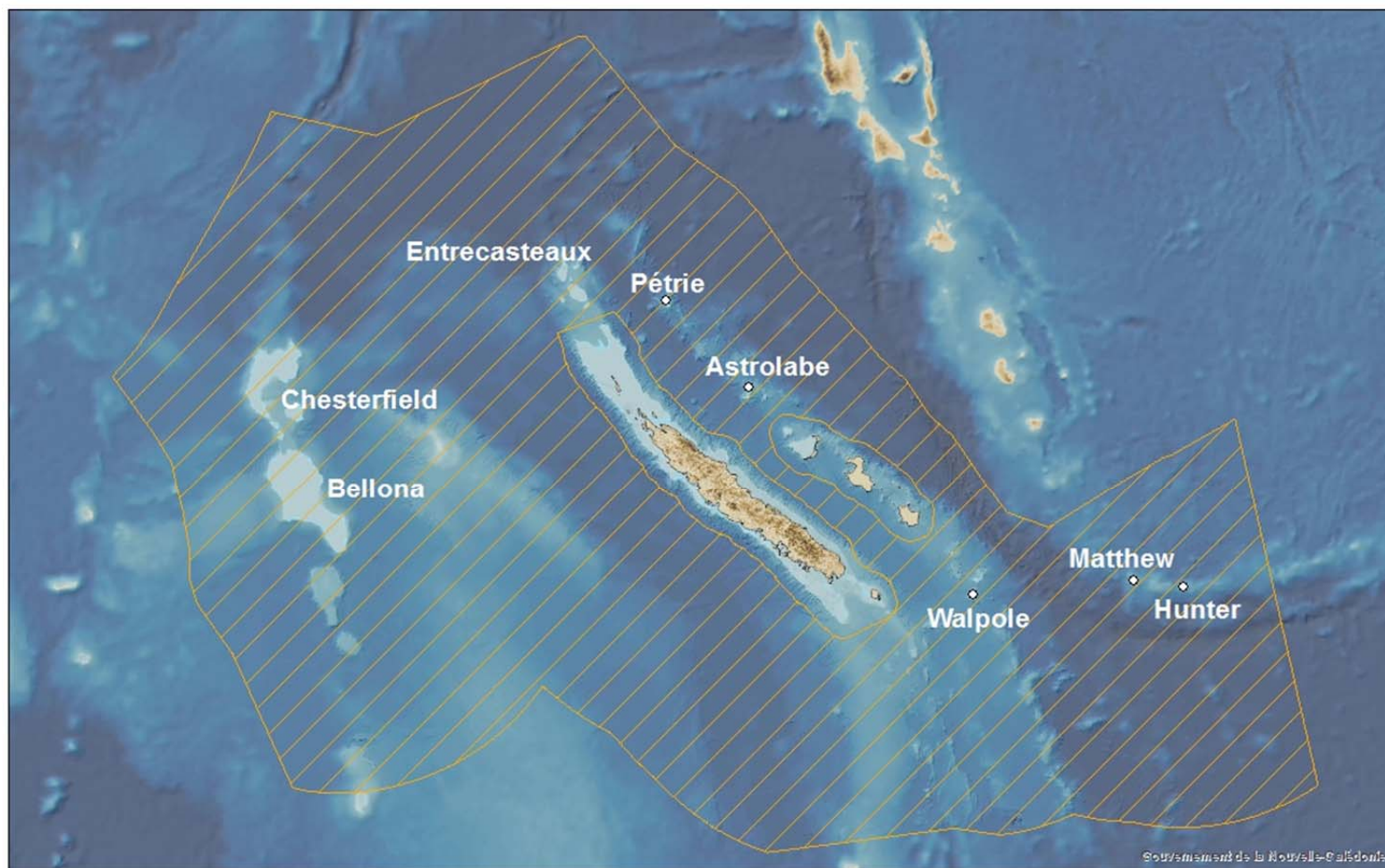
Les atolls d'Entrecasteaux sont situés à l'intérieur du Parc naturel de la mer de Corail, créé le 23 avril 2014 (Figure 4). Les zones récifo-lagonaires du Parc Naturel de la Mer de Corail abritent une abondance et une diversité exceptionnelle d'espèces de coraux et de poissons. Le maintien de l'intégrité de cette biodiversité et des ressources associées requiert des efforts de gestion et de protection, et doit être prouvé à travers des évaluations périodiques.

Cette étude, conduite en 2015 et menée dans le cadre du projet AMBIO, a pour objectif l'évaluation initiale de l'état de santé de ces îles et récifs éloignés par la vidéo sous-marine.

Ainsi que décrit dans Andréfouët (2007), un suivi optimal doit permettre de :


- quantifier l'état de l'ensemble des habitats présents dans le récif classé,
- intégrer tous les habitats présents de type corallien, herbier et mangroves,
- et permettre une couverture géographique homogène complète du récif considéré.

Cette étude repose sur le déploiement et l'analyse de stations vidéo rotatives STAVIRO (Pelletier et al. 2012) réparties sur l'ensemble de la zone, selon un protocole stratifié couvrant tous les habitats et toutes les unités géomorphologiques.



Iles et récifs éloignés du
Parc naturel de la mer de Corail

Légende

 Parc naturel de la mer de Corail



0 70 140 280
Kilomètres

Projet AMBIO



Figure 4. Localisation des Atolls d’Entrecasteaux (Nord ouest de la grande Terre) dans le Parc naturel de la mer de Corail

3.2 Objectifs de la mission

La campagne AMBIO s'est déroulée du 22 juin au 03 juillet 2015, avec 2 objectifs :

- décrire et évaluer les peuplements de poisson, leur abondance et leur répartition.
- décrire et évaluer les habitats, leurs recouvrements et leur répartition.

Cette étude fournit une évaluation initiale détaillée de l'état écologique de l'ensemble de la zone. Elle documentera l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien inscrit « Zone des atolls d'Entrecasteaux » au titre du Patrimoine Mondial. De plus, en complément aux études similaires réalisées sur les récifs de Chesterfield, Bellona, Petrie, Astrolabe, Walpole, Matthew et Hunter, elle documentera l'évaluation de l'état écologique de l'ensemble des récifs éloignés de Nouvelle-Calédonie faisant partie du Parc naturel de la mer de Corail.

3.3 Moyens techniques et humains

La mission a été réalisée avec l'AMBORELLA, navire du SMMPM, (Figure 5) et son équipage :



Navire de 24m et son annexe de 5.6m du SMMPM

Capitaine : Philippe Simoni

Second capitaine : Napoléon Colombani

Chef mécanicien : Nico Vuki

Bosco : Christophe Desgrippes

Matelot : Guy Hnajje

Figure 5. Navire Amborella

Outre les membres de l'équipage, la mission comprenait 5 agents IFREMER : Dominique Pelletier, Jessica Garcia, Thomas Bockel, Liliane Carpentier et Charlotte Giraud-Carrier.

4. Matériel et méthodes

4.1 Le STAVIRO

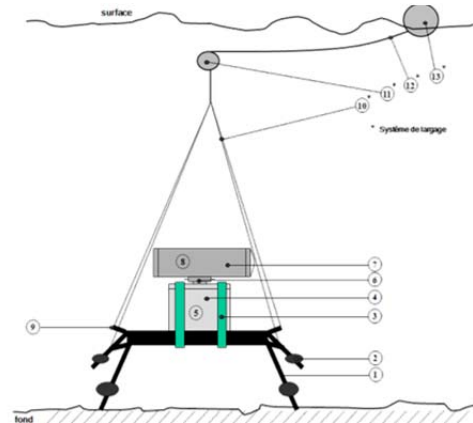


Figure 6. Le STAVIRO

Le STAVIRO est un système vidéo haute définition (Figure 6, Pelletier et al. 2012). Il est programmé pour effectuer une rotation de 60° toutes les 30 secondes. Le système est déployé directement depuis un bateau sans immersion de plongeurs. Une fois au fond, le système effectue trois rotations complètes (9 min) avant d'être relevé. En pratique les systèmes sont déployés 12 minutes afin d'éviter toutes perturbations liées aux manœuvres du bateau. Les détails de sa mise en œuvre sont décrits dans le guide méthodologique STAVIRO et MICADO (Pelletier et al. 2016).

4.2 Analyse des images : habitat et type géomorphologique

Pour chacune des stations, la topographie, la complexité ainsi que les recouvrements abiotiques et biotiques sont estimés (méthodologie de caractérisation de l'habitat à partir des images décrite dans le guide). Les données résultant de l'analyse des images vidéo sont utilisées pour la construction de cartes du recouvrement biotique, et pour établir une typologie des stations (méthodologie détaillée dans AMBIO/A/3). Une typologie des habitats a ainsi été réalisée sur l'ensemble des données collectées autour de la Grande Terre, soit environ 2000 stations et les stations des îles et récifs éloignés ont été projetées sur cette typologie.

Chaque classe résultant de la typologie rassemble les stations qui sont similaires du point de vue du recouvrement biotique et abiotique et de caractéristiques telles que la profondeur, la topographie et la complexité. Les facteurs qui caractérisent chaque classe permettent de décrire chacun de ces habitats (recouvrements biotique et abiotique, profondeur, topographie et complexité). Cette définition de l'habitat se base sur l'environnement immédiat de la station. Les habitats rencontrés sur les atolls d'Entrecasteaux sont : Corail vivant, Détritique et Fond lagonaire.

Dans cette étude, le temps moyen d'analyse d'une vidéo pour l'habitat a été de 24 minutes (Annexe 2).

4.3 Analyse des images : poissons et espèces emblématiques

Sur chaque rotation, toutes les espèces observés ont été identifiées et dénombrées. La méthodologie d'identification et de dénombrement des espèces à partir des images sont décrits dans le guide.

Dans cette étude, le temps moyen d'analyse d'une vidéo pour l'ichtyofaune a été de 58 minutes (Annexe 2).

4.4 Affectation à un type géomorphologique

Dans cette étude, nous utiliserons également les caractéristiques géomorphologiques locales du site pour définir un **type de récif ou type géomorphologique** pour chacune des stations (Andréfouët et Torres-Pulliza, 2004), confirmé et précisé par les commentaires relevés sur le terrain. Les types géomorphologiques rencontrés sur les atolls d'Entrecasteaux sont : Pente interne, Pente externe et Patate isolée. Les stations se sont vues assigner un type en projetant leurs coordonnées sur les couches de l'Atlas cité ci-dessus.

4.5 Calcul des indicateurs : l'outil de calcul PAMPA.

Les indicateurs sont calculés à partir de l'outil de calcul PAMPA « Ressources et Biodiversité » qui peut traiter différents types de données et calculer de nombreuses métriques/indicateurs (Tableau 1). Cet outil est décrit dans le Guide des outils PAMPA (Pelletier et al. 2014).

Tableau 1. Liste des indicateurs calculables par la plateforme PAMPA. Les indicateurs en gras ont été retenus dans cette étude.

Variables	Niveau de calcul
<ul style="list-style-type: none"> • Abondance (nombre ou densité) • Biomasse (poids ou densité) • Abondance par classe de taille (nombre ou densité) • Taille moyenne • Richesse spécifique • Richesse spécifique relative • Autres indices de diversité • Pourcentage de recouvrement • Fréquence d'occurrence et présence-absence 	<ul style="list-style-type: none"> • Par critère lié aux espèces : <ul style="list-style-type: none"> ○ toutes espèces ○ par espèce ○ par groupe d'espèces selon trait de vie, intérêt pêche, statut, etc... • Par facteur décrivant les stations : <ul style="list-style-type: none"> ○ tout niveau du référentiel spatial (unité d'observation, site, zonage PAMPA, ...) ○ habitat(s) (différentes variables) ○ année, saison, mois

4.6 Analyse des indicateurs

Chaque objectif de conservation de la biodiversité et de gestion des ressources est évalué au travers d'indicateurs appropriés, selon la méthodologie développée dans le projet PAMPA (Pelletier et al. 2011). Cette méthodologie, ainsi que les outils pour la mettre en œuvre sont détaillés dans le guide PAMPA qui inclut les développements effectués depuis la fin du projet en 2011 (Pelletier et al. 2014). Chaque indicateur est choisi en fonction de sa pertinence pour un objectif de gestion (Tableau 2). Les indicateurs décrivent l'abondance, la richesse spécifique, les espèces emblématiques, et les espèces cibles de la pêche. Ils se basent sur la liste complète des espèces sauf précision inverse. Les variations de l'indicateur sont explorées graphiquement en fonction du type géomorphologique, de l'habitat issu de la typologie des stations, et d'un facteur site distinguant les différents atolls de la zone. Le nombre d'observations par habitat et type géomorphologique diffère entre sites. Le facteur « site » est considéré comme aléatoire.

Des modèles statistiques sont ensuite utilisés pour confirmer les différences spatiales éventuellement observées, toujours à l'aide de la plateforme (influence de l'habitat (Corail vivant, Détritique et Fond lagonaire) et du type géomorphologique (Pente interne, Pente externe, Patate isolée). En fonction de la distribution de l'indicateur écologique, la plateforme propose le modèle qui s'ajuste le mieux aux données selon un critère statistique : (i) linéaire général, (ii) log-normal ou (iii) linéaire généralisé (binomial ou gamma) puis elle permet d'ajuster un modèle à plusieurs facteurs croisés. L'analyse de la variance indique d'abord si les effets des facteurs sont significatifs, puis ces effets sont estimés pour chaque combinaison de niveau des facteurs. Enfin, des tests de comparaisons multiples sont réalisés sur les différences spatiales. En complément, un modèle peut être ajusté pour un habitat/type géomorphologique donné si nécessaire. Les résultats du modèle peuvent ne pas être significatifs alors que les différences sont en apparence nettes sur les graphiques; ceci peut être dû à un modèle non optimal par rapport aux données, ou à une puissance statistique insuffisante pour détecter un effet existant. Ceci se produit lorsque la variabilité naturelle des données est forte. Les modèles utilisés et les résultats statistiques de ces modèles sont détaillés dans l'Annexe 3.

Tableau 2. Objectifs de gestion liés à la conservation de la biodiversité et à la gestion des ressources

But de gestion	Objectif détaillé
1. Exploitation durable des ressources	1.1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles
2. Conservation de la biodiversité	2.1. Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces 2.2. Maintien des fonctions de l'écosystème 2.3. Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques 2.4. Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats

4.7 Analyse de la structure du peuplement de poissons

La structure de l'ensemble du peuplement de poissons a également été analysée grâce à des méthodes multivariées non-paramétriques (et donc robustes) dont l'analyse de variance multivariée par permutations (PERMANOVA) et les analyses CAP (Canonical Analysis of Principal coordinates). Ces analyses utilisent le logiciel PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research), un des logiciels les plus utilisés en écologie des peuplements. . **Elles se basent sur la liste complète des espèces.**

Les analyses sont basées sur des matrices de ressemblances calculées à partir de coefficients de Bray-Curtis. La PERMANOVA a été utilisée pour tester l'effet sur le peuplement de poissons de deux facteurs : l'habitat issu de la typologie (facteur fixe avec 3 niveaux Corail vivant, Détritique et Fond Lagonaire) et la géomorphologie (pente interne, pente externe et récif éloigné). Le facteur aléatoire « site » est également inclus dans les analyses. Les p-value sont estimés par simulation de Monte-Carlo (noté MC ; n=999 permutations).

A la suite des PERMANOVA, des tests post hoc par paires permettent d'identifier les habitats et les types géomorphologiques différant significativement en terme de peuplement.

Des analyses CAP ont ensuite été effectuées pour identifier les espèces caractéristiques des différents types géomorphologiques et habitats. Des tests de validation croisée ont été réalisés pour estimer la fiabilité des modèles et le degré de différence entre les différents niveaux des facteurs.

L'ensemble de ces analyses a permis de décrire la structure du peuplement en fonction du type géomorphologique, de l'habitat issu de la typologie des stations, et du facteur site distinguant les différents atolls de la zone (§ 8, p. 54).

4.8 Comparaison à l'échelle Nouvelle-Calédonie : utilisation d'une cotation STAVIRO-NC pour les indicateurs

La cotation STAVIRO se base sur l'analyse des indicateurs écologiques ne tenant compte que des espèces d'intérêt Ecologique, Halieutique et Emblématique (liste IEHE, voir guide méthodologique) **afin de bénéficier de toutes les données et de pouvoir comparer tous les sites.**

Détermination des seuils. Après avoir analysé les variations spatiales des indicateurs entre habitats, types géomorphologiques et sites, certains indicateurs, ont également été interprétés grâce à des grilles de lecture attribuant un code couleur par métrique correspondant à l'état écologique décrit par l'indicateur. Les codes couleurs sont définis grâce à des valeurs-seuils. Pour chaque indicateur, ces seuils sont calculés à partir de l'étendue de la distribution des valeurs¹ prises par l'indicateur dans le jeu de données AMBIO complet² (Tableau 3).

Tableau 3. Méthodologie de détermination des seuils

Toutes les métriques écologiques considérées sont telles que plus leur valeur est élevée, plus l'état écologique est satisfaisant.

La construction des seuils pour une métrique donnée s'appuie sur l'étendue de la distribution de valeurs, et non sur les quantiles de la distribution, ce qui rendrait les seuils très dépendants des plans d'échantillonnage. Il est supposé qu'en raison du grand nombre et de la variété des expositions des sites et des habitats pour lesquels des données vidéo sont disponibles, l'étendue des valeurs de chaque métrique comprend l'ensemble des valeurs que cette métrique pourrait prendre dans le lagon de Nouvelle-Calédonie.

Afin de rendre les seuils robustes aux distributions dissymétriques fréquentes pour les métriques écologiques (nombreux zéros, existence de valeurs extrêmes), les seuils sont déterminés en excluant les queues à gauche et à droite de chaque distribution (5% des données exclues de part et d'autre), puis en divisant l'étendue tronquée en cinq intervalles de largeurs égales. Les valeurs minimales et maximales de chaque métrique constituent les bornes inférieures et supérieures de la gamme des seuils. Les densités, à distribution très dissymétrique ont été log-transformées pour calculer les seuils. Pour les richesses spécifiques, les seuils sont définis sur la distribution initiale tronquée. Aucun seuil n'est défini à l'heure actuelle pour les métriques de type fréquence d'occurrence.

Le jeu de données vidéo considéré pour déterminer les seuils comprend 2383 stations collectées sur quinze sites. Ces stations se répartissent dans les cinq

¹ et non sur les quantiles de la distribution, ce qui rendrait les seuils très dépendants des plans d'échantillonnage

² à l'exception des données Entrecasteaux et Aboré

habitats : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire, Herbier et Alguaeraie. Ces habitats abritent des diversités et des abondances très différentes. Les seuils sont donc déterminés pour chaque habitat. Ils ne sont pas déterminés par type géomorphologique du fait que :

- dans toutes les données vidéo, l'habitat s'est systématiquement révélé plus structurant pour les peuplements de poisson que le type géomorphologique.
- le type géomorphologique inclut implicitement un gradient côte-large qui peut être confondu avec un gradient de pression anthropique. Les seuils doivent être définis sur la base de critères d'environnement naturel, et non en considération de pressions anthropiques, fluctuantes, et objet des mesures de gestion décidées à partir des évaluations.
- des seuils par unité géomorphologique amèneraient à des interprétations non comparables entre types géomorphologiques du fait des seuils différents.

Attribution d'un code couleur. Une fois les seuils calculés, l'état écologique est déterminé pour chaque indicateur par la position de la valeur médiane de l'indicateur par rapport aux seuils. Cette couleur reflète la position de la valeur de la métrique dans la distribution des valeurs à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie (Tableau 4). Cette couleur est interprétée comme indicatrice de l'état de santé relatif de la sous-zone à l'aune de la Nouvelle-Calédonie. **Une situation médiocre ou mauvaise signifie que l'état est parmi les moins bons observés sur le territoire.** A noter que l'interprétation d'un état doit aussi tenir compte des influences anthropiques **ET** naturelles. Ainsi certaines unités géomorphologiques sont naturellement plus riches que d'autres, par ex. la pente externe.

Tableau 4. Grille de lecture, reprise et modifiée du projet PAMPA. NB : Les métriques cotées sont telles que plus leur valeur est élevée, plus l'état écologique est satisfaisant.

Excellent - Référence	Valeurs très élevées parmi les données STAVIRO
Bon	Valeurs élevées au regard des données STAVIRO
Moyen	Valeurs moyennes au regard des données STAVIRO
Médiocre	Valeurs assez faibles au regard des données STAVIRO
Mauvais	Valeurs faibles au regard des données STAVIRO
Indéterminé	Nombre de données insuffisant pour conclure

Dans le cas du Parc Naturel de la Mer de Corail, ces couleurs permettent de confronter l'état écologique des différents récifs et îles éloignés entre eux et avec les autres sites visités en Nouvelle-Calédonie, dont les expositions naturelles et anthropiques peuvent être différentes.

Dans le cas du Patrimoine Mondial, ces couleurs permettent de confronter l'état écologique de la zone à celui des autres sites inscrits au Patrimoine Mondial.

Métriques concernées par cette grille de lecture. Seules des métriques de densité et de richesse spécifique ont été considérées, aucun seuil n'étant défini à l'heure actuelle pour les fréquences d'occurrence.

Seules les métriques présentant au moins 60% de valeurs non nulles ont été seuillées, pour éviter l'influence excessive des zéros sur l'estimation de la médiane. Ce critère assure la robustesse des résultats de cette étude (§9, p. 58).

Les métriques non cotées sont comparées qualitativement dans les commentaires des tableaux de bord.

5. Distribution des stations vidéo

L'échantillonnage a été stratifié en fonction du type géomorphologique (pente interne, pente externe, patate isolée) (Figure 8 et Tableau 6) tout en respectant un échantillonnage approximativement proportionnel à la taille de chaque atoll (Figure 7 et Tableau 5).

Tableau 5. Distribution des stations analysées par site.

Site	Grand Gilbert	Petit Gilbert	Huon	Mérite	Pelotas	Portail	Surprise
Nb stations	8	4	41	8	8	10	30

114 stations ont été réalisées couvrant l'ensemble de la zone (Figure 7). 109 (96%) ont été analysées pour la macrofaune et l'habitat. Les autres stations n'ont pu être analysées en raison des conditions de terrain (courant excessif, mauvaise visibilité, etc.). La profondeur des stations varie de 2 à 19 m.

Tableau 6. Distribution des stations analysées, en fonction du type géomorphologique.

pente interne	pente externe	patate isolée
54	40	13

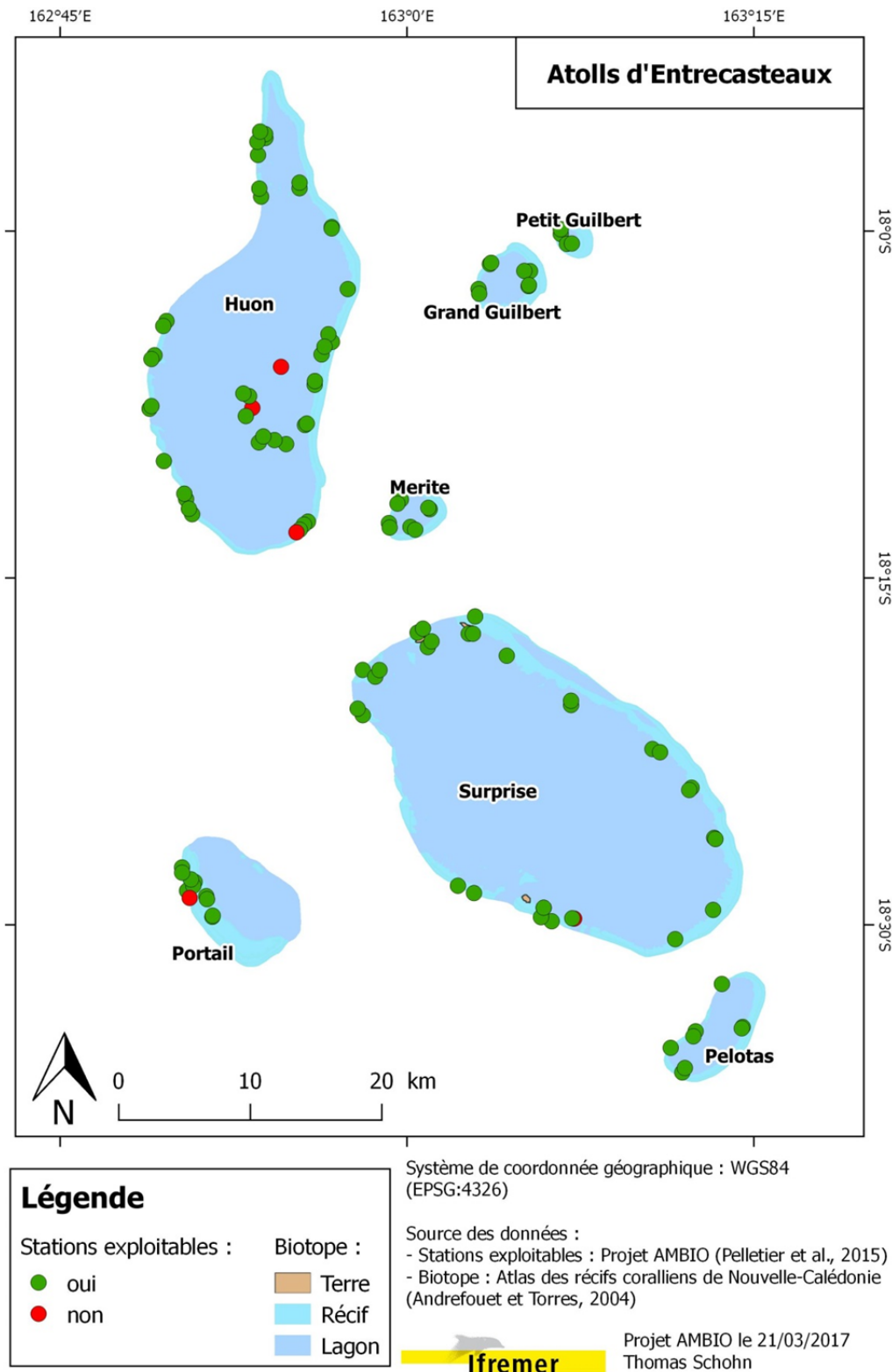
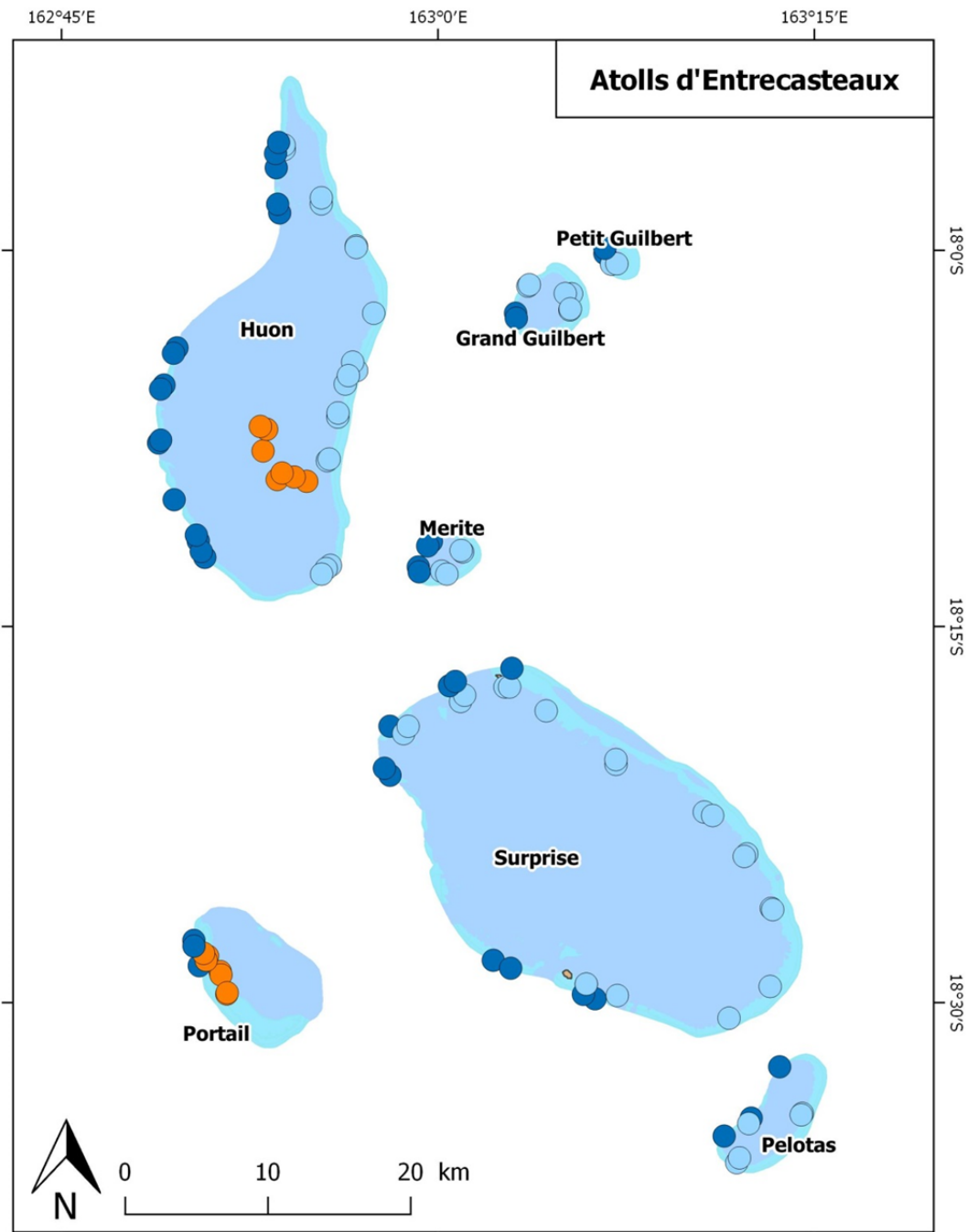


Figure 7. Répartition des stations STAVIRO de la mission Entrecasteaux 2015. En vert stations validées pour le comptage des poissons et l’habitat, et en rouge les stations non validées.



Légende

Géomorphologie :	Biotope :
● Pente externe	■ Terre
○ Pente interne	■ Récif
● Patate isolée	■ Lagon

Système de coordonnées géographiques : WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
 - Géomorphologie : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2015) à partir des données de l'Atlas des récifs coralliens de NC
 - Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)



Projet AMBIO le 21/03/2017
 Thomas Schohn

Figure 8. Stations Staviro effectuées à Entrecasteaux en 2015 en fonction du type géomorphologique.

6. Description des habitats

6.1 Recouvrements biotiques

Le recouvrement en corail vivant varie entre 0 et 100% (Tableau 7 et Figure 9). Il est présent sur 97% des stations. Peu de recouvrements en macroalgues et en herbier ont été observés.

Tableau 7. Recouvrement en corail vivant.

Recouvrement (%)	Minimum	Moyenne	Médiane	Maximum
Corail vivant	0	37.6	20.3	100

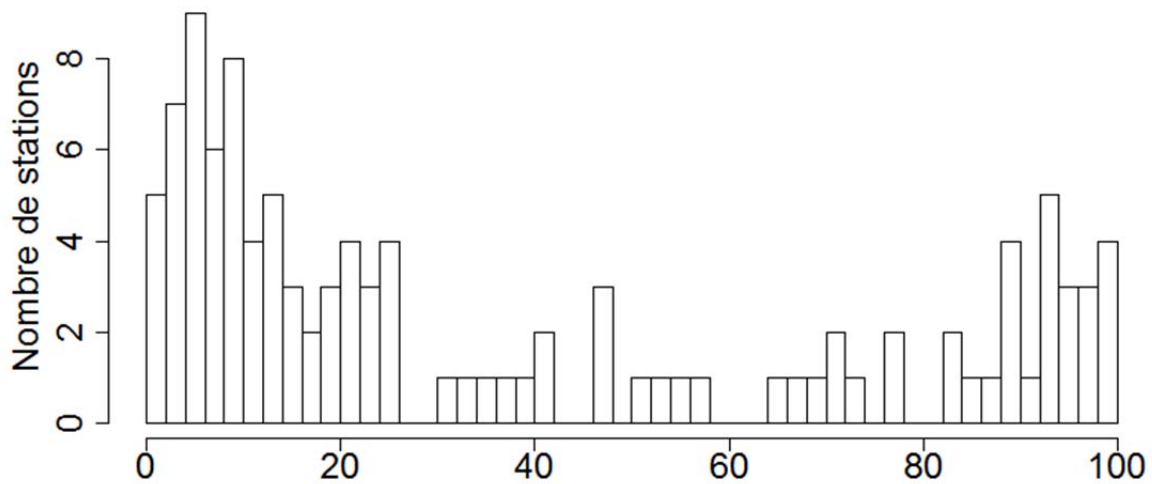


Figure 9. Histogramme du recouvrement en corail vivant (%).

Les plus forts recouvrements en corail vivant ont été observés sur les pentes externes (Figure 10 et Figure 11).

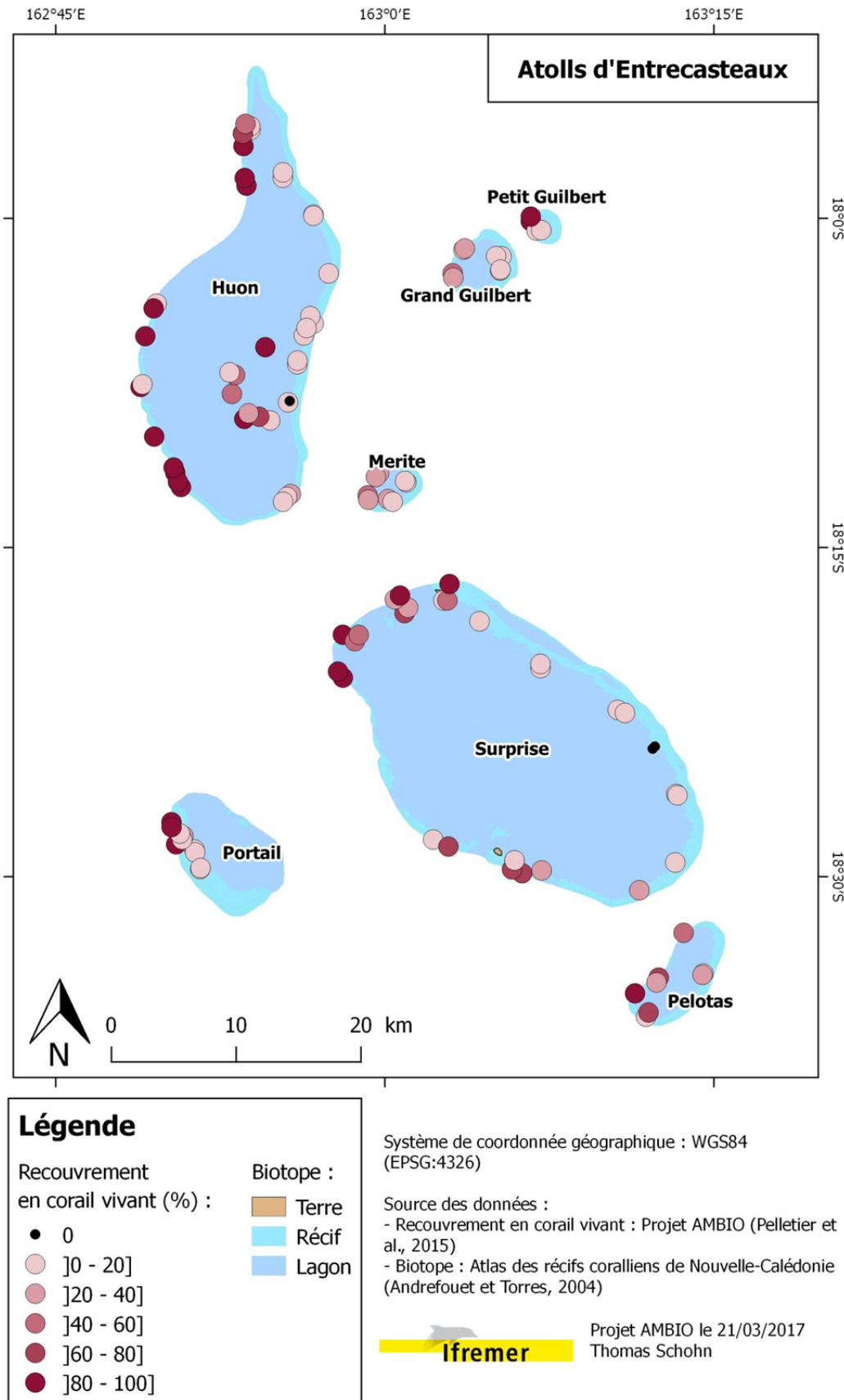


Figure 10. Recouvrement en corail vivant.

Le recouvrement en corail vivant est significativement plus élevé sur la pente externe (moyenne 72%, médiane 87%) que sur la pente interne (moyenne 15%, médiane 9%) et les patates isolées (moyenne 27%, médiane 19%; $p\text{-value} < 0.001^1$) et les patates isolées (moyenne 27%, médiane 19%; $p\text{-value} < 0.001^1$) (Figure 11).

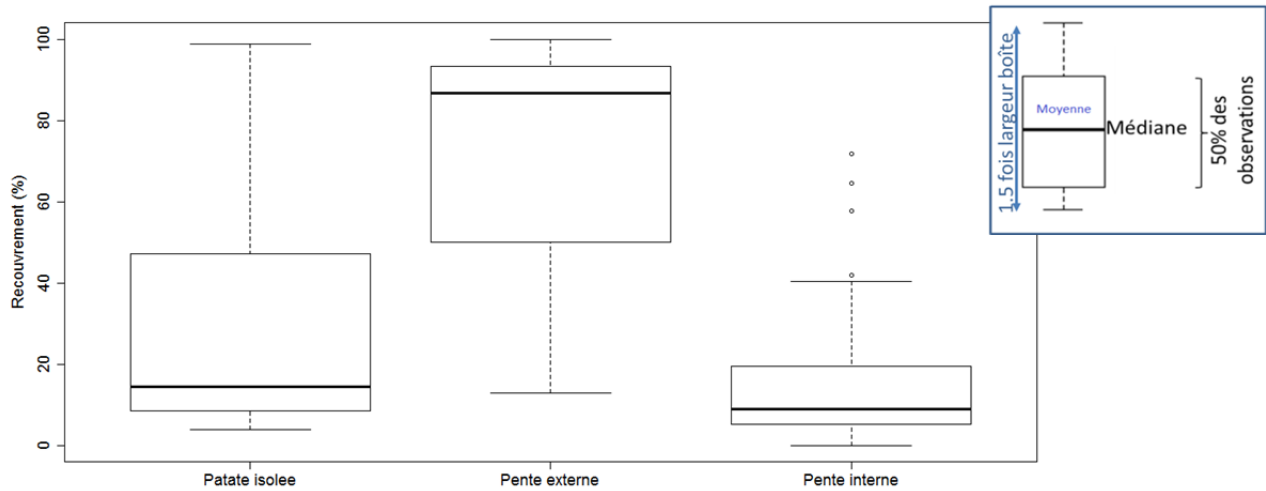


Figure 11. Recouvrement en corail vivant par unité géomorphologique.

Le recouvrement en corail branchu est très faible (Figure 12). Aucune différence n'est observée entre les types géomorphologiques ($p < 0.15^1$), la moyenne mesurée est de 3.4% pour l'ensemble des stations.

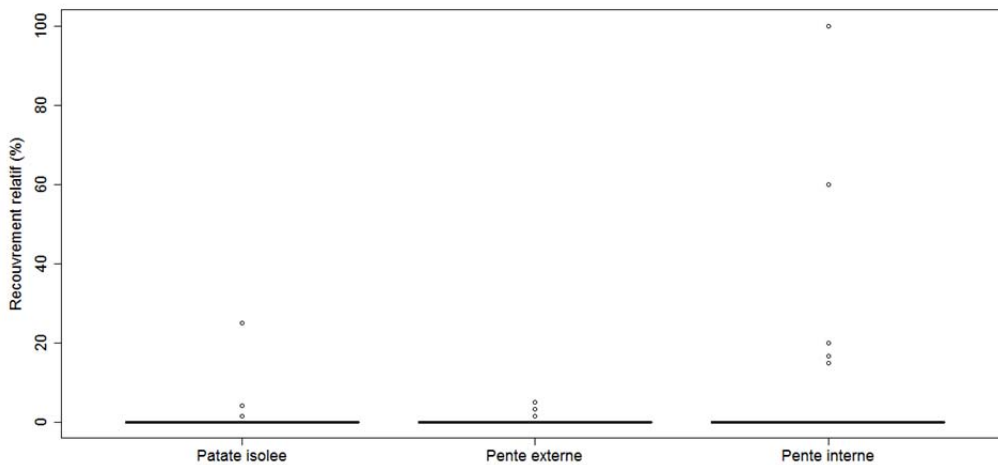


Figure 12. Recouvrement en corail branchu (en proportion du recouvrement total en corail vivant).

Ces résultats sont semblables à ceux relevés sur les récifs de Pétrie et Astrolabe. L'exposition océanique de ces récifs est probablement à l'origine de ces observations.

¹ Test post-hoc de Dunn avec correction de Bonferroni, après un test de Kruskal-Wallis.

6.2 Typologie de l'habitat à l'échelle de la Nelle-Calédonie

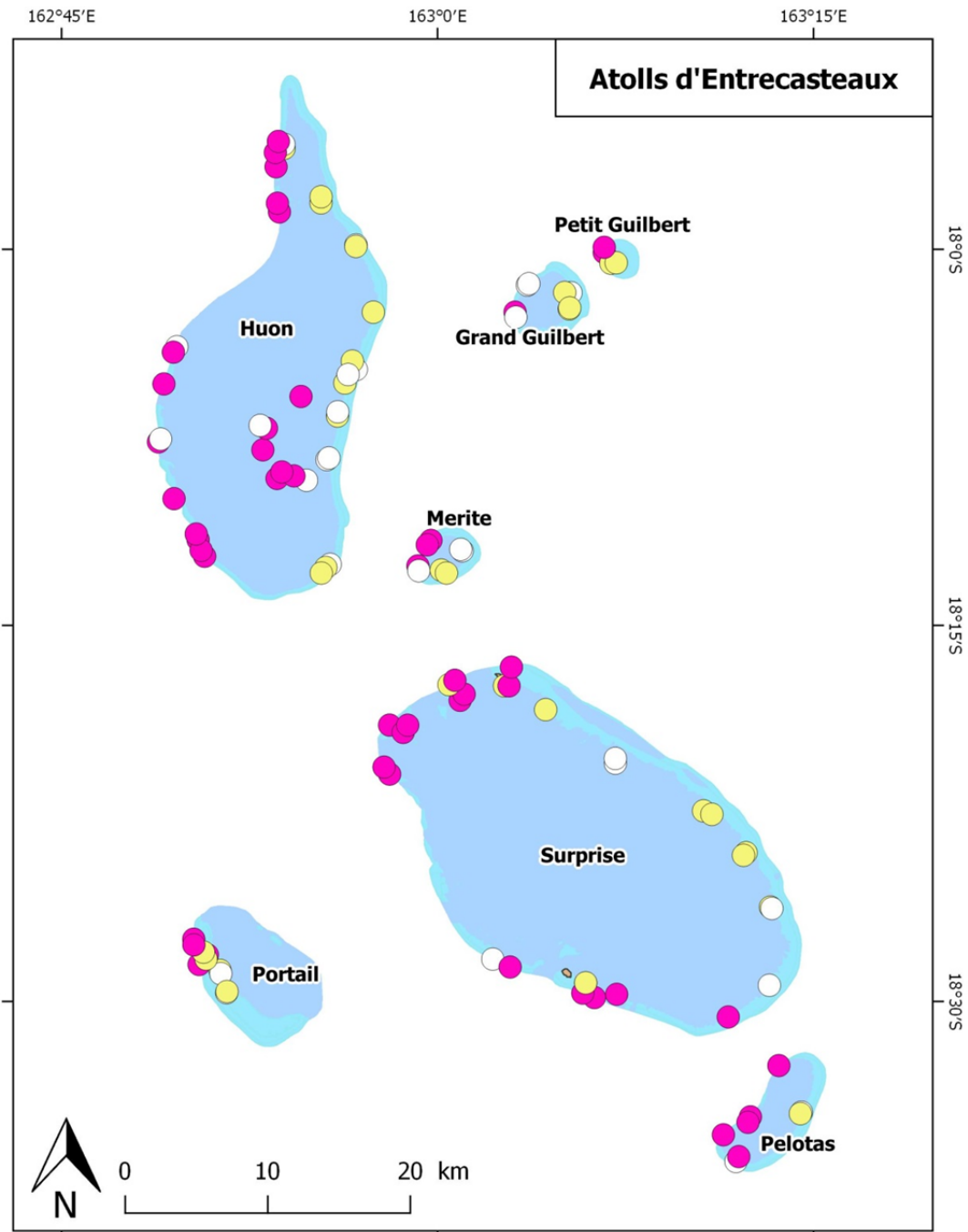
Les résultats de la typologie à l'échelle de la Nouvelle Calédonie sont détaillés dans le rapport AMBIO/A/3. Les stations réalisées sur les atolls d'Entrecasteaux appartiennent uniquement aux habitats Corail vivant, Fond lagonaire et Détritique (Tableau 8, Figure 13). Chaque habitat est caractérisé par les variables initiales de la typologie (Tableau 9 et Tableau 10). Les stations de l'habitat Corail vivant sont surtout situées sur les pentes externes, alors que les habitats Détritique et Fond lagonaire sont plutôt caractéristiques des pentes internes.

Tableau 8. Répartition des stations par habitat (nb stations (%)).

Habitat	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Pente externe	34 (70%)	5 (18%)	1 (3%)
Pente interne	9 (18%)	19 (68%)	27 (84%)
Patate isolée	6 (12%)	4 (14%)	4 (13%)
Total par habitat	49 (45%)	28 (26%)	32 (29%)

Tableau 9. Description des classes de la typologie par les variables. Nombre de stations entre parenthèses sur l'ensemble des stations de la typologie.

Habitat	Variables caractéristiques de la classe
Herbier (254)	Recouvrement en herbier important (59% en moyenne) Fond sableux (95% en moyenne) Absence de substrats durs (recouvrements inférieurs à 4%) Profondeur plus élevée que la moyenne (8.0 m en moyenne)
Algueraie (179)	Recouvrement en macroalgues important (45% en moyenne) Fond sableux (92% en moyenne) Absence de substrats durs (recouvrements inférieurs à 7%) Profondeur plus élevée que la moyenne (9.9 m en moyenne)
Fond lagonaire (832)	Recouvrement en sable dominant (75% en moyenne) Complexité faible (1.6 en moyenne) Recouvrements en macroalgues et en herbier plus faible que la moyenne Recouvrement en substrats durs faible mais non nul (patates)
Corail vivant (332)	Recouvrement en corail vivant important (41% en moyenne) Recouvrement en corail mort important (30% en moyenne) Topographie et complexité plus élevées que la moyenne Recouvrement en sable faible (19% en moyenne) Herbier et macroalgues quasi-absentes
Détritique (518)	Recouvrement en gravier plus élevé (33%) que la moyenne Recouvrement en sable moins élevé (23%) que la moyenne Recouvrement en dalle plus élevé que la moyenne (17%) Herbier et macroalgues quasi-absents Profondeur inférieure à la moyenne (5.5 m)



Légende

Habitat :	Biotope :
● Alguaie	■ Terre
● Corail vivant	■ Récif
○ Détritique	■ Lagon
● Fond lagonaire	
● Herbier	

Système de coordonnées géographiques : WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
 - Typologie des habitat : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2015)
 - Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer Projet AMBIO le 21/03/2017
 Thomas Schohn

Figure 13. Typologie des habitats.

Tableau 10. (repris de AMBIO/A/3) Caractérisation des classes de stations par les descripteurs de l'habitat local (Typologie à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie). Les variables particulièrement caractéristiques de chaque habitat sont indiquées en gras (valeurs élevées dans la classe) et en italiques (valeurs faibles).

Habitat	Topographie	Complexité	Sable (%)	Gravier (%)	Bloc (%)	Rocher (%)	Dalle (%)	Corail vivant (%)	Corail mort (%)	Herbier (%)	Macroalgues (%)	Profondeur (m)
Herbier	1.18	1.83	95.21	3.22	0.15	0.02	0.59	0.48	0.33	59.03	7.08	8.13
Algueraie	1.23	1.68	91.8	6.71	0.32	0.01	0.42	0.52	0.23	9.57	44.74	9.87
Fond lagonaire	1.53	1.6	75.42	8.39	0.69	0.21	1.57	7.32	6.43	1.36	2.12	5.88
Détritique	1.69	2.39	23.32	33.12	4.58	2.66	16.83	9.36	9.49	0.53	1.69	5.48
Corail vivant	2.7	3.16	18.48	6.51	1.03	0.06	3.22	40.72	29.97	0.02	0.61	6.09

7. Description de la macrofaune

7.1 Niveau d'identification

- 22815 individus ont été dénombrés sur les stations. 92% des individus ont été identifiés au niveau de l'espèce.
- Seulement 2% des individus ont été identifiés au niveau de la famille, principalement des perroquets (Scaridae).
- 6% des individus ont été identifiés au niveau du genre, principalement des *Ctenochaetus* et *Acanthurus*.

7.2 Taxons observés

190 espèces ont été observées (Tableau 12), soit 32 familles et 85 genres.

10 familles sont observées sur plus de 50% des stations (Figure 14), par ordre de fréquence décroissante :

- chirurgiens (Acanthuridae), présents sur plus de 97% des stations
- labres (Labridae), présents sur 94% des stations
- perroquets (Scaridae), présents sur plus de 83% des stations
- lutjans (Lutjanidae), présents sur 82% des stations
- papillons (Chaetodontidae) , présents sur 78% des stations
- loches 77%(Serranidae)
- rougets-barbets 66%(Mullidae)
- puis balistes 54% (balistidae), becs et bossus 54% (Lethrinidae), et poissons-anges 53% (Pomacanthidae)

Les requins de la famille Carcharhinidae ont été observés sur 44% des stations.

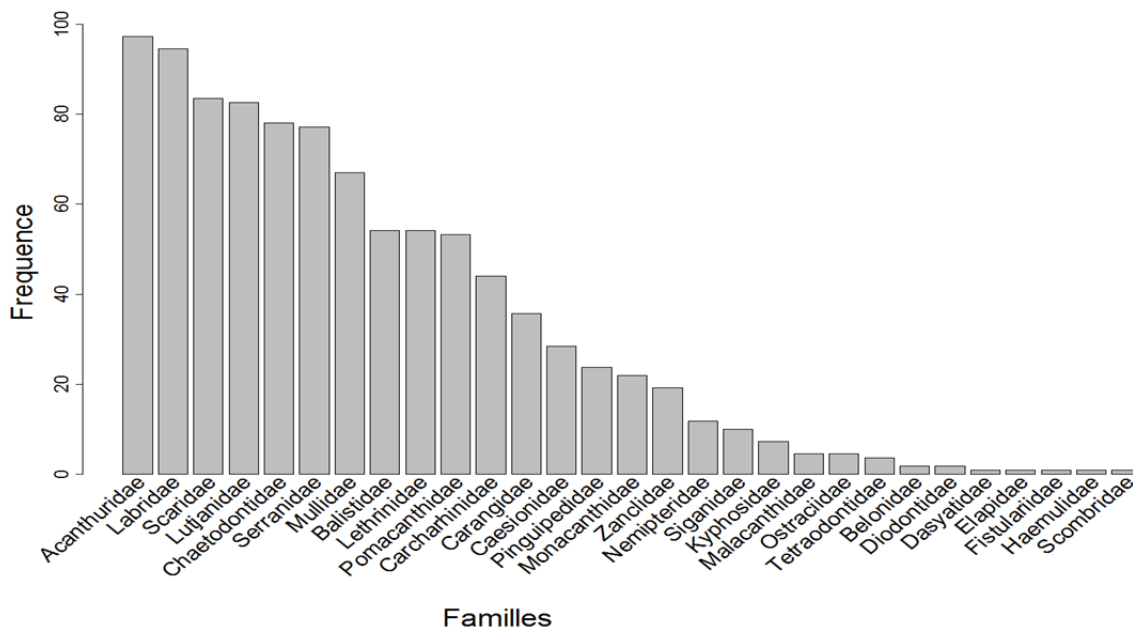


Figure 14. Fréquence d'occurrence des familles observées.

7.3 Liste des espèces observées

Tableau 11. Nombre d'espèces observées par famille.

Famille	Nombre d'espèces
Acanthuridae	23
Balistidae	9
Belonidae	1
Caesionidae	4
Carangidae	9
Carcharhinidae	3
Chaetodontidae	22
Cirrhitidae	4
Dasyatidae	1
Diodontidae	1
Elapidae	1
Fistulariidae	1
Haemulidae	1
Holocentridae	3
Kyphosidae	1
Labridae	34
Lethrinidae	8
Lutjanidae	7
Malacanthidae	3
Monacanthidae	2
Mullidae	7
Nemipteridae	1
Ostraciidae	2
Pinguipedidae	1
Pomacanthidae	6
Ptereleotridae	1
Scaridae	15
Scombridae	1
Serranidae	10
Siganidae	2
Tetraodontidae	5
Zanclidae	1

Tableau 12. Liste des espèces observées dans les atolls d'Entrecasteaux. Les espèces surlignées en gris n'appartiennent pas à la liste toutes espèces et ne seront pas considérées dans le reste du rapport.

Famille	Genre	Espèce
Acanthuridae	<i>Acanthurus</i>	<i>albipectoralis</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>blochii</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>dussumieri</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>lineatus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>nigricans</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>nigricauda</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>nigrofuscus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>olivaceus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>pyroferus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>sp2 (A.blochii, A.dussumieri, A.xanthopterus)</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>thompsoni</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>triolestegus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>xanthopterus</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>binotatus</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>striatus</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp5 (C.striatus, C.binostatus, A.nigrofuscus)</i>
	<i>Naso</i>	<i>brevirostris</i>
	<i>Naso</i>	<i>hexacanthus</i>
	<i>Naso</i>	<i>lituratus</i>
	<i>Naso</i>	<i>sp.</i>
	<i>Naso</i>	<i>sp3 (N.Caesius, N.hexacanthus)</i>
	<i>Naso</i>	<i>tonganus</i>
	<i>Naso</i>	<i>unicornis</i>
	<i>Naso</i>	<i>vlamingii</i>
<i>Paracanthurus</i>	<i>hepatus</i>	
<i>Zebrasoma</i>	<i>scopas</i>	
<i>Zebrasoma</i>	<i>velifer</i>	
Balistidae	<i>Balistapus</i>	<i>undulatus</i>
	<i>Balistoides</i>	<i>conspicillum</i>
	<i>Balistoides</i>	<i>viridescens</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
	<i>Melichthys</i>	<i>vidua</i>

	<i>Pseudobalistes</i>	<i>flavimarginatus</i>
	<i>Pseudobalistes</i>	<i>fuscus</i>
	<i>Rhinecanthus</i>	<i>aculeatus</i>
	<i>Sufflamen</i>	<i>bursa</i>
	<i>Sufflamen</i>	<i>chrysopterum</i>
Belonidae	<i>Tylosurus</i>	<i>crocodilus</i>
Caesionidae	<i>Caesio</i>	<i>caerulaurea</i>
	<i>Caesio</i>	<i>teres</i>
	ge.	sp.
	<i>Pterocaesio</i>	sp.
	<i>Pterocaesio</i>	<i>tile</i>
	<i>Pterocaesio</i>	<i>trilineata</i>
Carangidae	<i>Carangoides</i>	<i>plagiotaenia</i>
	<i>Caranx</i>	<i>ignobilis</i>
	<i>Caranx</i>	<i>lugubris</i>
	<i>Caranx</i>	<i>melampygyus</i>
	<i>Caranx</i>	<i>papuensis</i>
	<i>Decapterus</i>	<i>macarellus</i>
	<i>Elagatis</i>	<i>bipinnulata</i>
	ge.	sp.
	<i>Gnathanodon</i>	<i>speciosus</i>
	<i>Scomberoides</i>	<i>lysan</i>
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i>	<i>amblyrhynchos</i>
	<i>Carcharhinus</i>	<i>melanopterus</i>
	<i>Triaenodon</i>	<i>obesus</i>
Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i>	<i>auriga</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>baronessa</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>citrinellus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ephippium</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>kleinii</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>lineolatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>lunulatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>mertensii</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ornatissimus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>pelewensis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>plebeius</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>reticulatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	sp.
	<i>Chaetodon</i>	<i>speculum</i>

	<i>Chaetodon</i>	<i>trifascialis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ulietensis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>unimaculatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>vagabundus</i>
	<i>Forcipiger</i>	<i>sp.</i>
	<i>Hemitaurichthys</i>	<i>polylepis</i>
	<i>Heniochus</i>	<i>acuminatus</i>
	<i>Heniochus</i>	<i>chrysostomus</i>
	<i>Heniochus</i>	<i>monoceros</i>
Cirrhitidae	<i>Cirrhitichthys</i>	<i>falco</i>
	<i>Neocirrhites</i>	<i>armatus</i>
	<i>Paracirrhites</i>	<i>arcatus</i>
	<i>Paracirrhites</i>	<i>forsteri</i>
Dasyatidae	<i>Neotrygon</i>	<i>kuhlii</i>
Diodontidae	<i>Diodon</i>	<i>hystrix</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
Elapidae	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
Fistulariidae	<i>Fistularia</i>	<i>commersonii</i>
Haemulidae	<i>Plectorhinchus</i>	<i>chaetodonoides</i>
Holocentridae	<i>Myripristis</i>	<i>sp.</i>
	<i>Neoniphon</i>	<i>sammara</i>
	<i>Sargocentron</i>	<i>sp.</i>
Kyphosidae	<i>Kyphosus</i>	<i>sp.</i>
Labridae	<i>Anampses</i>	<i>neoguinaicus</i>
	<i>Anampses</i>	<i>sp.</i>
	<i>Anampses</i>	<i>twistii</i>
	<i>Bodianus</i>	<i>axillaris</i>
	<i>Bodianus</i>	<i>loxozonus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>chlorourus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>trilobatus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>undulatus</i>
	<i>Coris</i>	<i>aygula</i>
	<i>Coris</i>	<i>batuensis</i>
	<i>Coris</i>	<i>dorsomacula</i>
	<i>Coris</i>	<i>gaimard</i>
	<i>Epibulus</i>	<i>insidiator</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>

	<i>Gomphosus</i>	<i>varius</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>chloropterus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>hortulanus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>margaritaceus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>ornatissimus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>trimaculatus</i>
	<i>Hemigymnus</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Hologymnosus</i>	<i>annulatus</i>
	<i>Labroides</i>	<i>bicolor</i>
	<i>Labroides</i>	<i>dimidiatus</i>
	<i>Labroides</i>	<i>pectoralis</i>
	<i>Labroides</i>	<i>sp.</i>
	<i>Novaculichthys</i>	<i>taeniourus</i>
	<i>Oxycheilinus</i>	<i>digramma</i>
	<i>Oxycheilinus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Oxycheilinus</i>	<i>unifasciatus</i>
	<i>Stethojulis</i>	<i>sp.</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>amblycephalum</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>hardwicke</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>lunare</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>lutescens</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>nigrofasciatum</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>quinquevittatum</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
	<i>Gnathodentex</i>	<i>aureolineatus</i>
	<i>Gymnocranius</i>	<i>sp.</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>atkinsoni</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>miniatus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>nebulosus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>olivaceus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>xanthochilus</i>
	<i>Monotaxis</i>	<i>grandoculis</i>
	<i>Aphareus</i>	<i>furca</i>
	<i>Aprion</i>	<i>virescens</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>bohar</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>gibbus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>kasmira</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>rivulatus</i>

	<i>Lutjanus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Macolor</i>	<i>niger</i>
Malacanthidae	<i>Hoplolatilus</i>	<i>starcki</i>
	<i>Malacanthus</i>	<i>brevirostris</i>
	<i>Malacanthus</i>	<i>latovittatus</i>
Monacanthidae	<i>Cantherhines</i>	<i>dumerilii</i>
	<i>Oxymonacanthus</i>	<i>longirostris</i>
Mullidae	<i>Mulloidichthys</i>	<i>flavolineatus</i>
	<i>Mulloidichthys</i>	<i>vanicolensis</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>barberinus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>cyclostomus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>multifasciatus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>pleurostigma</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>trifasciatus</i>
Nemipteridae	<i>Scolopsis</i>	<i>bilineata</i>
Ostraciidae	<i>Ostracion</i>	<i>cubicus</i>
	<i>Ostracion</i>	<i>meleagris</i>
Pinguipedidae	<i>Parapercis</i>	<i>hexophtalma</i>
	<i>Parapercis</i>	<i>sp.</i>
Pomacanthidae	<i>Centropyge</i>	<i>bicolor</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>bispinosa</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>flavissima</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>loricula</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>sp.</i>
	<i>Pomacanthus</i>	<i>imperator</i>
	<i>Pygoplites</i>	<i>diacanthus</i>
Ptereleotridae	<i>Ptereleotris</i>	<i>evides</i>
Scaridae	<i>Cetoscarus</i>	<i>ocellatus</i>
	<i>Chlorurus</i>	<i>microrhinos</i>
	<i>Chlorurus</i>	<i>sordidus</i>
	<i>ge.</i>	<i>sp.</i>
	<i>Hipposcarus</i>	<i>longiceps</i>
	<i>Scarus</i>	<i>altipinnis</i>
	<i>Scarus</i>	<i>chameleon</i>
	<i>Scarus</i>	<i>forsteni</i>
	<i>Scarus</i>	<i>frenatus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>ghobban</i>
	<i>Scarus</i>	<i>globiceps</i>

	<i>Scarus</i>	<i>longipinnis</i>
	<i>Scarus</i>	<i>niger</i>
	<i>Scarus</i>	<i>rubroviolaceus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>schlegeli</i>
	<i>Scarus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Scarus</i>	<i>spinus</i>
Scombridae	<i>Rastrelliger</i>	<i>kanagurta</i>
Serranidae	<i>Cephalopholis</i>	<i>argus</i>
	<i>Cephalopholis</i>	<i>sp.</i>
	<i>Cephalopholis</i>	<i>urodeta</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>cyanopodus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>fuscoguttatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>lanceolatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>maculatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>merra</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>sp.</i>
	<i>Plectropomus</i>	<i>laevis</i>
	<i>Plectropomus</i>	<i>leopardus</i>
	<i>Plectropomus</i>	<i>sp.</i>
<i>Variola</i>	<i>louti</i>	
Siganidae	<i>Siganus</i>	<i>argenteus</i>
	<i>Siganus</i>	<i>punctatus</i>
Tetraodontidae	<i>Arothron</i>	<i>hispidus</i>
	<i>Arothron</i>	<i>nigropunctatus</i>
	<i>Arothron</i>	<i>sp.</i>
	<i>Arothron</i>	<i>stellatus</i>
	<i>Canthigaster</i>	<i>bennetti</i>
	<i>Canthigaster</i>	<i>sp.</i>
	<i>Canthigaster</i>	<i>valentini</i>
Zanclidae	<i>Zanclus</i>	<i>cornutus</i>

Les espèces les plus fréquemment observées sont reportées ci-après pour les principales familles (Figure 15 à Figure 21)).

Les **chirurgiens** les plus fréquemment observés sont *Naso lituratus*, *Naso tonganus* et *Naso unicornis* (Figure 15). Les chirurgiens ont souvent été identifiés au moins une fois par station au niveau du genre *Ctenochaetus* ou du complexe d'espèce sp5 (*C. striatus*, *C. binotatus* et *A. nigrofuscus*).

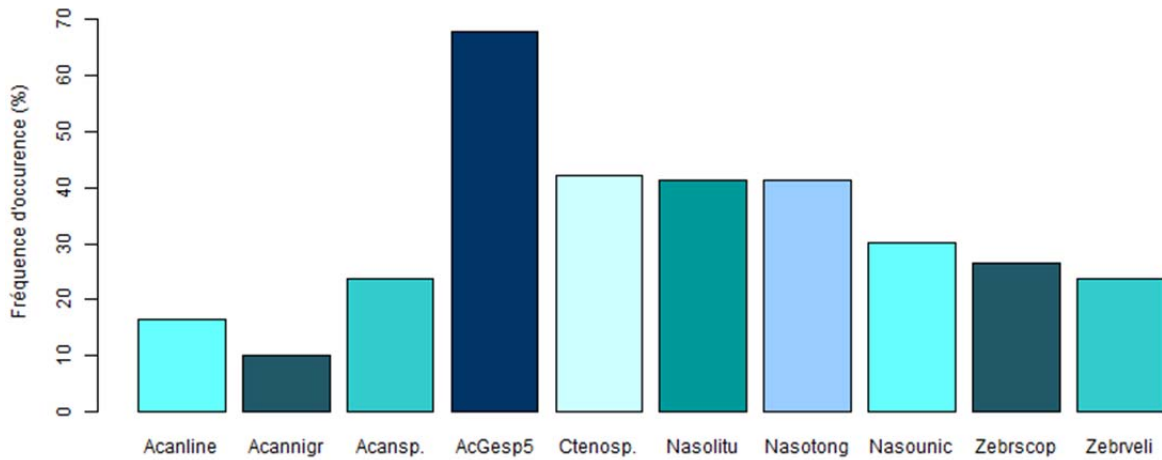


Figure 15. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les poissons chirurgiens (Acanthuridae). De gauche à droite : Acanline = *Acanthurus lineatus*, Acannigr = *Acanthurus nigricans*, Acansp. = *Acanthurus* d'espèce non identifié, AcGesp5 = Complexe d'espèce du 5, Ctenosp. = *Ctenochaetus* d'espèce non identifié, Nasolitu = *Naso lituratus*, Nasotong = *Naso tonganus*, Nasounic = *Naso unicornis*, Zebrscop = *Zebrastoma scopas*, Zebrveli = *Zebrastoma velifer*.

Les **labres** les plus fréquemment observés sont la girelle-paon jaune *Thalassoma lutescens*, *Halichoeres trimaculatus* et le labre-oiseau *Gomphosus varius* (Figure 16).

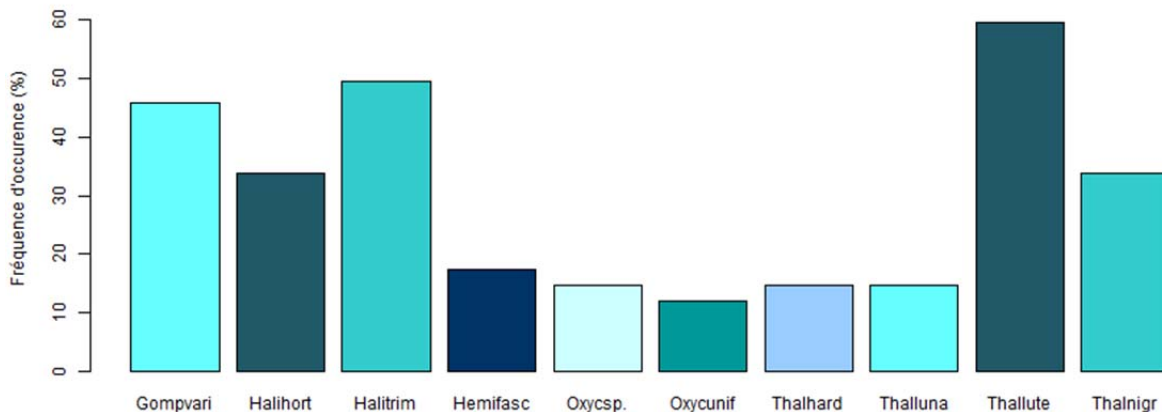


Figure 16. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les labres (Labridae). De gauche à droite : Gompvari = *Gomphosus varius*, Halihort = *Halichoeres hortulanus*, Halitrim = *Halichoeres trimaculatus*, Hemifasc = *Hemigymnus fasciatus*, Oxycsp. = *Oxycheilinus* sp, Oxycunif. = *Oxycheilinus unifasciatus*, Stetsp = *Stethojulis* sp, Thalluna = *Thalassoma lunare*, Thallute = *Thalassoma lutescens*, Thalnigr = *Thalassoma nigrofasciatum*.

Les **perroquets** les plus fréquemment observés sont *Chlorurus sordidus*, *Chlorurus microrhinos* et *Hipposcarus longiceps*. (Figure 17). Ils ont très souvent été identifiés au moins une fois par station uniquement au niveau de la famille (Scargesp.).

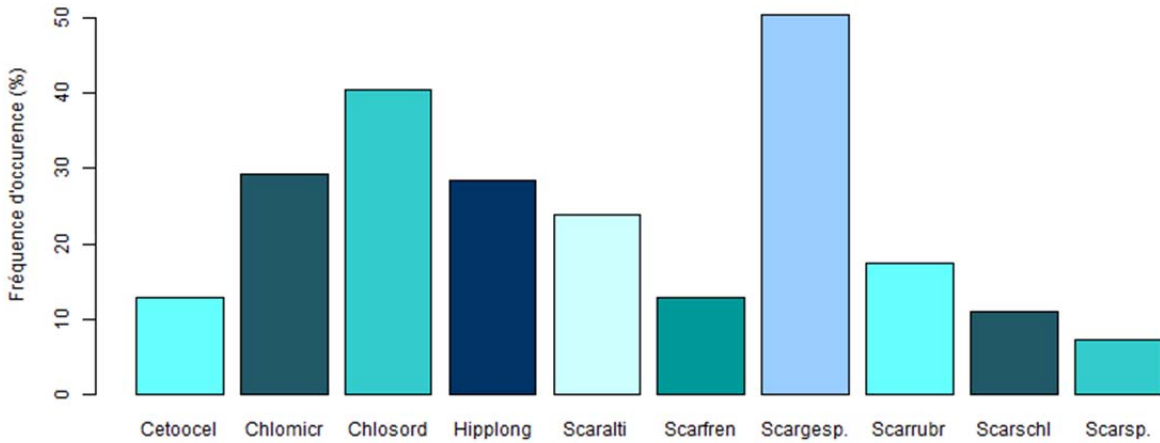


Figure 17. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les perroquets (Scaridae). De gauche à droite : Cetoocel = *Cetoscarus ocellatus*, Chlomicr= *Chlorurus microrhinos*, Chlosord = *C. sordidus*, Hipplong = *Hipposcarus longiceps*, Scaralti = *Scarus altipinnis*, Scarfren = *S. frenatus*, Scargesp.= Scaridae de genre non identifié, Scarrubr = *S. rubroviolaceus*, Scarschl= *S. schlegeli*, Scarsp.= *Scarus* d'espèce non identifiée.

Les **lutjans** les plus fréquemment observés sont *Lutjanus bohar* et *Macolor niger* (Figure 18). Les lutjans sont très souvent identifiés jusqu'à l'espèce.

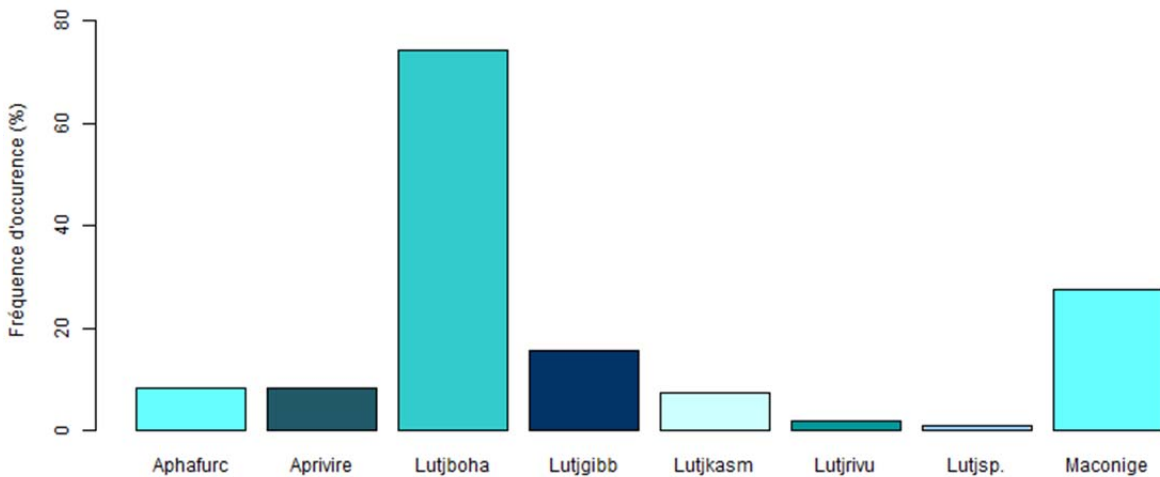


Figure 18. Fréquence d'occurrence des espèces observées parmi les lutjans (Lutjanidae). De gauche à droite : Aphafurc = *Aphareus furca*, Aprivire = *Aprion virescens*, Lutjboha = *Lutjanus bohar*, Lutjgibb = *Lutjanus gibbus*, Lutjkasm = *Lutjanus kasmira*, Lutjribu = *Lutjanus rivulatus*, Lutjsp. = *Lutjanus* d'espèce non identifiée, Maconige = *Macolor niger*.

Les **poissons papillons** les plus fréquemment observés sont *Chatodon citrinellus* et *C. mertensii* (Figure 19). Seuls les poissons-papillons du genre *Forcipiger* ont été identifiés uniquement au niveau du genre.

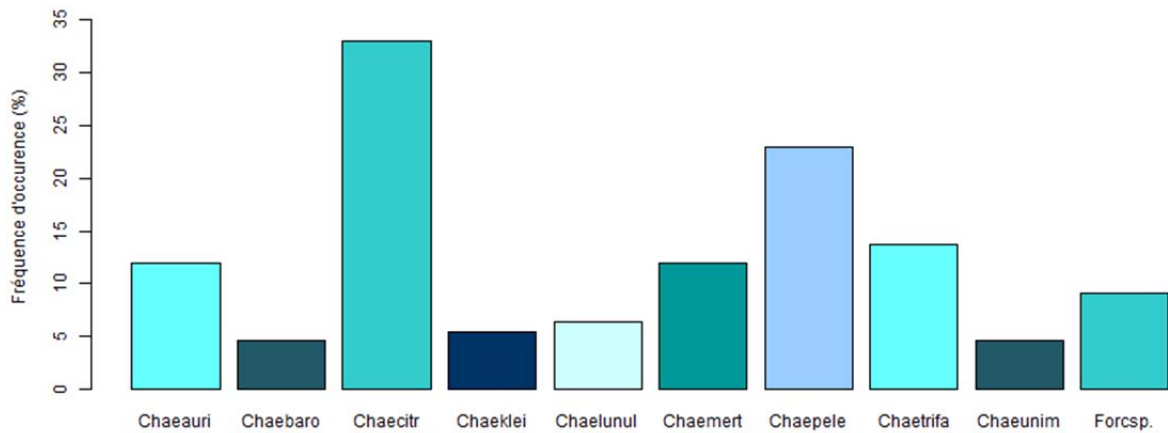


Figure 19. Fréquence d’occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les poisson-papillons (Chaetodontidae). De gauche à droite : Chaeauri = *Chaetodon auriga*, Chaebaro = *C. baronessa*, Chaecitr= *C. citrinellus*, Chaeklei = *C. kleinii*, Chaelunul= *C. lunulatus*, Chaemert= *C.mertensii*, Chaepele = *C. pelewensis*, Chaetrifa= *C. trifascialis*, Chaeunim = *C. unimaculatus*, Forcsp. = *Forcipiger* d’espèce non identifiée.

Les **loches** les plus fréquemment observées sont *Plectropomus laevis* et *Cephalopholis urodeta* (Figure 20). Les saumonées ont souvent été identifiées au moins une fois par station au niveau du genre (Plectrsp.).

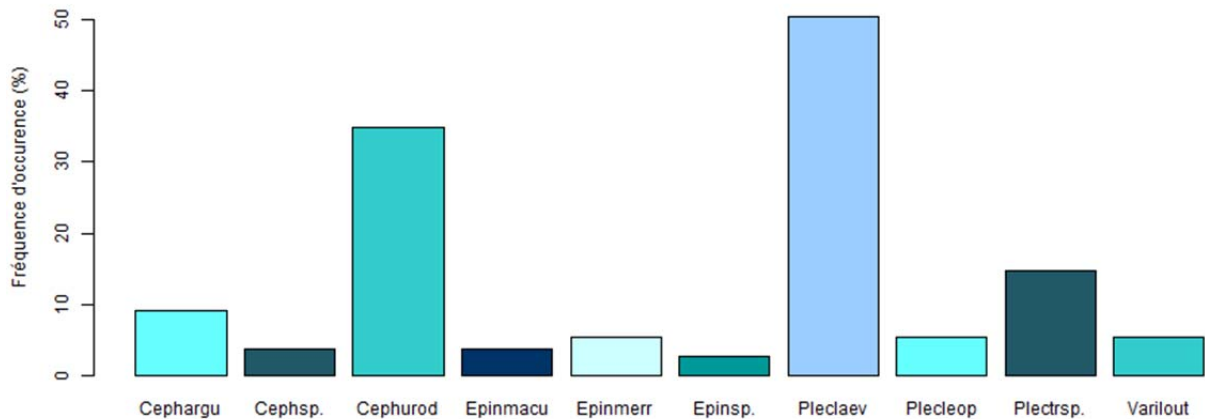


Figure 20. Fréquence d’occurrence des 10 Serranidés (Serranidae) les plus observés. De gauche à droite : Cephargu = *Cephalopholis argus*, Cephsp. = *Cephalopholis* d’espèce non identifiée, Cephurod = *C. urodeta*, Epinmacu = *Epinephelus maculatus*, Epinmerr = *E. merra*, Epinsp. = *Epinephelus* d’espèce non identifiée, Pleclaev = *Plectropomus laevis*, Plecleop = *P. leopardus*, Plectrsp. = *Plectropomus* d’espèce non identifiée, Varilout = *Variola louti*.

Les **rougets-barbets** les plus fréquents sont *Parupeneus multifasciatus*, *P. pleurostigma* et *P. barberinus*. Presque tous les rougets-barbets ont été identifiés au niveau de l'espèce (Figure 21).

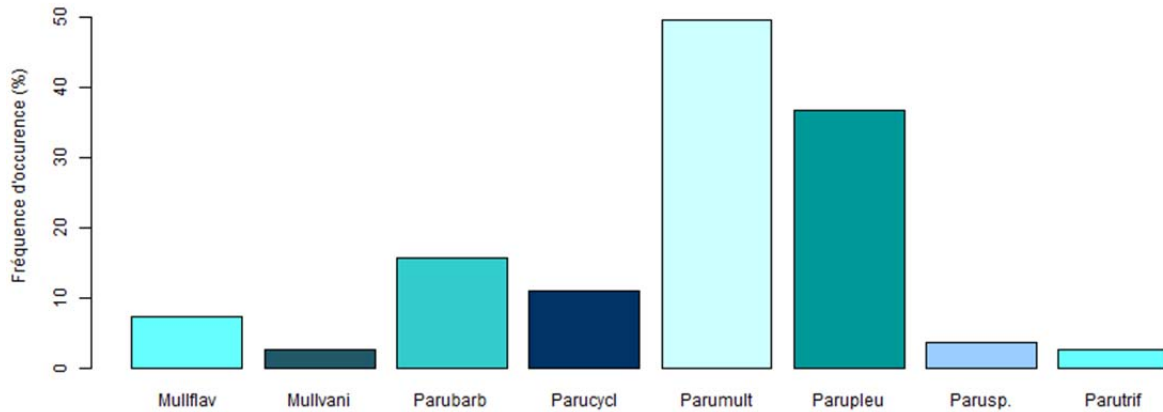


Figure 21. Fréquence d'occurrence des espèces observées parmi les rougets-barbets (Mullidae). De gauche en droite : Mullflav = *Mulloidichthys flavolineatus*, Mullvani = *M. vanicolensis*, Parubarb = *Parupeneus barberinus*, Parucycl = *P. cyclostomus*, Parumult = *P. multifasciatus*, Parupleu = *P. pleurostigma*, Parusp. = *Parupeneus* dont l'espèce n'a pas été identifiée, Parutrif = *Parupeneus trifasciatus*.

Les **balistes** les plus fréquemment observés sont *Sufflamen chrysopterum* et *Balistides viridescens*. Très peu de balistes ne sont identifiés qu'au niveau de la famille (Figure 22).

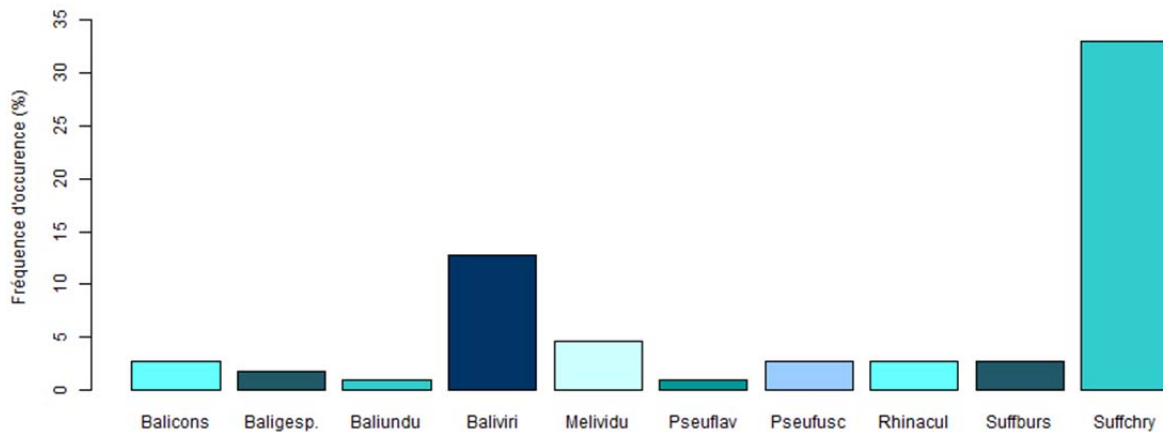


Figure 22. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les balistes (Balistidae). De gauche en droite : Balicons = *Balistoides conspicillum*, Baligesp. = Balistidae non identifié au genre, Baliundu = *Balistapus undulatus*, Baliviri = *Balistoides viridescens*, Melividu = *Melichthys vidua*, Pseuflav = *Pseudobalistes flavimarginatus*, Pseufusc = *Pseudobalistes fuscus*, Rhinacul = *Rhinecanthus aculeatus*, Suffburs = *Sufflamen bursa*, Suffchry = *Sufflamen chrysopterum*.

Les **becs et bossus** les plus fréquents sont *Monotaxis grandoculis*, *Gnathodentex aureolineatus* et *Lethrinus atkinsoni*. Les Lethrinidae sont souvent identifiés jusqu'au niveau de l'espèce. (Figure 23).

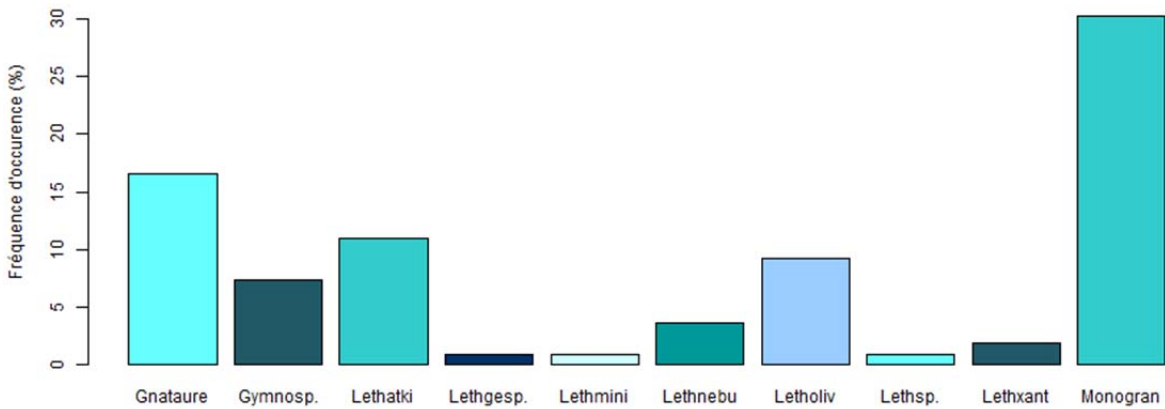


Figure 23. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les becs et bossus (Lethrinidae). De gauche en droite : Gnataure = *Gnathodentex aureolineatus*, Gymnosp. = *Gymnocranius* non identifié à l'espèce, Lethatki = *Lethrinus atkinsoni*, Lethgesp = Lethrinidae non identifié au genre, Lethmini = *Lethrinus miniatus*, Lethnebu = *Lethrinus nebulosus*, Letholiv = *Lethrinus olivaceus*, Lethsp. = *Lethrinus* non identifié à l'espèce, Lethxant = *Lethrinus xanthochilus*, Monogran = *Monotaxis grandoculis*.

Les **poissons-anges** les plus fréquents sont *Centropyge flavissima*, *C. bispinosa* et *C. bicolor*. Presque tous les poissons-anges ont été identifiés au niveau de l'espèce (Figure 24).

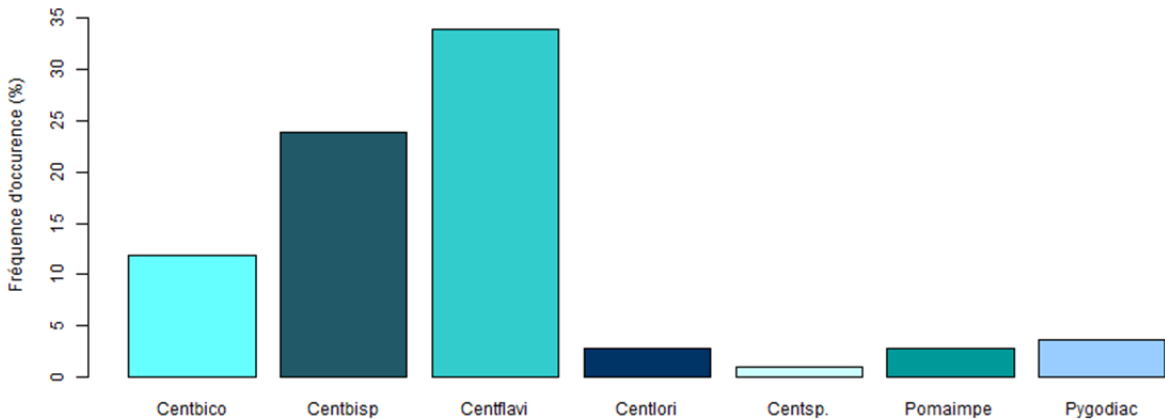


Figure 24. Fréquence d'occurrence des espèces observées parmi les poissons-anges (Pomacanthidae). De gauche en droite : Centbico = *Centropyge bicolor*, Centbisp = *C. bispinosa*, Centflavi = *C. flavissima*, Centlori = *C. loricula*, Centsp. = *Centropyge* non identifié au genre, Pomaimpe = *Pomacanthus imperator*, Pygodiac = *Pygoplites diacanthus*.

Les **carangues** les plus fréquentes sont *Caranx melampygu* et *C. ignobilis*. Une partie des carangues n'ont été identifiées qu'au niveau de la famille.

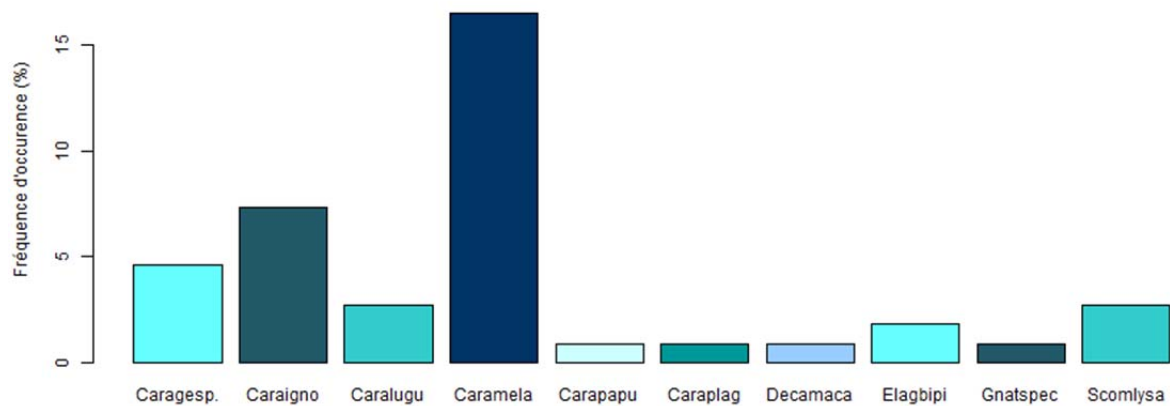


Figure 25. Fréquence d'occurrence des espèces observées parmi les carangues (Carangidae). De gauche à droite : Caragesp = Carangidae identifié à la famille, Caraigno = *Caranx ignobilis*, Caralugu = *C. lugubris*, Caramela = *C. melampygu*, Carapapu = *C. papuensis*, Caraplag = *C. plagiotaenia*, Decamaca = *Decapterus macarellus*, Elagbipi = *Elagatis bipinnulata*, Gnatspec = *Gnathanodon speciosus*.

7.4 Espèces remarquables ou emblématiques

Plusieurs espèces emblématiques ont été observées dans les atolls d'Entrecasteaux (Figure 26) :

- 3 espèces de requin : le requin gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*), le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*) et le requin à pointes blanches du lagon (*Triaenodon obesus*). Les requins ont été observés sur 48 stations, réparties sur les trois habitats (22 en Corail vivant, 14 en Détritique et 12 en Fond Lagonaire).
Carcharhinus amblyrhynchos présent sur : 11.93 % des stations
Carcharhinus melanopterus présent sur : 0.92 % des stations
Triaenodon obesus présent sur : 18.35 % des stations
- 1 espèce de raie : la raie à points bleus (*Neotrygon kuhlii*). Les raies ont été observées sur 1 station d'habitat Fond lagonaire.
- Aucune tortue (Cheloniidae) n'a été observée pendant cette campagne.
- Le poisson-napoléon (*Cheilinus undulatus*) a été observé sur 8 stations sur les habitats Corail vivant et Détritique.



Figure 26. Requin gris de récif sur habitat Fond lagonaire.

8. Structure des peuplements de poissons en fonction de l'habitat, du type géomorphologique et de la situation géographique des atolls

L'échantillonnage des stations STAVIRO n'étant pas homogène pour chaque atoll au niveau des habitats et des types géomorphologiques, l'influence du site est testée en considérant les deux facteurs imbriqués dans ce dernier. Les résultats de la PERMANOVA indiquent cependant que le facteur site n'explique pas significativement la structure des peuplements de poissons ($p < 0.958$, Tableau 13). Suite à ces résultats, ce facteur n'est plus considéré dans la suite des analyses de communauté.

Tableau 13. Résultat du test PERMANOVA (Modalité par facteur : Site : Grand Guilbert, Huon, Merite, Pelotas, Petit Guilbert, Portail, Surprise ; Habitat imbriqué dans Site : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire ; Géomorphologie imbriqué dans Site = Pente externe, Pente interne, Patate isolée).

Facteur	df	Pseudo F	P(MC)
Site	6	0.805	0.958
Géomorphologie (Site)	7	1.831	0.001
Habitat (Site)	6	1.415	0.009

La structure du peuplement diffère significativement en fonction de l'habitat ($p < 0.003$), de la géomorphologie ($p < 0.001$) et cela différemment selon les modalités des facteurs (interaction significative : $p < 0.015$) (Tableau 14).

Tableau 14. Résultat du test PERMANOVA (Modalité par facteur : Habitat : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire ; Géomorphologie = Pente externe, Pente interne, Patate isolée).

Facteur	df	Pseudo F	P(MC)
Habitat	2	1.997	0.003
Géomorphologie	2	2.986	0.001
Habitat x Géomorphologie	4	1.358	0.015

Au vu de l'interaction significative, les tests post-hoc testant l'influence des modalités du facteur habitat sur les communautés de poisson sont réalisés séparément par type géomorphologique.

Influence de l'habitat sur la pente externe. Les tests post-hoc par paires (Tableau 15) montrent que l'habitat n'est pas un facteur influençant significativement les peuplements de poisson sur la pente externe (en considérant un seuil à 5%). Néanmoins, l'habitat Corail vivant tend légèrement à se démarquer des deux autres habitats ($p < 0.07$). La non significativité des tests peut être due au faible nombre de stations sur les habitats Détritique et Fond lagonaire (Tableau 8).

Tableau 15. Résultat des tests post-hoc par paires entre les habitats : pente externe.

Paire	t	P(MC)
Corail vivant – Fond lagonaire	1.252	0.093
Corail vivant – Détritique	1.288	0.066
Fond lagonaire - Détritique	0.905	0.514

Influence de l'habitat sur la pente interne. Les tests post-hoc par paires (Tableau 16) montrent que les peuplements de poisson sont significativement différents entre :

- Corail vivant
- Détritique + Fond lagonaire

Tableau 16. Résultat des tests post-hoc par paires entre les habitats : pente interne.

Paire	t	P(MC)
Corail vivant – Fond lagonaire	1.385	0.028
Corail vivant – Détritique	1.386	0.022
Fond lagonaire - Détritique	1.039	0.374

Influence de l'habitat sur les patates isolées. Les tests post-hoc par paires (Tableau 17) montrent que les peuplements de poisson sont significativement différents entre le Fond lagonaire et le Corail vivant. Les communautés de poissons observés sur l'habitat Détritique ne diffèrent pas de celles rencontrées sur les deux autres habitats à Entrecasteaux. Le nombre de stations est néanmoins plus faible que pour les autres types géomorphologiques.

Tableau 17. Résultat des tests post-hoc par paires entre les habitats : patates isolées.

Paire	t	P(MC)
Corail vivant – Fond lagonaire	1.879	0.007
Corail vivant – Détritique	0.824	0.577
Fond lagonaire - Détritique	1.524	0.084

L'ensemble de ces résultats montrent que les communautés observés sur les habitats Détritique et Fond lagonaire ne sont pas significativement différentes. Le test post-hoc issu d'une PERMANOVA univariée (communauté de poisson en fonction de l'habitat uniquement) confirme cette observation (Détritique vs Fond lagonaire ; $p < 0.151$). La PERMANOVA à 2 facteurs croisés est alors testée en regroupant « Détritique » et « Fond lagonaire » en une seule modalité. Une différence significative entre les 2 groupes d'habitats est alors observée sur la pente externe ($p < 0.01$), sur la pente interne ($p < 0.007$) et sur les patates isolées ($p < 0.05$).

La caractérisation des espèces structurant les communautés de poisson est réalisée par CAP en croisant les facteurs géomorphologie et habitat (Figure 27). Visuellement, on retrouve les résultats issus des PERMANOVA puisqu'il est possible de regrouper les

stations par habitat (couleurs), ou par type géomorphologique (formes) en fonction des espèces de poisson les plus structurantes de la communauté (correspondant en pratique à une corrélation supérieure ou égale à 0.4 avec les plans factoriels de la CAP) .

- **Espèces caractéristiques de l'habitat Corail vivant :**

- Pente externe : le poisson-ange *Centropyge flavissima*, la loche-paon *Cephalopholis urodeta*, la saumonée gros points *Plectropomus laevis*, les labres *Hemigymnus fasciatus*, *Gomphosus varius* et *Thalassoma lutescens*, et le poisson chirurgien *Acanthurus lineatus*. Cette association d'espèce est discriminante puisqu'elle permet de classer correctement 79% des stations.
- Pente interne : pas d'espèces caractéristiques, bien que la saumonée gros points semble assez présente. Ces stations sont assez similaires à celles de la pente externe. Seules 33% des stations de ce complexe sont correctement classées par la CAP.
- Patate isolée : caractérisée par la présence des poissons-chirurgiens *Naso lituratus*, *Naso brevirostris* et *Zebrosoma scopas*. L'analyse CAP permet de classer correctement 67% des stations.

- **Espèces caractéristiques des habitats Fond lagunaire et Détritique :**

- Pente externe : pas d'espèces caractéristiques. Ces stations sont assez mal corrélées aux deux premiers axes de la CAP.
- Pente interne : caractérisée par le poisson-chirurgien *Naso tonganus*, le baliste *Sufflamen chrysopterum* et le labre *Halichoeres trimaculatus*. Cette association d'espèce est discriminante puisqu'elle permet de classer correctement 70% des stations.
- Patate isolée : plutôt caractérisée par des espèces observées généralement sur ce type géomorphologique comme le chirurgien *Naso brevirostris*, et sur ce type d'habitat comme le labre *Halichoeres trimaculatus*. L'analyse CAP permet de classer correctement 63% des stations.

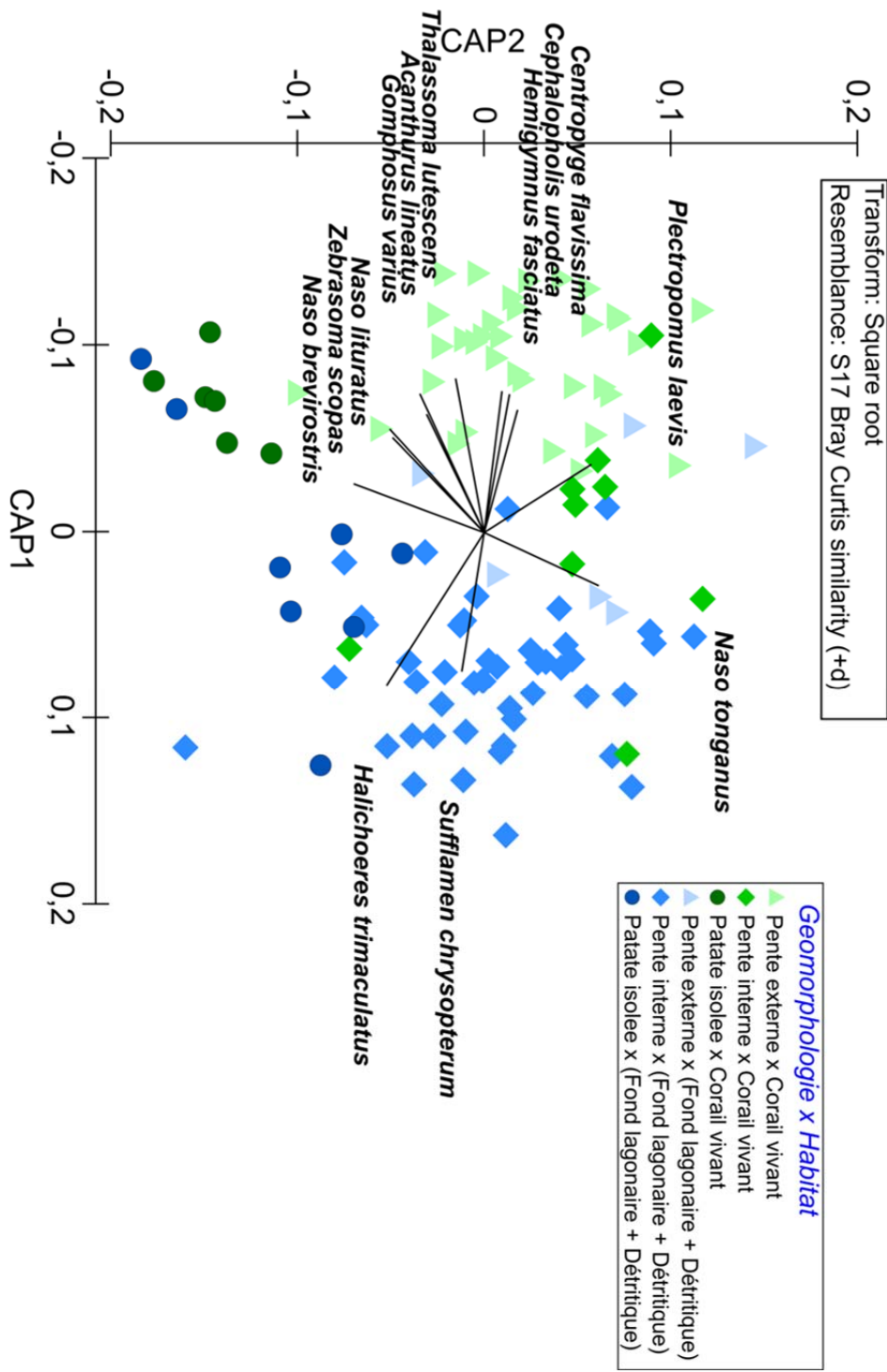


Figure 27. Premier plan factoriel de la CAP, avec projection de l'ensemble des stations représentées par leur peuplement de poissons, en fonction de la géomorphologie du site (rond : Patate isolée ; triangle : Pente externe ; carré : Pente interne) et de l'habitat (vert : Corail vivant ; bleu : Fond lagonaire + Détritique). Seules les espèces présentant des corrélations aux axes factoriels supérieures à 0.4 sont représentées.

9. Maintien de l'intégrité du bien inscrit

Le maintien de l'intégrité du bien inscrit est évalué au travers de 5 objectifs relatifs à la biodiversité, l'habitat, les espèces emblématiques et les espèces ciblées par la pêche. Pour chaque objectif, plusieurs métriques sont utilisées. La méthode d'analyse des métriques est décrite au §4.6.

9.1 Conservation de la Biodiversité : Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème

9 métriques de richesse spécifique et densité d'abondance (totale et par famille) sont considérées pour cet objectif.

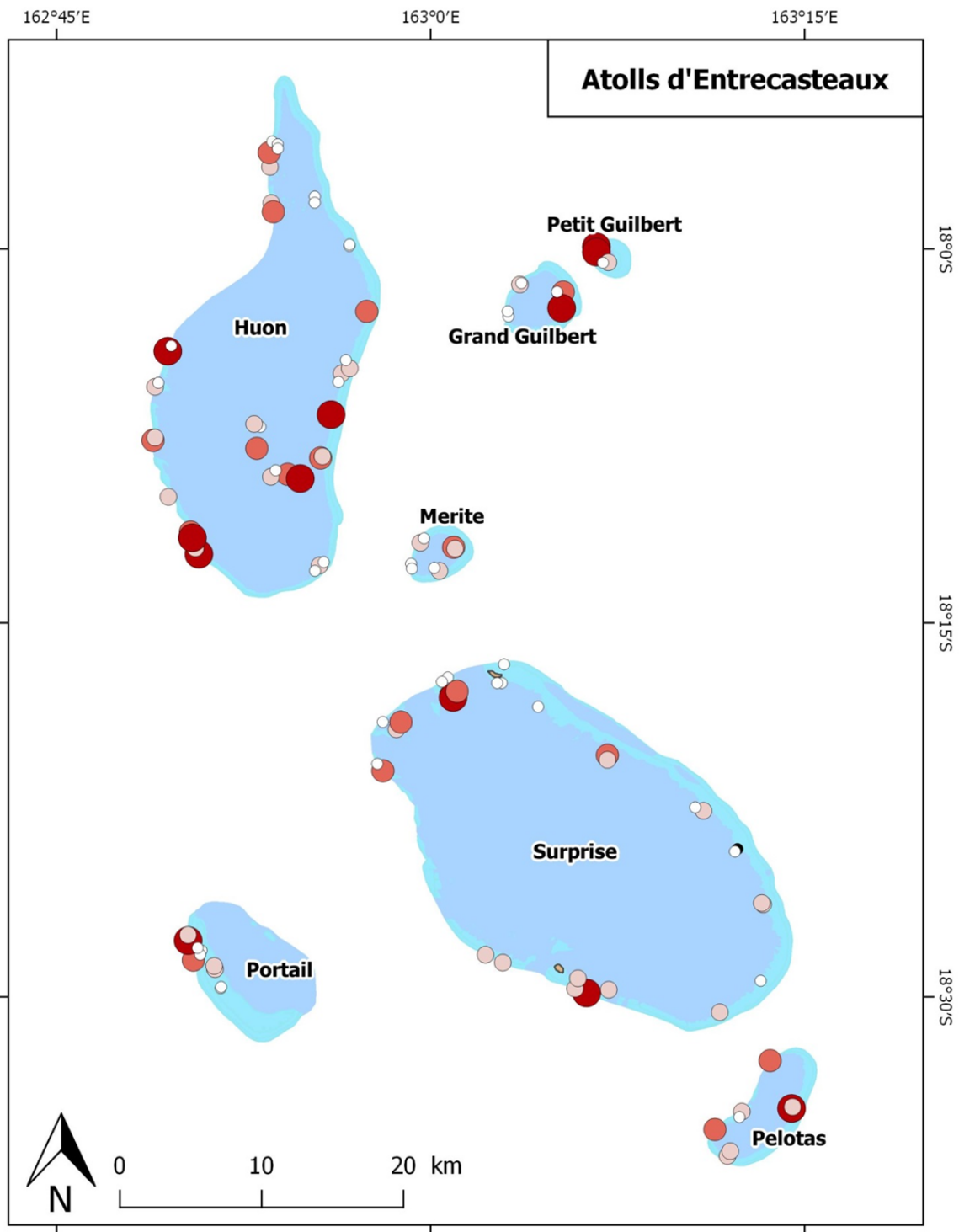
Métriques d'ensemble : richesse spécifique et densité d'abondance

La densité moyenne par station sur la zone d'étude est de 54.63 individus par 100m² (Tableau 18, Figure 28). Cette valeur est très supérieure à la valeur médiane (30.98) et est provoquée par l'observation de valeurs maximales élevées, dues à la présence de grands bancs de fusiliers ou de perche d'or.

La richesse spécifique moyenne par station est égale à 18.26 espèces par station (Tableau 18, Figure 29), avec une valeur maximale égale à 39. La carte de répartition de la richesse spécifique est reportée en Figure 29.

Tableau 18. Métriques d'ensemble. La densité d'abondance correspond à une valeur moyenne sur les trois rotations du STAVIRO (3 min. par rotation), et la richesse spécifique est calculée sur les trois rotations.

	Densité d'abondance (ind/100m ²)	Richesse spécifique (nb espèces)
Minimum	0	1.00
Médiane	30.98	18.00
Moyenne	54.63	18.26
Maximum	537.30	39.00
Ecart-type	80.41	7.35



Légende

Densité totale (indi./100m ²) :	Biotope :
● 0	■ Terre
○]0 - 25]	■ Récif
○]25 - 50]	■ Lagon
○]50 - 100]	
● >100	

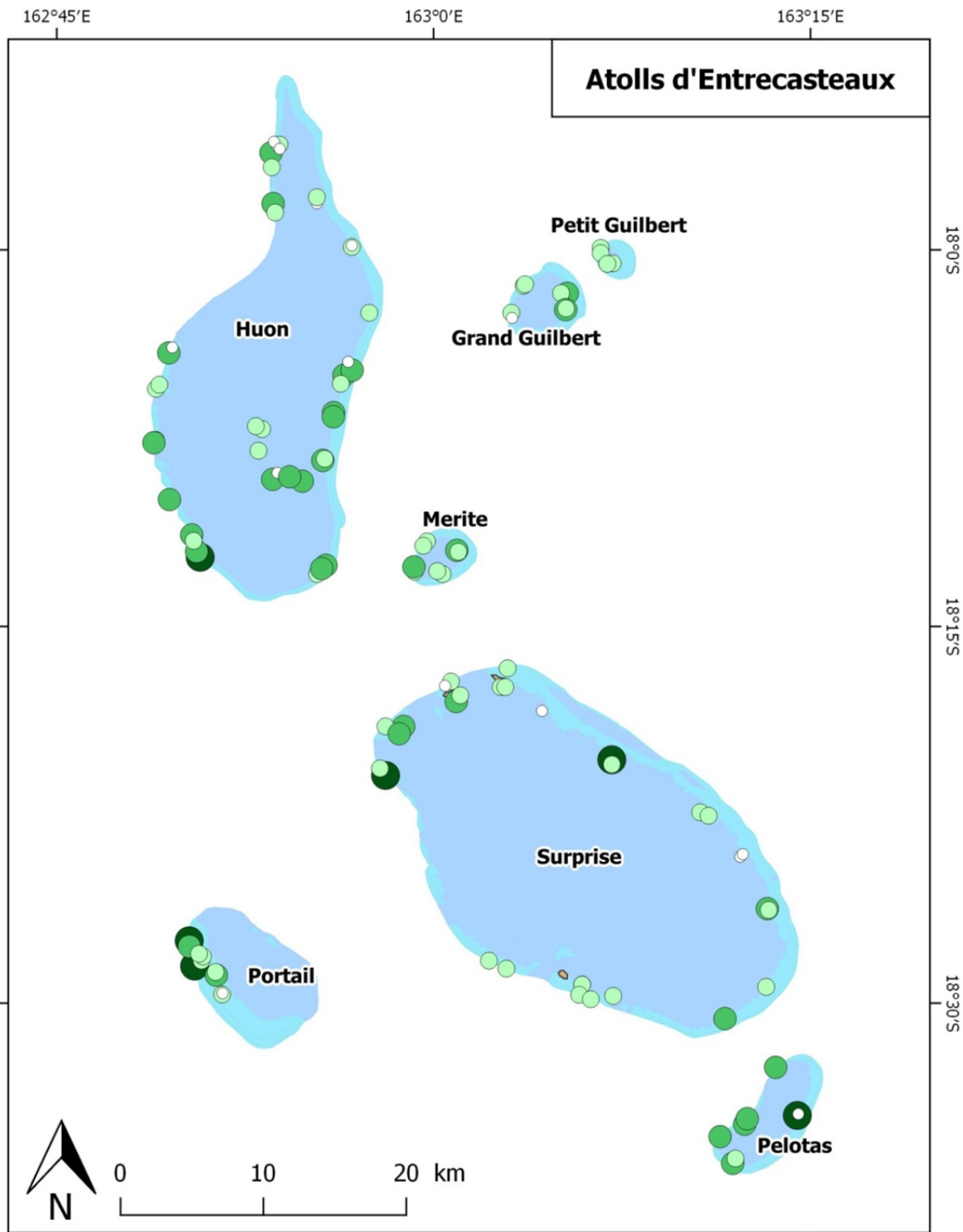
Système de coordonnées géographiques : WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :

- Densité : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2015) - liste "toutes espèces"
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer Projet AMBIO le 06/04/2017
Thomas Schohn

Figure 28. Répartition de la densité d'abondance totale.



Légende

Richesse spécifique (nb. esp.) :	Biotope :
● 0	■ Terre
○]0 ; 10]	■ Récif
●]10 ; 20]	■ Lagon
●]20 ; 30]	
● <30	

Système de coordonnées géographiques : WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :

- Richesse spécifique : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2015) - liste "toutes espèces"
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Projet AMBIO le 06/04/2017
 Thomas Schohn

Ifremer

Figure 29. Répartition de la richesse spécifique totale.

Les résultats des fiches métriques (Annexe 5) sont résumés dans le Tableau 19.

Tableau 19. Synthèse des indicateurs décrivant la diversité des peuplements. Le numéro de la fiche métrique est reporté en première colonne.

Conservation de la biodiversité : Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème																									
Indicateur	Diagnostic à partir des données actuelles																								
Densité d'abondance toutes espèces (A 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nombreux bancs de plus de 100 ind./100m². • Pas de différences significatives entre habitats ou entre types géomorphologiques • <u>Cotation STAVIRO</u> : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patates isolées</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th></th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état global moyen avec toutefois plus de 15% de stations en excellent état. Bon état sur Pente externe (où le nombre de stations est le plus élevé). ○ <u>Habitat Détritique</u> : Bon état global avec ~20% de stations en excellent état. Bon état sur la pente interne (où le nombre de stations est le plus élevé pour cet habitat) avec ~75% de stations en bon ou excellent état, et 10% de station en mauvais état). Etat moyen sur la pente externe et très homogène (pas de mauvais ni d'excellent états). ○ <u>Fond lagonaire</u> : Bon état global et par type géomorphologique, avec 15% de stations en excellent état et 15% en état médiocre. 	Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne		Global	Corail V.						Détritique						Fond Lag					
Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne		Global																				
Corail V.																									
Détritique																									
Fond Lag																									
Richesse spécifique (A.1.2)	<ul style="list-style-type: none"> • RS très élevée sur l'ensemble des habitats, des types géomorphologiques et des sites. • RS significativement plus faible sur l'habitat Fond lagonaire que sur Détritique et Corail vivant. • <u>Cotation STAVIRO</u> : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patates isolées</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th></th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: lightblue;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ Excellent état général avec 80% à 90% des stations en bon ou excellent état, sur tous les habitats, les sites et les types géomorphologiques considérés. 	Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne		Global	Corail V.						Détritique						Fond Lag					
Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne		Global																				
Corail V.																									
Détritique																									
Fond Lag																									

Densité d'abondance des poissons-chirurgiens (A.1.3)

- Abondances importantes sur les patates isolées, sur les pentes internes détritiques et sur les pentes externes coralliennes. Famille significativement plus fréquente sur fonds durs.
- Principalement des individus de taille moyenne et grande (respectivement 81% et 18%). Quelques bancs d'Acanthuridae, notamment de nombreux gros et moyens individus d'*Acanthurus triostegus* et *Naso unicornis*.

• Cotation STAVIRO :

Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne		Global
Corail V.					
Détritique					
Fond Lag					

- Habitat Corail vivant : état global bon. Etats plutôt homogènes par type géomorphologique : (i) patates isolées (80% de stations en bon ou excellent état dont 35% excellentes), (ii) pente externe (20% de stations excellentes) et (iii) pente interne (50% de stations en état moyen).
- Habitat Détritique : Pente interne (principal type géomorphologique dans les stations) en bon état, mais assez hétérogène (20% de stations en mauvais état, 25% en bon état et 30% en excellent état).
- Habitat Fond lagonaire : idem que pour Détritique, pente interne en état moyen, mais hétérogène (25% en mauvais état et 25% en excellent état). Patates isolées et pente externe en état mauvais et médiocre, mais peu échantillonnée (4 et 1 stations, respectivement).

Densité d'abondance des perroquets (A.1.4)

- Principalement des perroquets sales (*C. sordidus*) et jaunes (*H. longiceps*)
- Principalement des individus de taille moyenne (59%), les petits et grands sont présents de façon équivalente (17% et 24%).
- Famille significativement plus fréquente sur l'habitat Corail vivant (88%) que sur les habitats Fond lagonaire (53%) et Détritique (68%).
- Lorsque la famille est présente, abondances plus élevées sur les pentes interne et externe que sur les patates isolées.

• Cotation STAVIRO (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) :

Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global
Corail V.					
Détritique					

- Habitat Corail vivant : état médiocre sur pente interne et externe, mauvais sur patates isolées mais peu de stations. Pas de stations en excellent état.
- Habitat Détritique : état médiocre, aucune station en excellent état, peu en bon état.
- Comparaison qualitative sur habitat Fond lagonaire : abondance plus faible que la moyenne, mais fréquence d'occurrence plus élevée que la moyenne calculée sur l'ensemble de la NC : Perroquets observés plus souvent mais moins nombreux.

Densité d'abondance des poissons papillons (A. 1.6)	<ul style="list-style-type: none"> • Famille fréquente (71% des stations) (pas de différences entre habitats ou entre types géomorphologiques). • Famille peu abondante. Lorsque la famille est présente, abondances plus élevées sur la pente interne que sur les patates isolées et la pente externe. • Principalement des individus de taille moyenne et grande (84% et 15%). • <u>Cotation STAVIRO</u> (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) : <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état médiocre, à la limite du seuil moyen, mais 40% de stations en mauvais état. La pente interne est en état moyen (9 stations). ○ <u>Habitat Détritique</u> : état médiocre et aucune station en excellent état. ○ <u>Comparaison qualitative sur l'habitat Fond lagonaire</u> : Plus fréquents et moins abondants qu'en moyenne en Nouvelle-Calédonie. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global	Corail V.					Détritique				
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global												
Corail V.																
Détritique																
Richesse spécifique des poissons-papillons (A. 1.9)	<ul style="list-style-type: none"> • L'habitat influence significativement la richesse spécifique des poissons papillons, plus élevée sur Corail vivant que sur Fond lagonaire. • <u>Cotation STAVIRO</u> (uniquement sur l'habitat Corail vivant) : <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état global médiocre. Similaire à l'indicateur d'abondance des poissons-papillons. Etat hétérogène sur la pente externe avec des stations en mauvais état et d'autres en excellent état. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global	Corail V.									
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global												
Corail V.																
Densité d'abondance des labres (A. 1.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Famille très fréquente (93% des stations) (pas de différences entre habitats ou entre types géomorphologiques). • Principalement des individus de taille moyenne (77%), proportions similaires de petits (11%) et de grands (12%). • Lorsque la famille est présente, abondances plus élevées sur l'habitat Corail vivant que sur Détritique et Fond lagonaire. • <u>Cotation STAVIRO</u> (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) : <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> <td style="background-color: #00B0F0;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état excellent. Pente externe : 75% de stations en bon ou excellent état. ○ <u>Habitat Détritique</u> : Pente externe: bon proche du seuil excellent, excellent pour les autres types géomorphologiques. 80% de stations en bon ou excellent état. ○ <u>Comparaison qualitative sur Fond lagonaire</u> : Famille très fréquente (91%) et très abondante sur cet habitat par rapport à la moyenne en Nouvelle-Calédonie. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global	Corail V.					Détritique				
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global												
Corail V.																
Détritique																

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Densité d'abondance et fréquence d'occurrence des loches (A. 1.7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées : loche à queue étendard, saumonée gros points. La saumonée petits points, observée à Huon et à Surprise, est moins fréquente qu'en moyenne en NC. • Principalement des individus de taille moyenne (70%) et grande (27%). • Famille très fréquente sur fonds durs, significativement moins fréquente sur Fond lagonaire. <table border="1" data-bbox="392 405 1295 602" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fréquence Entrecasteaux</th> <th>Fréquence moyenne tous sites</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td>98%</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>Fond lagonaire</td> <td>53%</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td>75%</td> <td>47%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Fréquences beaucoup plus élevées qu'en moyenne en NC sur tous les habitats. • Habitats Corail vivant et Détritique : Abondance plus élevée que sur l'ensemble des sites de Nouvelle-Calédonie, excepté Astrolabe et Nouméa. 	Habitat	Fréquence Entrecasteaux	Fréquence moyenne tous sites	Corail vivant	98%	63%	Fond lagonaire	53%	28%	Détritique	75%	47%
Habitat	Fréquence Entrecasteaux	Fréquence moyenne tous sites											
Corail vivant	98%	63%											
Fond lagonaire	53%	28%											
Détritique	75%	47%											
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Densité et Fréquence d'abondance et fréquence d'occurrence des rougets barbets (A. 1.8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principalement des individus de taille moyenne (84%), proportions similaires de petits (11%) et de grands (12%). • Famille significativement plus fréquente sur la pente interne que sur la pente externe et un peu plus abondante sur l'habitat Fond lagonaire (NS) • Famille plus fréquente qu'en moyenne en Nouvelle-Calédonie sur les habitats Fond lagonaire et Détritique • Famille légèrement plus abondante qu'en moyennes en Nouvelle-Calédonie, équivalent à Corne Sud (pour l'habitat Corail vivant), à Koné et Ouano (pour l'habitat Détritique) et Chesterfield et Merlet (pour l'habitat Fond lagonaire). 												

Comparaison avec les autres sites inscrits au Patrimoine Mondial

Il est important de rappeler que la couleur situe l'indicateur par rapport à l'ensemble des valeurs AMBIO observées en Nouvelle-Calédonie.

<i>Habitat Corail vivant</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	49	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant majoritaire sur Entrecasteaux (EN). • Abondance totale : état moyen homogène sur les sites inscrits. • Richesse spécifique: état bon, homogène sur les sites inscrits, mais excellent à EN • <u>Entrecasteaux</u> : meilleurs états observés pour RS, abondance des chirurgiens et des labres, fréquence des loches. • Indicateurs poissons-papillons et perroquets: états médiocres, les moins bons parmi les sites inscrits (situation similaire sur Petrie et Astrolabe).
Abondance totale	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	
Richesse spécifique	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Blue	
Abondance chirurgiens	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Green	
Abondance perroquets	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Orange	Red	Orange	
Abondance labres	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Blue	
Abondance papillons	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Orange	Orange	
Abondance et fréquence des loches	••	•••	•	•	•	•	••••	
RS papillons	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Orange	Orange	

<i>Habitat Détritique</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	16	14	47	29	31	56	28	<ul style="list-style-type: none"> • Diversité et abondance d'ensemble : Etat bon voire très bon, proche de celui de Corne Sud. Bourail venant ensuite. • Abondance des perroquets : état similaire à Merlet, moins bon que Corne sud et Bourail, référence pour cet indicateur. • Entrecasteaux : abondance des labres de loin le meilleur état observé (excellent). Loches fréquence maximale.
Abondance totale	Green	Yellow	Green	Yellow	Orange	Orange	Green	
Richesse spécifique	Blue	Yellow	Green	Green	Orange	Orange	Blue	
Abondance chirurgiens	Orange	Orange	Green	Orange	Orange	Red	Green	
Abondance perroquets	Yellow	Orange	Blue	Red	Red	Red	Orange	
Abondance labres	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Red	Red	Blue	
Abondance papillons	Orange	Orange	Green	Yellow	Orange	Orange	Orange	
Abondance et fréquence des loches	••	••	•	•	•	•	•••	

Habitat Fond lagonaire								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
Nb stations	45	82	79	47	23	20	32	Entrecasteaux : meilleur état parmi les sites inscrits pour l'ensemble des métriques.
Densité d'abondance								
Richesse spécifique								
Densité chirurgiens								
Abondance et fréquence des loches	●●	●●	●	●	●	●	●●●	

9.2 Conservation de la biodiversité : Maintien des fonctions de l'écosystème

4 métriques simples de densité d'abondance par groupe trophique sont considérées (Tableau 20)(Fiches et cartes en annexes).

Tableau 20. Synthèse d'indicateurs décrivant les groupes fonctionnels du peuplement. Le numéro de la fiche métrique est reporté en première colonne.

Conservation de la biodiversité : Maintien des fonctions de l'écosystème																					
Indicateur	Diagnostic à partir des données actuelles																				
Densité d'abondance des carnivores (A.1.10)	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes : principalement anglais, labres dont <i>Halichoeres trimaculatus</i>, rougets-barbets, perche à gros yeux, perche de minuit, perche à lignes d'or (grands bancs), lutjan queue en pagaie, mais aussi castex, becs et bossus, et loches. • Principalement des individus de taille moyenne (84%). • Pas d'influence du type géomorphologique et de l'habitat. • <u>Cotation STAVIRO</u> : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Habitat</th> <th style="width: 20%;">Patate isolée</th> <th style="width: 20%;">Pente externe</th> <th style="width: 20%;">Pente interne</th> <th style="width: 25%;">Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td>Fond lag</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état moyen. ○ <u>Habitat Détritique</u> : bon état global, notamment sur la pente interne le type le mieux échantillonné (seulement 10% de stations en mauvais état ou médiocre). ○ <u>Habitat Fond lagunaire</u> : état bon. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global	Corail V.					Détritique					Fond lag				
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global																	
Corail V.																					
Détritique																					
Fond lag																					
Densité d'abondance et fréquence d'occurrence des piscivores (A.1.11)	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes : le lutjan à 4 bandes bleues, la saumonée gros points, la loche à queue étendard, et la carangue bleue. • Principalement des individus de taille moyenne (83%), et grands individus (16%). • Groupe plus fréquent que sur l'ensemble des autres sites sur tous les habitats : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Habitat</th> <th style="width: 20%;">Fréquence Entrecasteaux</th> <th style="width: 50%;">Fréquence moyenne tous sites</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td style="background-color: lightgreen; text-align: center;">94%</td> <td style="text-align: center;">61%</td> </tr> <tr> <td>Fond lagunaire</td> <td style="background-color: lightgreen; text-align: center;">69%</td> <td style="text-align: center;">33%</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: lightgreen; text-align: center;">75%</td> <td style="text-align: center;">46%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Fréquence significativement plus élevée sur les habitats Corail vivant et Détritique que sur l'habitat Fond lagunaire. • Abondance plus élevée qu'en moyenne sur le territoire : <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : une des moyennes les plus élevées mais inférieure à Astrolabe. ○ <u>Habitat Détritique</u> : une des moyennes les plus élevées, mais inférieure à Astrolabe et Corne Sud. ○ <u>Habitat Fond lagunaire</u> : moyenne la plus élevée de tous les sites 	Habitat	Fréquence Entrecasteaux	Fréquence moyenne tous sites	Corail vivant	94%	61%	Fond lagunaire	69%	33%	Détritique	75%	46%								
Habitat	Fréquence Entrecasteaux	Fréquence moyenne tous sites																			
Corail vivant	94%	61%																			
Fond lagunaire	69%	33%																			
Détritique	75%	46%																			

<p>Densité d'abondance et fréquence d'occurrence des herbivores (A.1.12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes: le dawa, le chirurgien à bande orange et chirurgien bagnard, puis perroquet bleu et poissons-anges. • Principalement des individus de taille moyenne (78%), et grands individus (19%). • Fréquence d'occurrence significativement supérieure sur l'habitat Corail vivant par rapport à l'habitat Fond lagonaire • Lorsque les herbivores sont présents, abondance plus élevée sur habitat Corail vivant par rapport à Fond lagonaire. • <u>Cotation STAVIRO :</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Fond lag</td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: white;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état global moyen. Médiocre sur pente interne (9 stations), et moyen sur pente externe (34 stations) mais avec 30% de stations en mauvais état, peu de stations en excellent état. ○ <u>Habitat Détritique</u> : état global moyen. Pente interne (19 stations) en état moyen avec 35% de stations en bon ou excellent état. ○ <u>Habitat Fond lagonaire</u> : état global médiocre. Sur pente interne, état médiocre et hétérogène. Les stations en excellent état sont des stations où de très gros bancs sont observés, 30% de stations en mauvais état. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global	Corail V.					Détritique					Fond lag				
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global																	
Corail V.																					
Détritique																					
Fond lag																					
<p>Densité d'abondance et fréquence d'occurrence des planctonophages (A.1.13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes: fusiliers, plusieurs nasons et chirurgiens et certains poissons-papillons • Groupe significativement plus fréquent sur habitat Corail vivant que sur Détritique et Fond lagonaire • Principalement des individus de taille moyenne (98%). • Groupe plus fréquent qu'en moyenne en Nouvelle-Calédonie sur les habitats Corail vivant et Fond lagonaire, mais beaucoup moins observés sur Détritique • Groupe plus abondant qu'en moyenne sur le territoire : <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : moyenne la plus élevée de tous les sites. ○ <u>Habitat Détritique</u> : moyenne équivalente à la moyenne d'ensemble des sites. ○ <u>Habitat Fond lagonaire</u> : moyenne la plus élevée de tous les sites avec celle de Corne Sud. 																				

Comparaison avec les autres sites inscrits au Patrimoine Mondial

Il est important de rappeler que la couleur situe l'indicateur par rapport aux valeurs observées sur l'ensemble des données AMBIO de Nouvelle-Calédonie.

<i>Habitat Corail Vivant</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	92	<ul style="list-style-type: none"> • EN : Etat global moyen, légèrement meilleur que Corne Sud, Merlet, Ouano et Pouébo. • Bourail reste le meilleur site (notamment grâce aux herbivores)(mais peu de stations). • Piscivores : fréquence maximale, abondance élevée
Abondance carnivores								
Abondance herbivores								
Abondance fréquence des piscivores	●●●	●●●	●	●●	●●	●	●●●●	

<i>Habitat Détritique</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	92	<ul style="list-style-type: none"> • EN : Bon état de la densité des carnivores (meilleur état observé). • EN : herbivores : état moyen (équivalent à Corne Sud et Merlet, et moins bon que Bourail). • EN : Piscivores très fréquents et abondants
Abondance des carnivores								
Abondance des herbivores								
Abondance fréquence des piscivores	●●●	●	●	●	●	●	●●●●	

<i>Habitat Fond lagonaire</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	92	<ul style="list-style-type: none"> • Carnivores état meilleur que pour les herbivores (comme sur l'habitat Détritique). • Bon état de la densité des carnivores (meilleur site). • Etat médiocre des herbivores (moins bon que Corne Sud et Bourail). • EN : Piscivores : fréquence maximale, abondance élevée
Abondance des carnivores								
Abondance des herbivores								
Abondance fréquence des piscivores	●●	●	●	●	●	0	●●●●●	

9.3 Conservation de la biodiversité : Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques

4 métriques de fréquence d'occurrence par famille/espèce emblématiques sont considérées pour cet objectif.

Tableau 21. Synthèse des indicateurs décrivant les espèces emblématiques. Le numéro de la fiche métrique est reporté en première colonne.

Conservation de la biodiversité : Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques	
<i>Etat de la biodiversité</i>	<i>Diagnostic à partir des données actuelles</i>
Fréquence d'occurrence des requins (A.1.14)	<ul style="list-style-type: none"> • Enormément de requins observés, fréquence d'occurrence maximale sur tous les sites (44%). • Espèces observées : requin à ailerons blancs du lagon, requin des récifs à pointes noires, requin gris de récif. • Pas d'influence de l'habitat ou du type géomorphologique. • Comportement de curiosité observé (contact avec un des MICADO + quelques approches pendant 2 minutes, Figure 30).
Fréquence d'occurrence des raies (A.1.15)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 seule observation (raie à points bleues) sur l'habitat Fond lagunaire (Patate isolée).
Fréquence d'occurrence des tortues (A.1.16)	<ul style="list-style-type: none"> • aucune tortue observée, malgré le nombre d'observations et le fait que ce site soit important pour les tortues
Fréquence d'occurrence du Napoléon (A.1.17)	<ul style="list-style-type: none"> • Observé sur 8 stations (pas d'observation sur Fond lagunaire ni autour de patates isolées). • Petits et moyens individus.



Figure 30. Capture d'image d'un enregistrement MICADO à Entrecasteaux filmant le comportement de curiosité d'un requin gris.

Comparaison qualitative avec les autres sites inscrits

La cotation STAVIRO n'est pas encore définie pour les fréquences d'occurrence. Pour ces espèces plus rares que les autres, une comparaison qualitative est effectuée.

<i>Habitat Corail vivant</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	49	<ul style="list-style-type: none"> • Requins très fréquents, plus que sur l'ensemble des sites inscrits. • Aucune tortue et raie observées à Entrecasteaux. • Poissons napoléons présents mais moins fréquents qu'à Pouébo.
Requins	••	•••	•••	••	•	•	•••••	
Tortues	••	•	0	0	••	0	0	
Raies	0	•	0	0	0	0	0	
Napoléon	•	••	0	•	•••	•	••	

<i>Habitat Détritique</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	16	14	47	29	31	56	28	<ul style="list-style-type: none"> • Requins très fréquents, plus que sur l'ensemble des sites inscrits. • Aucune raie et tortue observées à Entrecasteaux. • Poissons napoléons plus fréquents que sur les autres sites inscrits.
Requins	••	•	•••	•••	•••	•	•••••	
Tortues	0	••	•	••	0	•	0	
Raies	0	0	0	0	0	•	0	
Napoléon	0	••	•	••	•	•	•••	

<i>Habitat Fond lagunaire</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE			
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	45	82	79	47	23	20	32	<ul style="list-style-type: none"> • Requin très fréquents, plus que sur les autres sites. • Aucune tortue observée. • Une seule observation de raie, moins présent qu'à Corne Sud, Merlet, Ouano et Pouébo. • En général, peu de napoléons observés sur cet habitat, aucun à Entrecasteaux.
Requins	•	•	••	0	••	••	•••••	
Tortues	•	••	•	••	0	0	0	
Raies	••	••	0	••	••	0	•	
Napoléon	•	0	•	0	0	•	0	

Les requins sont très fréquents sur tous les habitats. La présence de ces grands prédateurs est souvent signe d'un bon état écologique des récifs, d'un réseau trophique équilibré et d'une pression anthropique faible sur la zone.

9.4 Conservation de la biodiversité : Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats

Deux indicateurs de recouvrements biotiques, relatifs à l'habitat Corail vivant (peu de stations en algueraies et absence d'herbiers dans les données) et deux indicateurs liés aux poissons-papillons sont considérés.

Tableau 22. Synthèse des indicateurs du maintien d'un ensemble représentatif d'habitats. Le numéro de la fiche métrique est reporté en première colonne.

Conservation de la biodiversité : Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats					
Indicateur	Diagnostic à partir des données actuelles				
Recouvrement en corail vivant (A.1.18)	<ul style="list-style-type: none"> Recouvrements sur les pentes externes significativement plus élevés que ceux des patates isolées et ceux de la pente interne. Cotation STAVIRO (Habitat Corail vivant uniquement) : 				
	Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne	Global
	Corail V.				
	<ul style="list-style-type: none"> Pente externe : excellent état avec 95% de stations en excellent état Patates isolées : bon état avec 95% de stations en bon état Pente interne : état moyen avec toutefois 30% de stations en bon ou excellent état 				
Recouvrement relatif en corail branchu (A.1.19)	<ul style="list-style-type: none"> Corail surtout observé sur les pentes internes, abritées (55% des stations) contre 6% des stations des pentes externes Sur les stations où le corail branchu est observé, le recouvrement est plus élevé sur les pentes internes que sur pente externe et patates isolées. Cotation STAVIRO (Corail vivant uniquement) : 				
	Habitat	Patates isolées	Pente externe	Pente interne	Global
	Corail V.				
	<ul style="list-style-type: none"> Etat global mauvais, lié aux résultats de la pente externe (max de stations), qui s'expliquent par l'exposition océanique de ce type géomorphologique. 				
Richesse spécifique des papillons (A. 1.9)	<ul style="list-style-type: none"> L'habitat influence significativement la richesse spécifique des poissons papillons, plus élevée sur Corail vivant que sur Fond lagonaire. Cotation STAVIRO (uniquement sur l'habitat Corail vivant) : 				
	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global
	Corail V.				
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Habitat Corail vivant</u> : état global médiocre. Similaire à l'indicateur d'abondance des poissons-papillons. Etat hétérogène sur la pente externe avec des stations en mauvais état et d'autres en excellent état 				

Densité des poissons papillons (A. 1.6)	<ul style="list-style-type: none"> • Famille fréquente (71% des stations) mais peu abondante. Lorsque la famille est présente, abondances plus élevées sur la pente interne que sur les patates isolées et la pente externe. • Principalement des individus de taille moyenne et grande (84% et 15%). • <u>Cotation STAVIRO</u> (sauf sur l'habitat Fond lagunaire) : 				
	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne	Global
	Corail V.				
	Détritique				
	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état médiocre, à la limite du seuil moyen, mais 40% de stations en mauvais état. La pente interne est en état moyen (9 stations). ○ <u>Habitat Détritique</u> : état médiocre et aucune station en excellent état. 				

NB : L'abondance et la diversité des poissons papillons sont souvent moins élevées sur les récifs éloignés qu'autour de la grande Terre. Cet indicateur souvent associé à un bon état des récifs coralliens. Les comparaisons entre les sites montrent une bonne corrélation entre les recouvrements et les indicateurs poissons-papillons, à l'exception des récifs éloignés.

Cotation STAVIRO : Comparaison avec les autres sites inscrits au Patrimoine Mondial

<i>Habitat Corail vivant</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		ZRE	
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	49	<ul style="list-style-type: none"> • Entrecasteaux : Recouvrements en corail vivant très élevés avec une (meilleurs que les autres sites). Forte proportion de stations sur pente externe (70%). Pente externe : état bon à Corne Sud, moyen limite bon à Merlet. • Indicateurs poissons-papillons médiocres malgré un très bon état du corail vivant (identique Astrolabe et Petrie)
Recouvrement en corail vivant								
Recouvrement en corail branchu								
Densité papillons								
Richesse spécifique papillons								

9.5 Exploitation durable des ressources : Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles

8 métriques de densité d'abondance et de fréquence d'occurrence des groupes d'espèces cibles sont considérées pour cet objectif. Les fréquences sont utilisées plutôt que les densités d'abondance lorsque ces dernières sont faibles.

Tableau 23. Synthèse des indicateurs relatifs à l'objectif de pêche durable. Le numéro de la fiche métrique est reporté en première colonne.

Exploitation durable des ressources : Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles																												
Indicateur	Diagnostic à partir des données actuelles																											
Densité d'abondance des espèces commerciales (A.1.20)	<ul style="list-style-type: none"> Les espèces commerciales sont observées sur 93% des stations Espèces les plus abondantes : poissons chirurgiens (dawa, nason loupe, chirurgien à bandes bleues) et perroquets, puis loches et rougets-barbets Majorité d'individus de tailles moyenne (59%) et grande (36%). <u>Cotation STAVIRO</u> : 																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th></th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fond lag.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <u>Habitat Corail vivant</u> : état global moyen. Peu de stations en excellent état sur la pente externe (sur 34 stations). <u>Habitat Détritique</u> : Pente interne en état moyen (la mieux échantillonnée), avec 40% de stations en bon ou excellent état. <u>Habitat Fond lagonaire</u> : état global médiocre, hétérogène avec 30% des stations en bon ou excellent état, mais autant de stations en mauvais état. 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global	Corail V.						Détritique						Fond lag.								
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global																							
Corail V.																												
Détritique																												
Fond lag.																												
Densité d'abondance des espèces consommables (A.1.21)	<ul style="list-style-type: none"> Les espèces commerciales sont observées sur 99% des stations Espèces les plus abondantes : fusiliers et perches à lignes d'or (bancs), poissons chirurgiens et lutjans en bancs Majorité d'individus de tailles moyenne (85%) et grande (12%). Abondance plus élevée sur les habitats Corail vivant et Détritique. <u>Cotation STAVIRO</u> : 																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th></th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fond lag</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <u>Habitat Corail vivant</u> : état moyen sur tous types géomorphologiques, proche du seuil de bon état sur la pente externe (48% de station en bon ou excellent état, très peu de stations en mauvais état). <u>Habitat Détritique</u> : état bon, 60% de stations en bon ou excellent état et très peu de stations en mauvais état. <u>Habitat Fond lagonaire</u> : état moyen sur pente interne, hétérogène (stations réparties dans les 5 états). 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global	Corail V.						Détritique						Fond lag								
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global																							
Corail V.																												
Détritique																												
Fond lag																												

Fréquence saumonée petits points (A.1.22)	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce observée uniquement à Huon et Surprise. • Grands et moyens poissons (50% et 50%), • Plus fréquente sur les habitats de fonds durs, mais différence non significative. • Beaucoup moins fréquente (5.5% des stations) que la saumonée gros points (<i>P. laevis</i> ; 50.5%). • Fréquence d'occurrence inférieure à la fréquence moyenne d'observation en Nouvelle-Calédonie, sur les trois habitats Corail vivant, Détritique et Fond lagonaire.
Fréquence et abondance bec de cane (A.1.23)	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce observée sur 3.7% des stations, toutes sur la pente interne (habitats Détritique et Fond lagonaire). • Fréquence d'occurrence supérieure à la moyenne de Nouvelle-Calédonie, sur les habitats Corail vivant et Détritique, et équivalente à cette moyenne sur l'habitat Fond lagonaire.
Fréquence et abondance dawa (A.1.24)	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce observée sur 30% des stations, parfois en bancs importants (+ de 40 individus) • Individus majoritairement grands (65%) et de taille moyenne (34%). • Sur les stations où le dawa est présent, il est plus abondant sur l'habitat Fond lagonaire que sur l'habitat Corail vivant. • Fréquence d'occurrence similaire à la moyenne de NC (inférieure sur Fond lagonaire).
Fréquence et abondance picot kanak (A.1.25)	<ul style="list-style-type: none"> • Picots kanaks observés sur 21% des stations. • Grands (30%) et moyens (70%) poissons uniquement. • Aucune observation sur les patates isolées, et fréquence plus élevée sur la pente interne que sur la pente externe. • Lorsque les picots kanaks sont présents, ils sont moins abondants sur l'habitat Corail vivant que sur les habitats Fond lagonaire et Détritique. • Plus fréquents et plus abondants sur l'habitat Détritique de la pente interne. • Comparaisons des fréquences d'occurrence entre sites : <ul style="list-style-type: none"> ◦ inférieure à la moyenne NC sur l'habitat Corail vivant (équivalent à Bourail, Hienghène et Merlet). ◦ Similaire à la moyenne NC sur l'habitat Détritique (semblable à Corne Sud et Bourail). ◦ Supérieure à la moyenne sur l'habitat Fond lagonaire (similaire à Nouméa et Koné, légèrement inférieure à Bourail).
Fréquence d'abondance des carangues (A.1.26)	<ul style="list-style-type: none"> • Carangues observées sur 36% des stations, et 50% des patates isolées. • Essentiellement carangue bleue et grosse tête. • Fréquence et abondance élevées par rapport à la moyenne NC.

<p>Densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse sous-marine (A.1.27)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées (espèces les plus abondantes en italiques): <i>dawa</i>, <i>chirurgien à lignes bleues</i>, <i>nason loupe</i> et à rostre court, picot kanak, poissons perroquets, <i>chirurgien à pectorale blanche</i>, <i>saumonée petits points</i>, <i>perroquet-banane</i>, <i>picot kanak</i>, <i>rougets-barbets</i>. • Plus fréquents sur les habitats Corail vivant et Détritique que sur Fond lagonaire, avec toutefois une fréquence de 81% sur ce dernier habitat. • Individus de tailles moyenne (60%) et grande (35%) • <u>Cotation STAVIRO</u> : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Patate isolée</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th></th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td>Fond lag</td> <td style="background-color: red;"></td> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Habitat Corail vivant</u> : état moyen. Pente externe : 25% des stations en bon ou excellent état. ○ <u>Habitat Détritique</u> : état moyen. Pente interne : moyen mais proche du seuil de bon état, 15% de stations en excellent état. ○ <u>Habitat Fond lagonaire</u> : état médiocre, mais pente interne (bien échantillonnée) proche de l'état moyen, avec 35% de stations en état bon ou excellent (plus que pour l'habitat Corail vivant). 	Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global	Corail V.						Détritique						Fond lag					
Habitat	Patate isolée	Pente externe	Pente interne		Global																				
Corail V.																									
Détritique																									
Fond lag																									
<p>Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne (A.1.28)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées (Espèces les plus abondantes en italiques) : <i>saumonée gros points</i>, <i>lutjan à queue en pagaie</i>, <i>lutjan à quatre bandes bleues</i>, <i>anglais</i>, <i>perche de minuit</i>, <i>lutjan à cinq bandes bleues</i>, <i>communard long</i> et <i>perche à gros yeux</i>. • Espèces observées sur 89% des stations • Individus de tailles moyenne (77%) et grande (16%) • significativement plus abondants sur la pente externe que sur la pente interne et sur les patates isolées. • Abondance plus élevée que sur les autres sites de NC, excepté Astrolabe (habitat Corail vivant), Nouméa et Ouano (habitat Fond lagonaire). Abondance équivalente à la moyenne NC sur l'habitat Détritique. 																								

Cotation STAVIRO : Comparaison avec les autres sites inscrits au Patrimoine Mondial

<i>Habitat Corail vivant</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		EN	
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	92	64	7	21	28	26	49	Entrecasteaux : état moyen, tout comme Corne Sud, Merlet, Ouano et Pouébo. Bourail en bon état mais 7 stations seulement sur cet habitat.
Abondance consommables								
Abondance commerciales								
Abondance cibles chasse								
Abondance cibles ligne	●●	●●	●	●●●	●	●	●●●	

<i>Habitat Détritique</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		EN	
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	16	14	47	29	31	56	28	<ul style="list-style-type: none"> • Entrecasteaux : état bon pour les commerciaux et moyen pour les consommables et cibles de la chasse. Etats proches de ceux de Corne Sud et Merlet. • Cette situation est meilleure qu'à Ouano, Pouébo et Hienghène. • Bon état général à Bourail.
Abondance consommables								
Abondance commerciales								
Abondance cibles chasse								
Abondance cibles ligne	●●	●	●●	●●●	●●	●	●●	

<i>Habitat Fond lagunaire</i>								
Indicateur	Sites du bien inscrit							Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		EN	
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	EN	
<i>Nb stations</i>	45	82	79	47	23	20	32	<ul style="list-style-type: none"> • Entrecasteaux : Etat moyen et médiocre. • Situation meilleure qu'à Ouano, Pouébo et Hienghène • Mais moins bonne qu'à Bourail et Corne Sud, voire à Merlet.
Abondance consommables								
Abondance commerciales								
Abondance cibles chasse								
Abondance cibles ligne	●●	●	●	●●●	●●	●	●●	

10. Comparaison avec le suivi UVC de 2013

Wantiez *et al.* (2013) ont réalisé des observations en scaphandre autonome le long d'un transect de 50m de la communauté de poissons sur l'habitat corallien des récifs d'Entrecasteaux, sur vingt-et-une stations en 2013 :

Site	Grand Guilbert	Petit Guilbert	Huon	Mérite	Pelotas	Portail	Surprise	Total
Nb STAVIRO validés poissons	8	4	41	8	8	10	30	109
Nb UVC 2013	3	0	6	2	3	1	6	21

La liste des espèces observées (et appartenant à la liste des espèces dénombrées en vidéo) a été comparée à celle obtenue grâce aux Staviro, sur l'ensemble des habitats (Tableau 12).

- 33 espèces observées par UVC n'ont pas été vues dans les STAVIRO.
- 27 espèces non observées en UVC ont été observées dans les STAVIRO.

Tableau 24. Espèces observées différemment en fonction de la technique d'observation (seules les familles concernées sont mentionnées). NBT : nombre total d'espèces de la famille observées durant la campagne.

Famille	NBT	Observées uniquement en vidéo	NBT	Observées uniquement en UVC
Acanthuridae	23	<i>Paracanthurus hepatus</i>	25	<i>Naso annulatus</i> <i>Naso brachycentron</i> <i>Naso caesius</i>
Balistidae	9	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	9	<i>Rhinecanthus rectangulus</i>
Caesionidae	4	<i>Caesio teres</i>	5	<i>Pterocaesio digramma</i> <i>Pterocasio pisang</i>
Carangidae	9	<i>Caranx papuensis</i> <i>Decapterus macarellus</i> <i>Scomberoides lysan</i>	8	<i>Carangoides ferdau</i> <i>Carangoides orthogrammus</i>
Chaetodontidae	22	<i>Chaetodon kleinii</i> <i>Chaetodon vagabundus</i>	25	<i>Chaetodon flavirostris</i> <i>Chaetodon melannotus</i> <i>Chaetodon rafflesii</i> <i>Heniochus singularis</i> <i>Heniochus varius</i>
Carcharhinidae	3		4	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>
Dasyatidae	1	<i>Neotrygon kuhlii</i>	0	
Diodontidae	1	<i>Diodon hystrix</i>	0	
Elapidae	1	<i>Elapidae</i>	0	
Haemulidae	1	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	1	<i>Plectorhinchus picus</i>
Labridae	29	<i>Anampses twistii</i> <i>Cheilinus fasciatus</i> <i>Cheilinus trilobatus</i>	31	<i>Anampses caeruleopunctatus</i> <i>Bodianus anthioides</i> <i>Bodianus perditio</i>

		<i>Coris batuensis</i> <i>Epibulus insidiator</i> <i>Halichoeres chloropterus</i> <i>Halichoeres ornatissimus</i> <i>Oxycheilinus unifasciatus</i>		<i>Hemigymnus melapterus</i>
Lethrinidae	7	<i>Lethrinus miniatus</i>	9	<i>Gymnocranius euanus</i> <i>Lethrinus erythracanthus</i> <i>Monotaxis heterodon</i>
Lutjanidae	7		9	<i>Lutjanus monostigma</i> <i>Macolor macularis</i>
Mullidae	7	<i>Mulloidichtys flavolineatus</i> <i>Parapeneus trifasciatus</i>	6	<i>Parapeneus crassilabris</i>
Pomacanthidae	6	<i>Centropyge loricula</i>	7	<i>Centropyge heraldi</i> <i>Centropige tibicen</i>
Scaridae	15		18	<i>Bolbometopon muricatum</i> <i>Chlorurus frontalis</i> <i>Scarus psittacus</i>
Serranidae	10	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	13	<i>Anyperodon leucogrammicus</i> <i>Cephalopholis leopardus</i> <i>Epinephelus polyphemadion</i> <i>Gracila albomarginata</i>
Tetraodontidae	5	<i>Arothron hispidus</i> <i>Arothron stellatus</i>	3	

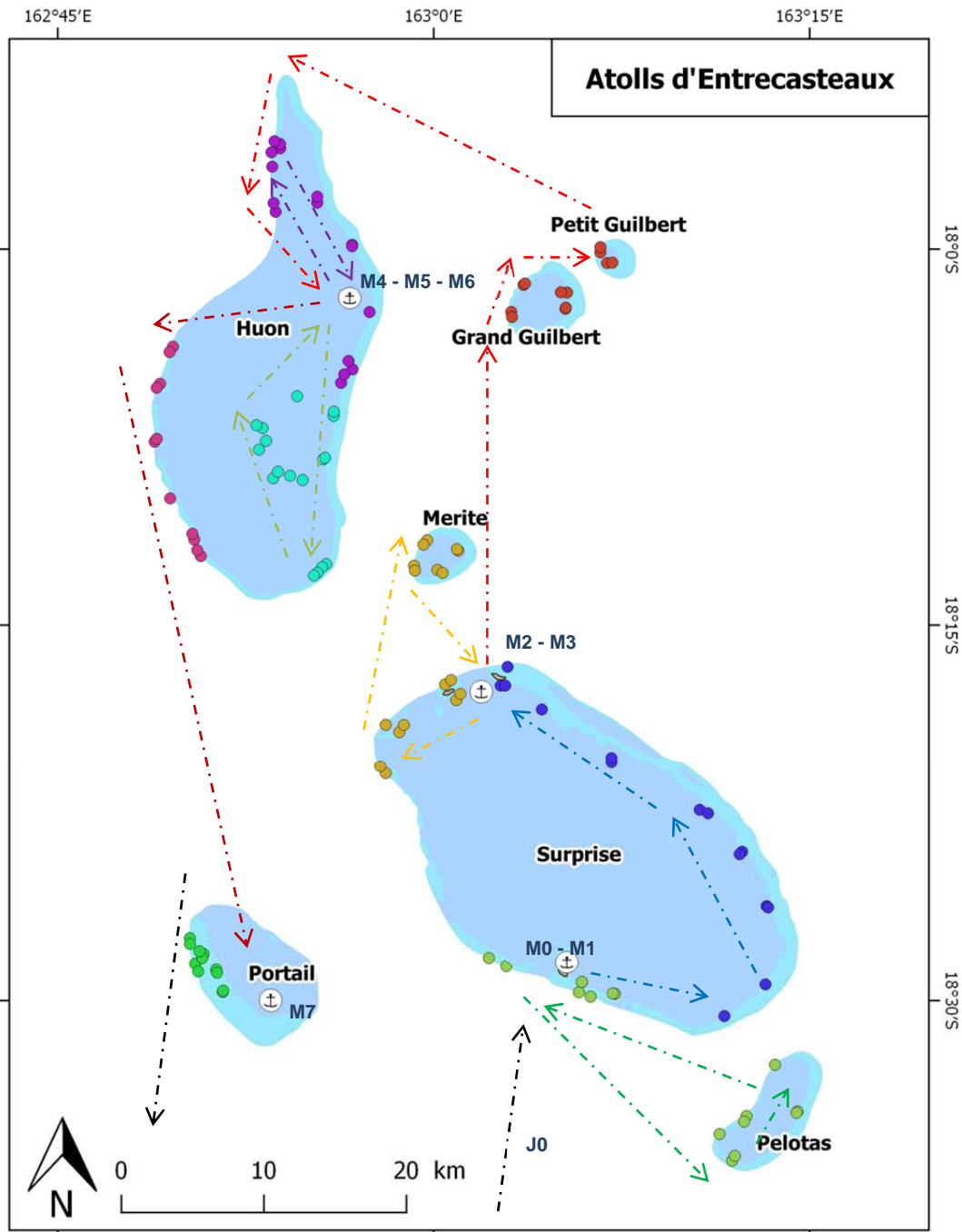
11. Protocole de suivi recommandé

Le protocole recommandé pour un suivi de la biodiversité et des ressources halieutiques des récifs des Atolls d'Entrecasteaux comprend 114 stations (Figure 31). Ce protocole est le même que celui adopté lors de la mission 2015.

Les stations sont positionnées pour optimiser l'effort d'échantillonnage entre les différents sites et types de récif présents sur la zone, notamment en fonction des passes et des zones de mouillage à privilégier. Huit stations correspondent à des stations suivies par UVC (voir annexe).

Ce protocole de suivi est réalisable sur une période de 8 jours sur le terrain si les conditions les permettent, à raison d'une quinzaine de stations en moyenne par jour (maximum 17 à Huon).

La liste des stations recommandées pour le suivi vidéo est reportée dans le rapport annexe.



Légende

Echantillonnage recommandé :	● J4	Biotope :
● J1	● J5	■ Terre
● J2	● J6	■ Récif
● J3	● J7	■ Lagon
	● J8	⊕ Mouillage

Système de coordonnées géographiques : WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
 - Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer

Projet AMBIO le 21/03/2017
 Thomas Schohn

Figure 31. Plan d'échantillonnage recommandé pour les stations à réaliser dans les ADE (J0 = navigation aller ; J1 = Station à réaliser le jour 1 ; M1 = Mouillage soir 1).

12. Références citées

Andréfouet, 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.

Andréfouët, S. and D. Torrez-Pulliza (2004). Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie: 26 p. + 22 planches.

Clua, E. Legendre P., Vigliola L., Magron F., Kulbicki Michel, Sarramegna S., Labrosse P., Galzin R. (2006). Medium scale approach (MSA) for improved assessment of coral reef fish habitat. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 333 (2006) 219-230.

Giraud-Carrier Charlotte, Pelletier Dominique. 2016. Evaluation de l'état de santé des habitats et peuplements de poissons de la zone de Voh-Koné-Pouembout, Campagnes de stations vidéo rotatives STAVIRO 2007-2013. Rapport AMBIO/A/25. IFREMER Nouméa. 164 p. Version du 28 avril 2016. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00180/29116/27522.pdf>

Pelletier, D., C. Bissery and C. Gonson (2014). Guide d'utilisation des outils du projet PAMPA (Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages). Version 2. Rapport IFRECOR dans le cadre de la Convention n° AAMP/12/089 - IFREMER 12/2 212 911/F, IFREMER: 96p.

Pelletier, D., L. Carpentier, W. Roman & T. Bockel (2016). La vidéo rotative autonome pour l'observation des habitats et de la macrofaune côtiers. Guide méthodologique des systèmes STAVIRO et MICADO. Rapport AMBIO/A/1. IFREMER Nouméa. 83 p. Version du 7 octobre 2016.

Pelletier, D., E. Gamp, Y. Reecht and C. Bissery (2011). Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages (PAMPA). Rapport scientifique final du projet PAMPA: 58 p.

Pelletier D, Leleu K, Mallet D, Mou-Tham G, Hervé G, et al. (2012) Remote High-Definition Rotating Video Enables Fast Spatial Survey of Marine Underwater Macrofauna and Habitats. *PLoS ONE* 7(2): e30536. doi:10.1371/journal.pone.0030536.

Wantiez L, Frolla P, Goroparawa D, Keller F (2013). Communautés biologiques et habitats coralliens des atolls d'Entrecasteaux. Etat des lieux 2012. Maintien de l'intégrité du bien. Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 76 p.

Résumé

- Cette étude conduite dans le cadre du projet AMBIO concerne les communautés de poissons et habitats associés aux récifs coralliens des lagons de Nouvelle-Calédonie. Elle s'appuie sur des données collectées par STAVIRO, une technique de vidéo rotative.
- Cette campagne a été réalisée en 2015 dans les atolls d'Entrecasteaux, bien inscrit au patrimoine mondial et situé dans le périmètre du Parc naturel de la mer de Corail. Le plan d'échantillonnage couvre les différents sites de la zone et les structures récifales présentes. 109 stations STAVIRO ont été validées. L'analyse des images a permis de caractériser l'habitat entourant chaque station, ainsi que les communautés de poissons sur la base d'une liste de 565 espèces (Pelletier et al. 2016).
- 28 indicateurs ont été calculés et représentés sous forme de cartes en annexe et disponibles sur Sextant. Ils ont été analysés grâce à l'outil de calcul PAMPA. Les résultats sont sous forme de tableau de bord par objectif de gestion relatif à la conservation de la biodiversité et la gestion des ressources de la pêche.
- 190 espèces de poissons et une espèce de serpent appartenant à 32 familles ont été observées. Poissons chirurgiens et labres sont observés sur plus de 95% des stations. Poissons-perroquets, lutjans, poissons-papillons et loches sont observés sur plus de 77% des stations.
- L'habitat Corail vivant est dominant avec un recouvrement en corail vivant très élevé sur la pente externe, bon sur les patates isolées, et un recouvrement élevé en corail branchu sur les pentes internes abritées. La diversité des poissons-papillons est très élevée, leur abondance est moyenne.
- La diversité du peuplement est exceptionnelle sur tous les types géomorphologiques et habitats. Son abondance est bonne sur tous les habitats, sauf l'habitat Corail vivant (moyenne). Les loches sont fréquentes et abondantes. A l'exception de l'abondance des perroquets et poissons-papillons, l'état de l'ichtyofaune est le meilleur de tous les sites visités.
- Les requins sont très fréquents et des poissons-napoléons sont régulièrement observés.
- Etat des ressources assez bon pour les espèces commerciales, consommables et pour les cibles de la chasse, sauf sur l'habitat Fond lagonaire (médiocre). Cibles de la ligne en général plus abondantes que sur les autres sites. Carangues et bec de cane fréquents. Dawa, saumonée petits points et picot kanak autant ou moins fréquents que sur les autres sites.

Biodiversité ; Ichtyofaune ; Habitat ; Vidéo sous-marine ; STAVIRO ; Evaluation ; Suivi ; Aire Marine Protégée ; Patrimoine mondial ; Parc de la mer de Corail ; Ecosystème corallien ; Nouvelle-Calédonie ; Indicateur ; Tableau de bord ; Cartes ; Sextant ; PAMPA

Abstract

- The AMBIO project conducted a comprehensive video-based baseline assessment of coral reef fish communities and associated habitats in the New Caledonian lagoons. Observation relies on remote unbaited underwater video, using the STAVIRO rotating technique (Pelletier et al. 2012).
- This survey was conducted in 2015 in Entrecasteaux Reefs, both located within the Coral Sea Natural Park, and part of World Heritage site. 109 STAVIRO were validated in 9 days, covering the reefs and geomorphological units in the area. Images were analyzed to characterize the habitat surrounding each station, and fishes based on a list of 565 species (Pelletier et al. 2016).
- 28 indicators were computed and represented on maps (Sextant server). Indicators were analyzed using the PAMPA computing tool. Outcomes were organized in dashboards per management objective (biodiversity conservation and fisheries management).
- 190 fish species (and one snake species), belonging to 32 families were observed. Surgeonfish and wrasses were observed on more than 95% of stations. Parrotfish, snappers, butterflyfish and groupers were observed on more than 77% of stations.
- Coral health status is good with high living coral covers on outer slopes and lagoon patches, while branch coral was found in internal slopes. Butterflyfish diversity is high, but not their abundance.
- Fish communities are exceptionally diversified in all habitats. Abundance is good, but medium in the Living Coral habitat. Groupers are frequent and abundant. Fish community status appears the best among all surveyed sites, except for parrotfish and butterflyfish.
- Sharks are very frequent, as well as jacks. Giant wrasse is regularly observed.
- Resources are rather abundant (commercial, fished and spearfished species), but on sandy bottoms. Jacks and spangled emperor are frequent. Favorite targets of surgeonfish and coral trout are equally or less frequent than on other sites.

Biodiversity ; Fish ; Habitat ; Underwater video ; STAVIRO ; Monitoring and assessment ; Marine Protected Area ; Coral Sea Natural Park ; World Heritage ; Coral reefs ; New Caledonia ; Indicator ; Dashboard ; Map ; Sextant ; PAMPA