

Etat de santé des habitats et peuplements de poissons de la Corne Sud, zone inscrite au Patrimoine Mondial de l'Humanité Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO

Thomas Bockel, 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 la Corne Sud 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 le bon déroulement de cette mission. Ont participé à la campagne de terrain : Dominique Pelletier, William Roman, André Carpentier, Liliane Carpentier, Jean Marc Broutoi, Lionel Loubersac et Sophie Collet de l'Unité de Recherche Lagons, Ecosystèmes et Aquaculture Durable de la Délégation IFREMER de Nouvelle-Calédonie, Bastien Preuss (SQUALE).

Ce document doit être cité comme suit :

T. Bockel, T. Schohn, D. Pelletier, L. Carpentier. 2017. Etat de santé des habitats et peuplements de poissons de la Corne Sud, zone inscrite au Patrimoine Mondial de l'Humanité, Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO. Rapport AMBIO/A/26 IFREMER Nouméa. 78 p. + 94 p. Version du 18/05/2017.

Citation :

T. Bockel, T. Schohn, D. Pelletier, L. Carpentier. 2017. Video-based baseline assessment of fish communities and habitats in the Corne Sud area, World Heritage property. Report AMBIO/A/26 IFREMER Nouméa. 78 p. + 94 p. 18th May 2017.

Contenu

1. Remerciements	- 3 -
2. Synthèse des résultats	- 6 -
3. Introduction.....	- 20 -
3.1 Contexte	- 20 -
3.2 Objectifs de la mission.....	- 22 -
3.3 Moyens techniques et humains	- 22 -
4. Matériel et méthodes	- 23 -
4.1 Le STAVIRO.....	- 23 -
4.2 Analyse des images et typologie : habitat et unité géomorphologique	- 23 -
4.3 Analyse des images : poissons et espèces emblématiques.....	- 24 -
4.4 Calcul des indicateurs : l'outil de calcul PAMPA.....	- 24 -
4.5 Analyse des indicateurs.....	- 25 -
4.6 Analyse de la structure du peuplement de poissons	- 26 -
4.7 Comparaison à l'échelle Nouvelle-Calédonie : utilisation d'une cotation STAVIRO pour les indicateurs	- 26 -
5. Distribution des stations vidéo	- 29 -
6. Description des habitats	- 32 -
6.1 Recouvrements biotiques	- 32 -
6.2 Typologie de l'habitat à l'échelle du territoire.....	- 35 -
7. Description de la macrofaune.....	38
7.1 Niveau d'identification.....	38
7.2 Taxons observés	38
7.3 Liste des espèces observées (base liste IEHE)	39
7.4 Espèces remarquables ou emblématiques.....	47
8. Structure des peuplements de poissons en fonction de l'habitat et du type de récif	48
9. Maintien de l'intégrité du bien inscrit.....	52
9.1 Conservation de la Biodiversité : Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème	52
9.2 Conservation de la biodiversité : Maintien des fonctions de l'écosystème ..	60
9.3 Conservation de la biodiversité : Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques	62

9.4 Conservation de la biodiversité : Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats.....	64
9.5 Exploitation durable des ressources : Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles	66
10. Protocole de suivi recommandé.....	70
11. Comparaison avec le suivi UVC de 2013.....	70
12. Comparaison des peuplements de poisson entre la Corne Sud et la réserve Merlet.....	73
13. Références citées	76

2. Synthèse de l'étude

Contexte et motivation

- L'IFREMER Nouvelle-Calédonie a initié en 2012 une série de campagnes de terrain sur les sites inscrits au Patrimoine Mondial. Ces campagnes, qui visent à caractériser les peuplements de poissons et leurs habitats et à en évaluer l'état de santé, reposent sur l'utilisation de STAVIRO, une technique vidéo rotative mise au point en 2007 et largement perfectionnée et testée depuis. La méthodologie de terrain et d'analyse est identique pour toutes les campagnes réalisées en Nouvelle-Calédonie, 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 2013 établit un état initial vidéo de la macrofaune vagile et des habitats de la Corne Sud qui fait partie intégrante du bien « Grand Lagon Sud », une des six zones constitutives du Bien inscrit au Patrimoine Mondial de l'Humanité.

- Cette étude qui couvre l'ensemble des zones récifo-lagonaires de la zone 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 (24), uniquement sur les habitats de fonds durs, dans des profondeurs de 0 à 20 m (Wantiez *et al.* 2007, 2014).

Méthodologie

- Le **plan d'échantillonnage** a été stratifié en fonction des unités géomorphologiques présentes et des biotopes associés. 177 STAVIRO ont été déployés, dont 155 stations exploitables pour l'analyse. Sur chaque rotation, les espèces appartenant à la liste des espèces d'Intérêt Ecologique, Halieutique et Emblématique (IEHE) (voir Guide méthodologique AMBIO/A/1) ont été dénombrées. L'habitat est caractérisé par une méthode paysagère adaptée de la Medium-Scale-Approach (Clua *et al.*, 2006) (AMBIO/A/1). 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 de récif 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.**

- 27 indicateurs communs à l'ensemble des sites étudiés par STAVIRO ont été considérés, et sont ci-dessous 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 certains indicateurs, les cotations permettent 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 pluri-annuel**. **La cotation pourra alors être accompagnée d'une tendance** (voir par ex. le rapport de l'étude sur Voh-Koné-Pouembout¹)

Les habitats

- La profondeur des stations est comprise entre 1.5 et 19m.
- Quatre des cinq habitats identifiés dans la typologie de Nouvelle-Calédonie sont observés à Corne Sud : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire et Algueraie. L'habitat Algueraie est représenté par seulement 2 stations et a été exclu des analyses statistiques. Aucune station n'a été classée dans l'habitat Herbier.
- Les principaux habitats observés sont l'habitat « Corail vivant » (57% des stations), l'habitat « Fond lagonaire » (33% des stations) et l'habitat Détritique (9% des stations).
- **Le corail vivant est rencontré sur 97% des stations. Les recouvrements les plus élevés sont observés sur les pentes externes et le frangeant d'îlot.**
- Les autres stations sont dominées par un substrat abiotique de type dalle et débris sur l'habitat Détritique, et par du sable sur l'habitat Fond lagonaire.

Poissons : Comparaison avec les comptages en plongée

- Ces analyses se basent sur la liste d'espèces IEHE comprenant les espèces consommables, emblématiques ou présentant un intérêt écologique particulier (429 espèces et 38 familles). Cette liste 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 de manière à avoir une vision panoramique autour de la station ; 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 1h**, surface de **250 m²** (50 m x 5 m).
 - Les poissons identifiés au genre ou à la famille ne participent pas au calcul des nombres d'espèces.
- En conséquence, les valeurs des indicateurs basés sur des nombres d'espèces et de poissons par station sont donc souvent inférieures à celles des comptages en plongée.**

¹ 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>

Ichtyofaune et espèces remarquables observées (liste IEHE)

- **170 espèces de poissons** (plus 1 espèce de tortue), appartenant à 23 familles, sont observées sur les 155 stations.
- 67% des poissons ont été identifiés au niveau de l'espèce, 8% au niveau du genre (perroquets, loches, chirurgiens) et 25% au niveau de la famille (chirurgiens, perroquets et fusilliers).
- Les espèces commerciales sont présentes sur **99% des stations**.
- La densité d'abondance moyenne par station est de **36 poissons/100m²** tandis que le nombre moyen d'espèces par station est de **12 espèces** (maximum 29 espèces). Ces chiffres sont **relativement élevés en comparaison des autres sites** de la Grande Terre, en particulier pour le nombre d'espèces.
- 6 familles sont observées sur plus de 50% des stations : les chirurgiens, les perroquets, les labres, les poissons-papillons, les loches et les rougets-barbets.
- **27 espèces** de poissons chirurgiens (dont **18 espèces commerciales**) sont rencontrées sur plus de **95% des stations**. Le chirurgien queue en balai (*Zebrasoma scopas*) et le dawa (*Naso unicornis*) sont les plus fréquents (resp. 55% et 50% des stations).
- **17 espèces** de poissons perroquets sont rencontrées sur plus de **95% des stations**. Le perroquet sale (*Chlorurus sordidus*) et le perroquet *Scarus schlegeli* sont les plus fréquemment observés (65% et 40% des stations).
- **26 espèces** de poissons-papillons sont rencontrées sur **80% des stations**.
- **12 espèces** de loches sont observées sur **55% des stations**. La saumonée petits points (*Plectropomus leopardus*) est présente sur plus de 25% des stations. La loche bleue a été observée trois fois, tandis qu'une mère loche a été observée.
- De **nombreuses espèces emblématiques** ont été observées (3 espèces de requins, 2 espèces de raies, 1 espèce de tortue et de nombreux poissons napoléons).
- **Comparaison avec le suivi UVC de 2013 (espèces de la liste IEHE)(§ 11) :**
 - 19 espèces ont été vues par les plongeurs et non par la vidéo
 - 28 espèces ont été vues par la vidéo et non par les plongeurs, dont la mère loche (*Epinephelus malabaricus*), la raie léopard (*Aetobatus narinari*) et la raie (*Neotrygon kuhlii*), quatre espèces de carangue et le lutjan maori (*Lutjanus rivulatus*)

Distribution spatiale des peuplements de poissons

• Les peuplements de poissons diffèrent significativement en fonction de l'habitat et du type de récif :

- Type de récif : les peuplements les plus spécifiques sont ceux des pentes externe et interne, et du frangeant d'îlot, tandis que récifs lagunaires isolés et fonds lagunaires présentent des ressemblances, du fait de leur continuité géographique.
- Habitat : les peuplements des habitats Corail vivant et Fond Lagonaire sont distincts, tandis que celui de l'habitat Détritique apparaît intermédiaire entre ces deux derniers.

• Espèces caractéristiques de chaque habitat :

- Habitat Corail vivant : les chirurgiens *Naso lituratus* et *Zebrasoma velifer*, les papillons *Chaetodon plebeius* et *Chaetodon lunulatus*, le labre *Hemigymnus fasciatus* et le perroquet *Scarus frenatus*.
- Habitat Détritique: les chirurgiens *Acanthurus dussumieri*, *Acanthurus olivaceus* et *Naso unicornis*, les labres *Coris dorsomacula* et *Bodianus perditio* et le baliste *Sufflamen chrysopterum*.
- Habitat Fond lagonaire : le rouget-barbet *Parupeneus pleurostigma*, le castex *Diagramma pictum* et le papillon *Chaetodon auriga*.

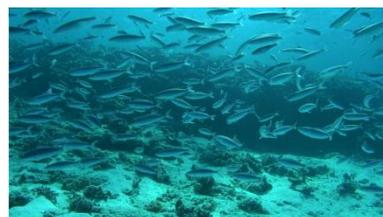
• Espèces caractéristiques des principaux types de récifs :

- Frangeant d'îlot : le labre *Choerodon graphicus*, la loche *Plectropomus leopardus*, le chirurgien *Naso brevirostris* et le Bossu *Lethrinus atkinsoni*.
- Pente interne : les rougets-barbets *Parupeneus pleurostigma*, *Mulloidichthys vanicolensis* et *Parupeneus multifasciatus*, la perche *Gnathodentex aurolineatus* et le lutjan *Lutjanus kasmira*.
- Pente externe : les papillons *Chaetodon pelewensis*, *Chaetodon plebeius*, *Chaetodon kleinii* et *Chaetodon trifascialis*, le chirurgien *Naso lituratus*, les loches *Variola louti* et *Epinephelus fasciatus*, le labre *Hemigymnus fasciatus*, le baliste *Sufflamen bursa* et le perroquet *Scarus rubroviolaceus*.

• **Comparaison avec la Réserve Merlet : les peuplements de poissons de la Corne Sud diffèrent nettement et significativement de ceux observés dans la réserve Merlet, située à l'intérieur de la même zone du Bien inscrit.** Dans cette comparaison, les récifs de la Corne Sud sont en effet caractérisés principalement par le chirurgien *Naso tonganus* alors que la réserve Merlet est caractérisée par les poissons papillons *Chaetodon trifascialis* et *Chaetodon baronessa* et par le perroquet bleu *Chlorurus microrhinos*.



saumonée



fusiliers

Maintien Intégrité du bien inscrit / Conservation de la biodiversité

Objectif 1 : Maintien de peuplements et espèces représentatifs de l'écosystème

- Diversité, abondance totale et abondance par famille plus élevées sur fonds durs et pente interne, sauf pour les rougets-barbets plus abondants sur Fond lagonaire. Poissons-papillons et loches plus abondants sur l'habitat Corail vivant. **Présence fréquente de petits juvéniles** sur les images.
- Habitat corallien largement dominant (57% des stations) : peuplement **it parmi les plus diversifiés de tous les sites**, surtout sur le **récif barrière**. Poissons-papillons particulièrement diversifiés. Loches fréquentes et abondantes. **Abondance des poissons moyenne avec une situation mitigée sur le frangeant d'îlot et meilleure sur le récif barrière et les patates isolées** (avec la plupart des stations en bon état). Sur cet habitat, état similaire à celui de la Réserve Merlet.
- Autres habitats : **diversité et abondance bonnes ou excellentes, surtout sur les patates lagonaires isolées**, et en meilleur état qu'à Merlet. Rougets-barbets très abondants sur habitat Fond Lagonaire.

Cotation STAVIRO-NC	Par habitat		
	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Indicateur/Habitat			
Abondance totale			
Richesse Spécifique (RS)			
RS poissons-papillons			
Abondance chirurgiens			
Abondance perroquets			
Abondance papillons			
Abondance labres			

Objectif 2 : Maintien des fonctions de l'écosystème

- **Carnivores** (perche à lignes d'or, lutjans, rougets-barbets) assez abondants, surtout sur la pente interne.
- **Piscivores** (bonite à dos rayé, lutjans saumonée petits points) plus abondants sur l'habitat Détritique.
- **Herbivores** (picot kanak, dawa, nason loupe, autres picots, poissons perroquets) plus abondants sur pente interne et fonds durs.
- **Planctonophages** (fusiliers) plus abondants sur l'habitat Fond lagonaire. Bien plus abondants que sur la majorité des autres sites, à l'exception de Chesterfield.

Cotation STAVIRO-NC par habitat			
Indicateur	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Abondance Carnivores			
Abondance Herbivores			

Etat moyen, avec un seul médiocre proche du moyen, **cependant un des meilleurs états sur l'ensemble des sites**. Etat globalement similaire à Merlet.

Objectif 3 : Espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques (Objectif 4 du Schéma Directeur du Grand Lagon Sud)

- **Requins, raies et tortues ont été observés sur au moins 10% des stations** dans leurs habitats habituels. Le poisson napoléon a été observé sur peu de stations, mais reste néanmoins bien présent sur les récifs de la Corne Sud.
- Ces résultats reflètent une pression anthropique relativement faible sur la zone. Ces espèces sont toutefois plus fréquentes dans la Réserve Merlet interdite à la fréquentation. **Les résultats de ces deux sites montrent l'importance du Grand Lagon Sud pour les espèces emblématiques.**
- Tortues, napoléons et surtout les requins sont toutefois nettement moins présents dans le Grand Lagon Sud que sur les récifs éloignés comme Petrie, Astrolabe, et Chesterfield-Bellona.

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

(Seul l'habitat corallien a pu être considéré, pas d'herbier dans les stations)

- L'habitat Corail vivant est dominant avec 57% de stations (92 stations)
- Recouvrement en corail vivant médiocre mais à la limite du moyen et hétérogène : **Etat très bon sur la pente externe et moyen presque bon sur frangeant d'îlot.** Les états médiocres sur les autres types de récif peuvent s'expliquer par des facteurs naturels.
- **Recouvrement en corail branchu** naturellement plus élevé dans les zones lagonaires abritées, avec des valeurs élevées, et plus faible sur la pente externe, dont l'hydrodynamisme est plus important. **Etat clairement bon sur le frangeant d'îlot et assez bon sur les patates isolées.**

	Cotation STAVIRO-NC
Habitat	Sur habitat Corail vivant
% Corail vivant	
% Corail branchu	
RS poissons-papillons	
Abondance papillons	

*Ci-contre : Raie léopard
 Ci-dessous : Frangeant Ilot Kouaré (gauche) et Tombant protégé Ilot Uatio (droite):*



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

Espèces commerciales les plus abondantes: bonite à dos rayé, picot kanak et dawa, puis chirurgiens, perroquets et loches. Espèces nettement plus abondantes sur les habitats de fonds durs, la pente interne et les patates lagonaires isolées. Carangues peu fréquentes, mais mekoua souvent observés.

Les espèces **cibles de la chasse** (perroquets, chirurgiens, saumonées..) sont plus abondantes sur les habitats de fonds durs, tandis que les espèces **cibles de la ligne** (lutjans, bossus, et perches à gros yeux) se répartissent sur l'ensemble des habitats.

Indicateur\Habitat	Cotation STAVIRO-NC		
	Corail vivant	Détritique	Fond lagonaire
Abondance espèces consommables			
Abondance espèces commerciales			
Abondance espèces-cibles de la chasse			

Etat général satisfaisant pour ces trois indicateurs d'abondance avec un état meilleur sur les pentes internes et les patates isolées, et moins bon sur les pentes externes.

Espèces-cibles de la ligne (pas de cotation):

- Habitat Corail vivant : Abondance moyenne, inférieure aux sites éloignés, à Ouano, Nouméa, Koné, et similaire à celle de Merlet
- Habitat Fond lagonaire : Abondance assez élevée parmi l'ensemble des sites (sauf Nouméa et Ouano), et plus élevée qu'à Merlet

Dawa : plus fréquent et plus abondant que sur la plupart des sites étudiés. Tous les poissons observés sont grands et souvent en bancs de 10 à 30 individus. Avec les résultats de Merlet également bons pour cette espèce, le niveau de cette ressource est bon dans l'ensemble du Grand Lagon Sud et les abondances sont en moyenne les plus élevées parmi tous les sites étudiés, y compris sur les sites éloignés.

Saumonée petits points : Plus fréquente et plus abondante dans la Corne Sud que sur la plupart des autres sites (à l'exception de Borendy et des Réserves du Grand Nouméa), avec 70% d'individus de taille moyenne et 27% de grands. Avec les résultats de Merlet, un peu moins bons pour cette espèce, le niveau de cette ressource apparaît satisfaisant dans l'ensemble du Grand Lagon Sud en comparaison des autres sites.

Bec de cane Fréquence moyenne par rapport aux autres sites, sauf sur habitat Détritique où la fréquence est maximale sur l'ensemble des sites. Similaire ou meilleur qu'à Merlet. Moins présent qu'à Borendy et Koné par exemple. Mais 92% de grands individus : proportion la plus élevée de tous les sites. Aucun petit individu observé.

Picots kanaks : Assez fréquents sur les trois habitats et principalement sur la pente interne. Nettement plus fréquents dans la Corne Sud qu'à Merlet, mais moins fréquents que sur d'autres sites étudiés, Koné et Ouano par ex.

Etat des ressources satisfaisant dans le Grand Lagon Sud, en général meilleur dans la Corne Sud que dans la Réserve Merlet, et dénotant une pression de pêche plus faible que sur d'autres sites côtiers. Cet état global est nuancé en

fonction des zones récifales, avec des niveaux de ressource plus élevés sur pour les pentes internes et les patates isolées.

Passé de Kouaré :

Ci-contre : Loches bleues, anglais et perches

Ci-dessous : Recouvrement corallien (gauche) et carangues (droite):



Comparaison d'ensemble à l'échelle du bien inscrit

- *Le site d'Entrecasteaux n'est pas inclus dans cette comparaison. Il le sera dans un document séparé comparant l'ensemble des sites inscrits au Patrimoine Mondial de l'Humanité*

- *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 meilleurs états écologiques sont observés sur les sites éloignés ; ce sont ces valeurs qui relèvent les seuils des indicateurs, et expliquent la relative rareté des états bons (vert) et excellents (bleu) autour de la Grande Terre.*

- *Remarque: 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. Ces nuances sont prises en compte dans les fiches métriques et dans cette synthèse.*

Sur l'habitat le plus diversifié et le plus riche, l'habitat Corail vivant, la Corne Sud et la Réserve Merlet montrent une situation similaire, avec une majorité d'indicateurs dans un état moyen et toutefois une diversité élevée (Figure 1). Ces états basés sur des médianes peuvent être nuancés en examinant les proportions des stations dans chaque état (non représenté sur Figure 1): pour les recouvrements

coralliens, **la proportion de stations en bon ou excellent état est très élevée dans la Corne Sud (A.1.18 et A.1.19)**. Cet état moyen recouvre aussi **une situation très souvent bonne sur les pentes externes**, et naturellement moins bonne sur d'autres unités géomorphologiques.

L'état est généralement bon à Bourail (données 2012), parfois moyen ou excellent; à nuancer par le fait que **seulement 5% des stations ont été classées dans cet habitat à Bourail (7), alors que 57% des stations (92) l'ont été dans la Corne Sud où les récifs coralliens sont remarquablement étendus**.

Ouano et Pouebo montrent des situations similaires à celles du GLS. tandis que l'état résultant de la cotation des indicateurs conduit à une qualification plutôt médiocre à Hienghene. Sur ce site, il serait utile d'évaluer l'évolution des métriques sans tarder, soit 7 ans après la mise en place des AMP (2012=3 ans après)

Au final, l'habitat corallien et l'ichtyofaune apparaissent dans un état de conservation très satisfaisant, et ce sur l'ensemble de zone de la Corne Sud, conférant à ce site une importance particulière en termes de biodiversité et de ressources exploitées. De plus, la Corne Sud comme la Réserve Merlet montrent une situation favorable pour les espèces emblématiques observées, en comparaison d'autres sites. Les résultats indiquent des pressions anthropiques, et notamment une pression de pêche, clairement plus faible que sur d'autres sites côtiers.

Sur l'habitat Fond lagunaire (Figure 2), la Corne Sud se classe dans les sites les plus diversifiés et avec les plus abondants, de niveau comparable à celui de Bourail. **Cette situation s'explique pour partie par la présence de nombreuses patates lagunaires qui abritent des abondances élevées et qui ont pu être étudiées avec ce protocole**. La situation est moins bonne à Merlet sauf en terme de diversité ; avec également moins de patates lagunaires et une configuration différente de la zone.

Sur les autres sites, les peuplements sont en moins bon état sur cet habitat, à nuancer en fonction de conditions locales éventuellement particulières.

Sur l'habitat Détritique (Figure 3), le nombre de stations est moins élevé dans la Corne Sud et à Merlet que dans les autres sites, mais toutefois suffisant.

Sur cet habitat, la diversité est encore très élevée dans la Corne Sud et l'état des indicateurs satisfaisant en comparaison des autres sites. Seul le site de Bourail présente un état bon voire excellent pour la plupart des indicateurs. Sur les autres sites, les peuplements sont en moins bon état sur cet habitat, à nuancer en fonction de conditions locales éventuellement particulières.

Ces résultats sur les habitats associés à l'habitat corallien riche en corail vivant sont nouveaux. Au final, cette étude conduite sur l'ensemble de la zone et sur tous les habitats qu'elle héberge montre une cohérence de la qualité de l'état des peuplements de la Corne Sud sur les trois habitats rencontrés dans cette zone. De plus, ils mettent en lumière l'état de conservation de la biodiversité de l'ensemble de la zone du Grand Lagon Sud, et la contribution importante de la Corne Sud à cette biodiversité, et ce au regard de l'ensemble des sites côtiers

inscrits. Des états également satisfaisants pour les indicateurs considérés ont été observés sur la Zone Côtière Ouest et à Pouébo; cependant, ils correspondent à un nombre de stations beaucoup plus faible sur l'habitat corallien, correspondant à certaines unités géomorphologiques.

Figure 1. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Corail vivant.

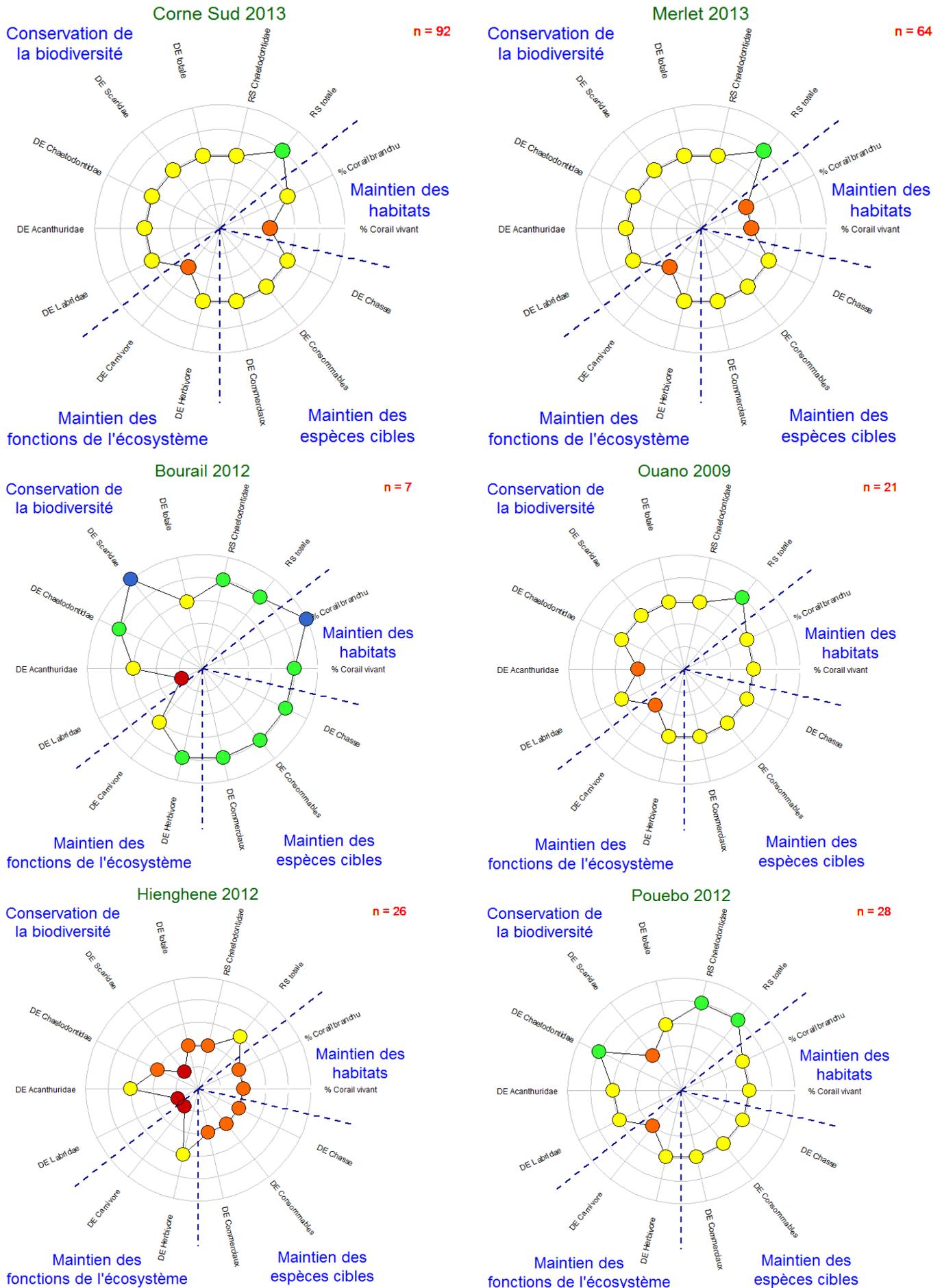


Figure 2. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Fond lagonaire.

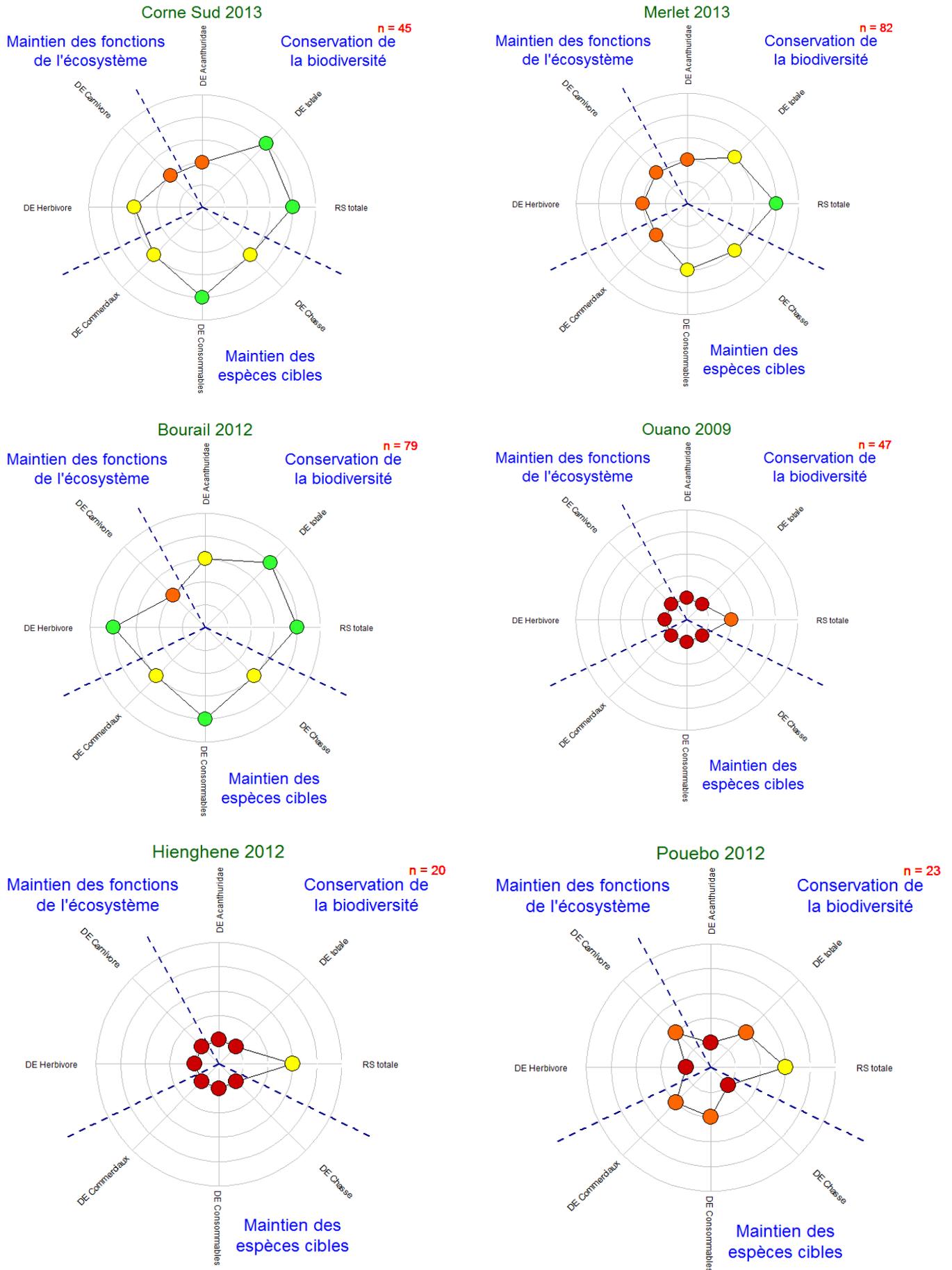
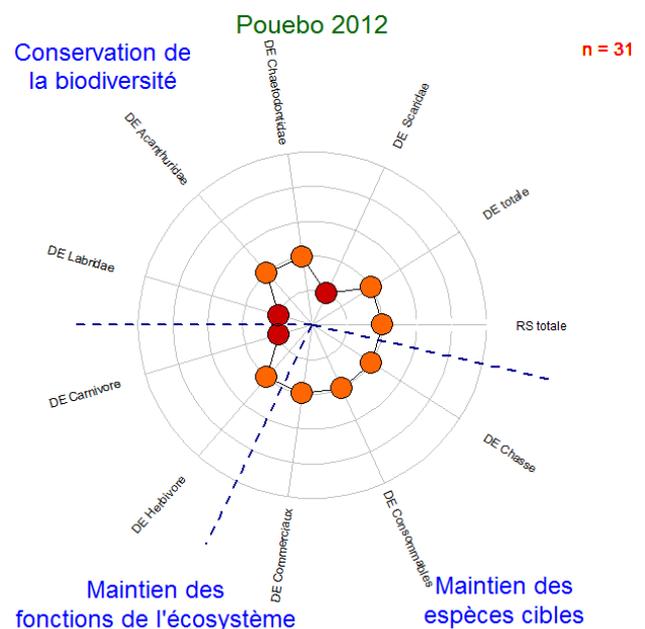
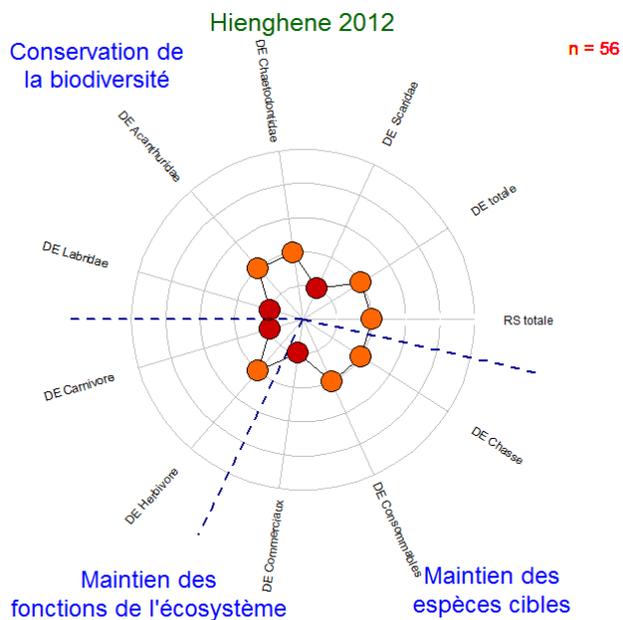
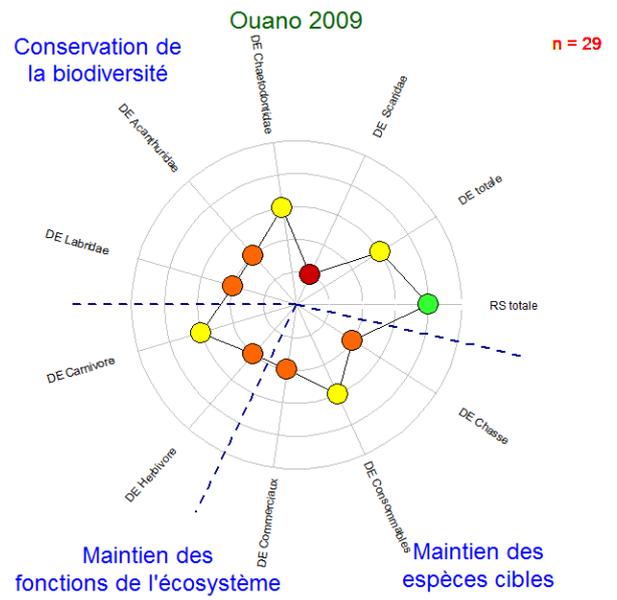
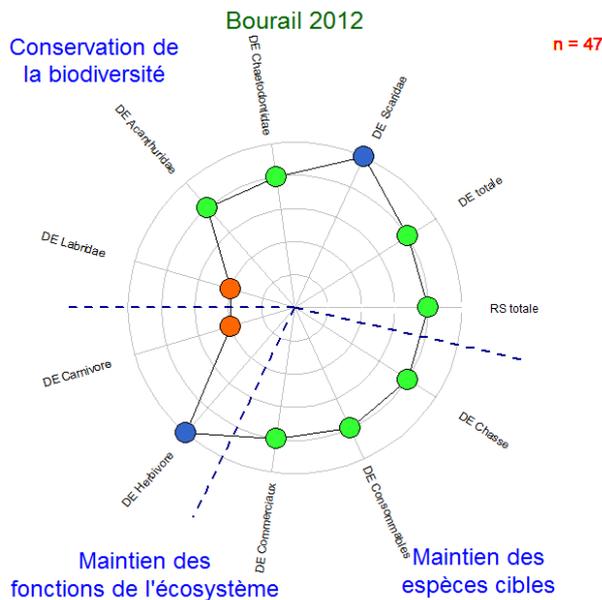
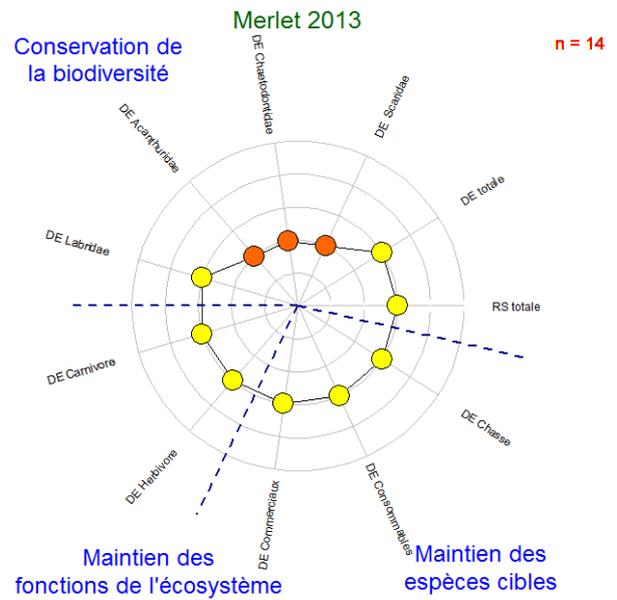
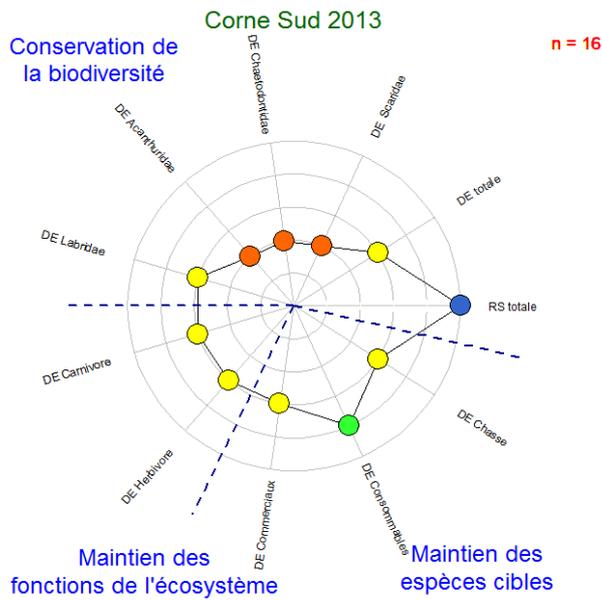


Figure 3. Radarplots des indicateurs sur l'habitat Détritique



Protocole pour un suivi vidéo complémentaire des suivis existants

Un des objectifs de l'étude est de définir un plan d'échantillonnage de suivi vidéo en routine, complémentaire aux observations en UVC. 120 stations sont ainsi sélectionnées :

- 103 stations sont issues de l'état initial vidéo de 2013, réparties entre les différents types de récifs.
- 15 stations correspondent à des points de suivi UVC, soit 2/3 des points de ce suivi.
- 2 stations ont été rajoutées au niveau des passes.

Ce protocole de suivi est réalisable sur une période de 6 jours et peut être adapté pour une autre durée.

Les critères de sélection des stations sont les suivants :

- Tous les habitats et types de récifs de la zone d'étude doivent être représentés.
- Les stations doivent couvrir l'ensemble de la zone d'étude.
- Des stations sont réalisées aux mêmes localisations que les points de suivi UVC.

Les coordonnées des stations figurent dans l'annexe 5.

3. Introduction

3.1 Contexte

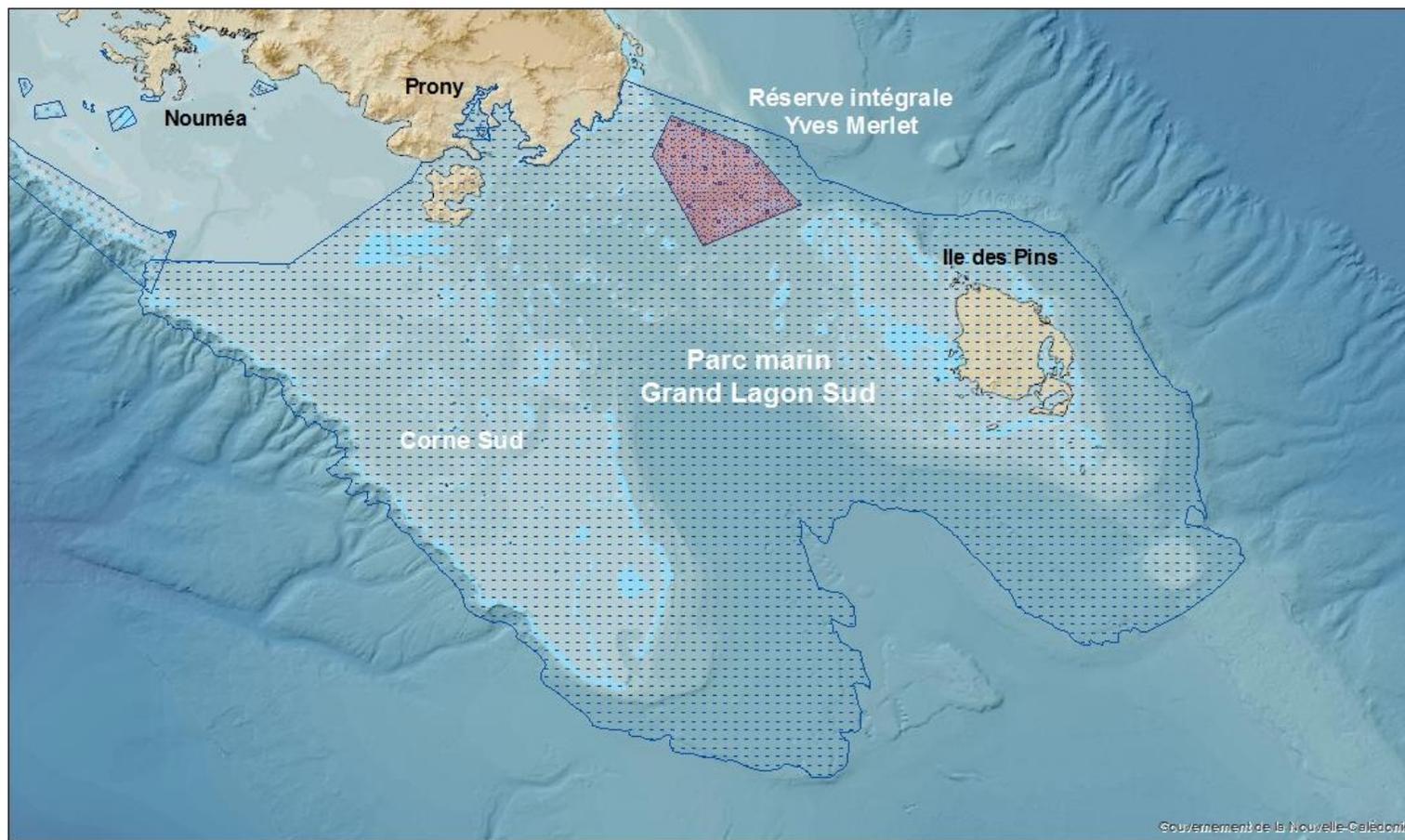
La Corne Sud fait partie du Grand Lagon Sud (GLS, Figure 4), bien inscrit en 2008 au Patrimoine Mondial de l'Humanité d'une surface de 314 500 ha. Cette inscription est justifiée par une Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) liée à la diversité exceptionnelle d'espèces de coraux et de poissons et à la multiplicité de ses habitats. Plusieurs critères font du GLS un site particulier et exceptionnel par sa biodiversité et ses peuplements : une multitude de types de récifs coralliens offrant une grande variété d'habitats et les eaux les plus fraîches du territoire. Les influences terrestres et notamment la fréquentation et les pressions anthropiques y sont faibles (Plan de gestion du GLS), bien que croissantes en raison du développement démographique du sud du territoire.

Le maintien de l'intégrité de la VUE requiert des efforts de gestion et de protection, et doit être prouvé à travers des évaluations périodiques. Cette étude, conduite en 2013 et menée dans le cadre du projet AMBIO, s'intéresse à l'évaluation de l'état de santé de la zone au moyen d'un point zéro Vidéo. Elle vient en complément au suivi par comptages en plongée des communautés biocénotiques de la Corne Sud (Wantiez et al. 2007, 2014).

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

- quantifier l'état de l'ensemble des habitats présents dans le bien inscrit,
- prendre en considération tous les habitats présents de type corallien et habitats associés,
- 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. Des points seront réalisés sur les mêmes positions que les points de suivi UVC.



Parc marin "Grand Lagon Sud"

Légende

- Réserve intégrale Yves Merlet
- Réserve naturelle intégrale marine
- Réserve naturelle marine
- Parc provincial marin



Thomas Bockel
Projet AMBIO



Figure 4. Localisation du Parc marin "Grand Lagon Sud" et des récifs de la Corne Sud.

3.2 Objectifs de la mission

La campagne AMBIO s'est déroulée sur la zone de la Corne Sud entre le 17 et le 26 Septembre 2013, avec 2 objectifs :

a) décrire et évaluer l'état des peuplements de poisson, leur abondance et leur répartition.

b) décrire et évaluer l'état des habitats, leurs recouvrements et leur répartition.

Ces objectifs doivent permettre, en complément à l'analyse des données de la campagne MERLET 2013, d'aider l'évaluation du maintien de l'intégrité du bien inscrit « Grand Lagon Sud » en fournissant un état initial vidéo qui couvre l'intégralité de la zone.

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 Hnaije

Figure 5. Navire Amborella

Outre les membres de l'équipage, la mission comprenait 7 agents IFREMER : Dominique Pelletier, William Roman, André Carpentier, Liliane Carpentier, Jean Marc Broutoi, Lionel Loubersac et Sophie Collet, et 1 prestataire : SQUALE.

4. Matériel et méthodes

4.1 Le STAVIRO

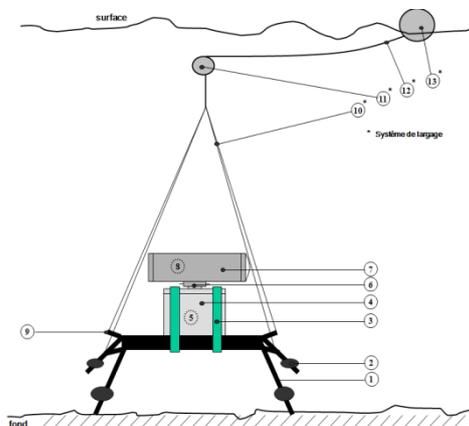


Figure 6. Le STAVIRO

Le STAVIRO est un système vidéo haute définition (Figure 6). 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 AMBIO/A/1.

4.2 Analyse des images et typologie : habitat et unité géomorphologique

Pour chacune des stations la topographie, la complexité ainsi que les pourcentages de recouvrement en substrat abiotique et recouvrement biotique sont estimés (méthodologie de caractérisation de l'habitat à partir des images décrite dans AMBIO/A/1). 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 (AMBIO/A/3).

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 (recouvrement biotique et abiotique, profondeur, topographie et complexité). Cette définition de l'habitat se base uniquement sur l'environnement immédiat de la station. Les habitats rencontrés sur la Corne Sud sont : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire et Algueraie.

Dans cette étude, nous utiliserons également les caractéristiques géomorphologiques locales du site pour définir un type de récif pour chacune des stations (Andréfouët et al., 2004), confirmé et précisé par les commentaires relevés sur le terrain. Les types de récif rencontrés sur la Corne Sud sont : Fond lagonaire, Frangeant d'îlot, Passe, Pente externe, Pente interne et Récif lagonaire isolé. Les stations se sont vues assigner une unité géomorphologique en projetant leurs coordonnées sur les couches de l'Atlas cité ci-dessus.

Le temps moyen d'analyse d'une vidéo pour l'habitat sur cette zone a été de 13 minutes (Annexe 3).

4.3 Analyse des images : poissons et espèces emblématiques

Sur chaque rotation, les espèces appartenant à la liste des espèces d'Intérêt Ecologique, Halieutique et Emblématique (IEHE) (voir Guide méthodologique AMBIO/A/1) ont été identifiées et dénombrées.

La méthodologie d'identification et de dénombrement des espèces à partir des images sont décrits dans AMBIO/A/1.

Le temps moyen d'analyse d'une vidéo pour l'ichtyofaune sur cette zone a été de 43 minutes (Annexe 3).

4.4 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

4.5 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. Les variations de l'indicateur sont explorées graphiquement en fonction du type de récif et de l'habitat issu de la typologie des stations, et au besoin, en fonction d'autres facteurs, par exemple des sous-zones dans la zone d'étude.

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 de récif (fond lagonaire, frangeant d'îlot, passe, pente externe, pente interne et récif lagonaire isolé). L'habitat Algueraie a été exclu des analyses car il n'est représenté que par deux stations). En fonction de la distribution de l'indicateur (par ex. densité ou richesse spécifique), la plateforme propose le modèle qui s'ajuste le mieux aux données selon un critère statistique (Akaike), 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 de récif donné lorsque 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 ainsi que les résultats principaux de ces modèles sont reportés dans l'annexe 4 du rapport.

Tableau 2. Objectifs de gestion liés à la conservation et 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

4.6 Analyse de la structure du peuplement de poissons

La structuration 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.

Les analyses ont été basées sur des matrices de ressemblances calculées à partir de coefficients de Bray-Curtis. L'habitat Algueraie, représenté par un faible nombre de stations a été exclu des analyses.

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 le type de récif (fond lagonaire, passe, pente externe, platier, plateau récifal et pente interne).

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

Les analyses CAP ont ensuite été effectuées pour identifier les espèces caractéristiques des différentes unités 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 site d'étude et de l'habitat (§ 8, p. 48).

Dans un deuxième temps, en utilisant les mêmes méthodes, le peuplement de poissons de la Corne Sud a été comparé avec celui de la réserve Merlet située également dans le Parc du Grand Lagon Sud et dans la zone inscrite « Grand Lagon Sud ». Cette zone subit une influence océanique et des conditions hydrodynamiques particulières (§12, p. 72).

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

Détermination de seuils. Après avoir analysé les variations spatiales des indicateurs entre habitats, types de récif et sous-zones, 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 valeurs² prises par l'indicateur dans le jeu de données AMBIO complet³ (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 intermédiaires 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 construire les seuils comprend 2383 stations collectées sur quinze sites. Ces stations se répartissent dans les cinq habitats : Corail vivant, Détritique, Fond lagonaire, Herbier et Algueraie. Ces habitats abritent des diversités et des abondances très différentes. Les seuils sont donc déterminés pour chaque habitat. Ils ne sont pas déterminés par unité 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

² et non sur les quantiles de la distribution, ce qui rendrait les seuils très dépendants des plans d'échantillonnage

³ à l'exception des données Entrecasteaux et Aboré, en cours d'analyse

comparables entre types géomorphologiques du fait des seuils différents.

En raison du grand nombre et de la variété des expositions des sites pour lesquels des données vidéo sont disponibles, l'étendue des valeurs de chaque métrique est en effet représentative de la gamme des valeurs que cette métrique pourrait prendre dans les lagons de Nouvelle-Calédonie. Ces seuils sont calculés pour chaque habitat, du fait de l'influence importante de l'habitat sur chaque métrique.

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. pente externe.

Tableau 4. Grille de lecture, reprise et modifiée du projet PAMPA. NB : Toutes les métriques considérées 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 GLS, ces couleurs permettent de confronter l'état écologique de la zone à celui :

- **des autres sites lagunaires, plus anthropisés**
- **des sites éloignés, faiblement anthropisés, mais situés hors lagon**
- **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. 52).

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

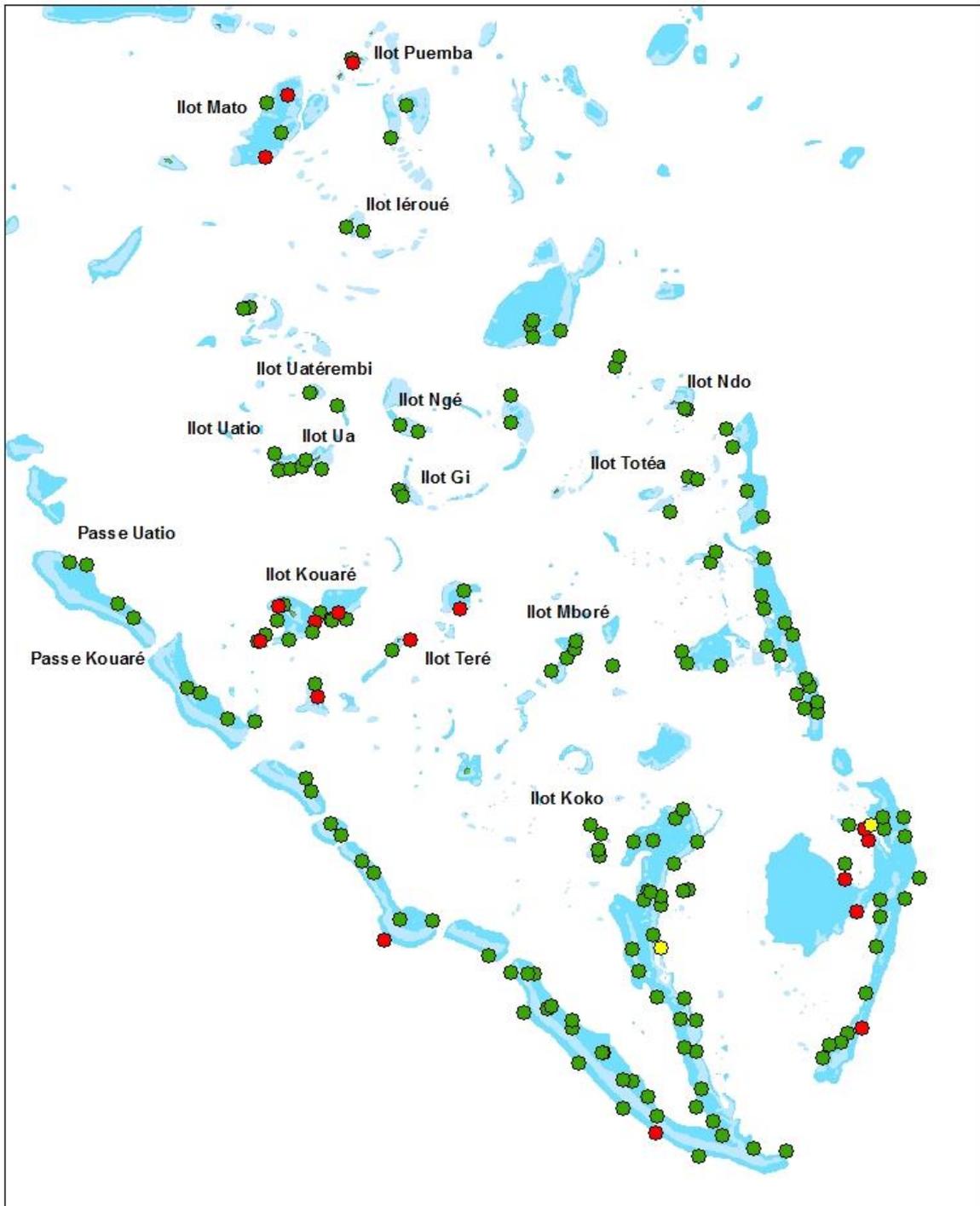
5. Distribution des stations vidéo

L'échantillonnage a été stratifié en fonction du type géomorphologique (fond lagunaire, frangeant d'îlot, passe, pente externe, pente interne et récif lagunaire isolé) (Figure 8 et Tableau 5).

177 stations ont été réalisées couvrant l'ensemble de la zone (Figure 7). 155 (88%) 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 est comprise entre 3 et 26m.

Tableau 5. Distribution des stations analysées, en fonction de l'unité géomorphologique.

fond lagunaire	frangeant d'îlot	passe	pente externe	pente interne	récif lagunaire isolé
16	23	4	21	42	69



Stations exploitables

Corne Sud 2013

Légende

- habitat
- non
- oui

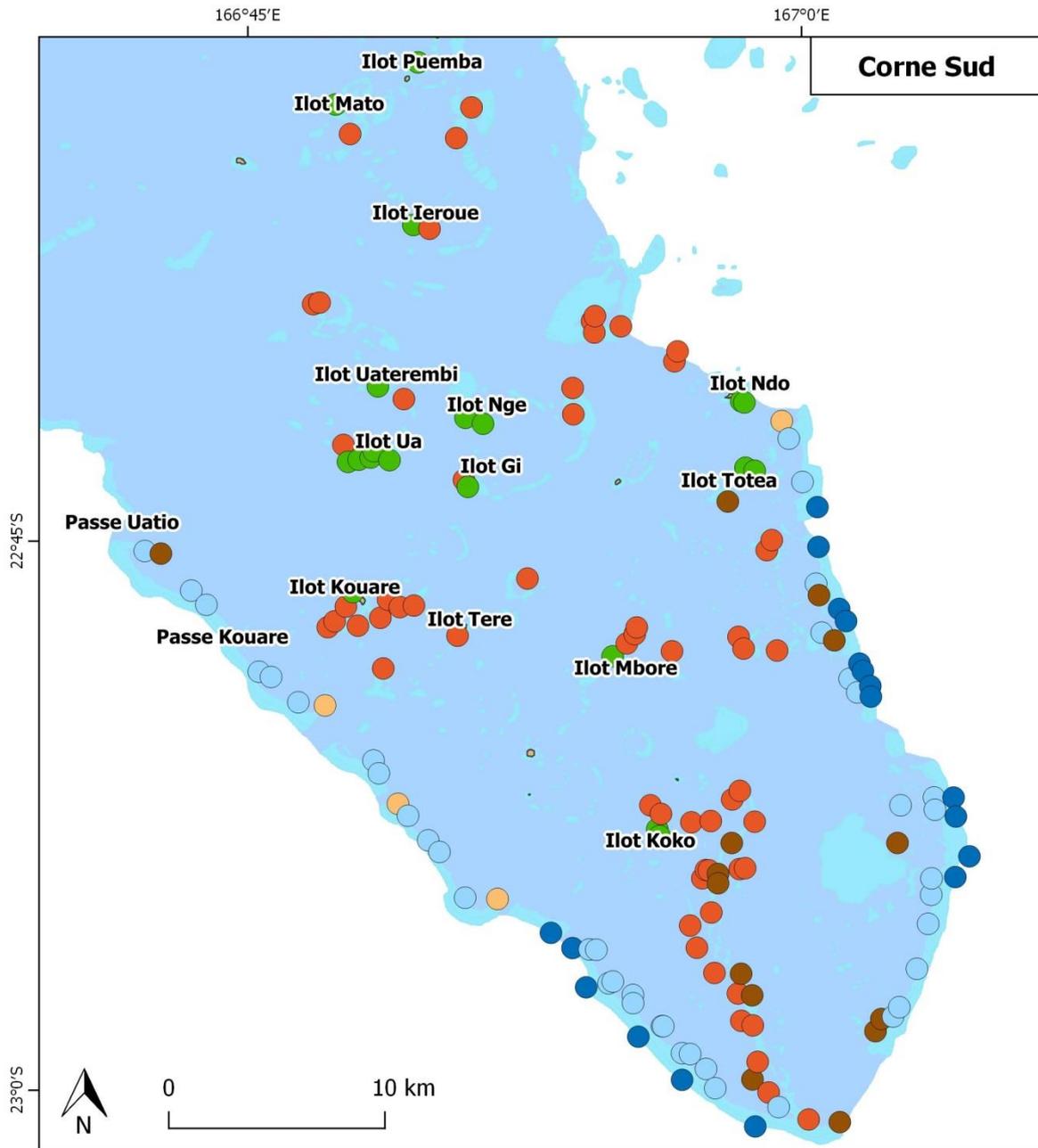


0 2,5 5 10 Kilomètres

Projet AMBIO



Figure 7. Répartition des stations STAVIRO 2013. En vert stations validées pour le comptage des poissons et l'habitat, en jaune, stations validées uniquement pour caractériser l'habitat et en rouge, stations non validées.



Légende

Géomorphologie :	Biotope :
● Fond lagonaire	■ Terre
● Passe	■ Lagon
● Frangeant ilot	■ Récif
● Pente externe	
● Pente interne	
● Récif lagonaire isole	

Système de coordonnées géographiques :
WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
- Géomorphologie : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2013) à partir des données de l'Atlas des récifs de NC
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

 Ifremer
Projet AMBIO le 17/02/2017
Thomas Schohn

Figure 8. Stations Staviro 2013 en fonction de l'unité géomorphologique.

6. Description des habitats

6.1 Recouvrements biotiques

Le recouvrement en corail vivant varie entre 0 et 90% (Tableau 6 et Figure 9). Il est présent sur 97% des stations. Peu de recouvrements en macroalgues et en herbier ont été observés.

Tableau 6. Recouvrement en corail vivant.

Recouvrement (%)	Moyenne	Médiane	Maximum
Corail vivant	26	21	90

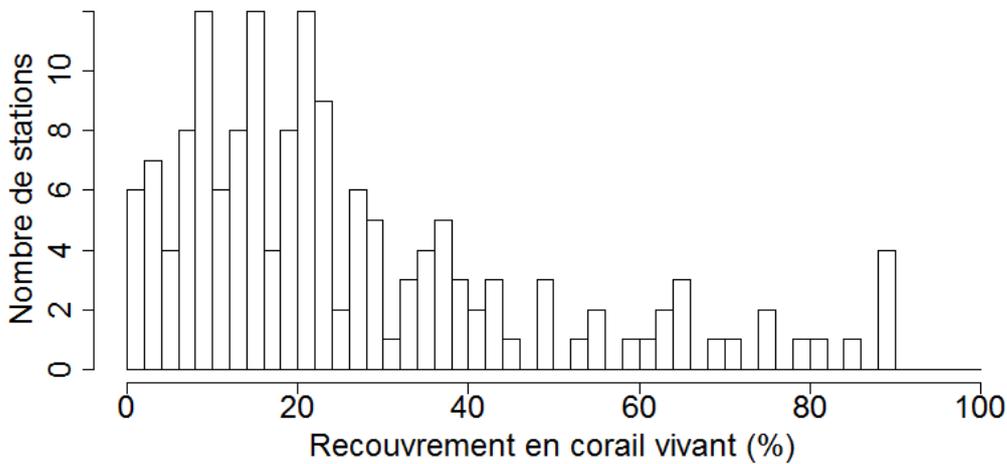


Figure 9. Histogramme du recouvrement en corail vivant.

Les plus forts recouvrements en corail vivant ont été en règle générale relevés sur la pente externe (Figure 10 et Figure 11), sans distinction d'exposition au vent.

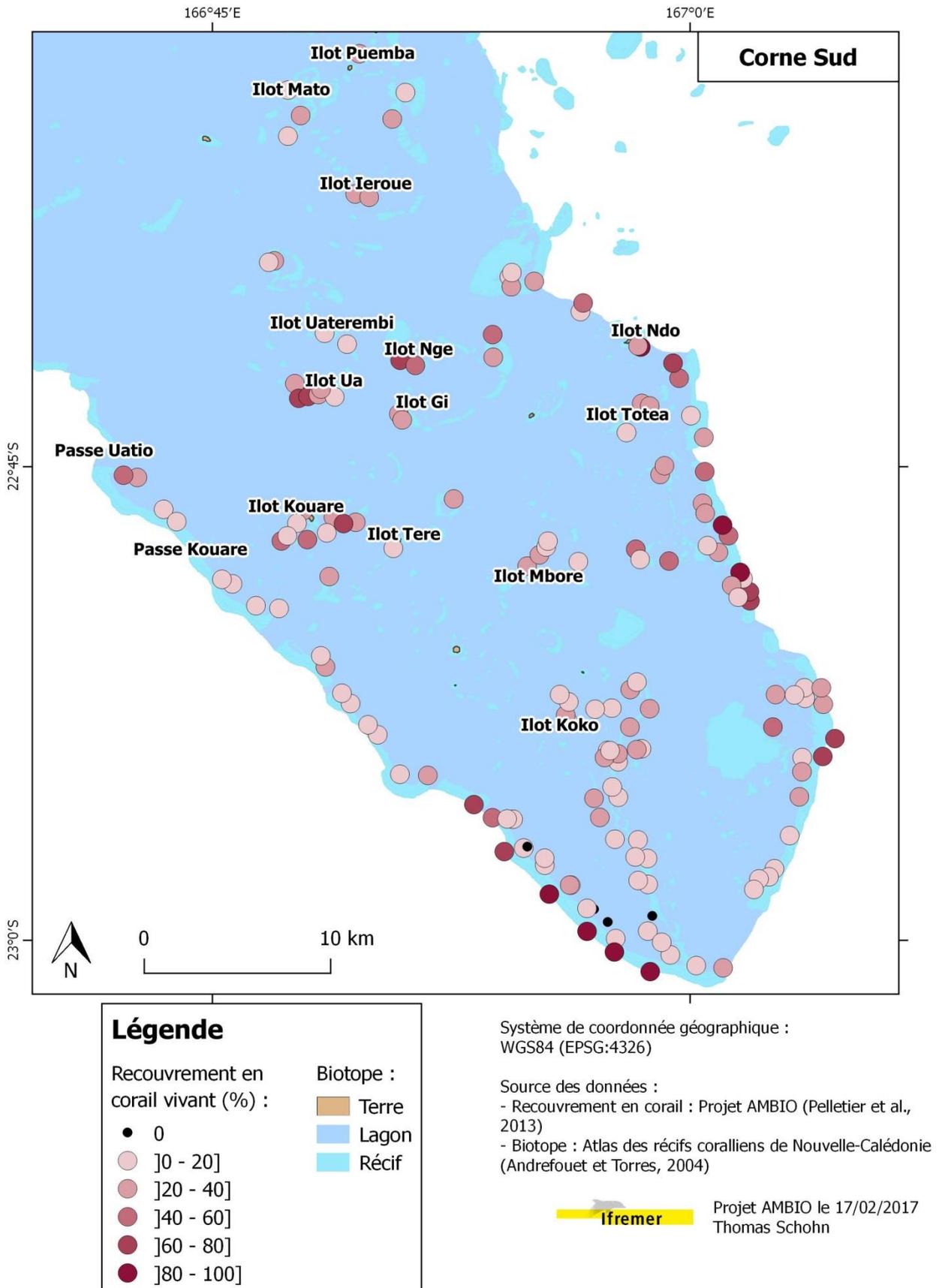


Figure 10. Recouvrement en corail vivant.

Le recouvrement en corail vivant est plus élevé sur la pente externe (moyenne 61%), sur les récifs frangeants d’îlots (moyenne 36%) et dans les passes (45%) (Figure 11). Il est assez variable au sein d’une unité géomorphologique. A noter le faible nombre de stations sur les passes (4 stations). Le recouvrement est moindre sur les récifs lagonaire isolés (moyenne 22%), le fond lagonaire (moyenne 21%) et la pente interne (moyenne 25%).

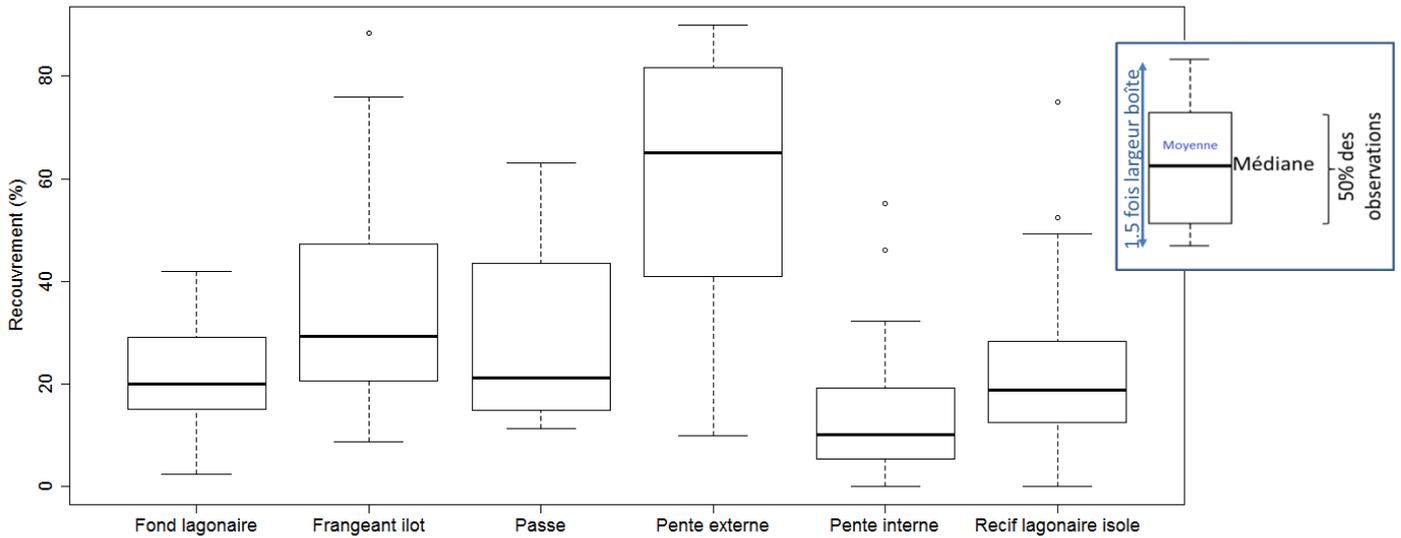


Figure 11. Recouvrement en corail vivant par unité géomorphologique.

Le recouvrement en corail branchu est plus élevé sur les récifs lagonaire isolés (moyenne 34%), les récifs frangeants d’îlot (moyenne 30%) et le fond lagonaire (moyenne 29%) (Figure 12). Il est moindre sur les zones les plus exposées (6% en moyenne sur la pente externe et 11% en moyenne sur les passes).

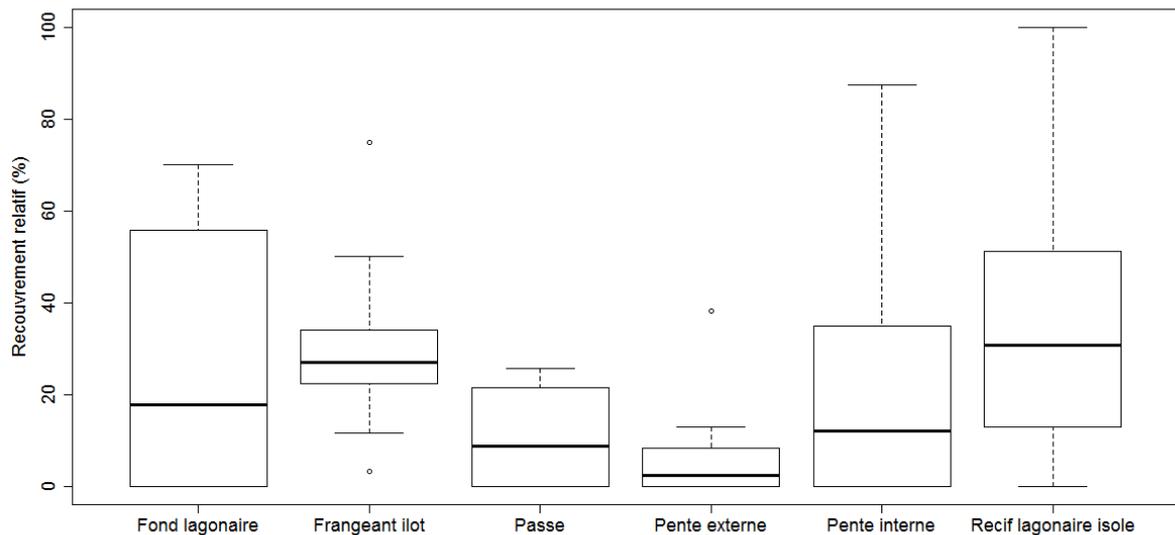


Figure 12. Recouvrement en corail branchu (en proportion du recouvrement total en corail vivant).

6.2 Typologie de l'habitat à l'échelle du territoire

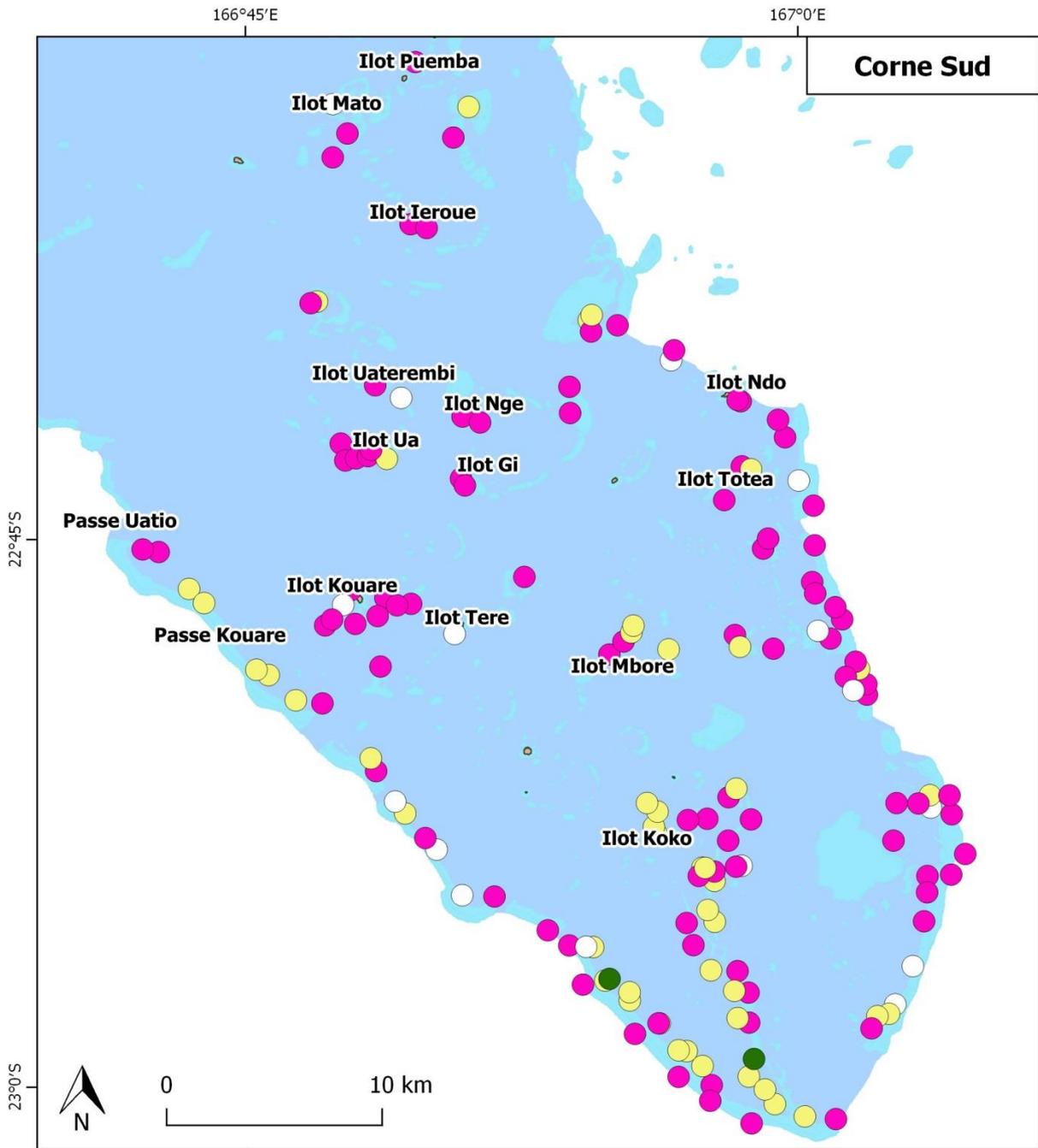
Les résultats de la typologie à l'échelle de la Nouvelle Calédonie sont détaillés dans le rapport AMBIO/A/3. Dans les stations Corne Sud 2013, tous les habitats sont représentés sauf l'Herbier, avec une dominante de stations dans l'habitat Corail vivant (Tableau 7, Figure 13). Chaque habitat est caractérisé par les variables initiales de la typologie (Tableau 8 et Tableau 9).

Tableau 7. Répartition des stations par habitat.

Habitat	Nb de stations	Proportion des stations (%)
Herbier	0	0
Algueraie	2	1.3
Fond lagonaire	52	33
Détritique	14	8.8
Corail vivant	91	57

Tableau 8. Description des classes de la typologie NC. 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 :
● Algueraie	■ Terre
● Corail vivant	■ Lagon
○ Détritique	■ Récif
● Fond lagonaire	
● Herbier	

Système de coordonnées géographiques :
WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
- Habitat : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2013)
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer Projet AMBIO le 17/02/2017
Thomas Schohn

Figure 13. Typologie des habitats (toutes stations exploitables pour l'habitat).

Tableau 9. (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	<i>1.18</i>	<i>1.83</i>	95.21	<i>3.22</i>	<i>0.15</i>	<i>0.02</i>	<i>0.59</i>	<i>0.48</i>	<i>0.33</i>	59.03	<i>7.08</i>	8.13
Algueraie	<i>1.23</i>	<i>1.68</i>	91.8	<i>6.71</i>	<i>0.32</i>	<i>0.01</i>	<i>0.42</i>	<i>0.52</i>	<i>0.23</i>	<i>9.57</i>	44.74	9.87
Fond lagonaire	<i>1.53</i>	<i>1.6</i>	75.42	<i>8.39</i>	<i>0.69</i>	<i>0.21</i>	<i>1.57</i>	<i>7.32</i>	<i>6.43</i>	<i>1.36</i>	<i>2.12</i>	<i>5.88</i>
Détritique	<i>1.69</i>	2.39	<i>23.32</i>	33.12	4.58	2.66	16.83	<i>9.36</i>	<i>9.49</i>	<i>0.53</i>	<i>1.69</i>	<i>5.48</i>
Corail vivant	2.7	3.16	<i>18.48</i>	<i>6.51</i>	<i>1.03</i>	<i>0.06</i>	<i>3.22</i>	40.72	29.97	<i>0.02</i>	<i>0.61</i>	<i>6.09</i>

7. Description de la macrofaune

7.1 Niveau d'identification

- Plus de 20000 individus ont été dénombrés sur les stations (20337). 67% des individus ont été identifiés au niveau de l'espèce.
- 25% ont été identifiés au niveau de la famille. Les principales familles concernées sont les chirurgiens, perroquets et fusilliers (Acanthuridae, Scaridae et Caesionidae).
- 8% ont été identifiés au niveau du genre. Les principaux genres concernés sont les Scarus, les Plectropomus et les Acanthurus.

Rappelons que la liste d'espèces utilisée pour l'identification est la liste IEHE (§ 4.3).

7.2 Taxons observés

171 espèces ont été observées sur la zone de la Corne Sud, en prenant en compte les tortues (Tableau 11), soit 23 familles et 60 genres.

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

- chirurgiens (Acanthuridae), présents sur plus de 95% des stations
- perroquets (Scaridae), présents sur plus de 95% des stations
- labres (Labridae), présents sur 80% des stations
- papillons (Chaetodontidae) , présents sur 80% des stations
- loches (Serranidae), présents sur presque 60% des stations
- rougets-barbets (Mullidae), présents sur 55% des stations

4 autres familles sont observées sur 20% à 50% des stations : Balistidae, Lethrinidae, Lutjanidae, Caesionidae

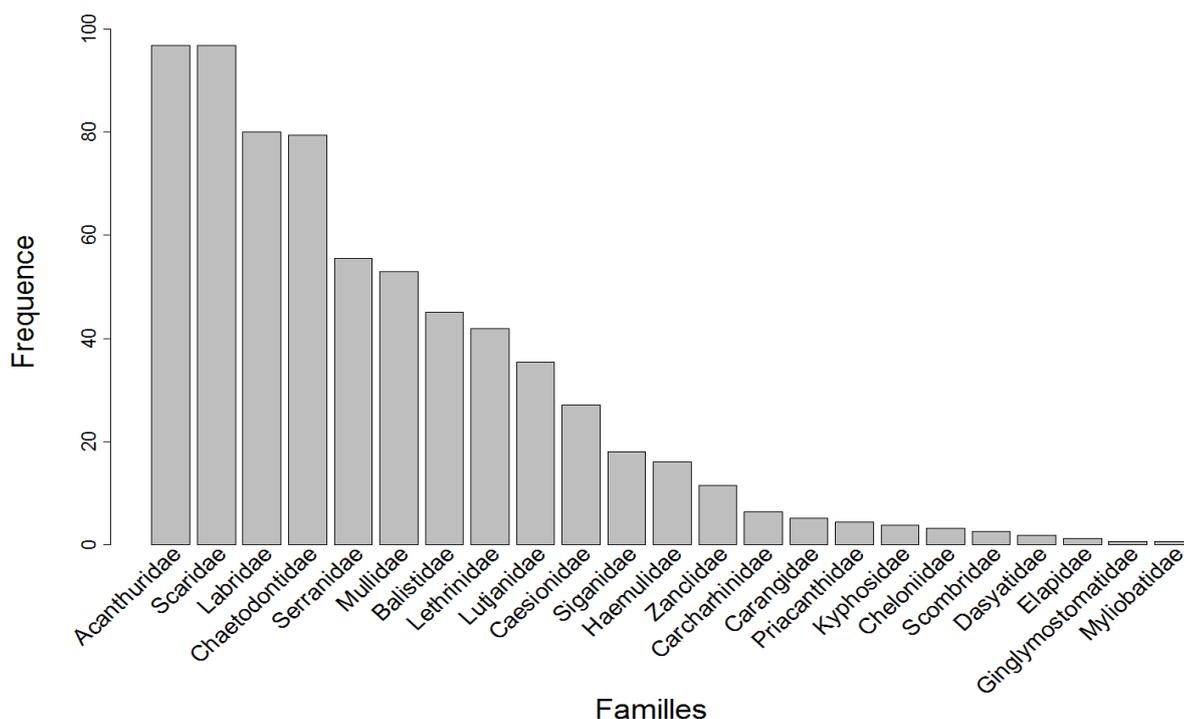


Figure 14. Fréquence d'occurrence des familles observées.

7.3 Diversité des espèces observées (base liste IEHE)

Tableau 10. Nombre d'espèces observées par famille.

Famille	Nombre d'espèces
Acanthuridae	27
Balistidae	8
Caesionidae	5
Carangidae	4
Carcharhinidae	2
Chaetodontidae	26
Cheloniidae	1
Dasyatidae	1
Ginglymostomatidae	1
Haemulidae	6
Kyphosidae	1
Labridae	19
Lethrinidae	10
Lutjanidae	9
Mullidae	9
Myliobatidae	1
Priacanthidae	1
Scaridae	17
Scombridae	2
Serranidae	12
Siganidae	8
Zanclidae	1

Tableau 11. Liste des espèces observées dans la Corne Sud (liste IEHE).

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>mata</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>xanthopterus</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>binotatus</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>striatus</i>
	<i>Ctenochaetus</i>	<i>strigosus</i>
	<i>Naso</i>	<i>annulatus</i>
	<i>Naso</i>	<i>brachycentron</i>
	<i>Naso</i>	<i>brevirostris</i>
	<i>Naso</i>	<i>caesius</i>
	<i>Naso</i>	<i>hexacanthus</i>
	<i>Naso</i>	<i>lituratus</i>
	<i>Naso</i>	<i>lopezi</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>Melichthys</i>	<i>vidua</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>
	<i>Sufflamen</i>	<i>fraenatum</i>
Caesionidae	<i>Caesio</i>	<i>caerulaurea</i>
	<i>Pterocaesio</i>	<i>chrysozona</i>
	<i>Pterocaesio</i>	<i>marri</i>
	<i>Pterocaesio</i>	<i>tile</i>
	<i>Pterocaesio</i>	<i>trilineata</i>
Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>melampygus</i>
	<i>Caranx</i>	<i>sexfasciatus</i>

	<i>Gnathanodon</i>	<i>speciosus</i>
	<i>Pseudocaranx</i>	<i>dentex</i>
<i>Carcharhinidae</i>	<i>Carcharhinus</i>	<i>amblyrhynchos</i>
	<i>Triaenodon</i>	<i>obesus</i>
<i>Chaetodontidae</i>	<i>Chaetodon</i>	<i>auriga</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>baronessa</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>bennetti</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>citrinellus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ephippium</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>flavirostris</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>pelewensis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>plebeius</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>rafflesii</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>reticulatus</i>
	<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>flavissimus</i>
	<i>Forcipiger</i>	<i>longirostris</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>	
<i>Heniochus</i>	<i>singularius</i>	
<i>Chelonidae</i>	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>
<i>Dasyatidae</i>	<i>Neotrygon</i>	<i>kuhlii</i>
<i>Ginglymostomatidae</i>	<i>Nebrius</i>	<i>ferrugineus</i>
<i>Haemulidae</i>	<i>Diagramma</i>	<i>pictum</i>
	<i>Plectorhinchus</i>	<i>albovittatus</i>
	<i>Plectorhinchus</i>	<i>chaetodonoides</i>
	<i>Plectorhinchus</i>	<i>lessonii</i>
	<i>Plectorhinchus</i>	<i>lineatus</i>
	<i>Plectorhinchus</i>	<i>picus</i>
<i>Kyphosidae</i>	<i>Kyphosus</i>	<i>sydneyanus</i>
<i>Labridae</i>	<i>Bodianus</i>	<i>axillaris</i>
	<i>Bodianus</i>	<i>loxozonus</i>
	<i>Bodianus</i>	<i>perditio</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>chlorourus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>fasciatus</i>

	<i>Cheilinus</i>	<i>trilobatus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>undulatus</i>
	<i>Choerodon</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Choerodon</i>	<i>graphicus</i>
	<i>Choerodon</i>	<i>jordani</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>Hemigymnus</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Hemigymnus</i>	<i>melapterus</i>
	<i>Oxycheilinus</i>	<i>digramma</i>
	<i>Oxycheilinus</i>	<i>unifasciatus</i>
<i>Lethrinidae</i>	<i>Gnathodentex</i>	<i>aureolineatus</i>
	<i>Gymnocranius</i>	<i>euanus</i>
	<i>Gymnocranius</i>	<i>grandoculis</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>atkinsoni</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>miniatus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>nebulosus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>obsoletus</i>
	<i>Lethrinus</i>	<i>xanthochilus</i>
	<i>Monotaxis</i>	<i>grandoculis</i>
	<i>Monotaxis</i>	<i>heterodon</i>
<i>Lutjanidae</i>	<i>Aprion</i>	<i>virescens</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>bohar</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>fulviflamma</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>fulvus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>gibbus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>kasmira</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>quiquelineatus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>rivulatus</i>
	<i>Macolor</i>	<i>niger</i>
<i>Mullidae</i>	<i>Mulloidichthys</i>	<i>flavolineatus</i>
	<i>Mulloidichthys</i>	<i>vanicolensis</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>barberinoides</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>barberinus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>ciliatus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>cyclostomus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>multifasciatus</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>pleurostigma</i>
	<i>Parupeneus</i>	<i>spilurus</i>
<i>Myliobatidae</i>	<i>Aetobatus</i>	<i>narinari</i>
<i>Priacanthidae</i>	<i>Priacanthus</i>	<i>hamrur</i>
<i>Scaridae</i>	<i>Cetoscarus</i>	<i>ocellatus</i>

	<i>Chlorurus</i>	<i>bleekeri</i>
	<i>Chlorurus</i>	<i>microrhinos</i>
	<i>Chlorurus</i>	<i>sordidus</i>
	<i>Hipposcarus</i>	<i>longiceps</i>
	<i>Scarus</i>	<i>altipinnis</i>
	<i>Scarus</i>	<i>chameleon</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>oviceps</i>
	<i>Scarus</i>	<i>psittacus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>rivulatus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>rubroviolaceus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>schlegeli</i>
	<i>Scarus</i>	<i>spinus</i>
Scombridae	<i>Euthynnus</i>	<i>affinis</i>
	<i>Scomberomorus</i>	<i>commerson</i>
Serranidae	<i>Cephalopholis</i>	<i>argus</i>
	<i>Cephalopholis</i>	<i>boenak</i>
	<i>Cephalopholis</i>	<i>urodeta</i>
	<i>Diploprion</i>	<i>bifasciatum</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>cyanopodus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>maculatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>malabaricus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>merra</i>
	<i>Plectropomus</i>	<i>laevis</i>
	<i>Plectropomus</i>	<i>leopardus</i>
	<i>Variola</i>	<i>louti</i>
	Siganidae	<i>Siganus</i>
<i>Siganus</i>		<i>corallinus</i>
<i>Siganus</i>		<i>doliatus</i>
<i>Siganus</i>		<i>fuscescens</i>
<i>Siganus</i>		<i>puellus</i>
<i>Siganus</i>		<i>punctatus</i>
<i>Siganus</i>		<i>spinus</i>
<i>Siganus</i>		<i>vulpinus</i>
Zanclidae	<i>Zanclus</i>	<i>cornutus</i>

Les espèces les plus fréquemment observées sont reportées ci-dessous pour les principales familles (Figure 15 à Figure 20).

Les **chirurgiens** les plus fréquents sont *Zebrasoma scopas*, *Naso unicornis* et *tonganus* (Figure 15). Ils ont souvent été identifiés au niveau de la famille (Acangesp.).

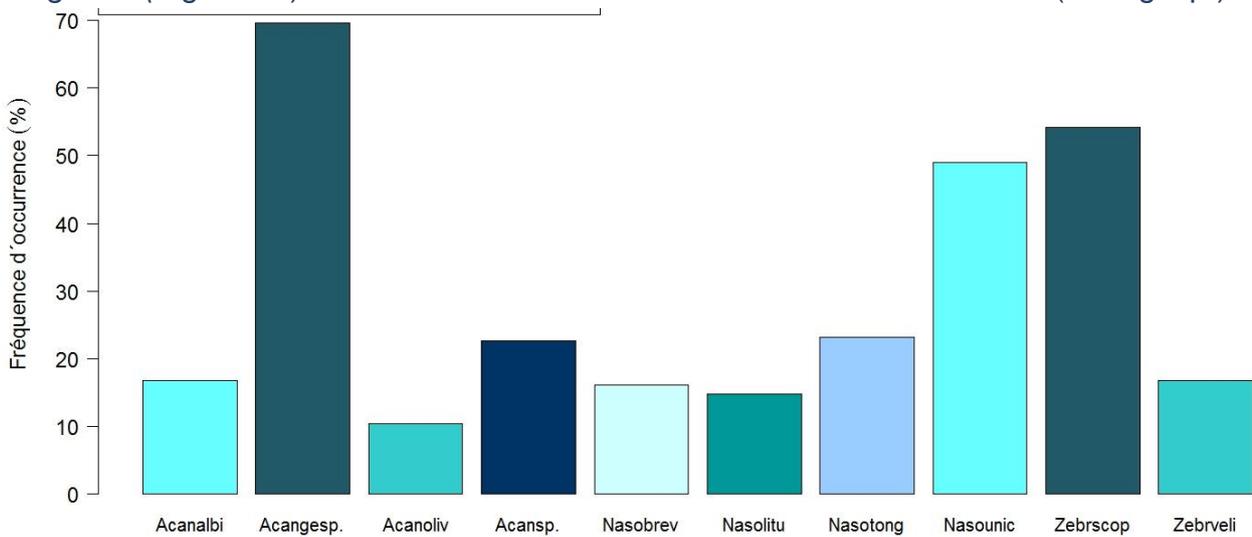


Figure 15. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les poissons chirurgiens (Acanthuridae). De gauche à droite : Acanalbi = *Acanthurus albipectoralis*, Acangesp.= Acanthuridae de genre non identifié, Acanoliv = *A. olivaceus*, Acansp.= *Acanthurus* d'espèce non identifiée, Nasobrev= *Naso brevirostris*, Nasolitu= *N. lituratus*, Nasotong= *N. tonganus*, Nasounic= *N. unicornis*, Zebrscop= *Zebrasoma scopas*, Zebrveli= *Zebrasoma velifer*.

Les **perroquets** les plus fréquents sont *Chlorurus sordidus*, *Scarus schlegeli* et *Scarus chameleon* (Figure 16). Ils ont souvent été identifiés au niveau de la famille (Scargesp.).

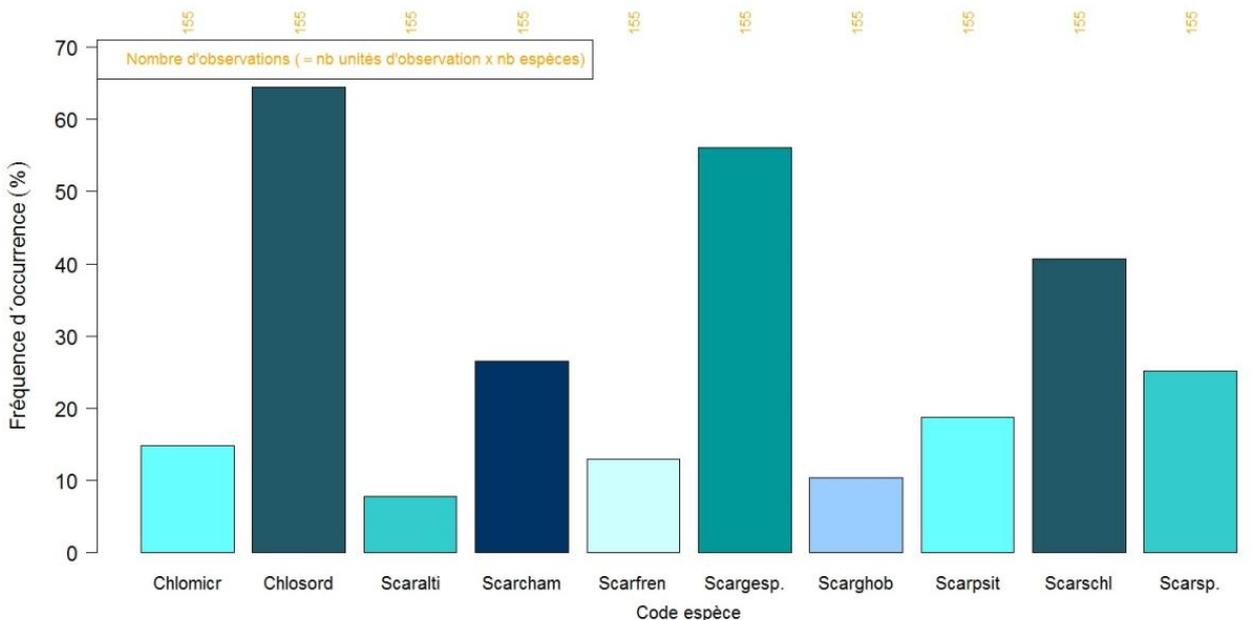


Figure 16. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les perroquets (Scaridae). De gauche à droite : Chlomicr= *Chlorurus microrhinos*, Chlosord= *C. sordidus*, Scaralti= *Scarus altipinnis*, Scarcham= *S. chameleon*, Scarfren = *S. frenatus*, Scargesp.= Scaridae de genre non identifié, Scarghob= *S. ghobban*, Scarpsit = *S. Psittacus*, Scarschl= *S. schlegeli*, Scarsp.= *Scarus* d'espèce non identifiée.

Les **labres** les plus fréquents sont *Coris batuensis*, *Hemigymnus melapterus*, et *Cheilinus Chlorourus* (Figure 17).

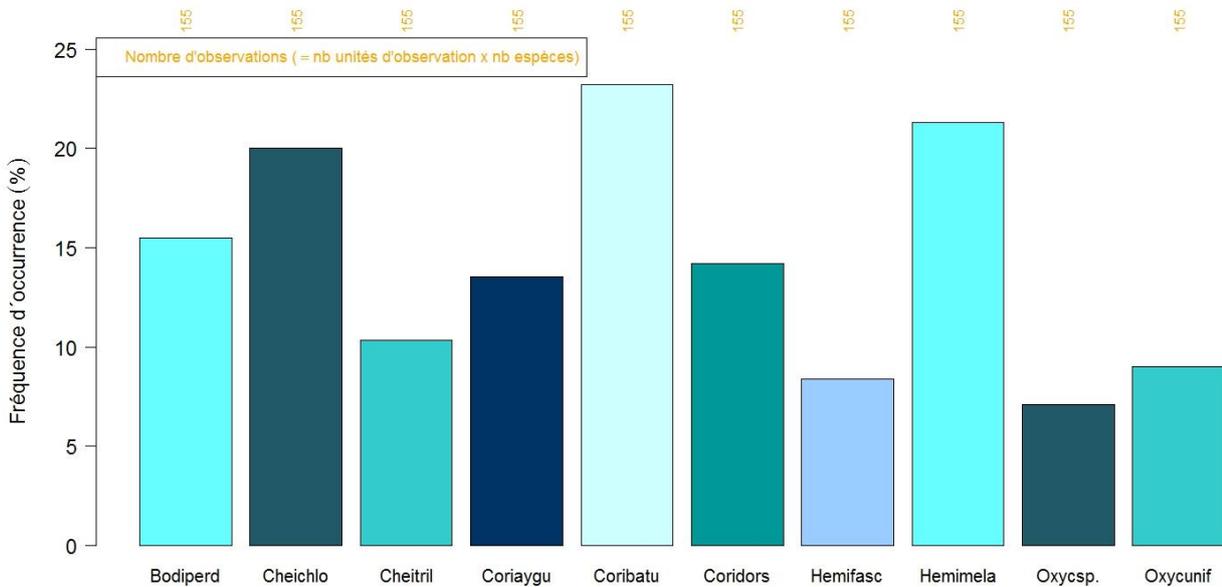


Figure 17. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les labres (Labridae). De gauche à droite : Bodiperd = *Bodianus perditio*, Cheichlo = *Cheilinus chlorourus*, Cheitril = *C. trilobatus*, Coriaygu = *Coris aygula*, Coribatu = *Coris batuensis*, Coridors = *Coris dorsomacula*, helifasc = *Hemigymnus fasciatus*, Hemimela = *H. melapterus*, Oxycsp. = *Oxycheilinus* d'espèce non identifiée, Oxycunif= *Oxycheilinus unifasciatus*.

Les **poissons-papillons** les plus fréquents sont *Chaetodon lunulatus*, *Chaetodon pelewensis* et *Chaetodon plebeius* (Figure 18).

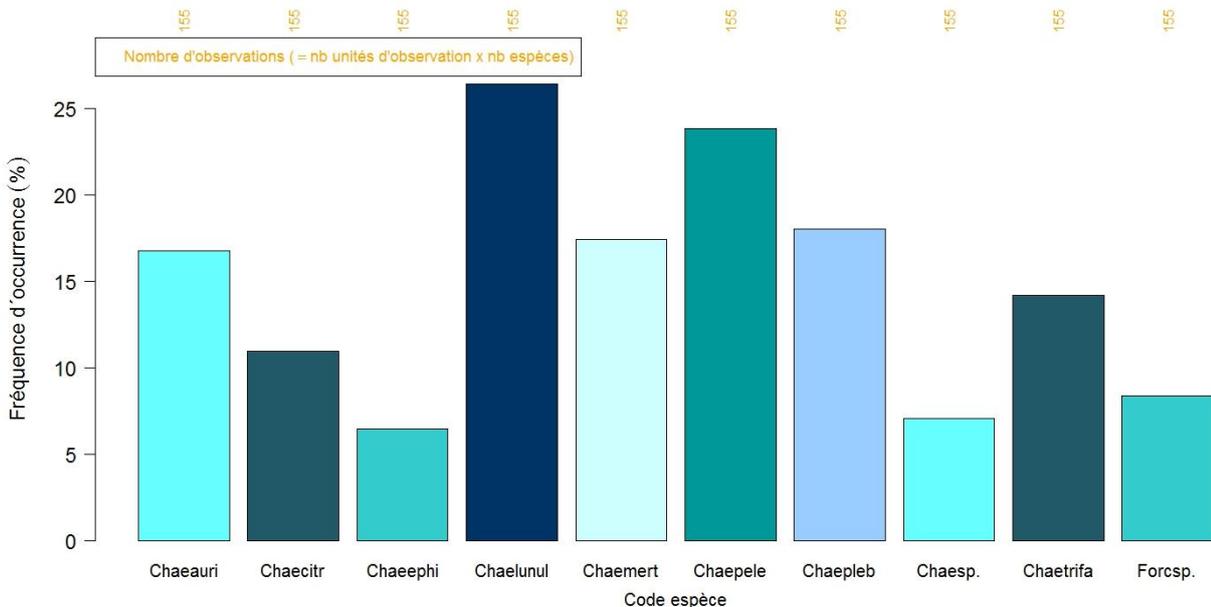


Figure 18. Fréquence d'occurrence des espèces les plus fréquentes parmi les papillons (Chaetodontidae). De gauche à droite : Chaeauri = *Chaetodon auriga*, Chaecitr= *C. citrinellus*, Chaeephi = *C. ehipium*, Chaelunul= *C. lunulatus*, Chaemert= *C.mertensii*, Chaepele = *C. pelewensis*, Chaepleb= *C. plebeius*, Chaesp.= *Chaetodon* d'espèce non identifiée, Chaetrifa= *C. trifascialis*, Forcsp. = *Forcipiger* d'espèce non identifiée.

Les **loches** les plus fréquentes sont le genre *Plectropomus* (en particulier la loche saumonée *P. leopardus*) et la loche rayon de miel (*Epinephelus merra*) (Figure 19). 4 loches bleues et une mère loche ont été observées.

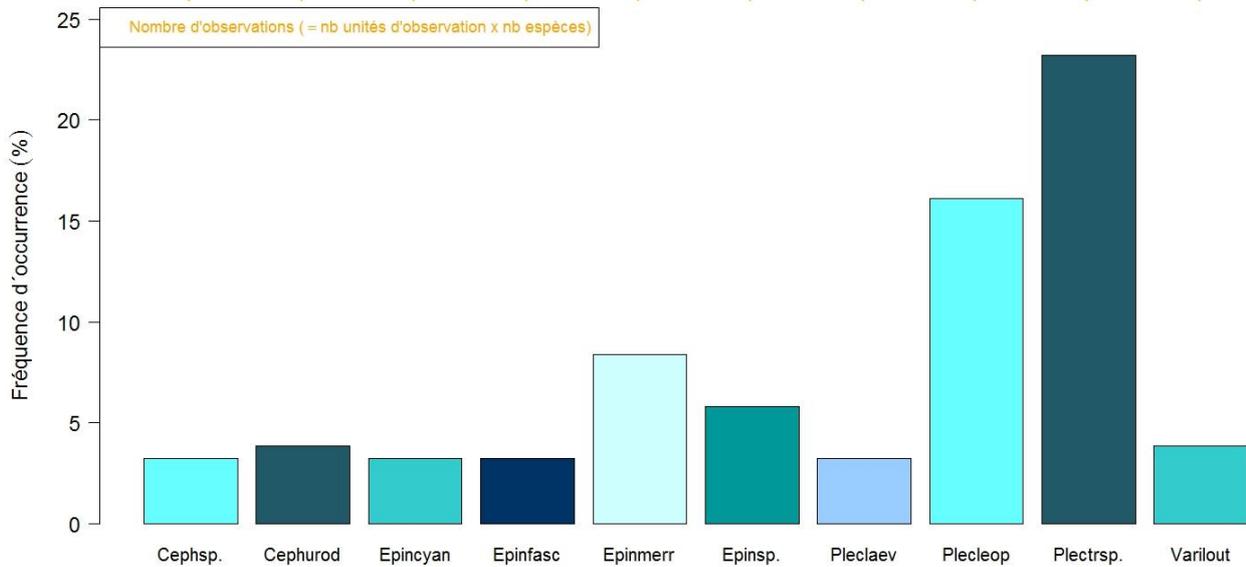


Figure 19. Fréquence d'occurrence des 10 Serranidés (Serranidae) les plus observés. De gauche à droite : Cephsp. = *Cephalopholis* d'espèce non identifiée, Cephargu = *Cephalopholis argus*, Cephurod = *C. urodeta*, Epincyan = *Epinephelus cyanopodus*, Epinfasc = *E. fasciatus*, Epinmerr = *E. merra*, 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 barberinus*, *P. pleurostigma*, et *P. multifasciatus*. Presque tous les rougets-barbets ont été identifiés au niveau de l'espèce (Figure 20).

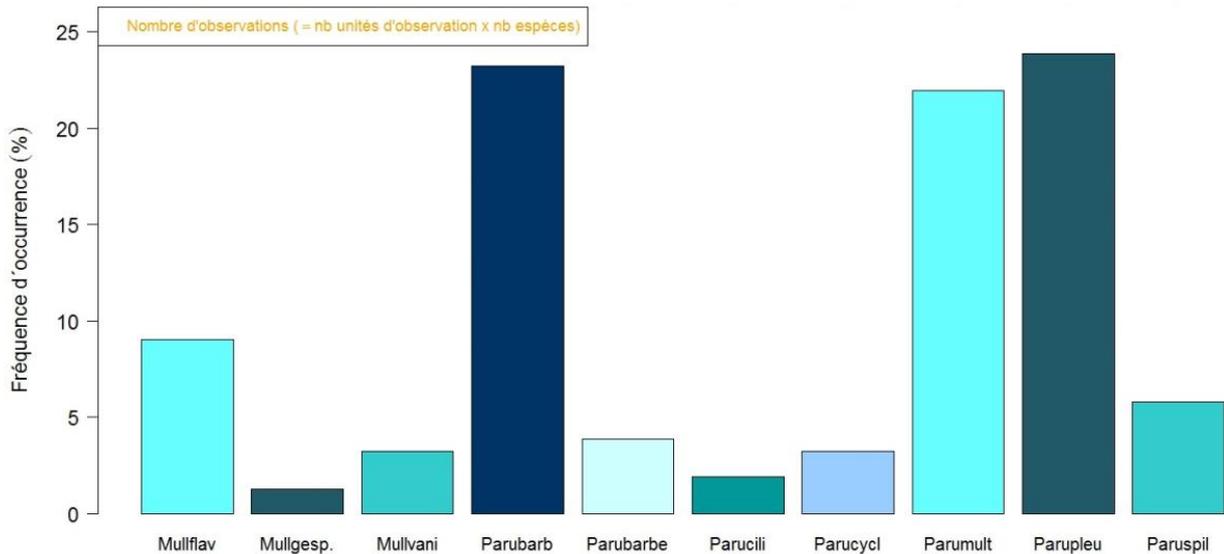


Figure 20. Fréquence d'occurrence des 10 espèces les plus fréquentes parmi les rougets-barbets (*Mullidae*). De gauche en droite : Mullflav = *Mulloidichthys flavolineatus*, Mullsp. = *Mulloidichthys* dont l'espèce n'a pas été identifiée, Mullvani = *M. vanicolensis*, Parubarb = *Parupeneus barberinus*, Parubarbe = *P. barberinoides*, Parucili = *P. ciliatus*, Parucycl = *P. cyclostomus*, Parumult = *P. multifasciatus*, Parupleu = *P. pleurostigma*, Paruspil = *Parupeneus* dont l'espèce n'a pas été identifiée.

7.4 Espèces remarquables ou emblématiques

Plusieurs espèces emblématiques ont été observées sur les récifs de la Corne Sud (Figure 21) :

- 3 espèces de requin : le requin à pointes blanches du lagon (*Triaenodon obesus*), le requin gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*), et le requin nourrice (*Nebrius ferrugineus*). Les requins ont été observés sur 11 stations, principalement sur l'habitat Corail vivant.
- 2 espèces de raie: la raie à points bleus (*Neotrygon kuhlii*) et la raie aigle (*Aetobatus narinari*). Les raies ont été observées sur 4 stations, principalement sur l'habitat Fond lagonaire.
- 1 espèce de tortue (Cheloniidae), la tortue verte (*Chelonia mydas*) a été observée sur 5 stations, principalement sur l'habitat Corail vivant.
- Le poisson napoléon (*Cheilinus undulatus*) a été observé sur 3 stations principalement sur l'habitat Corail vivant.

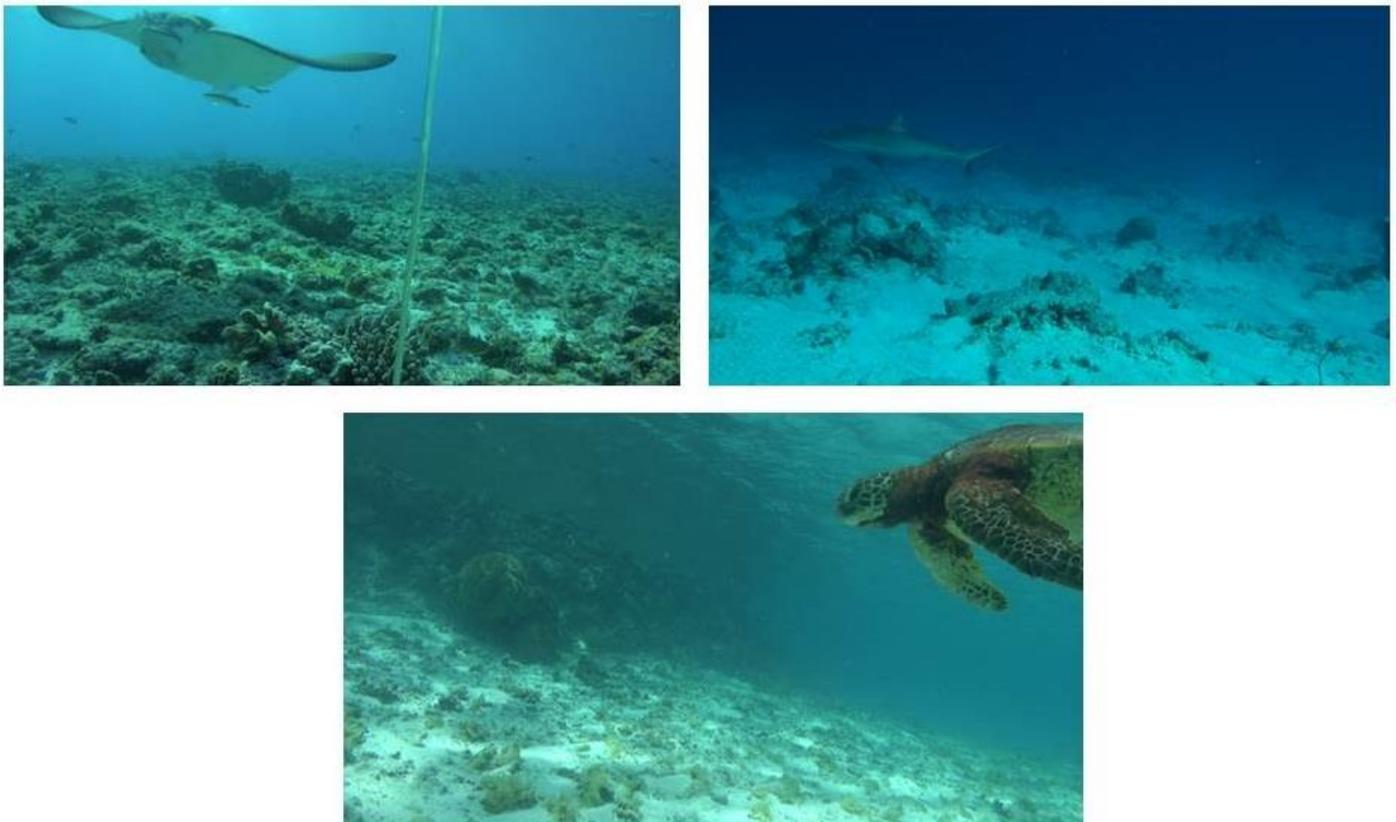


Figure 21. en haut à gauche: Raie aigle (*Aetobatus narinari*), en haut à droite : Requin gris (*Carcharhinus amblyrhynchos*), en bas : Tortue verte (*Chelonia mydas*).

8. Structure des peuplements de poissons en fonction de l'habitat et du type de récif

Les résultats de la PERMANOVA montrent que la structure du peuplement diffère significativement en fonction de l'habitat issu de la typologie ($p < 0.001$) (Tableau 12) et en fonction du type de récif ($p < 0.001$). L'interaction entre les facteurs habitat et type de récif n'est pas significative.

Influence de l'habitat. Les tests post hoc par paires montrent que les peuplements de poissons sont significativement distincts entre les habitats Corail vivant et Fond lagunaire (Tableau 13), et que le peuplement sur habitat Détritique est intermédiaire entre ces deux derniers.

Influence de l'unité géomorphologique. Les tests post hoc par paires (Tableau 14) montrent que les peuplements de poissons sont significativement distincts entre :

- le frangeant d'îlot, et le récif barrière, pente interne, pente externe et passes
- les récifs lagunaires isolés, et le récif barrière, pentes interne et externe
- les fonds lagunaires et la pente interne
- la pente interne et la pente externe du récif barrière

Tableau 12. Résultats du test PERMANOVA. Habitat: Corail Vivant, Détritique, Fond Lagunaire. Type de récif = Fond lagunaire, Frangeant d'îlot, Passe, Pente externe, Pente interne et Récif lagunaire isolé.

Facteur	df	Pseudo F	P
Habitat	2	1.70	0.0004
Type de récif	5	1.45	0.0003
Habitat x Type de récif	7	0.98	0.60

Tableau 13. Résultats du test PERMANOVA. Comparaison par paires pour le facteur Habitat.

Comparaison	t	P
Détritique – Corail vivant	1.1	0.31
Détritique – Fond lagunaire	1.1	0.22
Corail vivant – Fond lagunaire	1.6	0.0001

Tableau 14. Résultats du test PERMANOVA. Comparaison par paires pour le facteur unité géomorphologique (seules les comparaisons significatives sont reportées).

Comparaison	t	P
Frangeant d'îlot – Pente interne	1.5	0.0001
Frangeant d'îlot – Passe	1.3	0.0026
Frangeant d'îlot – Pente externe	1.2	0.0040
Récif lagunaire isolé – Pente interne	1.5	0.0011
Récif lagunaire isolé – Pente externe	1.2	0.024
Fond lagunaire – Pente interne	1.3	0.033
Pente interne – Pente externe	1.3	0.0032

Les résultats de l'analyse canonique des coordonnées principales CAP en fonction de l'habitat (Figure 22,

Tableau 15) mettent en évidence les espèces caractéristiques des différents habitats :

- Habitat Corail vivant : les chirurgiens *Naso lituratus* et *Zebrasoma velifer*, les papillons *Chaetodon plebeius* et *Chaetodon lunulatus*, le labre *Hemigymnus fasciatus* et le perroquet *Scarus frenatus*.
- Habitat Détritique : les chirurgiens *Acanthurus dussumieri*, *Acanthurus olivaceus* et *Naso unicornis*, les labres *Coris dorsomacula* et *Bodianus perditio* et le baliste *Sufflamen chrysopterum*.
- Habitat Fond lagunaire : le rouget-barbet *Parupeneus pleurostigma*, le castex *Diagramma pictum* et le papillon *Chaetodon auriga*.

Le dawa *Naso unicornis* et les picots kanak *Acanthurus dussumieri*, *nigricauda* et *blochii* apparaissent caractéristiques à la fois des habitats Détritique et Corail vivant.

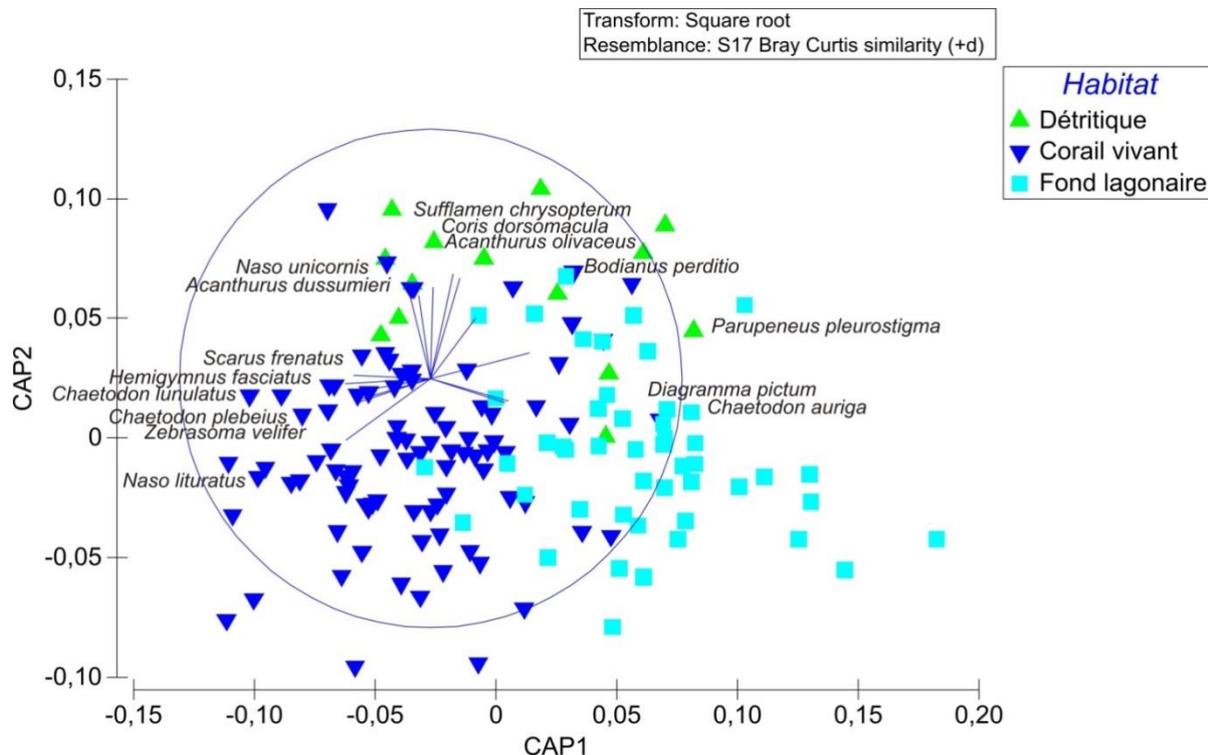


Figure 22. Premier plan factoriel de l'analyse canonique en coordonnées principales (CAP), avec projection des stations représentées par leur peuplements de poissons, en fonction de l'habitat. Seules les espèces présentant des corrélations aux axes factoriels supérieures à 0.3 sont représentées.

Les résultats de la validation croisée montrent un pourcentage de 'classification correcte' global acceptable (61%) avec des pourcentages de classification correcte par habitat assez élevés pour le Corail vivant (66%) et le Fond lagunaire (63%). Le pourcentage de classification correcte pour l'habitat Détritique est plus faible (14%), avec une composition spécifique intermédiaire entre celles des deux autres habitats.

Tableau 15. Principales espèces caractéristiques des habitats Corail vivant, Détritique et Fond Lagonaire. Seules les espèces présentant des corrélations suffisantes avec les axes CAP (corrélation Pearson, $r > 0,3$) sont reportées.

Habitat	Famille	Espèce	Nom commun
Corail vivant	Acanthuridae, Chaetodontidae, Labridae, Scaridae	<i>Naso lituratus</i> , <i>Zebrasoma velifer</i> , <i>Chaetodon plebeius</i> , <i>C.</i> <i>lunulatus</i> , <i>Hemigymnus</i> <i>fasciatus</i> , <i>Scarus</i> <i>frenatus</i>	nason à éperons orange, chirurgien voilier, poissons- papillons, labres, perroquets
Détritique	Acanthuridae, Labridae, Balistidae	<i>Acanthurus dussumieri</i> , <i>A. olivaceus</i> , <i>Naso</i> <i>unicornis</i> , <i>Coris</i> <i>dorsomacula</i> , <i>Bodianus</i> <i>perditio</i> , <i>Sufflamen</i> <i>chrysopterum</i>	picot kanak, chirurgien à bande orange, dawa, coris, perroquet- banane, baliste à queue bordée de blanc
Fond lagonaire	Mullidae, Haemulidae, Chaetodontidae	<i>Parupeneus</i> <i>pleurostigma</i> , <i>Diagramma pictum</i> , <i>Chaetodon auriga</i>	rouget-barbet à taches noires et blanches, castex

Les résultats de l'analyse canonique en coordonnées principales CAP (Figure 23, Tableau 16) en fonction de l'unité géomorphologique permettent de distinguer les peuplements de trois unités géomorphologiques: (i) les récifs frangeant d'îlot, (ii) la pente interne et (iii) la pente externe, et d'en mettre en évidence les espèces caractéristiques :

- frangeant d'îlot : le labre *Choerodon graphicus*, la loche *Plectropomus leopardus*, le chirurgien *Naso brevirostris* et le bossu *Lethrinus atkinsoni*.
- pente interne: les rougets-barbets *Parupeneus pleurostigma*, *Mulloidichthys vanicolensis* et *Parupeneus multifasciatus*, la perche *Gnathodentex aurolineatus* et le lutjan *Lutjanus kasmira*.
- pente externe : les poissons-papillons *Chaetodon pelewensis*, *Chaetodon plebeius*, *Chaetodon kleinii* et *Chaetodon trifascialis*, le chirurgien *Naso lituratus*, les loches *Variola louti* et *Epinephelus fasciatus*, le labre *Hemigymnus fasciatus*, le baliste *Sufflamen bursa* et le perroquet *Scarus rubroviolaceus*.

Les résultats de la validation croisée montrent un pourcentage de 'classification correcte' global plus faible que pour l'habitat (49%), probablement dû à la similarité des unités géomorphologiques récif lagonaire isolé et fond lagonaire. Ce faible pourcentage de classification correcte peut aussi être expliqué par le faible nombre de stations dans certaines classes (4 stations dans les passes). En effet, des pourcentages de classification correcte supérieurs à 50% sont observés pour le frangeant d'îlot (50%), la pente interne (63%) et la pente externe (67%).

Au final, les peuplements les plus spécifiques sont ceux des pentes externe et interne, et du frangeant d'îlot, tandis que récifs lagonaire isolés et fond lagonaire se ressemblent, du fait de leur continuité géographique.

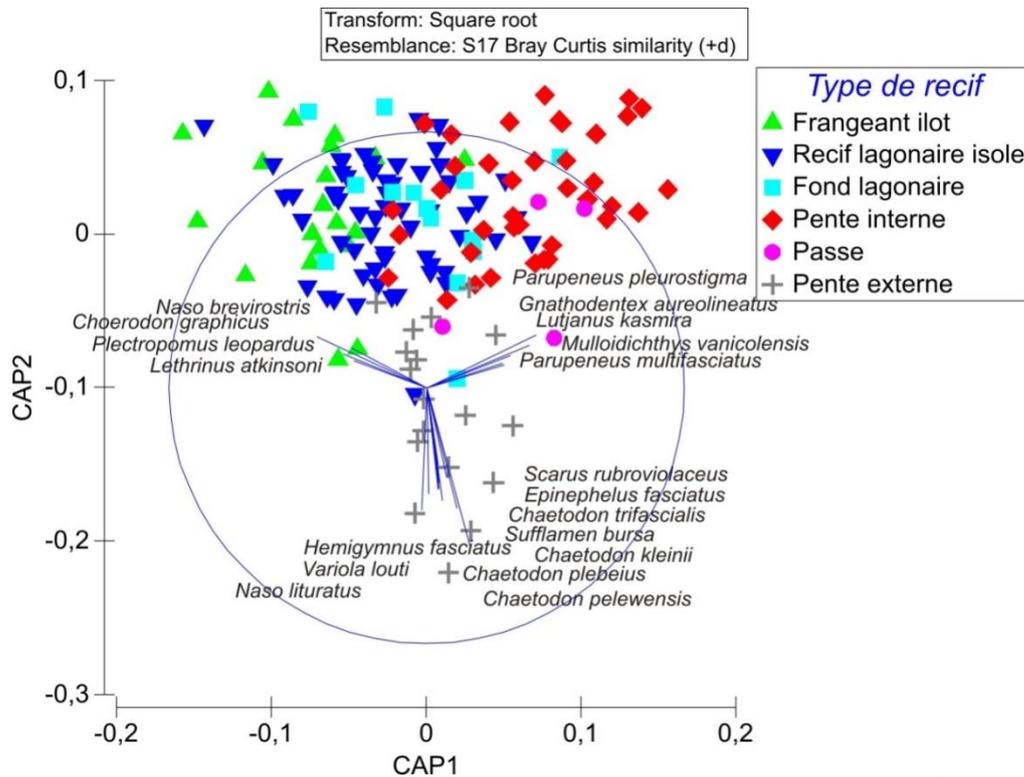


Figure 23. Axes factoriels 1 et 2 de l'analyse canonique en coordonnées principales (CAP), avec projection des stations représentées par leur peuplements de poissons, en fonction du type de récif. Seules les espèces présentant des corrélations aux axes factoriels supérieures à 0,3 sont représentées.

Tableau 16. Principales espèces caractéristiques des unités géomorphologiques observées sur la Corne Sud. Seules les espèces présentant des corrélations suffisantes avec les axes CAP (corrélation Pearson, $r > 0,3$) sont reportées.

Type de récif	Famille	Espèce	Nom commun
Frangeant d'îlot	Labridae, Serranidae, Acanthuridae, Lethrinidae	<i>Choerodon graphicus</i> , <i>Plectropomus leopardus</i> , <i>Naso brevirostris</i> , <i>Lethrinus atkinsoni</i>	labre bariolé, saumonée petits points, nason à rostre court, bossu doré
Pente interne	Mullidae, Lethrinidae, Lutjanidae	<i>Parupeneus pleurostigma</i> , <i>Mulloidichthys vanicolensis</i> , <i>Parupeneus multifasciatus</i> , <i>Gnathodentex aureolineatus</i> , <i>Lutjanus kasmira</i>	rouget-barbet à taches noires et blanches, rouget-barbet à nageoires jaunes, rouget-barbet à bandes, perche à lignes d'or, lutjan à quatre bandes bleues
Pente externe	Chaetodontidae, Acanthuridae, Serranidae, Labridae, Balistidae, Scaridae	<i>Chaetodon pelewensis</i> , <i>Chaetodon plebeius</i> , <i>Chaetodon kleinii</i> , <i>Chaetodon trifascialis</i> , <i>Naso lituratus</i> , <i>Variola louti</i> , <i>Epinephelus fasciatus</i> , <i>Hemigymnus fasciatus</i> , <i>Sufflamen bursa</i> , <i>Scarus rubroviolaceus</i>	poissons-papillons, nason à éperons orange, saumonée hirondelle (ou croissant queue jaune), loche rouge, labre, baliste à galons jaunes, perroquet lie-de-vin

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 §4.5.

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.

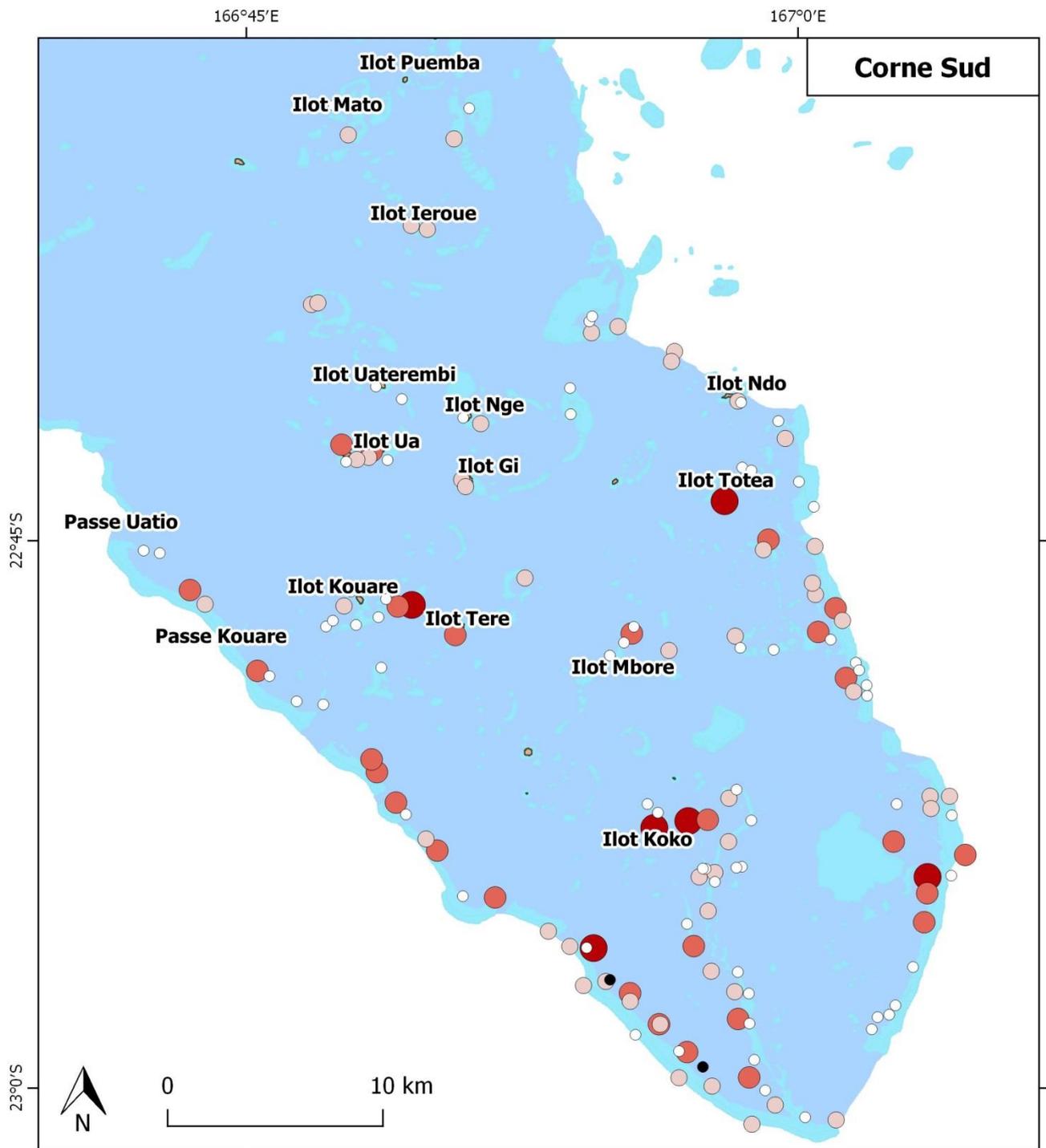
Métriques d'ensemble : richesse spécifique et densité d'abondance

La densité moyenne sur la zone d'étude est de 36 individus par 100m² (Tableau 17, Figure 24). Les valeurs maximales (> 250 ind/100m²) sont dues à des bancs de fusiliers.

La richesse spécifique est égale à 12 espèces par station en moyenne (Tableau 17, Figure 25), avec une valeur maximale égale à 29. La carte de répartition de la richesse spécifique est reportée en Figure 25.

Tableau 17. 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	0
Médiane	19	11
Moyenne	36	12
Maximum	283	29
Ecart-type	45	6



Légende

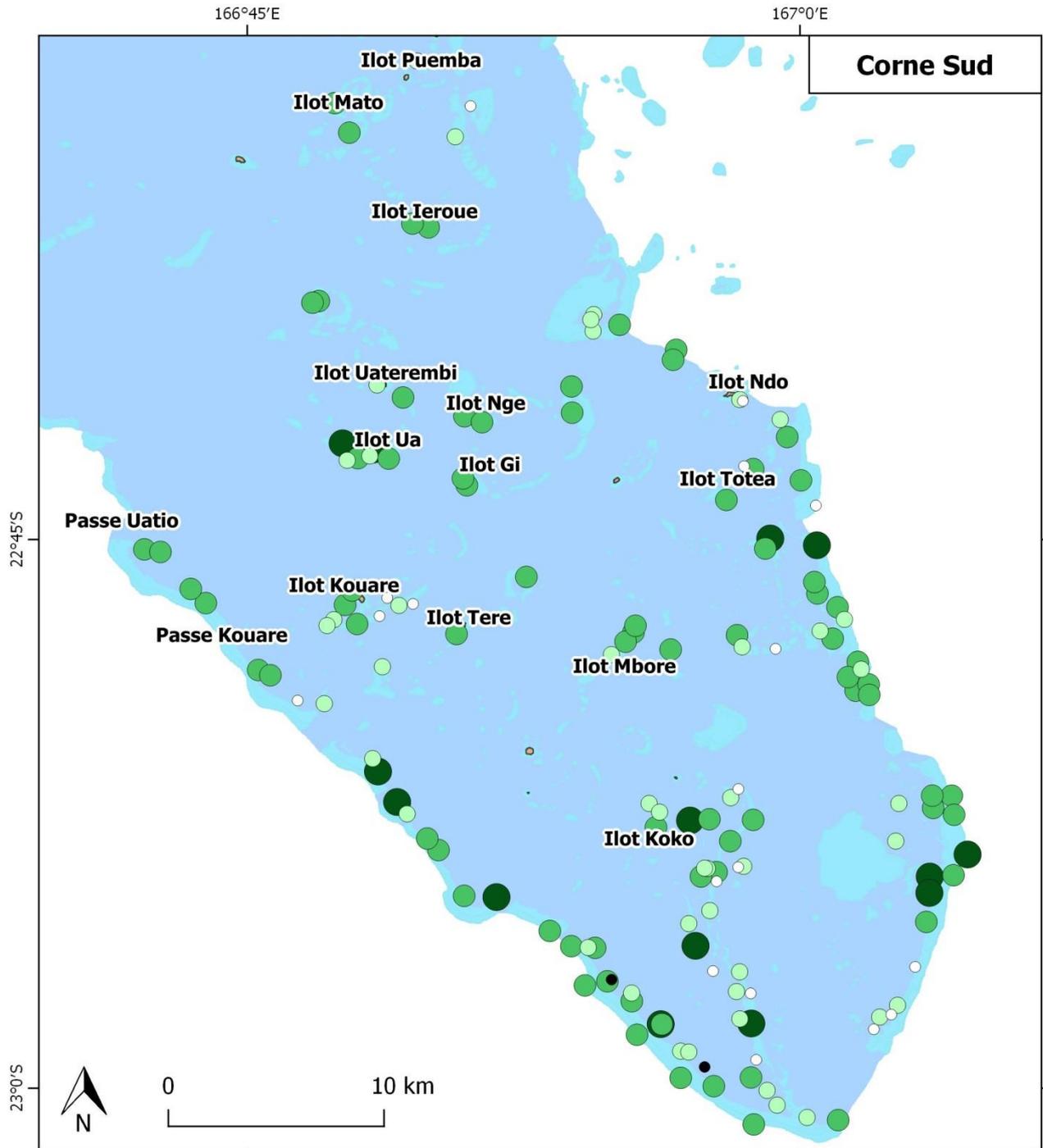
Densité totale (ind/100m ²) :	Biotope :
● 0	■ Terre
○]0 - 20]	■ Lagon
○]20 - 50]	■ Récif
●]50 - 150]	
● >150	

Système de coordonnées géographiques :
WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :
- Densité : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2013)
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer Projet AMBIO le 17/02/2017
Thomas Schohn

Figure 24. Répartition de la densité d'abondance totale.



Légende

Richesse spécifique totale (nb esp.) :

- 0
-]0 - 5]
-]5 - 10]
-]10 - 20]
- >20

Biotope :

- Terre
- Lagon
- Récif

Système de coordonnées géographiques :
WGS84 (EPSG:4326)

Source des données :

- Richesse spécifique : Projet AMBIO (Pelletier et al., 2013)
- Biotope : Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie (Andrefouet et Torres, 2004)

Ifremer Projet AMBIO le 17/02/2017
Thomas Schohn

Figure 25. Répartition de la richesse spécifique totale.

Les résultats des fiches métriques (Annexe 1) sont résumés dans le Tableau 18.

Tableau 18. 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																																							
<i>Indicateur</i>	<i>Diagnostic à partir des données actuelles</i>																																						
Densité d'abondance (A 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> Sur les habitats Corail vivant et Fond lagonaire, densité plus élevée sur la pente interne que sur les autres types de récif. Sur l'habitat Détritique, densité maximale sur les récifs isolés, puis sur la pente interne. <u>Cotation STAVIRO :</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Zone lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td>Yellow</td> <td>Orange</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td colspan="4"></td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td colspan="2"></td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> </tbody> </table>							Habitat	Zone lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Détritique					Yellow	Green	Yellow	Fond Lag	Yellow	Yellow			Green	Green	Green
	Habitat	Zone lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																															
Corail V.	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow																																
Détritique					Yellow	Green	Yellow																																
Fond Lag	Yellow	Yellow			Green	Green	Green																																
<ul style="list-style-type: none"> Habitat Corail vivant : Etat bon sur environ 70% des stations de pente interne, médiocre sur frangeant d'îlot et moyen ailleurs. Habitat Détritique : ~60% de stations en bon ou excellent état sur récifs isolés. Habitat Fond lagonaire : ~90% des stations en bon ou excellent état sur la pente interne; ~80% des stations en bon ou excellent état sur les récifs isolés. Abondance du peuplement moyenne sur la zone, sauf sur la barrière interne où l'état est bon ou excellent, et sur les patates coralliennes lagonaire. 																																							
Richesse spécifique (A.1.2)	<ul style="list-style-type: none"> Sur la pente interne, significativement plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Fond lagonaire <u>Cotation STAVIRO :</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Zone lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td colspan="4"></td> <td>Green</td> <td>Blue</td> <td>Blue</td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td>Green</td> <td>Blue</td> <td colspan="2"></td> <td>Blue</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> </tbody> </table>							Habitat	Zone lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Détritique					Green	Blue	Blue	Fond Lag	Green	Blue			Blue	Green	Green
	Habitat	Zone lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																															
Corail V.	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green																																
Détritique					Green	Blue	Blue																																
Fond Lag	Green	Blue			Blue	Green	Green																																
<ul style="list-style-type: none"> Habitat Corail vivant : Etat moyen sur zones lagonaire et le frangeant d'îlot, avec peu de stations dans un état bon. Etat bon sur la pente externe, pente interne et des récifs lagonaire isolés (majorité de stations de cet habitat), avec environ 30% des stations en excellent état et peu de stations médiocres. Habitats Détritique et Fond lagonaire : Etat bon ou excellent. Diversité élevée sur la zone, surtout sur les récifs barrière et les récifs isolés (patates). Diversité moindre sur le frangeant d'îlot (Habitat Corail vivant). 																																							

(Suite Tableau 18)

Densité des poissons-chirurgiens (A.1.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Pente interne : Densité significativement plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Fond lagonaire. • Habitat Corail vivant : significativement plus abondants sur la pente interne que sur les récifs lagonaire isolés. <p><u>Cotation STAVIRO :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passé</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td colspan="3"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td colspan="2"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ Habitat Corail vivant: ~75% de stations en état bon ou excellent sur la pente interne. Médiocre proche du moyen sur zone lagonaire. ○ Habitat Fond lagonaire: état moyen hétérogène sur la pente interne et les récifs isolés, avec des stations dans chaque état. ○ Habitat Détritique : état médiocre sur la pente interne, hétérogène avec des stations dans chaque état. ○ Chirurgiens moyennement abondants sur l'ensemble de la zone, sauf sur la barrière interne. Famille néanmoins plus fréquente dans la Corne Sud (95%) que sur tous les autres sites. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique								Fond Lag							
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																										
Corail V.																																	
Détritique																																	
Fond Lag																																	
Densité des perroquets (A.1.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs relativement élevées sur les habitats de fonds durs (Corail vivant et Détritique) et dans les passes. <p><u>Cotation STAVIRO (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passé</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td colspan="3"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ Etat moyen en général, meilleur sur la pente interne sur l'habitat Corail vivant (25% de stations en excellent état). Sur les pentes interne et externe, valeurs médianes toutefois proches du seuil moyen. Famille néanmoins plus fréquente dans la Corne Sud (95%) que sur les autres sites. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique															
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																										
Corail V.																																	
Détritique																																	
Densité des poissons papillons (A. 1.6)	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs élevées sur l'habitat Corail vivant et supérieures aux autres habitats. <p><u>Cotation STAVIRO (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passé</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td style="background-color: #FFC000;"></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td colspan="3"></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> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ Habitat Corail vivant : Etat moyen, bon sur la pente externe, proche du médiocre pour le frangeant d'îlot. ○ Papillons assez abondants sur la zone, avec état bon sur barrière interne, mais proche du médiocre sur frangeant d'îlot. Fréquence de la famille (60% des stations) dans la moyenne des autres sites. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique															
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																										
Corail V.																																	
Détritique																																	

<p>Richesse spécifique des papillons (A. 1.9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats, différence significative sur les récifs isolés. • Habitat Détritique (où le corail vivant est moins abondant) : RS plus élevée sur les patates isolées. • Habitat Fond lagonaire (où le corail est naturellement moins abondant): RS élevée sur le frangeant d'îlot <p>Cotation STAVIRO :</p> <table border="1" data-bbox="245 495 1377 595"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passé</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant : Etat bon et excellent sur la pente externe. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.															
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																		
Corail V.																									
<p>Densité des labres (A. 1.5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pente interne : significativement plus abondants sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Fond lagonaire • Plus abondants sur pente interne et récifs lagonaire isolés que sur les autres types de récifs. <p>Cotation STAVIRO (sauf sur l'habitat Fond lagonaire) :</p> <table border="1" data-bbox="245 875 1377 1014"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passé</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></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> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ Habitat Corail vivant : Etat moyen. Pente interne proche du seuil de bon état, et près de 40% de stations en excellent état. Etat mauvais sur passe, mais avec peu de stations (n=3). ○ Labres moyennement abondants sur la zone, avec situation médiocre sur frangeant d'îlot. Famille néanmoins plus fréquente dans la Corne Sud (64% des stations) qu'aux autres sites. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique							
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																		
Corail V.																									
Détritique																									
<p>Densité des loches (A. 1.7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plus abondantes sur l'habitat Corail vivant. • Rencontrées sur 58% (Habitat Corail vivant) et 44% (Habitat Détritique) des stations : fréquence similaire à l'ensemble des sites (54% et 40%). • Habitat Fond lagonaire : plus fréquentes que sur l'ensemble des autres sites (40% à Corne Sud contre 22% en NC) • Habitat Corail vivant : Loches légèrement plus abondantes en moyenne que sur les autres sites côtiers et Bellona-Chesterfield, mais moins abondantes qu'à Petrie et Astrolabe et dans la Réserve Merlet 																								
<p>Densité des rougets barbets (A. 1.8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plus abondants sur l'habitat Fond lagonaire que sur les autres habitats. • Habitat Corail vivant : significativement plus abondants sur la pente interne que sur la majorité des autres types de récifs. • Habitats Corail vivant et Détritique : moins fréquents que sur l'ensemble des sites (respectivement 38% à CS contre 53% ; et 50% à CS contre 59%). Abondance moyenne par rapport à l'ensemble des sites • Habitat Fond lagonaire : plus fréquents que sur l'ensemble des sites (71% contre 50%) et plus abondants que sur tous les sites sauf Bourail 																								

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	
(Nb de stations)	92	64	7	21	28	26	<ul style="list-style-type: none"> • Sur cet habitat, Merlet et Corne Sud présentent des états identiques et homogènes sur tous les indicateurs. • Situations similaires sur tous les sites (sauf Hienghene) (pour les densités d'abondance totale et des poissons-papillons, et pour les RS totale et des poissons-papillons. • Loches plus abondantes dans le GLS et surtout à Merlet (réserve et éloignement) • Etat un peu meilleur qu'à Ouano et à Pouebo (mais moins de stations dans cet habitat pour ces derniers) et nettement meilleur qu'à Hienghene. • Etat bon à Bourail (sauf labres), mais faible nombre de stations.
Densité d'abondance							
Richesse spécifique (RS)							
Densité chirurgiens							
Densité perroquets							
Densité labres							
Densité papillons							
RS papillons							
Abondance et fréquence des loches	••	•••	•	•	•	•	

<i>Habitat Détritique</i>							
Indicateur	Sites du bien inscrit						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	16	14	47	29	31	56	<ul style="list-style-type: none"> • Diversité maximale parmi les sites inscrits • Etat meilleur qu'à Merlet et qu'à Ouano. • Etat bon, homogène, à Bourail (sauf labres). • Situation moins favorable à Hienghène et Pouebo. • Loches plus abondantes dans le GLS (réserve et éloignement)
Densité d'abondance							
Richesse spécifique							
Densité chirurgiens							
Densité perroquets							
Densité labres							
Densité papillons							
Abondance et fréquence des loches	••	••	•	•	•	•	

<i>Habitat Fond lagonaire</i>							
Indicateur	Sites du bien inscrit						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	45	82	79	47	23	20	
Densité d'abondance							<ul style="list-style-type: none"> • Etat bon ou moyen à Corne Sud, Merlet et Bourail. • Etat hétérogène, de moyen ou mauvais à Ouano, Pouébo et Hienghene.
Richesse spécifique							
Densité des Acanthuridae							
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. Les résultats des fiches métriques (Annexe 1) sont résumés dans le Tableau 19.

Tableau 19. 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"> • Principales espèces : perche à lignes d'or, lutjans et rougets-barbets. • Densités moyennes similaires sur les trois habitats. • Significativement plus abondants sur la pente interne que sur les autres types de récif <p>Cotation STAVIRO :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagunaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></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> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Etat médiocre ou moyen, sauf la pente interne : état bon sur habitat Corail vivant et presque bon sur habitat Fond lagunaire 							Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique								Fond Lag							
Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																																
Corail V.																																							
Détritique																																							
Fond Lag																																							
Densité d'abondance des piscivores (A.1.11)	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces: bonite à dos rayé, lutjans et saumonée petits points. • Densité plus élevée sur l'habitat Détritique, mais pas de différences significatives selon habitat et type de récif. • Pas de cotation STAVIRO pour cette métrique (trop de valeurs nulles) • Piscivores souvent plus fréquents à Corne Sud que sur l'ensemble des sites, pour l'habitat Détritique (50% contre 39%) et le Fond lagunaire (42% contre 27%). Sur Corail vivant, c'est l'inverse (43% contre 51%). 																																						
Densité d'abondance des herbivores (A.1.12)	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces: picot kanak, dawa, nason loupe, autres picots et poissons perroquets. • Densité significativement plus élevée sur fonds durs. • Habitat Corail Vivant : herbivores significativement plus abondants sur la pente interne que sur les autres types de récif <p>Cotation STAVIRO : Etat variant de médiocre à bon, en général moyen, meilleur sur pente interne et patates isolées</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagunaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></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> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.								Détritique								Fond Lag							
Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																																
Corail V.																																							
Détritique																																							
Fond Lag																																							
d'abondance des planctonophages	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces: fusiliers, certains nasons, chirurgiens et poissons-papillons. • Abondances variables parfois très élevées, dues à la présence de bancs • Pas de cotation STAVIRO pour cette métrique (proportion élevée de zéros) • Planctonophages plus fréquents à Corne Sud que sur l'ensemble des sites, pour l'ensemble des habitats : (i) Corail vivant (50% contre 38%), (ii) Détritique (50% contre 25%) et (iii) Fond lagunaire (40% contre 20%). 																																						

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 en Nouvelle-Calédonie.

<i>Corail vivant</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	92	64	7	21	28	26	Sur l'habitat Corail vivant : • Etat hétérogène, bon sur la barrière interne. • Etat proche du seuil jaune pour carnivores. • Etat similaire à celui de Merlet et des autres sites sauf Hienghène. • Etat assez bon à Bourail, mais peu de stations. • Etat général médiocre pour les top-prédateurs.
Densité carnivores							
Densité herbivores							

<i>Détritique</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	16	14	47	29	31	56	Sur l'habitat Détritique : • Etat moyen à Corne Sud et à Merlet. • Etat légèrement moins bon à Ouano. • Etat médiocre à Pouébo et Hienghène. • Situation nuancée à Bourail.
Densité carnivores							
Densité herbivores							

<i>Fond lagonaire</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	Sud		Ouest		Nord-Est		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	45	82	79	47	23	20	Sur l'habitat Fond lagonaire : • Etat moyen à Corne Sud . • Etat légèrement moins bon à Merlet. • Etat mauvais à Ouano, Pouébo et Hienghène. • Situation nuancée mais meilleure à Bourail avec de plus un grand nombre de stations dans cet habitat.
Densité carnivores							
Densité herbivores							

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. Les résultats des fiches métriques (Annexe 1) sont résumés dans le Tableau 20.

Tableau 20. 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"> • Requins plus fréquents sur l'habitat Corail vivant (plus de 15% des stations sur les types Récif lagunaire et Pente externe) • 3 espèces: requin à pointes blanches du lagon, requin gris de récif, et requin nourrice
Fréquence d'occurrence des raies (A.1.15)	<ul style="list-style-type: none"> • Observées surtout sur l'habitat Fond lagunaire • 2 espèces : raie à points bleus et raie aigle
Fréquence d'occurrence des tortues (A.1.16)	<ul style="list-style-type: none"> • Plus observées sur les habitats Corail vivant et Fond lagunaire • Habitat Corail vivant : présentes sur plus de 10% des stations sur les types Récif lagunaire et Pente externe.
Fréquence d'occurrence du Napoléon (A.1.17)	<ul style="list-style-type: none"> • Observé sur les habitats Corail vivant et Fond lagunaire. uniquement sur la pente externe et les récifs lagunaires isolés. • Habitat Corail vivant : Fréquence assez faible par rapport à d'autres sites lagunaires et hors lagon

Comparaison qualitative avec les autres sites inscrits

La cotation STAVIRO n'est pas utilisée pour les fréquences d'occurrence des espèces emblématiques pour le moment. Pour ces espèces plus rares que les autres, une comparaison simplement qualitative est effectuée avec les autres sites du bien inscrit.

<i>Corail vivant</i>							Commentaires
Fréquence d'occurrence	Sites inscrits						
	<i>GLS</i>		<i>ZCO</i>		<i>ZCNE</i>		
	<i>CS</i>	<i>ME</i>	<i>BL</i>	<i>OU</i>	<i>PO</i>	<i>HI</i>	
Nb de stations	92	64	7	21	28	26	<ul style="list-style-type: none"> • Requins un peu moins fréquents qu'à Merlet, et Bourail. • Tortues aussi fréquentes qu'à Pouébo et plus fréquentes que sur les autres sites sur cet habitat.. • Raies non observées sur cet habitat. • Napoléons peu fréquents par rapport à Pouébo et Merlet, mais plus fréquents que sur Bourail.
Requins	••	••••	••••	••	•	••	
Tortues	••	•	0	0	••	0	
Raies	0	•	0	0	0	0	
Napoléon	•	••	0	•	••••	•	

Détritique							Commentaires
Fréquence d'occurrence	Sites inscrits						
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
Nb de stations	16	14	47	29	31	56	<ul style="list-style-type: none"> • Requins plus observés qu'à Merlet, mais moins qu'à Bourail et Ouano, et Pouébo. • Raies non observées sur cet habitat. • Pas de Napoléon observé sur cet habitat. Espèce plus fréquente à Merlet et Ouano sur cet habitat.
Requins	••	•	••••	••••	••••	•	
Tortues	0	••	•	••	0	•	
Raies	0	0	0	0	0	•	
Napoléon	0	••	•	••	•	•	

Fond lagonaire							Commentaires
Fréquence d'occurrence	Sites inscrits						
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
Nb de stations	45	82	79	47	23	20	<ul style="list-style-type: none"> • Requins moins observés qu'à Bourail, Pouébo et Hienghène. • Tortues plus rares qu'à Merlet et Ouano. • Fréquences similaires pour les raies sauf à Bourail et Hienghène où aucune raie n'a été observée sur cet habitat.
Requins	•	•	••	0	••	••	
Tortues	•	••	•	••	0	0	
Raies	••	••	0	••	••	0	
Napoléon	•	0	•	0	0	•	

Les requins, raies et tortues ont été observés sur au moins 10% de stations pour leurs habitats habituels. Le Napoléon a été observé à peu de stations, mais reste néanmoins bien présent sur les récifs de la Corne Sud.

Ces résultats reflètent une pression anthropique relativement faible sur la zone. Ces espèces sont toutefois plus fréquentes dans la Réserve Merlet interdite à la fréquentation. Par ailleurs, malgré que le Grand Lagon Sud soit ouvert aux influences océaniques, les tortues, napoléons et surtout les requins sont nettement moins présents dans le Grand Lagon Sud que sur les récifs éloignés comme Petrie, Astrolabe, et Chesterfield-Bellona.



napoléon à Kouaré

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. Les résultats des fiches métriques (Annexe 1) sont résumés dans le Tableau 21.

Tableau 21. 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	<i>Diagnostic à partir des données actuelles</i>																					
Recouvrement en corail vivant (A.1.18)	<ul style="list-style-type: none"> • Recouvrement variable selon le type de récif et donc état moyen/médiocre mais hétérogène selon les types de récif, avec de nombreuses valeurs très élevées (15% en bon état et 10% en excellent état). Etat très bon sur la pente externe, moyen sur frangeant d'îlot mais avec 40% de stations en bon état • Cotation STAVIRO sur habitat Corail Vivant: 																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.												
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global															
Corail V.																						
Recouvrement relatif en corail branchu (A.1.19)	<ul style="list-style-type: none"> • En moyenne supérieur à 10% sur les récifs frangeants d'îlot, avec un état bon et plus de 75% de stations en bon ou excellent état. Recouvrement faible dans les passes et sur les pentes externes, où l'hydrodynamisme est important. Situation hétérogène et moyenne dans les fonds et récifs lagonaire isolés avec toutefois 35 à 45% de stations en bon ou excellent état. • Cotation STAVIRO sur habitat Corail Vivant: 																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.												
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global															
Corail V.																						
Densité des poissons papillons (A. 1.6)	Cotation STAVIRO sur habitat Corail Vivant:																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.												
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global															
Corail V.																						
Richesse spécifique des papillons (A. 1.9)	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat Détritique: RS plus élevée sur les patates isolées. • Habitat Fond lagonaire: RS élevée sur le frangeant d'îlot 																					
	<p>Cotation STAVIRO :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.												
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global															
Corail V.																						
	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant : Etat bon et excellent sur la pente externe. 																					

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

<i>Corail vivant</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	92	64	7	21	28	26	<ul style="list-style-type: none"> • CS : Etat d'ensemble moyen • Recouvrement corail vivant médiocre/moyen (voir TDB) mais hétérogène (bon sur pente externe, moyen sur frangeant d'îlot et médiocre ailleurs). • Etat similaire à Merlet, légèrement moins bon qu'à Ouano et nettement moins bon qu'à Pouebo, mais meilleur qu'à Hienghene. • Etat bon ou excellent à Bourail mais faible nombre de stations dans cet habitat.
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 lorsque ces dernières sont faibles. Les résultats des fiches métriques (Annexe 1) sont résumés dans le Tableau 22.

Tableau 22. 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"> • Principales espèces : bonite à dos rayé, picot kanak et dawa, puis chirurgiens, perroquets et loches. • Abondance sur habitat Détritique > habitat Corail vivant > habitat Fond lagunaire (significativement sur barrière interne et patates isolées) • Etat bon sur les patates lagunaires isolées et sur la pente interne ; état moyen ailleurs, et médiocre sur la barrière externe 							
	Cotation STAVIRO :							
	Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global
	Corail V.							
Densité d'abondance des espèces consommables (A.1.21)	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces : commerciales, plus fusiliers, perche à ligne d'or... • Plus abondantes sur l'habitat Détritique puis l'habitat Corail vivant, que sur l'habitat Fond lagunaire (significativement sur barrière interne et patates isolées) • Habitat Corail vivant : significativement plus abondantes sur barrière interne que sur barrière externe, patates isolées et frangeant d'îlot. • Etat bon sur la pente interne et les patates lagunaires isolées; état moyen ailleurs 							
	Cotation STAVIRO :							
	Habitat	Fond lagunaire	Frangeant îlot	Passé	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global
	Corail V.							

(Suite Tableau 19)

<p>Fréquence saumonée petits points (A.1.22)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce plus présente sur les habitats de fonds durs. • 70% d'individus de taille moyenne et 27% de grands. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Habitat</th> <th style="width: 15%;">Corne Sud</th> <th style="width: 15%;">Merlet</th> <th style="width: 45%;">Sites à fréquence plus élevée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td>25%</td> <td>22%</td> <td>Grand Nouméa, Borendy, Bellona</td> </tr> <tr> <td>Fond lagonaire</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>Grand Nouméa, Borendy et Ouano</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td>29%</td> <td>7%</td> <td>Grand Nouméa</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant : Abondance moyenne et Fréquence assez élevée parmi les sites étudiés • Habitat Détritique: Fréquence et abondance relativement élevées • Habitat Fond lagonaire : Fréquence et abondance relativement élevées 	Habitat	Corne Sud	Merlet	Sites à fréquence plus élevée	Corail vivant	25%	22%	Grand Nouméa, Borendy, Bellona	Fond lagonaire	10%	10%	Grand Nouméa, Borendy et Ouano	Détritique	29%	7%	Grand Nouméa
Habitat	Corne Sud	Merlet	Sites à fréquence plus élevée														
Corail vivant	25%	22%	Grand Nouméa, Borendy, Bellona														
Fond lagonaire	10%	10%	Grand Nouméa, Borendy et Ouano														
Détritique	29%	7%	Grand Nouméa														
<p>Fréquence bec de cane (A.1.23)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 92% de grands individus : proportion la plus élevée de tous les sites. Aucun petit individu observé • Habitat Détritique: Fréquence relativement élevée • Habitats Fond lagonaire et Corail vivant : Fréquence moyenne par rapport aux autres sites <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Habitat</th> <th style="width: 15%;">Merlet</th> <th style="width: 15%;">Corne Sud</th> <th style="width: 45%;">Sites à fréquence plus élevée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td>5%</td> <td>3%</td> <td>Koné, Grand Nouméa</td> </tr> <tr> <td>Fond lagonaire</td> <td>7%</td> <td>7%</td> <td>Koné, Borendy, Grand Nouméa</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td>0%</td> <td>7%</td> <td>Koné, Grand Nouméa, Pouebo</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • En général, espèce plus observée sur l'habitat Fond lagonaire ou à proximité de fonds lagonaire. • Ces résultats dénotent une pression de pêche plus faible que sur d'autres sites côtiers. 	Habitat	Merlet	Corne Sud	Sites à fréquence plus élevée	Corail vivant	5%	3%	Koné, Grand Nouméa	Fond lagonaire	7%	7%	Koné, Borendy, Grand Nouméa	Détritique	0%	7%	Koné, Grand Nouméa, Pouebo
Habitat	Merlet	Corne Sud	Sites à fréquence plus élevée														
Corail vivant	5%	3%	Koné, Grand Nouméa														
Fond lagonaire	7%	7%	Koné, Borendy, Grand Nouméa														
Détritique	0%	7%	Koné, Grand Nouméa, Pouebo														
<p>Fréquence, taille et abondance du dawa (A.1.24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plus fréquent sur les habitats de fonds durs • Tous les individus observés étaient grands • Bancs de plus de 10 ind. observés sur la pente interne (dans les trois habitats) et dans une passe <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Habitat</th> <th style="width: 15%;">Fréquence Corne Sud</th> <th style="width: 15%;">Fréquence Merlet</th> <th style="width: 40%;">Moyenne tous sites (sauf ADE)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td>54%</td> <td>67%</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td>63%</td> <td>43%</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Fond lagonaire</td> <td>36%</td> <td>28%</td> <td>26%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant : fréquence et abondance parmi les plus élevées des sites étudiés • Habitat Détritique : fréquence et abondance maximales parmi ces sites • Habitat Fond lagonaire : fréquence et abondance moindres que sur les fonds durs, mais maximales parmi les sites étudiés • Ces résultats dénotent une pression de pêche plus faible que sur d'autres sites côtiers. 	Habitat	Fréquence Corne Sud	Fréquence Merlet	Moyenne tous sites (sauf ADE)	Corail vivant	54%	67%	41%	Détritique	63%	43%	45%	Fond lagonaire	36%	28%	26%
Habitat	Fréquence Corne Sud	Fréquence Merlet	Moyenne tous sites (sauf ADE)														
Corail vivant	54%	67%	41%														
Détritique	63%	43%	45%														
Fond lagonaire	36%	28%	26%														

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Fréquence et taille des picots kanak (A.1.25)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observés sur tous les types de récifs et tous les habitats • 44% de grands individus et 55% d'individus de taille moyenne • Plus fréquents sur pente interne (30 à 40% des stations) et patates isolées <table border="1" data-bbox="352 286 1382 488"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Corne Sud</th> <th>Merlet</th> <th>Moyenne tous sites (sauf ADE)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail vivant</td> <td>29%</td> <td>16%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td>25%</td> <td>0%</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Fond lagonaire</td> <td>40%</td> <td>15%</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Habitat Corail vivant: Fréquence moyenne par rapport aux autres sites, nettement moins élevée qu'à Koné, Borendy et Grand Nouméa • Habitat Détritique : Fréquence moyenne, moins élevée qu'à Grand Nouméa, Borendy, Koné et Ouano (~60%) • Habitat Fond lagonaire : Fréquence élevée, mais moins qu'à Borendy, Koné et Grand Nouméa • Espèces fréquentes mais moins que dans d'autres sites côtiers, proportion élevée de grands individus 	Habitat	Corne Sud	Merlet	Moyenne tous sites (sauf ADE)	Corail vivant	29%	16%	25%	Détritique	25%	0%	39%	Fond lagonaire	40%	15%	31%																
Habitat	Corne Sud	Merlet	Moyenne tous sites (sauf ADE)																														
Corail vivant	29%	16%	25%																														
Détritique	25%	0%	39%																														
Fond lagonaire	40%	15%	31%																														
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse sous-marine (A.1.26)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces: picot kanak, dawa, perroquet jaune, nasons allongé, loupe et à rostre court, perroquet à museau rayé, chirurgien à pectorale blanche, autres perroquets, saumonée petits points, perroquet-banane • Espèces plus abondantes sur fonds durs • Proportion de grands individus assez peu élevée (siganidés 16%, perroquets 24%, loches 23%) sauf pour les chirurgiens 45%. Beaucoup de petits perroquets (44%). • Cotation <u>STAVIRO</u>: <table border="1" data-bbox="304 1151 1422 1370"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Fond lagonaire</th> <th>Frangeant îlot</th> <th>Passe</th> <th>Pente externe</th> <th>Pente interne</th> <th>Récif isolé</th> <th>Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corail V.</td> <td>limite moyen</td> <td></td> <td>limite moyen</td> <td>limite moyen</td> <td></td> <td>limite bon</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Détritique</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fond Lag</td> <td>limite moyen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Etat moyen ou médiocre proche du moyen sur les unités avec le plus de stations. Sur l'habitat Corail vivant, état bon sur pente interne et moyen parfois proche du bon sur patates isolées. 	Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global	Corail V.	limite moyen		limite moyen	limite moyen		limite bon		Détritique								Fond Lag	limite moyen						
Habitat	Fond lagonaire	Frangeant îlot	Passe	Pente externe	Pente interne	Récif isolé	Global																										
Corail V.	limite moyen		limite moyen	limite moyen		limite bon																											
Détritique																																	
Fond Lag	limite moyen																																
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne (A.1.27)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces : lutjans à quatre et à cinq bandes bleues, à tache noire, anglais, bossu à bande orange, perche à gros yeux et bossu doré. • Peu de carangues, mais douze mekoua ont été observés, ce chiffre est élevé • Pas de différences marquées entre habitats ni entre types de récif. • Proportion de grands individus élevée pour les becs et bossus (45%, maximum NC) et les lutjans (43%), mais assez faible pour carangues (30%) et loches (23%), en comparaison d'autres sites • Abondance moyenne, plus faible que sur d'autres sites côtiers (Nouméa, Ouano, Koné) ou éloignés (Astrolabe, Entrecasteaux, Chesterfield) • Abondances similaires à Merlet sur habitat Corail Vivant, et légèrement supérieures sur les autres habitats 																																

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

<i>Habitat Corail vivant</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	92	64	7	21	28	26	<ul style="list-style-type: none"> • Sur chaque site état homogène sur les 3 indicateurs. • Etat moyen sur tous les sites, sauf Bourail (état bon, mais seulement 7 stations), et Hienghène (médiocre) • Etat similaire dans la Corne Sud et à Merlet. • Ouano : abondance élevée des espèces-cibles de la ligne
Espèces consommables							
Espèces commerciales							
Espèces-cibles de la chasse sous-marine							
Espèces cibles de la pêche à la ligne	••	••	•	•••	•	•	

<i>Habitat Détritique</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	16	14	47	29	31	56	<ul style="list-style-type: none"> • Etat de Corne Sud moyen ou bon, situation un peu meilleure qu'à Merlet • Etat meilleur qu'à Ouano, Pouébo et Hienghène. • Moins bon qu'à Bourail (état bon sur les trois indicateurs). • Ouano : abondance élevée des espèces-cibles de la ligne
Espèces consommables							
Espèces commerciales							
Espèces-cibles de la chasse sous-marine							
Espèces cibles de la pêche à la ligne	••	•	••	•••	••	•	

<i>Habitat Fond lagonaire</i>							
Indicateur	Sites inscrits						Commentaires
	GLS		ZCO		ZCNE		
	CS	ME	BL	OU	PO	HI	
(Nb de stations)	45	82	79	47	23	20	<ul style="list-style-type: none"> • Etat à Corne Sud meilleur qu'à Merlet. • Corne Sud et Bourail : meilleurs états (bons ou moyens) parmi les sites inscrits du lagon. • Etat nettement meilleur qu'à Ouano, Pouébo et Hienghène. • Ouano : abondance élevée des espèces-cibles de la ligne
Espèces consommables							
Espèces commerciales							
Espèces-cibles de la chasse sous-marine							
Espèces cibles de la pêche à la ligne	••	•	•	•••	••	•	

10. Protocole de suivi recommandé

Le protocole de suivi recommandé pour la Corne Sud, comprend 120 stations STAVIRO (Figure 26, p. 71). Ces stations reprennent les stations échantillonnées en UVC en 2006 lors du point zéro, ainsi qu'un sous-échantillonnage des stations vidéos réalisées en 2013, afin de permettre un suivi de l'évolution dans le temps des peuplements de poissons et des habitats sur la zone.

Ces stations répartissent au mieux l'effort d'échantillonnage entre les différents types de récifs, tout en prenant en compte les contraintes de terrains.

Ce protocole de suivi est réalisable sur une période de 6 jours et peut être adapté pour une autre durée.

La liste des stations recommandées est reportée en annexe 5.

11. Comparaison avec le suivi UVC de 2013

La communauté de poissons sur l'habitat corallien de la Corne Sud a été échantillonnée à partir d'observations réalisées en scaphandre autonome le long d'un transect de 50m, sur vingt-quatre stations en 2013 (Wantiez *et al.*, 2014). La liste des espèces observées a été comparée à celle obtenue grâce aux Staviro, tous habitats confondus, en tenant compte uniquement de la liste IEHE utilisée pour l'analyse vidéo. Ainsi, pour les Serranidae tous les Pseudanthias ont été exclus, les listes des Labridae n'ont pas été comparées.

En comparant les observations, il apparait que 19 espèces observées par UVC n'ont pas été vues à la vidéo, et que 28 espèces non observées par UVC l'ont été grâce à la vidéo, dont la mère loche (*Epinephelus malabaricus*), la raie léopard (*Aetobatus narinari*), quatre espèces de carangue et le lutjan maori (*Lutjanus rivulatus*) (Tableau 23, p. 72).



Suivi recommandé
(120 stations)

Corne Sud

Légende

● STAVIRO



Projet AMBIO



0 2.5 5 10 Kilomètres

Figure 26. Stations recommandées dans le cadre d'un suivi vidéo.

Tableau 23. Comparaison des espèces observées en vidéo et en plongée.

Famille	RS	Espèces observées uniquement en vidéo	RS	Espèces observées uniquement en UVC
Acanthuridae	27	<i>Ctenochaetus strigosus</i> <i>Naso annulatus</i> <i>Naso brachycentron</i> <i>Paracanthurus hepatus</i>	25	<i>Acanthurus triostegus</i> <i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>
Balistidae	8	<i>Melichthys vidua</i> <i>Rhinecanthus aculeatus</i>	7	<i>Odonus niger</i>
Caesionidae	5	<i>Pterocaesio marri</i> <i>Pterocaesio chrysoma</i>	4	<i>Pterocaesio digramma</i>
Carangidae	4	<i>Caranx melampygus</i> <i>Caranx sexfasciatus</i> <i>Gnathanodon speciosus</i> <i>Pseudocaranx dentex</i>	2	<i>Carangoides orthogrammus</i> <i>Caranx ignobilis</i>
Chaetodontidae	26	<i>Chaetodon rafflesii</i>	28	<i>Chaetodon melannotus</i> <i>Chaetodon ornatissimus</i> <i>Heniochus varius</i>
Dasyatidae	1	<i>Neotrygon kuhlii</i>	0	
Haemulidae	6	<i>Plectorhinchus albobittatus</i> <i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	4	
Lethrinidae	10	<i>Gymnocranius grandoculis</i> <i>Lethrinus xanthochilus</i>	11	<i>Lethrinus laticaudis</i> <i>Lethrinus olivaceus</i> <i>Lethrinus rubrioperculatus</i>
Lutjanidae	9	<i>Lutjanus fulviflamma</i> <i>Lutjanus rivulatus</i>	8	<i>Aphareus furca</i>
Mullidae	9	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	8	
Myliobatidae	1	<i>Aetobatus narinari</i>	0	
Scaridae	17	<i>Chlorurus bleekeri</i> <i>Scarus oviceps</i>	19	<i>Scarus dimidiatus</i> <i>Scarus flavipectoralis</i> <i>Scarus forsteni</i> <i>Scarus niger</i>
Serranidae	12	<i>Epinephelus fasciatus</i> <i>Epinephelus malabaricus</i>	17	<i>Epinephelus marginalis</i> <i>Epinephelus ongus</i>
Siganidae	8	<i>Siganus fuscescens</i> <i>Siganus puellus</i>	6	

12. Comparaison des peuplements de poisson entre la Corne Sud et la réserve Merlet

La Réserve Merlet et la Corne Sud sont situées dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie et sont toutes deux soumises à des influences océaniques. Elles font de plus partie du même bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, le « Grand Lagon Sud ».

Dans cette section, les structures des peuplements de poissons observés sur la réserve Merlet et la Corne Sud sont comparées à partir d'une analyse multivariée de l'ensemble des données d'abondance par espèce. Le site d'étude ainsi que l'habitat (issu de la typologie, § 6.2), sont considérés comme facteurs explicatifs de la PERMANOVA. 5 stations sont situées sur le récif frangeant, excentré par rapport à la réserve Merlet. Elles sont attribuées au site « Port Boisé ». Ces stations sont situées exclusivement sur l'habitat Corail vivant.

Les résultats montrent que la structure du peuplement diffère significativement en fonction du site ($p < 0.001$) et en fonction de l'habitat ($p < 0.001$) (Tableau 24). L'influence du site est significativement différente selon l'habitat considéré ($p < 0.01$) (Tableau 24).

Les tests post hoc par paires montrent que les peuplements de poissons diffèrent significativement entre les trois sites, et ce pour chacun des habitats considérés (Tableau 25). Ainsi les peuplements de la Corne Sud et de Merlet diffèrent significativement, et ce sur chaque habitat.

Tableau 24. Résultats du test PERMANOVA. Sites : Corne Sud, Merlet, Port Boisé. Habitats: Corail Vivant, Détritique, Fond Lagonaire.

Facteur	df	Pseudo F	P
Site	2	2.76	0.0001
Habitat	2	5.92	0.0001
Site x Habitat	2	1.68	0.0019

Tableau 25. Comparaison par paires. ME=Merlet (RE), CS=Corne Sud (HR), PB=Port boisé (HR).

Habitat	Site	t	P
Détritique	CS - ME	1.24	0.0461
Fond lagonaire	CS - ME	2.20	0.0001
Corail vivant	CS - ME	1.53	0.0004
	CS - PB	1.23	0.0327
	ME - PB	1.30	0.0117

Sur l'habitat Corail vivant, les résultats de la CAP (Figure 27, Tableau 26) indiquent que la Corne Sud (CS) est caractérisée par le chirurgien *Naso tonganus*, tandis que Merlet est caractérisée par les poissons-papillons *Chaetodon trifascialis* et *Chaetodon baronessa* et le perroquet *Chlorurus microrhinos*.

Les stations de Port boisé (PB) sont caractérisées par les chirurgiens *Naso brevirostris*, *Zebbrasoma velifer*, le labre *Choerodon graphicus*, les picots *Siganus vulpinus* et *Siganus doliatus*, la carangue *Carangoides ferdau* et le poisson savon *Diploprion bifasciatum*.

Les résultats de la validation croisée montrent un pourcentage de 'classification correcte' global relativement élevé (69%) avec des pourcentages de classification correcte par site de 70% pour Corne Sud, 68% pour Merlet et 60% pour Port Boisé. Ces résultats mettent en évidence les espèces caractéristiques des différents sites étudiés.

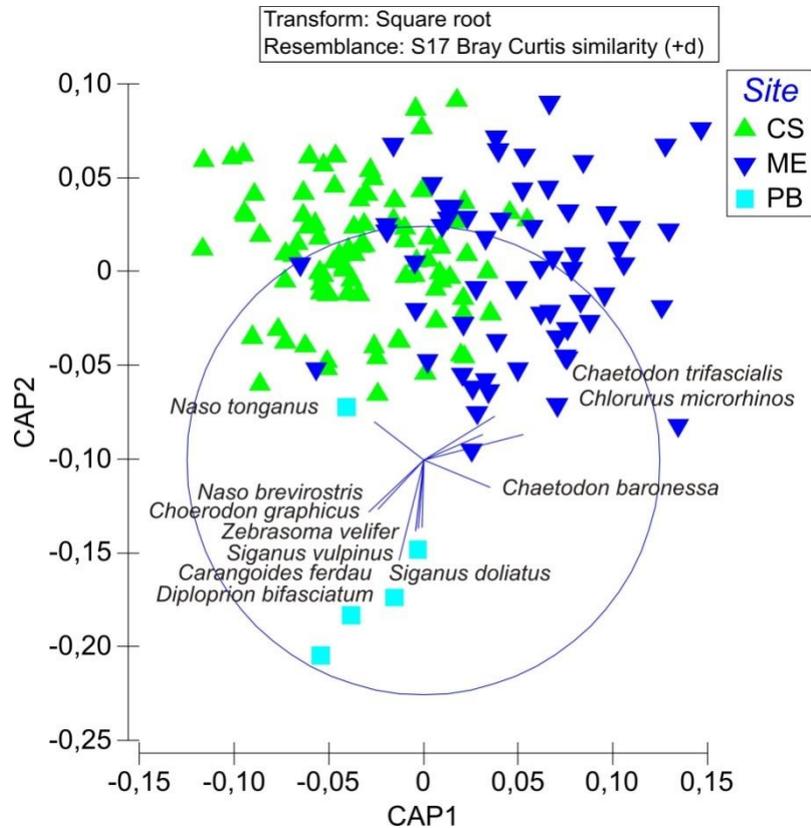


Figure 27. Axes factoriels 1 et 2 de l'analyse canonique en coordonnées principales (CAP), avec projection des stations représentées par leur peuplements de poissons, en fonction du site d'étude, sur l'habitat Corail vivant. Seules les espèces présentant des corrélations aux axes factoriels supérieures à 0,25 sont représentées.

Tableau 26. Principales espèces caractéristiques des sites de Corne Sud, Merlet et Port boisé, sur l'habitat Corail vivant. Seules les espèces présentant des corrélations suffisantes avec les axes CAP (corrélation Pearson, $r > 0,25$) sont reportées.

Site	Famille	Espèce	Nom commun
Corne Sud	Acanthuridae	<i>Naso tonganus</i>	Nason loupe
Merlet	Chaetodontidae, Scaridae	<i>Chaetodon trifascialis</i> , <i>Chaetodon baronessa</i> , <i>Chlorurus microrhinos</i>	Poissons papillons, Perroquet bleu
Port Boisé	Acanthuridae, Labridae, Siganidae, Carangidae, Serranidae	<i>Naso brevirostris</i> , <i>Zebrasoma velifer</i> , <i>Choerodon graphicus</i> , <i>Siganus vulpinus</i> , <i>Siganus doliatus</i> , <i>Carangoides ferdau</i> , <i>Diploprion bifasciatum</i>	Nason, Chirurgien voilier, Labre bariolé, Picot renard, Picot à deux bandes, Carangue rayée, Poisson-savon à deux bandes

13. 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.
- Pelletier, D., L. Carpentier, T. Bockel, W. Roman (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. 89 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00357/46859/>
- 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: 96 p.
- 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. (2010). Plan de suivi opérationnel de l'ensemble du Bien récifal et lagunaire de Nouvelle-Calédonie inscrit au patrimoine mondial. Nouméa, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, Aquarium des Lagons, Université de la Nouvelle-Calédonie: 63 p.
- Wantiez L, Bouilleret F, Clément G et S Virly (2007). Communautés biologiques et habitat corallien de la Corne Sud. Etat initial. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 69 p.
- Wantiez L, Almeras N, Frolla P, Goroparawa D (2014). Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien. Province Sud de la Nouvelle-Calédonie, Université de la Nouvelle-Calédonie. 99 p.

Résumé

- Le projet AMBIO a conduit des évaluations des peuplements de poissons et habitats associés aux récifs coralliens sur l'ensemble des lagons de Nouvelle-Calédonie, en s'appuyant sur la technique de vidéo rotative STAVIRO.
- Cette campagne a été réalisée en 2013 dans la Corne Sud, située dans le Grand Lagon Sud, bien inscrit au Patrimoine Mondial. Le plan d'échantillonnage couvre la totalité de cette vaste zone. En 9 jours sur zone, 155 stations STAVIRO ont été validées. Leur analyse a permis de caractériser l'habitat environnant chaque station, ainsi que les peuplements de poissons sur la base d'une liste de 527 espèces (cf. AMBIO/A/1).
- 27 indicateurs ont été calculés et représentés sous forme de cartes disponibles sur un serveur Sextant. Ces indicateurs ont été analysés grâce à l'outil de calcul PAMPA. Les résultats sont synthétisés 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.
- 170 espèces de poissons (et 1 espèce de tortue) appartenant à 23 familles ont été observées. Poissons chirurgiens et poissons perroquets sont observés sur plus de 95% des stations. Labres, poissons-papillons, loches et rougets-barbets sont observés sur 50 à 80% des stations.
- L'habitat corallien est largement dominant avec presque 60% des stations et un recouvrement en corail vivant très bon sur la pente externe, presque bon sur les frangeants d'îlot et un recouvrement élevé en corail branchu dans les zones lagunaires abritées, frangeantes et patates isolées. La diversité des poissons-papillons est très élevée (26 espèces observées).
- Le peuplement est un des plus diversifiés autour de la Grande Terre surtout sur le récif barrière et les patates lagunaires isolées. Son abondance est moyenne et hétérogène, élevée sur la barrière et les patates isolées, moyenne sur les frangeants d'îlot.
- Tortues, requins, raies et poissons-napoléons sont régulièrement observés sur leurs habitats préférés.
- L'état des ressources est satisfaisant pour les espèces commerciales, consommables et pour les cibles de la chasse, et celles de la ligne. En particulier, le dawa, la saumonée petits points et le picot kanak sont plus fréquents et plus abondants que sur les autres sites.

Biodiversité ; Ichtyofaune ; Habitat ; Vidéo sous-marine ; STAVIRO ; Evaluation ; Suivi ; Patrimoine mondial, Ecosystème corallien ; Nouvelle-Calédonie ; Indicateur ; Tableau de bord ; Serveur de 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. The survey relies on remote unbaited underwater video observations, using the STAVIRO rotating technique.
- The present study deals with the Corne Sud area, in the south of New-Caledonia, and located within the "Grand Lagon Sud" World Heritage Property. The survey design covers the entire area. 155 stations were validated within 9 days. They were analyzed to characterize the habitat surrounding each station, and fish communities, based on a list of 429 fish species (cf. AMBIO/A/1).
- 27 indicators were computed and mapped (maps available on a Sextant server). Indicators were analyzed using the PAMPA computing tool. Outcomes were organized in a dashboard for each management objective (biodiversity conservation and fisheries management).
- 170 fish species (and one turtle species), belonging to 23 families were observed. Surgeonfish and parrotfish were observed on 95% of the stations. Wrasses, butterflyfish, goatfish and groupers were observed on 50% to 80% of the stations.
- Live coral habitat was dominant (almost 60% of stations). Coral cover status was very good on the external slope, good on fringing reefs. Branch coral cover was high in sheltered locations, islet fringing reefs and coral patches. Butterflyfish diversity was very high (26 species).
- Fish communities are among the most diversified in New Caledonia, particularly on barrier reef and lagoon coral patches. Fish abundance is heterogenous, high on the barrier reef and coral patches, and medium on islet fringing reefs.
- Turtles, sharks, rays and giant wrasse are regularly observed on their favorite habitats.
- Resource status is good for fished species and species targeted by spearfishing and line. In particular, blue spine unicorn, coral trout and "picot kanak" (*Acanthurus blochii*, *dussumieri* and *nigricauda*) are both more frequent and more abundant than in the other sites studied.

Biodiversity ; Fish ; Habitat ; Underwater video ; STAVIRO ; Monitoring and assessment ; World Heritage ; Coral reefs ; New Caledonia ; Indicator ; Dashboard ; Map server ; Sextant ; PAMPA