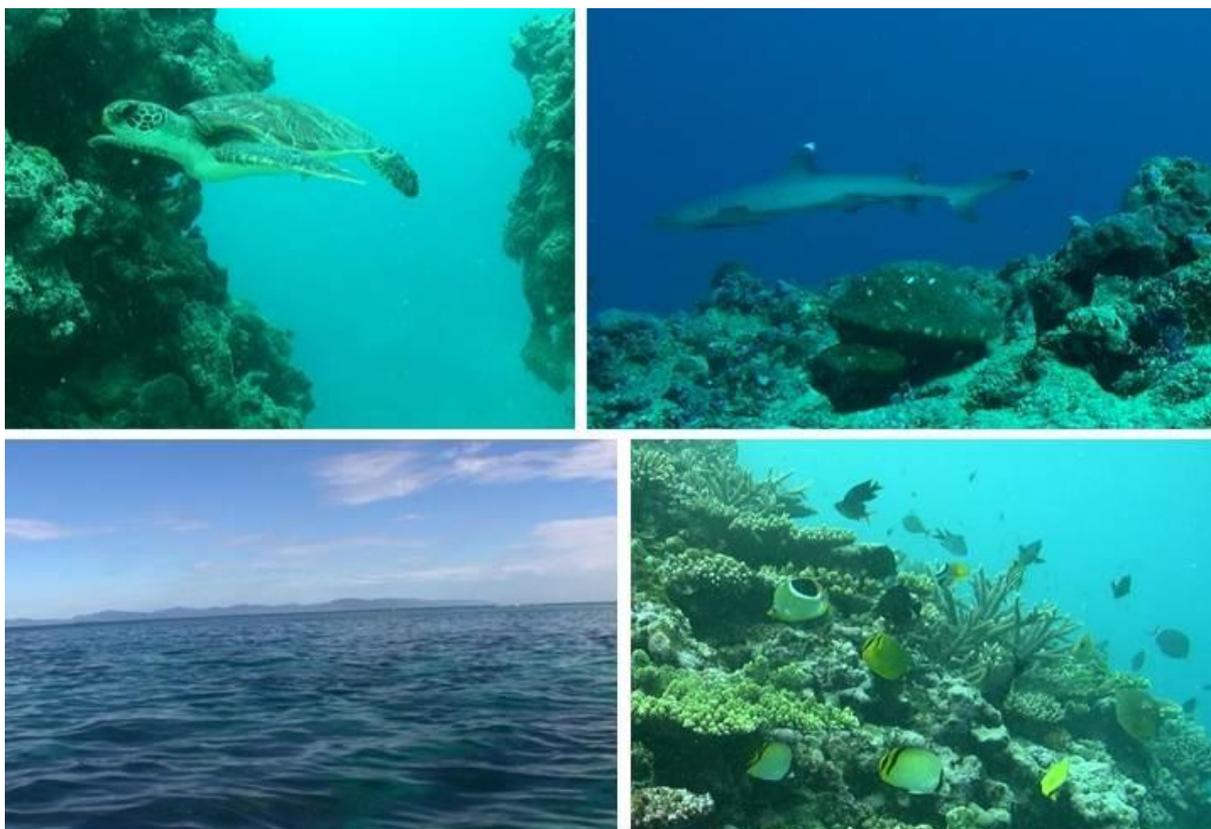


Etat de santé des habitats et peuplements de poissons de la Réserve Merlet, zone inscrite au Patrimoine Mondial, Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO

Annexes

Thomas Bockel, Dominique Pelletier, Liliane Carpentier, Thomas Schohn



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 Iles 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).

Cette campagne a bénéficié du soutien 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, Thierry Laugier, Jean Marc Broutoi, Lionel Loubersac et Fanny Witkowski 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, D. Pelletier, L. Carpentier & T. Schohn. 2017. Etat de santé des habitats et peuplements de poissons de la Réserve Merlet, zone inscrite au Patrimoine Mondial, Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO - Rapport annexe. AMBIO/A/27. IFREMER Nouméa. 98 p. Version du 18/05/17.

Citation :

T. Bockel, D. Pelletier, L. Carpentier & T. Schohn. 2017. Video-based baseline assessment of fish communities and habitats in the Merlet Marine Reserve, World Heritage property. Annexes to the report AMBIO/A/27. IFREMER Nouméa. 98 p. Version of 18th May 2017.

Contenu

Remerciements.....	3
1 Annexe 1 : Fiches métriques	7
1.1 Densité d'abondance toutes espèces IEHE.....	8
1.2 Richesse spécifique.....	10
1.3 Densité d'abondance par famille : les poissons chirurgiens	12
1.4 Densité d'abondance par famille : les poissons perroquets.....	14
1.5 Densité d'abondance par famille : les labres (liste IEHE)	16
1.6 Densité d'abondance par famille : les poissons papillons.....	18
1.7 Densité d'abondance et fréquence des loches	20
1.8 Densité d'abondance et fréquence des rougets-barbets	22
1.9 Richesse spécifique des poissons papillons.....	24
1.10 Densité d'abondance des carnivores.....	26
1.11 Densité d'abondance des herbivores	28
1.12 Densité d'abondance des piscivores	30
1.13 Densité d'abondance et fréquence des planctonophages	32
1.14 Fréquence d'occurrence des requins	33
1.15 Fréquence d'occurrence des raies	34
1.16 Fréquence d'occurrence des tortues	35
1.17 Fréquence d'occurrence du poisson napoléon.....	36
1.18 Recouvrement en corail vivant	38
1.19 Recouvrement en corail branchu.....	40
1.20 Densité d'abondance des espèces commerciales.....	42
1.21 Densité d'abondance des espèces consommables.....	44
1.22 Fréquence d'occurrence de la saumonée petits points	46
1.23 Fréquence d'occurrence du bec de cane	47
1.24 Fréquence d'occurrence et abondance du dawa.....	48
1.25 Fréquence d'occurrence des picots kanaks	50
1.26 Densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse sous-marine.....	52
1.27 Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne.....	54
2 Annexe 2 : Cartes des métriques et indicateurs	56
2.1 Répartition des habitats de la typologie à l'échelle NC	57
2.2 Densité d'abondance toutes espèces IEHE.....	58
2.3 Densité d'abondance des poissons-chirurgiens	59
2.4 Densité d'abondance des poissons-papillons.....	60
2.5 Densité d'abondance des labres commerciaux (liste IEHE)	61
2.6 Densité d'abondance des Lethrinidae.....	62

2.7	Densité d'abondance des rougets-barbets	63
2.8	Densité d'abondance des poissons-perroquets	64
2.9	Densité d'abondance des loches (Serranidae liste IEHE)	65
2.10	Densité d'abondance des poissons carnivores	66
2.11	Densité d'abondance des poissons herbivores	67
2.12	Densité d'abondance des poissons planctonophages.....	68
2.13	Densité d'abondance des poissons piscivores	69
2.14	Densité d'abondance des espèces consommables.....	70
2.15	Densité d'abondance des espèces commerciales.....	71
2.16	Diversité (Richesse spécifique) toutes espèces IEHE	72
2.17	Diversité (Richesse spécifique) des poissons-chirurgiens.....	73
2.18	Diversité (Richesse spécifique) des poissons-papillons	74
2.19	Diversité (Richesse spécifique) des labres IEHE	75
2.20	Diversité (Richesse spécifique) des Lethrinidae	76
2.21	Diversité (Richesse spécifique) des rougets-barbets.....	77
2.22	Diversité (Richesse spécifique) des poissons-perroquets	78
2.23	Diversité (Richesse spécifique) des loches	79
2.24	Présence des requins.....	80
2.25	Présence des raies.....	81
2.26	Présence du poisson napoléon	82
2.27	Densité d'abondance toutes espèces IEHE - Cotation STAVIRO-NC.....	83
2.28	Diversité (Richesse spécifique) toutes espèces IEHE Cotation STAVIRO-NC 84	
2.29	Densité d'abondance des espèces consommables – - Cotation STAVIRO-NC 85	
2.30	Densité d'abondance des espèces commerciales - Cotation STAVIRO-NC	86
2.31	Recouvrement en corail vivant sur l'habitat Corail vivant Cotation STAVIRO-NC 87	
2.32	Recouvrement en corail branchu sur l'habitat Corail vivant - Cotation STAVIRO-NC	88
3	Annexe 3 : Bilan de l'analyse des images	89
4	Annexe 4 : Résultats des modèles	90
4.1	Tests statistiques (Métriques 1 à 9).....	90
4.2	Tests statistiques (Métriques 10 à 19)	91
4.3	Tests statistiques (Métriques 20 à 27)	92
4.4	Comparaisons par paires.....	93
5	Annexe 5 : Stations recommandées dans le cadre d'un suivi vidéo	94

1 Annexe 1 : Fiches métriques

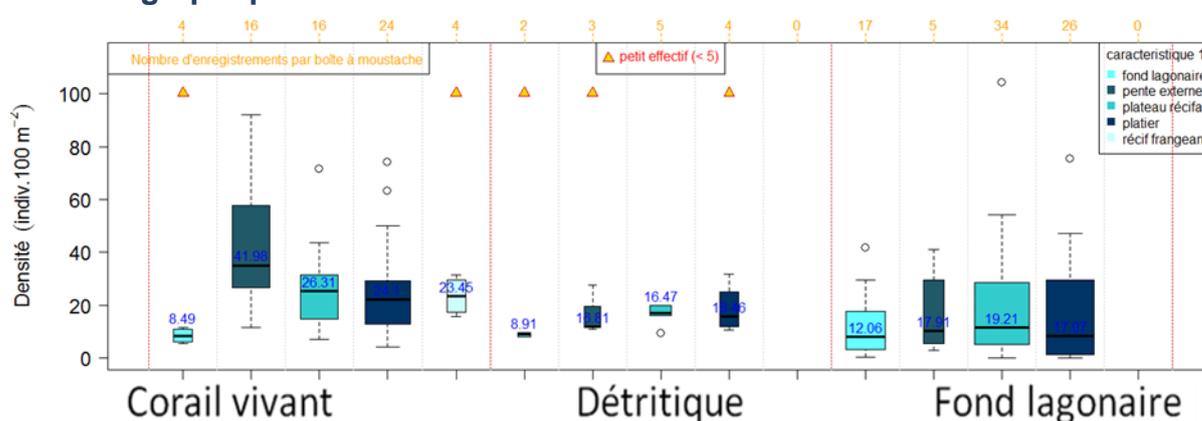
1.1 Densité d'abondance toutes espèces IEHE

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectif	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	La densité d'abondance informe sur l'état général des peuplements de poissons présents sur la zone. Elle dépend fortement de l'habitat et est sensible aux espèces formant des bancs.

Calcul de la métrique : Densité par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour du STAVIRO (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité d'abondance par habitat (sauf Algueraie, 2 stations) et par unité géomorphologique.

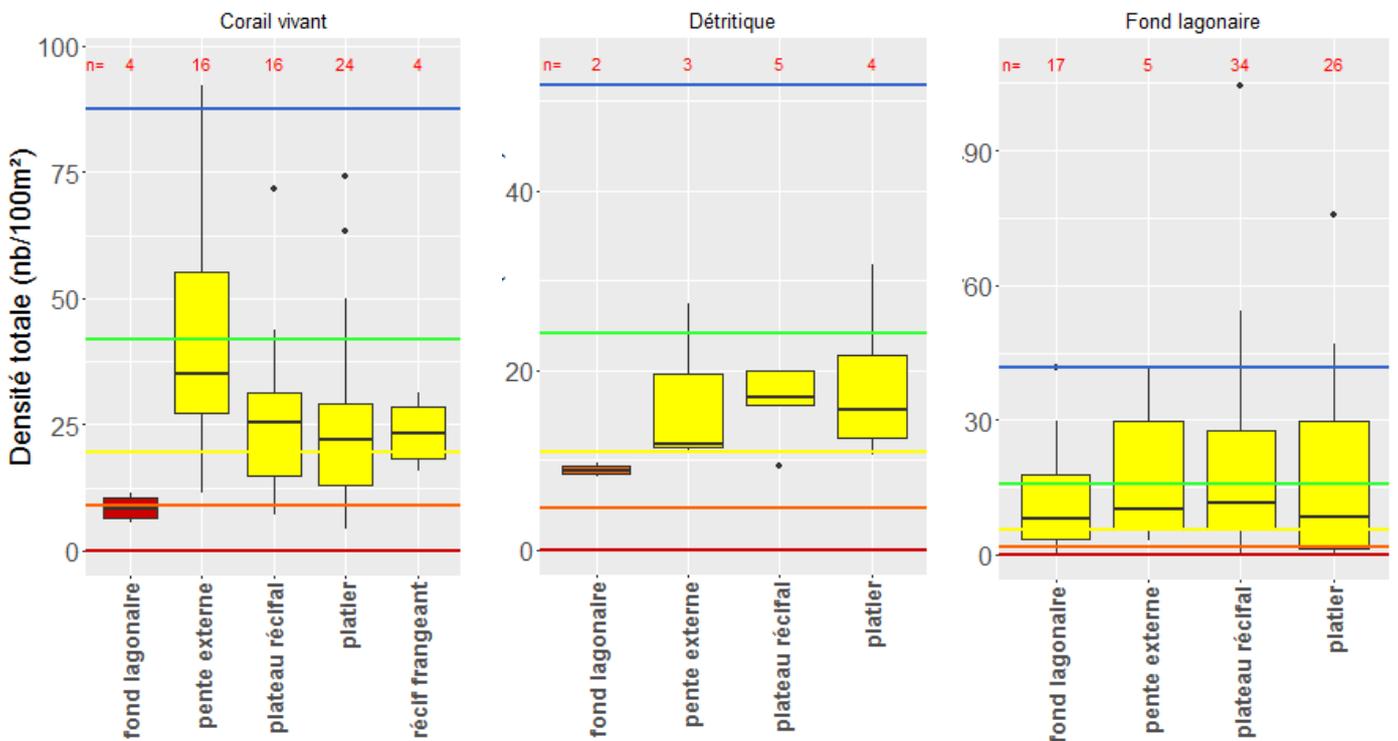
Tests statistiques et résultats

L'habitat ($p < 10^{-4}$) et l'unité géomorphologique ($p < 0.05$) influencent significativement la densité d'abondance.

Abondance élevée et supérieure à celles des autres habitats sur l'habitat Corail vivant.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- **Habitat Corail vivant** : Etat moyen presque bon sur pente externe, sauf fond lagonaire (mauvais limite médiocre), qui s'explique par une situation en lisière de récif (4 stations seulement). Sur la pente externe, 45% des stations en bon ou excellent état.
- **Habitat Détritique** : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Etat moyen. Un état mauvais correspondant à 2 stations en lisière de récif.
- **Habitat Fond lagonaire** : Etat moyen, mais proche de bon correspondant à des situations hétérogènes : a) présence d'environ 30% de stations en bon et en excellent sur tous les types de récif et, b) à l'inverse, 25% (pente externe) à 40% (fond lagonaire) de stations en état médiocre, et plus rarement mauvais par type géomorphologique.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance	Abondance du peuplement élevée et supérieure sur l'habitat Corail vivant à celles des autres habitats. Etat globalement moyen selon la cotation STAVIRO, avec une situation meilleure sur la pente externe, et des platiers et plateaux récifaux dans un état proche du bon sur les trois habitats.

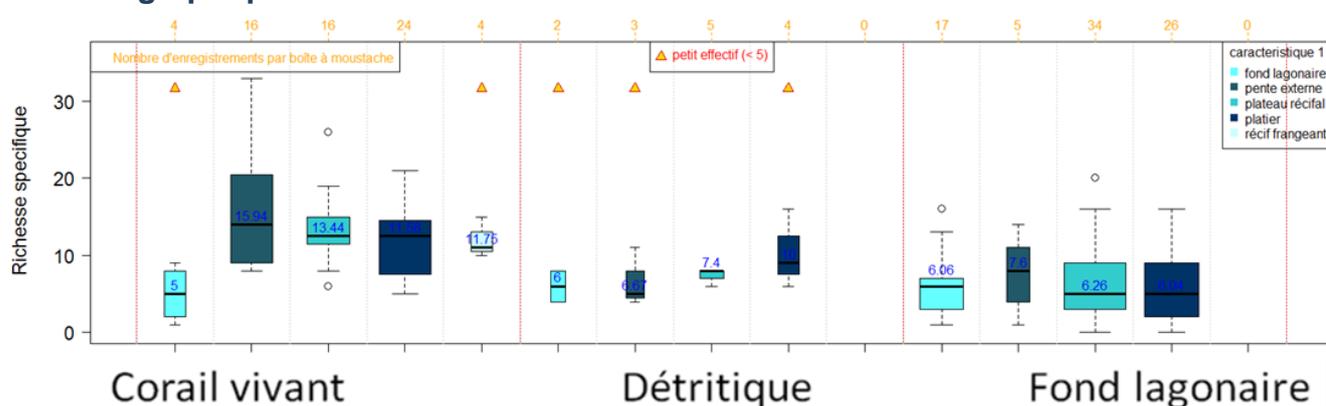
1.2 Richesse spécifique

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et Conservation de la biodiversité
Objectif	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	La richesse spécifique par station quantifie la diversité des espèces observées (surface et durée d'observation doivent être standardisées)

Calcul de la métrique : Nombre d'espèces par unité d'observation dans un rayon de 10 m autour du STAVIRO.

Représentation graphique



Richesse spécifique par habitat sur les unités géomorphologiques fond lagunaire, pente externe, plateau récifal et platier.

Valeurs médianes par habitat (en nombres d'espèces par station): Corail vivant : 12.7 ; Détritique : 7.8 et Fond lagunaire : 6.2.

Tests statistiques et résultats

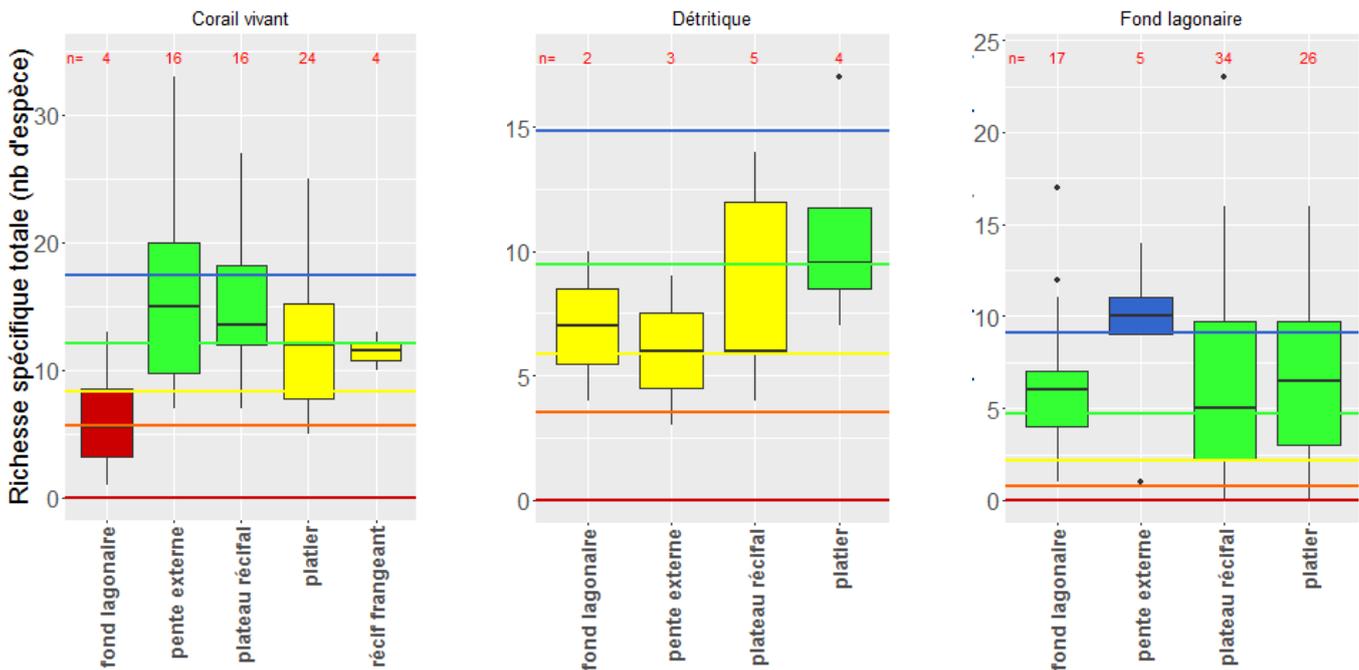
L'habitat influence significativement la richesse spécifique ($p < 10^{-15}$), influence significativement différente selon l'unité géomorphologique ($p < 0.05$) :

- Pente externe : RS plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Détritique ($p < 0.05$).
- Plateau récifal et platier : RS significativement plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur l'habitat Fond lagunaire (resp. $p < 10^{-5}$ et $p < 0.05$).
- Habitat Corail vivant : RS plus élevée sur la pente externe ($p < 0.05$) et sur le plateau récifal (marginale, $p < 0,1$) que sur unité fond lagunaire.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

RS varie d'un état moyen à excellent selon la géomorphologie et le type d'habitat.

- Habitat Corail vivant : Etat bon avec 30% de stations en excellent état sur la pente externe et le plateau récifal. Etat moyen mais très proche du seuil bon sur le platier et le récif frangeant. Etat mauvais limite du médiocre sur type fond lagonaire, mais habitat marginal sur cette unité géomorphologique et 4 stations seulement.
- Habitat Détritique : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Eta bon sur le platier. Etat moyen sur la pente externe et le plateau récifal.
- Habitat Fond lagonaire : Bon ou excellent état, avec de 20 à 25% de stations en excellent état pour les unités géomorphologiques classées en bon état.



Résumé

Métrique	Commentaires
Richesse spécifique	<ul style="list-style-type: none"> • Sur l'habitat Corail vivant, le peuplement est plus diversifié que sur les autres habitats, notamment, différence significative sur la pente externe, sur le plateau récifal et sur les platiers. • Dans tous les habitats, les platiers présentent une diversité élevée. • Habitat Corail vivant : diversité significativement plus élevée sur la pente externe et le plateau récifal que sur les autres unités géomorphologiques. • Habitat Fond lagonaire : Bien que moins diversifié que l'habitat Corail Vivant, cet habitat très représenté dans la Réserve Merlet y présente des diversités très élevées par rapport aux autres sites. • Diversité assez élevée aussi sur l'habitat Détritique malgré le nombre de stations moins élevé.

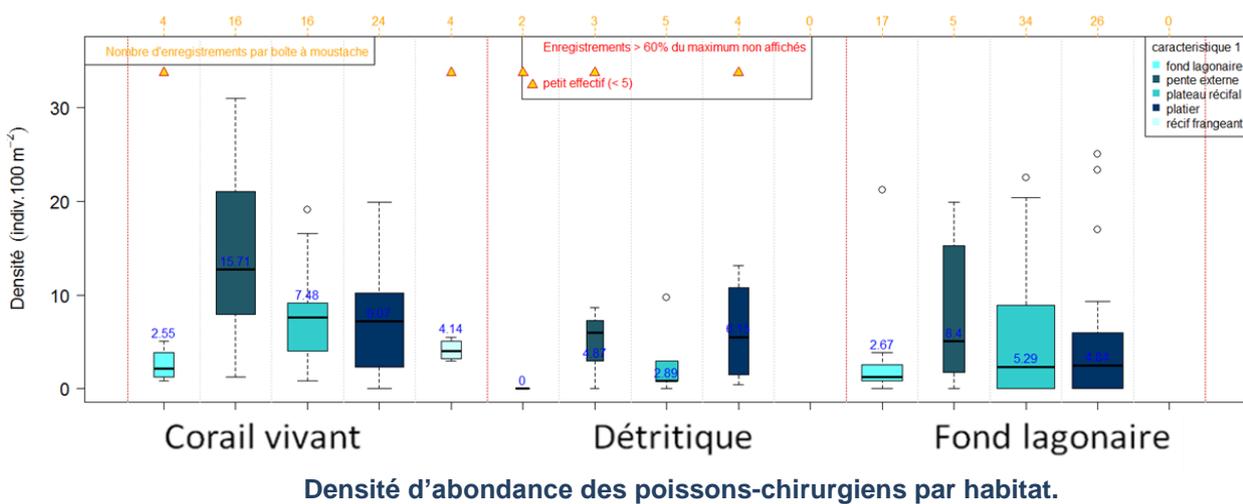
1.3 Densité d'abondance par famille : les poissons chirurgiens

Lien avec les objectifs

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	Les poissons chirurgiens, herbivores exerçant un contrôle sur la prolifération d'algues sur les récifs, possèdent un rôle clé dans l'écosystème corallien. L'abondance des poissons chirurgiens dépend fortement de l'habitat. Cette métrique est sensible à la présence de poissons en bancs.

Calcul de la métrique : Densité des Acanthuridae par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique

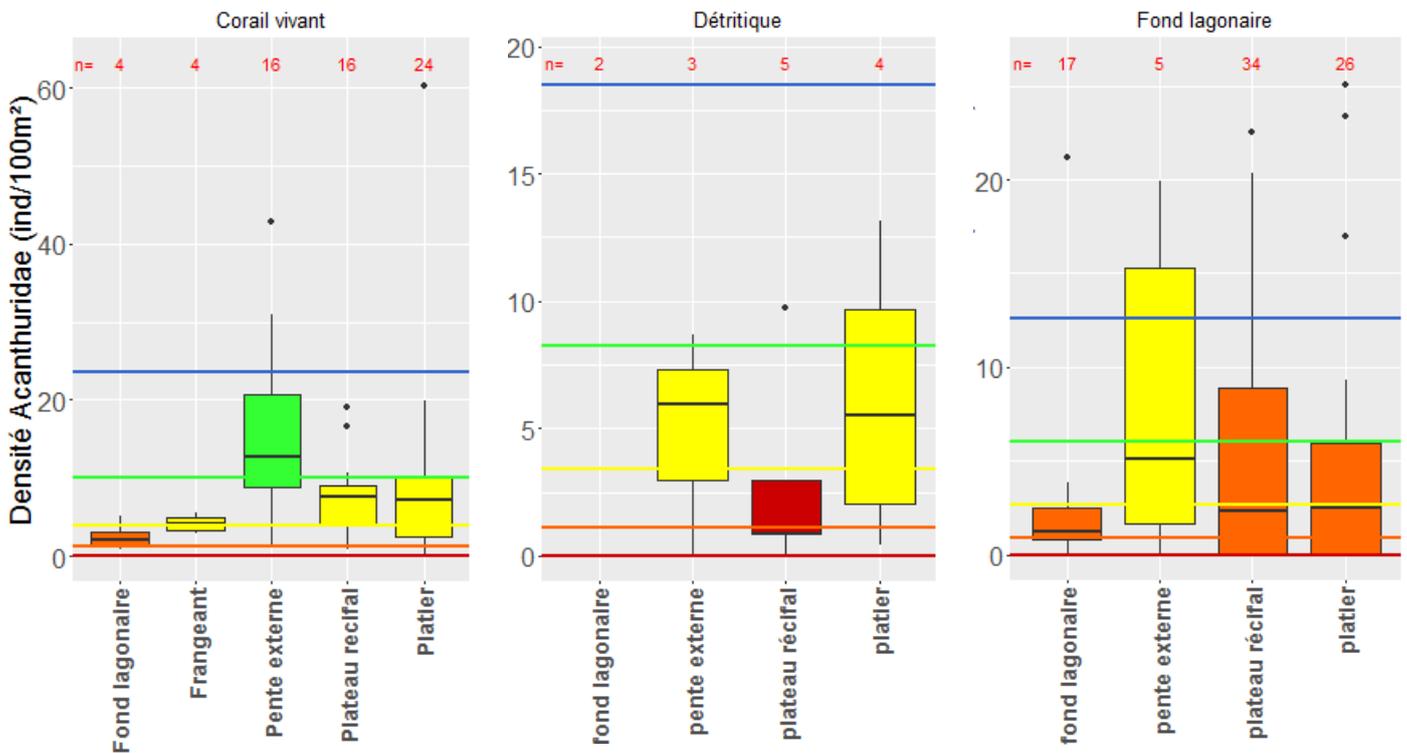


Tests statistiques et résultats

Influences significatives de l'habitat ($p < 0.01$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.01$) et l'influence de l'habitat diffère significativement selon l'unité géomorphologique ($p < 0.01$). Chirurgiens plus abondants sur l'habitat Corail vivant, mais sont aussi très présents sur les autres habitats.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- Etat varie de mauvais à bon selon la géomorphologie et l'habitat.
- Habitat Corail vivant : Etat bon ou moyen (proche du seuil de bon état) sur les unités géomorphologiques les mieux échantillonnées (pente externe, plateau récifal et platier) Sur la pente externe, 75% de stations en bon ou excellent état et aucune station en mauvais état.
- Habitat Détritique : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Etat moyen et mauvais sur le plateau récifal (aucune station en excellent état sur l'habitat).
- Habitat Fond Lagonaire : Etat moyen (pente externe) ou état médiocre, proche du bon sauf pour fond lagonaire, mais ce dernier n'est pas un habitat prisé des chirurgiens. Résultats hétérogènes pour plateau récifal et platier (présence d'états excellents comme mauvais), traduisant une grande variabilité d'abondance de la famille sur cet habitat.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des chirurgiens	<ul style="list-style-type: none"> •Chirurgiens plus abondants sur l'habitat Corail vivant, mais présents sur tous les habitats. •Malgré certaines unités géomorphologiques classées en état mauvais ou médiocre, cet indicateur montre le plus souvent un état global moyen à bon quel que soit l'habitat

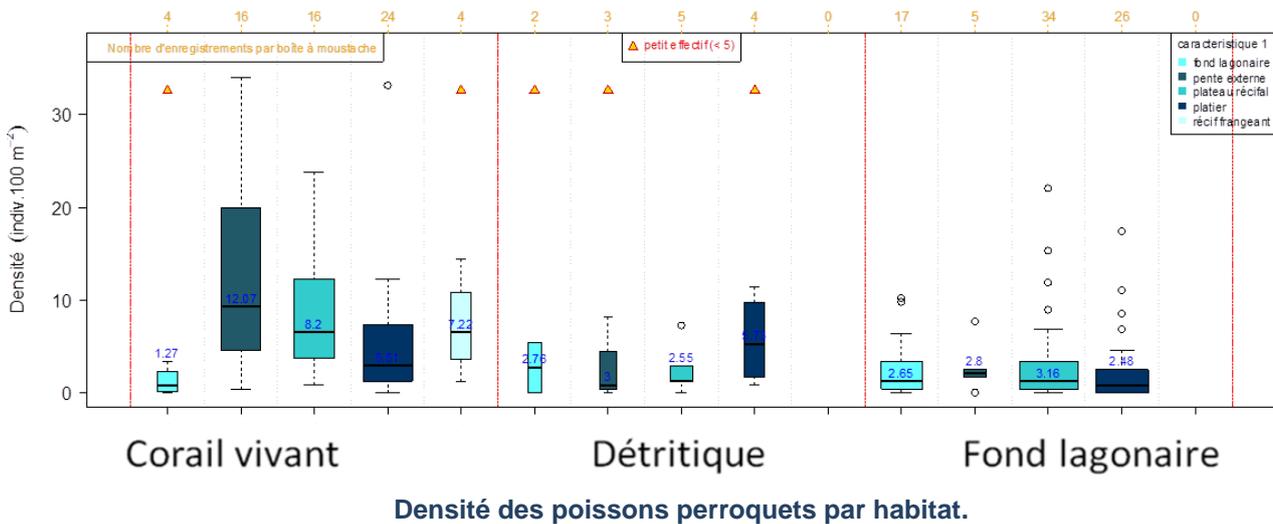
1.4 Densité d'abondance par famille : les poissons perroquets

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	Les poissons perroquets limitent le développement algal sur le corail dur et contribuent par leurs déjections à la consolidation des récifs. La densité des poissons perroquets dépend de l'habitat et est sensible à la présence de poissons en bancs.

Calcul de la métrique : Densité des Scaridae, par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (densité rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



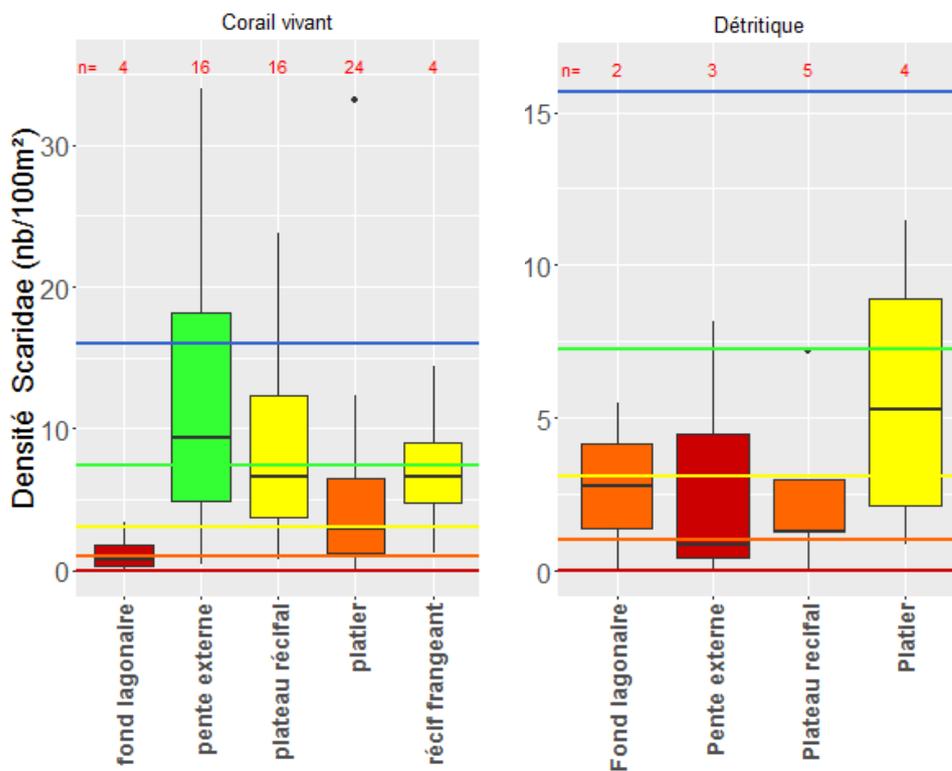
Tests statistiques et résultats

La densité des perroquets varie significativement en fonction de l'habitat ($p < 10^{-4}$).

Les perroquets sont plus abondants sur l'habitat Corail vivant, mais sont aussi très présents sur les autres habitats.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- L'état de la densité d'abondance des Scaridae varie de mauvais à bon selon la géomorphologie et le type d'habitat.
- Habitat Corail vivant : Etat moyen à bon sur la majorité des types géomorphologiques, sauf sur platier (limite du seuil moyen) et fond lagonaire (mauvais, mais 4 stations seulement). Sur frangeant, plateau récifal, platier et pente externe, de 25 à 55% de stations en bon voire excellent état.
- Habitat Détritique : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Etat moyen sur le platier, sinon médiocre ou mauvais.
- Pas de cotation sur l'habitat Fond lagonaire en raison de la proportion de valeurs nulles.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des perroquets	<ul style="list-style-type: none"> • Perroquets plus abondants sur l'habitat Corail vivant, mais sont aussi très présents sur les autres habitats • Habitat Corail vivant (habitat le mieux échantillonné) : Etat moyen à bon état • Etat médiocre sur l'habitat Détritique, sauf sur le platier

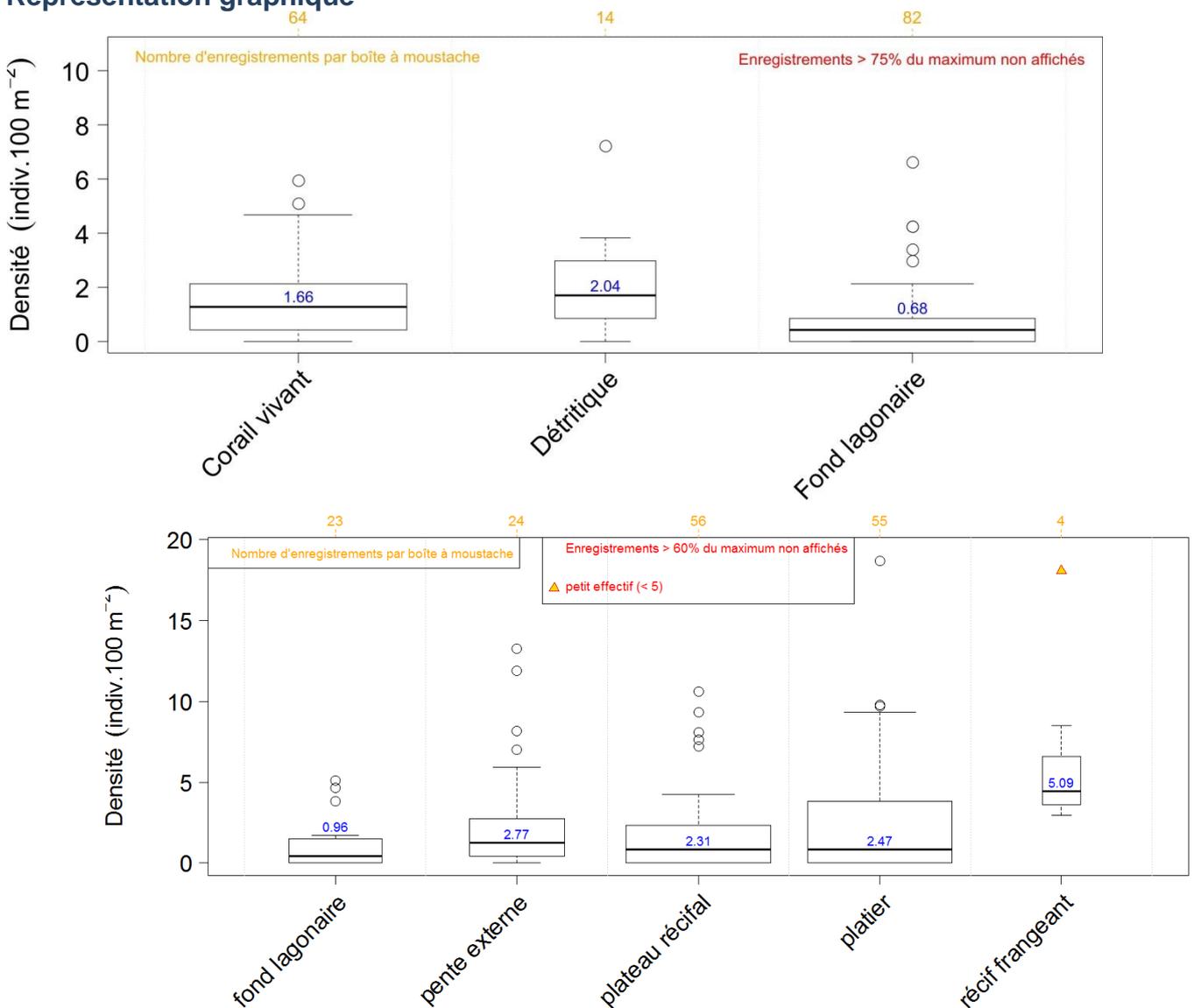
1.5 Densité d'abondance par famille : les labres (liste IEHE)

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	Seuls les labres commerciaux sont pris en compte ici. Les labres se nourrissent principalement de petits poissons, de crustacés, de polypes coralliens ou de zooplancton. La densité des labres dépend de l'habitat et est sensible aux espèces formant des bancs (grégaire).

Calcul de la métrique : Densité des Labridae IEHE, par unité d'observation, dans une zone de 5 m autour de la caméra (densité rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité des labres par habitat (haut) et par unité géomorphologique (bas)

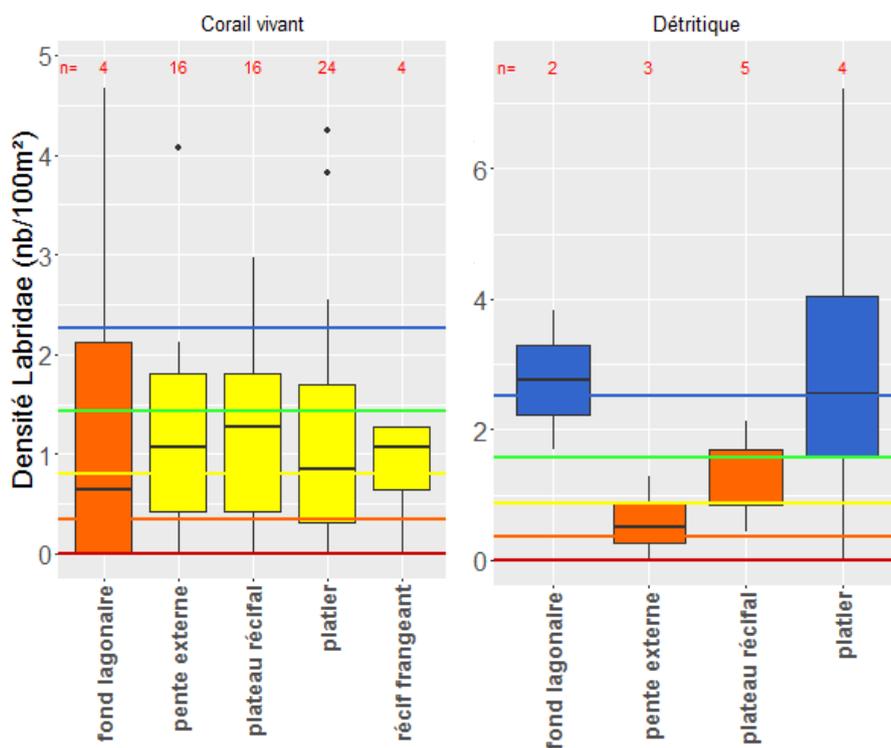
Tests statistiques et résultats

L'abondance des labres diffère significativement selon l'habitat ($p < 0.001$).

Elle est plus élevée sur les habitats de fonds durs que sur l'habitat Fond lagonaire. Les labres de la liste IEHE sont abondants sur toutes les unités géomorphologiques de fonds durs.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- Habitat Corail vivant : Etat moyen sur les principales unités géomorphologiques. Sur platier, pente externe et plateau récifal, les stations se répartissent dans les 5 états.
- Habitat Détritique : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Situation hétérogène avec des états excellents notamment sur platier, et médiocres sur pente externe et plateau récifal.
- Habitat Fond lagonaire : Pas de cotation STAVIRO sur cet habitat pour cette métrique.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des labres	<ul style="list-style-type: none"> • Abondants sur les habitats Corail vivant et Détritique • Habitat Corail vivant : Etat moyen ou à la limite du moyen sur toutes les unités géomorphologiques. • Habitat Détritique : Etat hétérogène, excellent notamment sur platier et médiocre sur pente externe et plateau récifal • Peu abondants sur l'habitat Fond lagonaire d'où des états médiocres et mauvais

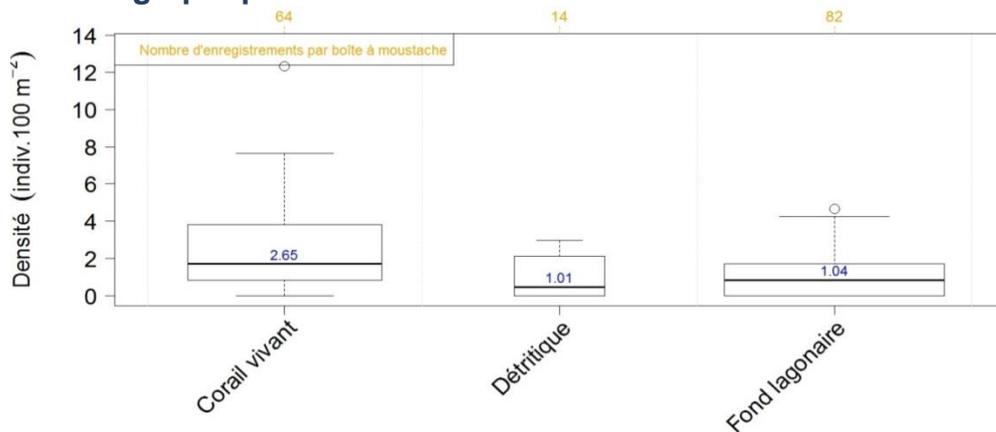
1.6 Densité d'abondance par famille : les poissons papillons

Lien avec les objectifs et actions

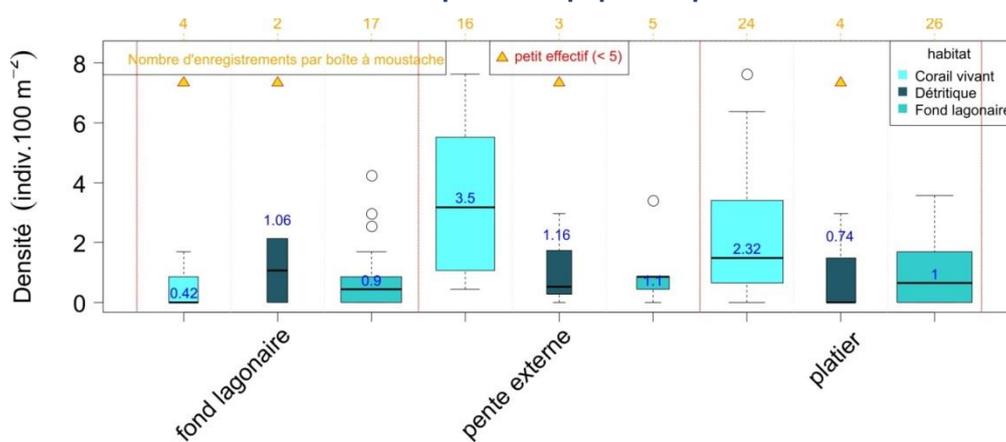
But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	1. Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème 4. Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats
Pertinence	La densité des papillons est un bon indicateur de la santé des formations coralliennes. Ils sont particulièrement sensibles aux dégradations naturelles (cyclone) ou anthropiques (destruction, modification, pollution) de l'habitat. La densité des papillons dépend fortement de l'habitat et est sensible aux espèces formant des bancs (grégaire).

Calcul de la métrique : Densité des poissons papillons (Chaetodontidae) par unité d'observation dans un rayon de 5 m autour du STAVIRO (densité rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité des poissons papillons par habitat.



Densité des poissons papillons par habitat sur les types de récifs fond lagonaire, pente externe.

Tests statistiques et résultats

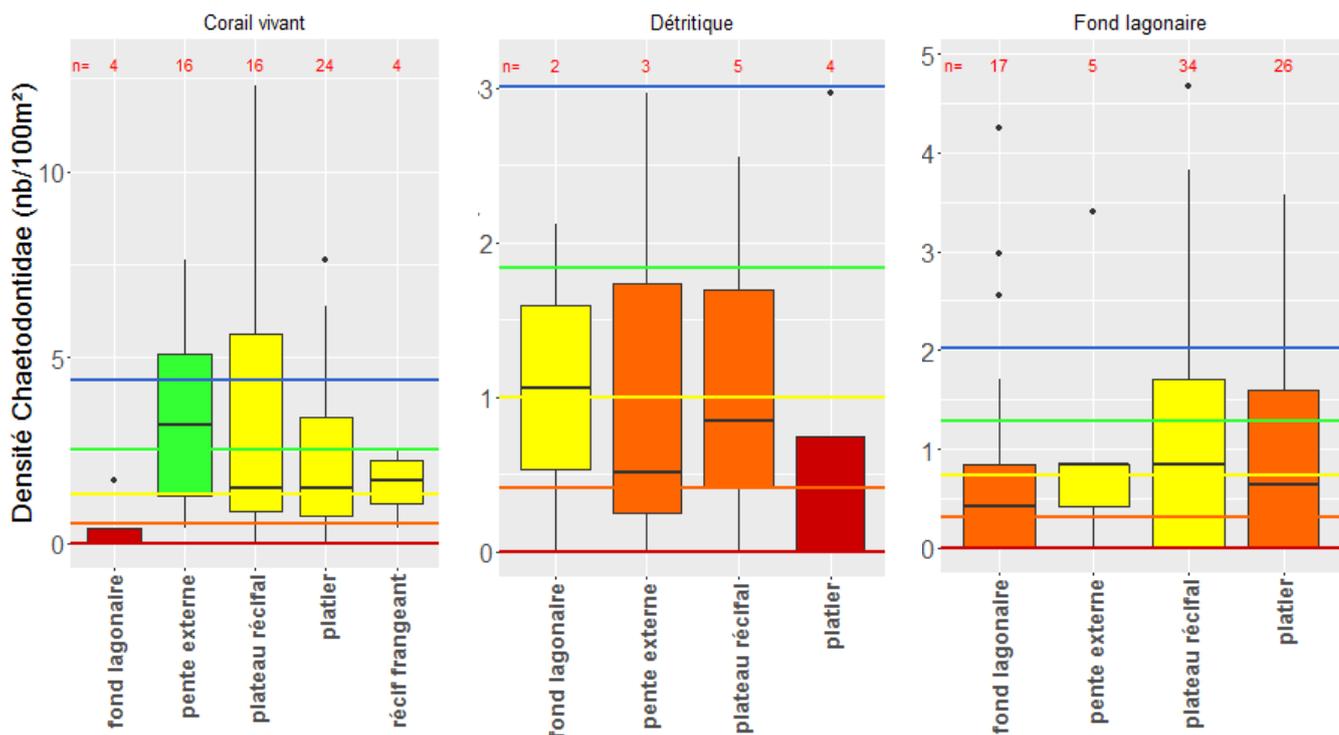
- Influence significative de l'habitat ($p < 10^{-4}$) avec une densité plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats. Sur l'habitat Fond lagonaire, les poissons-

papillons sont observés sur des patates coralliennes ou sur du corail branchu sur fond sableux.

- Sur le platier, densité significativement plus élevée sur l’habitat Corail vivant que sur les habitats Détritique ($p < 0.05$) et Fond lagonaire ($p < 0.05$).
- Habitat Corail vivant : densité significativement plus élevée sur la pente externe ($p < 0.05$), le platier ($p < 0.05$) et le plateau récifal ($p < 0,1$, marginal) que sur le fond lagonaire.

Cotation STAVIRO à l’échelle de la Nouvelle-Calédonie

- Habitat Corail vivant : Etat général moyen, bon sur la pente externe avec environ 60% de stations en bon ou excellent état. Etat mauvais sur unité fond lagonaire, mais habitat moins prisé des Chaetodontidae et seulement 4 stations.
- Habitat Détritique (habitat moins prisé des Chaetodontidae) : De 2 (fond lagonaire) à 5 stations par type géomorphologique. Etats globalement médiocres et aucune station en excellent état.
- Habitat Fond lagonaire : les poissons-papillons y sont observés sur des patates coralliennes ou sur du corail branchu. Etat moyen sur pente externe et plateau récifal, limite moyen sur platier (stations proches de fonds durs).



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité des poissons - papillons	<ul style="list-style-type: none"> • Significativement plus abondants sur l’habitat Corail vivant et sur la pente externe et le platier, que sur les autres habitats et types de récifs. • Habitat Corail vivant (habitat préféré) : état bon sur la pente externe, moyen ailleurs notamment sur plateau récifal, frangeant et platier. • Habitat Détritique : état médiocre ou moyen (limite mauvais sur platier) • Habitat Fond lagonaire (moins prisé des Chaetodontidae) : Etat moyen sur pente externe et plateau récifal, limite moyen sur platier (stations proches de fonds durs).

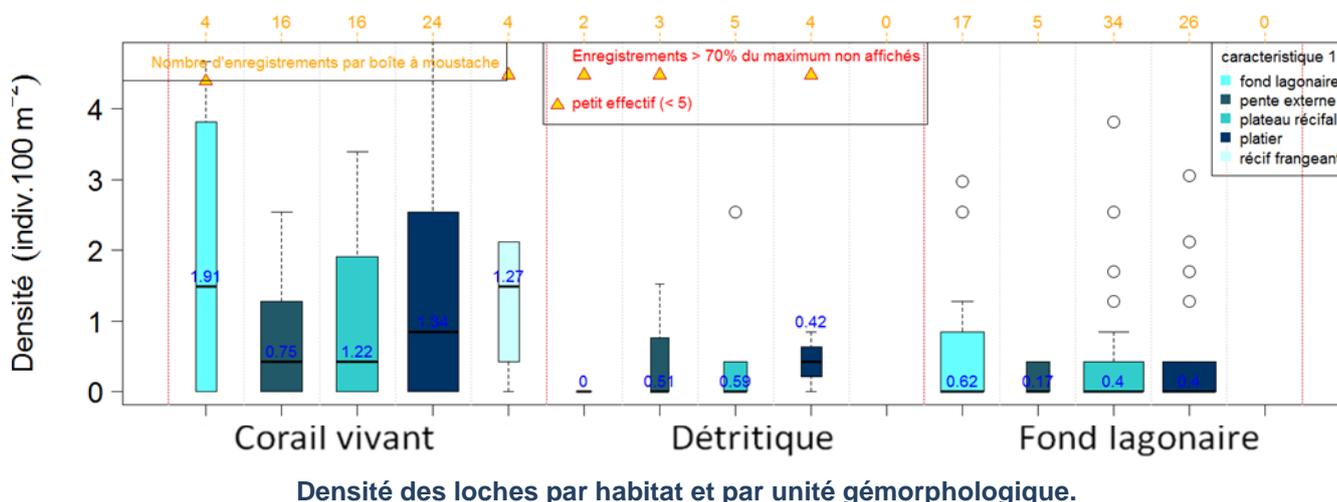
1.7 Densité d'abondance et fréquence des loches

Lien avec les objectifs

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	Les loches sont piscivores ou carnivores et jouent un rôle important dans la régulation des autres espèces. Elles sont aussi très prisées des pêcheurs. Espèces la plupart du temps solitaires, sauf en période de reproduction.

Calcul de la métrique : Densité des Serranidae de la liste IEHE, par unité d'observation, dans la zone de 5m autour de la caméra (densité rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Tests statistiques et résultats

L'abondance des loches diffère significativement selon les habitats ($p < 0.001$). Les loches sont plus abondantes sur l'habitat Corail vivant.

Fréquence d'occurrence

Habitat	Fréquence Merlet	Fréquence moyenne tous sites (sauf ADE)
Corail vivant	72%	61%
Fond lagonaire	49%	27%
Détritique	57%	46%

Sur les trois habitats, les loches sont observés plus fréquemment à Merlet qu'en moyenne en NC

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

La cotation STAVIRO n'est utilisée sur aucun des habitats pour cette métrique. Avec la méthode utilisée actuellement, en effet, *la faible fréquence d'occurrence de cette famille dans d'autres sites* ne permet pas d'établir des seuils d'abondance suffisamment robustes pour déterminer des états.

De plus, les espèces étant solitaires, les densités d'abondance sont faibles.

Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance et fréquence des loches	<ul style="list-style-type: none"> • Sur les trois habitats, les loches sont observés plus fréquemment à Merlet qu'en moyenne en NC • Habitat Corail vivant : 72% versus 61% • Habitat Détritique : 57% versus 46% • Habitat Fond lagonaire : 49% versus 27% • Plus abondantes sur l'habitat Corail vivant. • Abondance assez élevée par rapport aux autres sites sur l'habitat Corail vivant

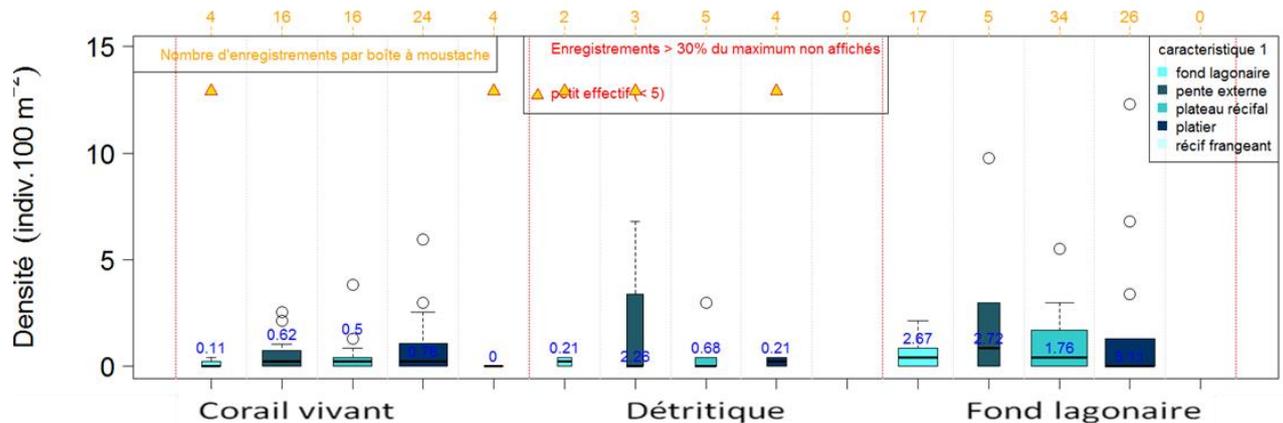
1.8 Densité d'abondance et fréquence des rougets-barbets

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
Pertinence	Les rougets-barbets consomment des petits poissons, crustacés, et mollusques présents sur les fonds meubles. La densité des rougets-barbets dépend de l'habitat et est sensible à la présence éventuelle de poissons en bancs.

Calcul de la métrique : Densité des Mullidae par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité des rougets-barbets par habitat et par unité géomorphologique (graphique tronqué à 30% du maximum).

Tests statistiques et résultats

Influences significatives de l'habitat ($p < 0.01$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.1$, marginale).
 Les rougets-barbets sont plus abondants sur l'habitat Fond lagunaire que sur les autres habitats.

Fréquence d'occurrence des rougets-barbets

Sur les trois habitats, la proportion de stations où cette famille a été observée est un peu plus faible ou similaire à la moyenne « pays » sur l'ensemble des sites de NC.

Habitat	Fréquence Merlet	Fréquence moyenne tous sites (sauf ADE)	Sur les trois habitats, les rougets-barbets sont observés aussi fréquemment à Merlet qu'en moyenne en NC
Corail vivant	50%	58%	
Fond lagonaire	53%	53%	
Détritique	64%	69%	

Cotation STAVIRO : à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

La cotation STAVIRO n'est utilisée sur aucun des habitats pour cette métrique. Avec la méthode utilisée actuellement, en effet, *la faible fréquence d'occurrence de cette famille dans d'autres sites* ne permet pas d'établir des seuils d'abondance suffisamment robustes pour déterminer des états.

Les abondances observées à Merlet sont assez faibles en comparaison des autres sites visités en NC.

Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance et fréquence d'occurrence des rougets-barbets	<ul style="list-style-type: none"> • Sur les trois habitats, fréquence similaire voire légèrement plus faible qu'en moyenne sur les autres sites de Nouvelle-Calédonie. • Plus abondants sur l'habitat Fond Lagonaire que sur les autres habitats. • Sur les trois habitats, abondances assez faibles en comparaison des autres sites visités en NC, et plus faibles que dans la Corne Sud.

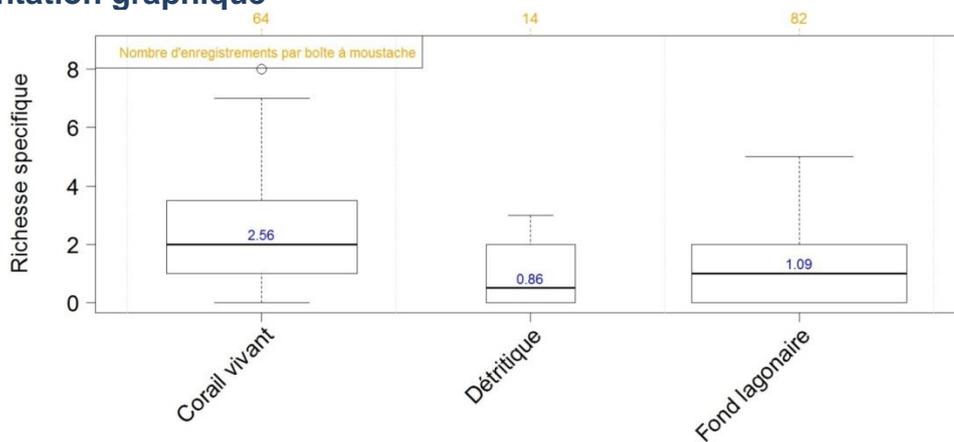
1.9 Richesse spécifique des poissons papillons

Lien avec les objectifs et actions

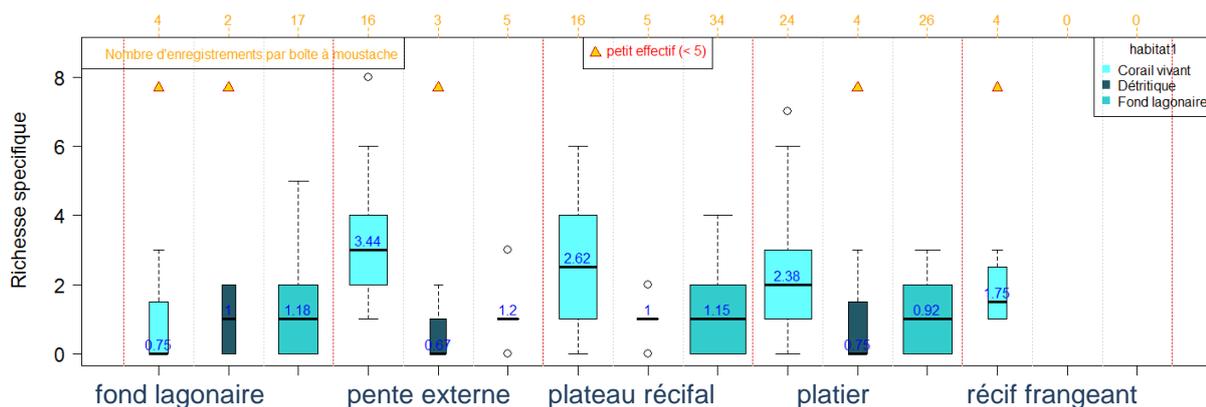
But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble d'espèces représentatif de l'écosystème Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats
Pertinence	La richesse spécifique des papillons est un indicateur de la bonne santé des formations coralliennes. Ils sont particulièrement sensibles aux dégradations naturelles (cyclone) ou anthropique (destruction, modification, pollution) de l'habitat. La richesse spécifique des papillons dépend fortement de l'habitat.

Calcul de la métrique : Nombre d'espèces de Chaetodontidae par unité d'observation dans un rayon de 5 m autour du STAVIRO (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Richesse spécifique des poissons papillons par habitat.



Richesse spécifique des poissons papillons par habitat et par unité géomorphologique.

Tests statistiques et résultats

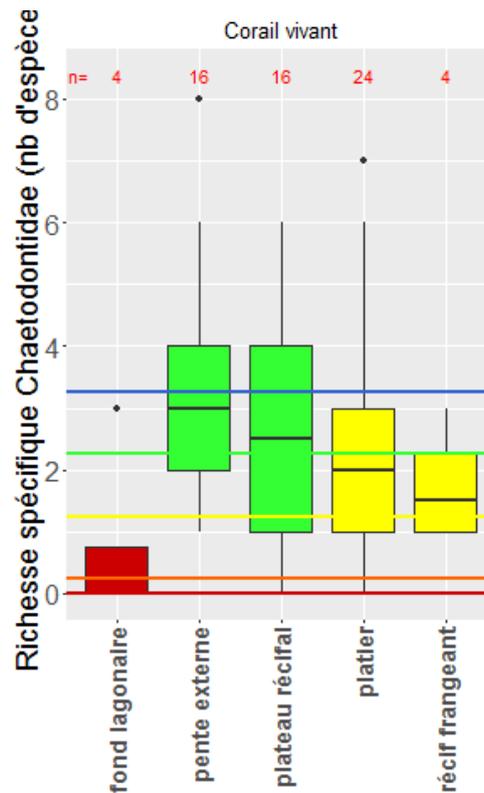
Influence significative de l'habitat ($p < 10^{-6}$). RS plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats. Cette différence est significative sur le plateau récifal

(marginale, $p < 0.07$) et le platier ($p < 0.05$), en comparaison à celle de l'habitat Fond Lagoinaire.

Pas de différence significative entre unités géomorphologiques.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie sur l'habitat Corail vivant

Etat général moyen à bon. Entre 20 et 40% de stations classées en excellent état sur la pente externe, le plateau récifal et le platier. Etat mauvais sur le type fond lagoinaire, mais faible échantillonnage et situation en limite de fonds durs.



Résumé

Métrique	Commentaires
Richesse spécifique des poissons-papillons	<ul style="list-style-type: none"> • Plus élevée sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats, en particulier sur le plateau récifal et le platier (différence significative entre l'habitat Corail vivant et l'habitat Fond lagoinaire). • Habitat Corail vivant : états moyens à bon, avec de 20 à 40% de stations classées en excellent état sur la pente externe, le plateau récifal et le platier. • Habitat Fond lagoinaire : Merlet se classe parmi les sites où la diversité des poissons-papillons est la plus élevée sur cet habitat avec Bourail et Borendy.

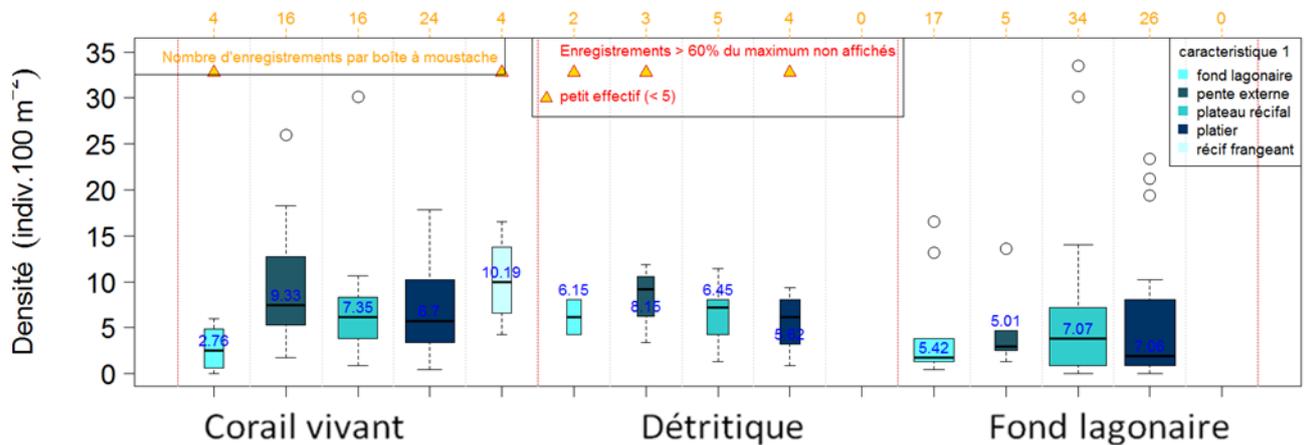
1.10 Densité d'abondance des carnivores

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	1. Exploitation durable des ressources halieutiques 2. Conservation de la biodiversité
Objectifs	1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles 2. Maintien des fonctions de l'écosystème
Pertinence	Les prédateurs jouent de plus un rôle clé de régulation de l'écosystème corallien. Ce sont généralement des espèces ciblées par la pêche.

Calcul de la métrique : Densité des espèces carnivores par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité des carnivores par habitat et par unité géomorphologique.

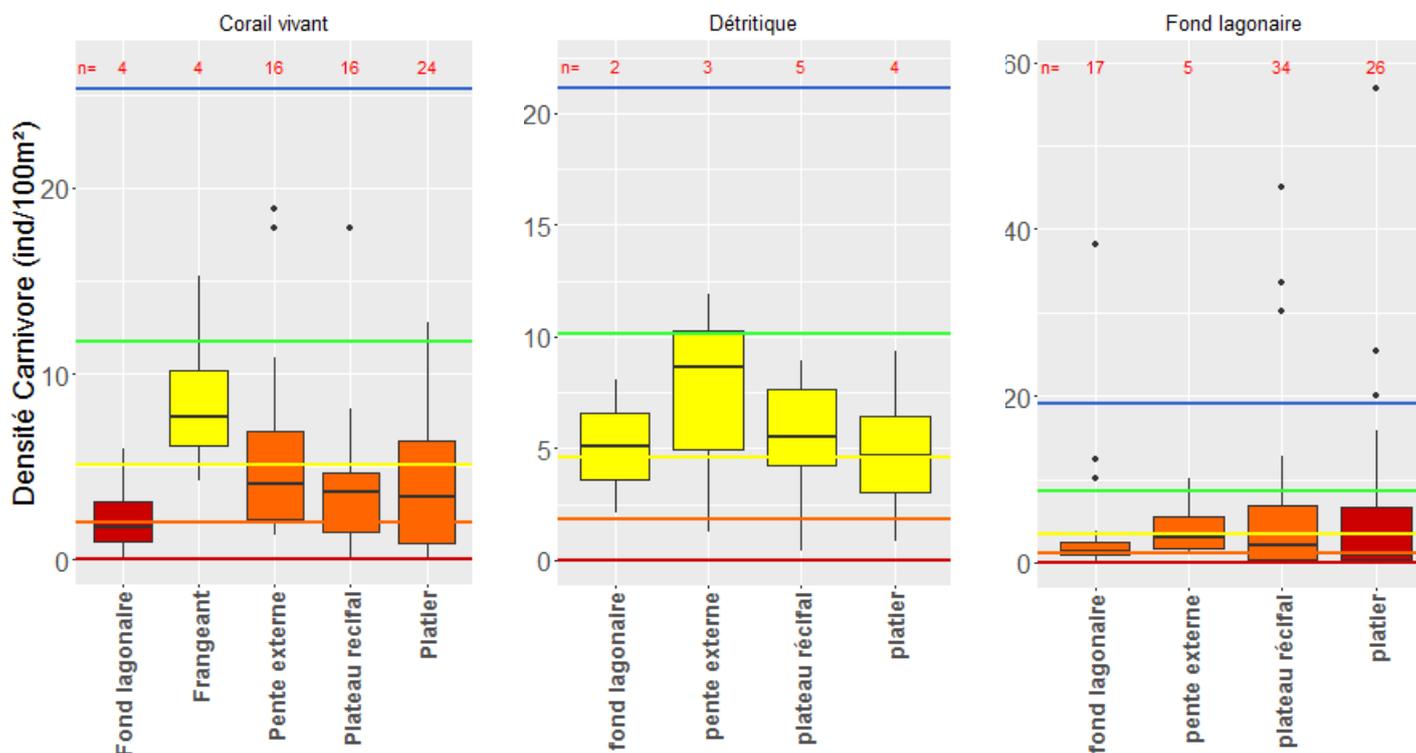
Principales espèces concernées : les labres, des loches, les becs et bossus, l'anglais, les barbillons dont le rouget-barbet blanc, la perche à lignes d'or, les lutjans dont le lutjan à cinq bandes bleues et les castex.

Tests statistiques

Influence significative de l'habitat ($p < 0.05$), avec des carnivores légèrement plus abondants sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie (espèces de la liste IEHE)

- Habitat Corail vivant : Etat médiocre sauf sur le récif frangeant (état moyen, avec 25% de stations en bon état) et sur les fonds de lagon (mauvais)
- Habitat Détritique : Etat moyen, meilleur sur la pente externe
- Habitat Fond Lagonaire : Etat médiocre ou mauvais (limite médiocre), avec toutefois au moins 20% de stations en bon ou excellent état dans chaque unité.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des carnivores	<ul style="list-style-type: none"> •Principales espèces concernées : les labres, des loches, les becs et bossus, l'anglais, les barbillons dont le rouget-barbet blanc, la perche à lignes d'or, les lutjans dont le lutjan à cinq bandes bleues et les castex. •Carnivores un peu plus abondants sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats. •Habitat Corail vivant : Etat médiocre sauf sur le récif frangeant (état moyen, avec 25% de stations en bon état) et sur les fonds de lagon (mauvais) •Habitat Détritique : Etat moyen, meilleur sur la pente externe •Habitat Fond Lagonaire : Etat médiocre ou mauvais (limite médiocre), avec toutefois au moins 20% de stations en bon ou excellent état dans chaque unité.

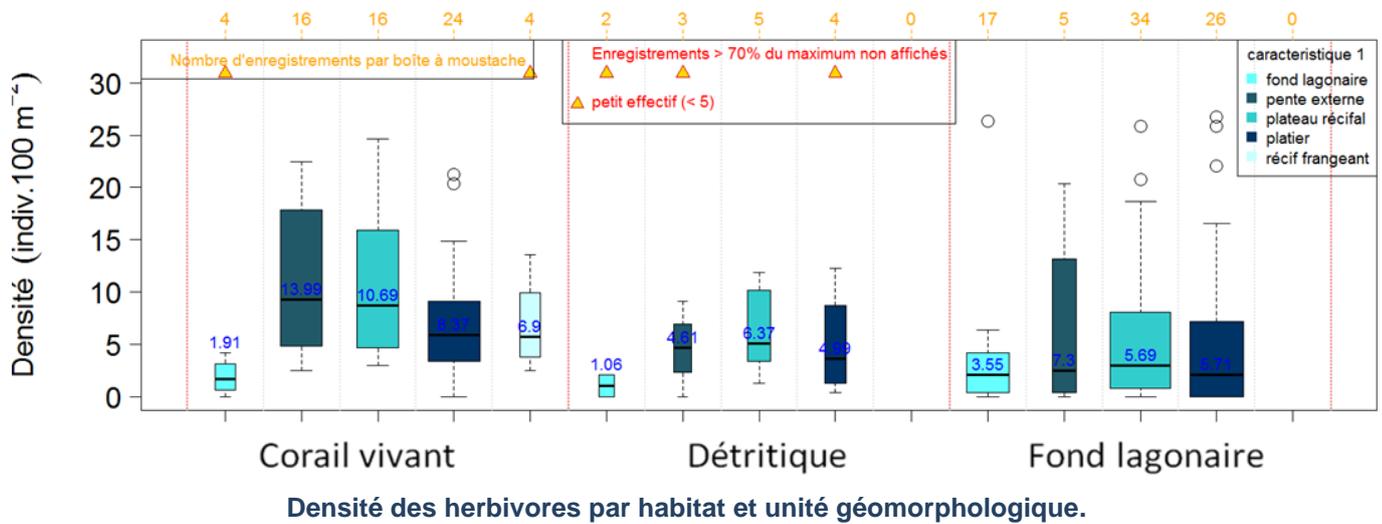
1.11 Densité d'abondance des herbivores

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et Conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien des fonctions de l'écosystème
Pertinence	Les herbivores sont des acteurs majeurs de la régulation des algues sur les récifs.

Calcul de la métrique : Densité des espèces herbivores par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Principales espèces observées : poissons perroquets, chirurgiens (dont picot kanak et dawa), ui-ua, picot gris.

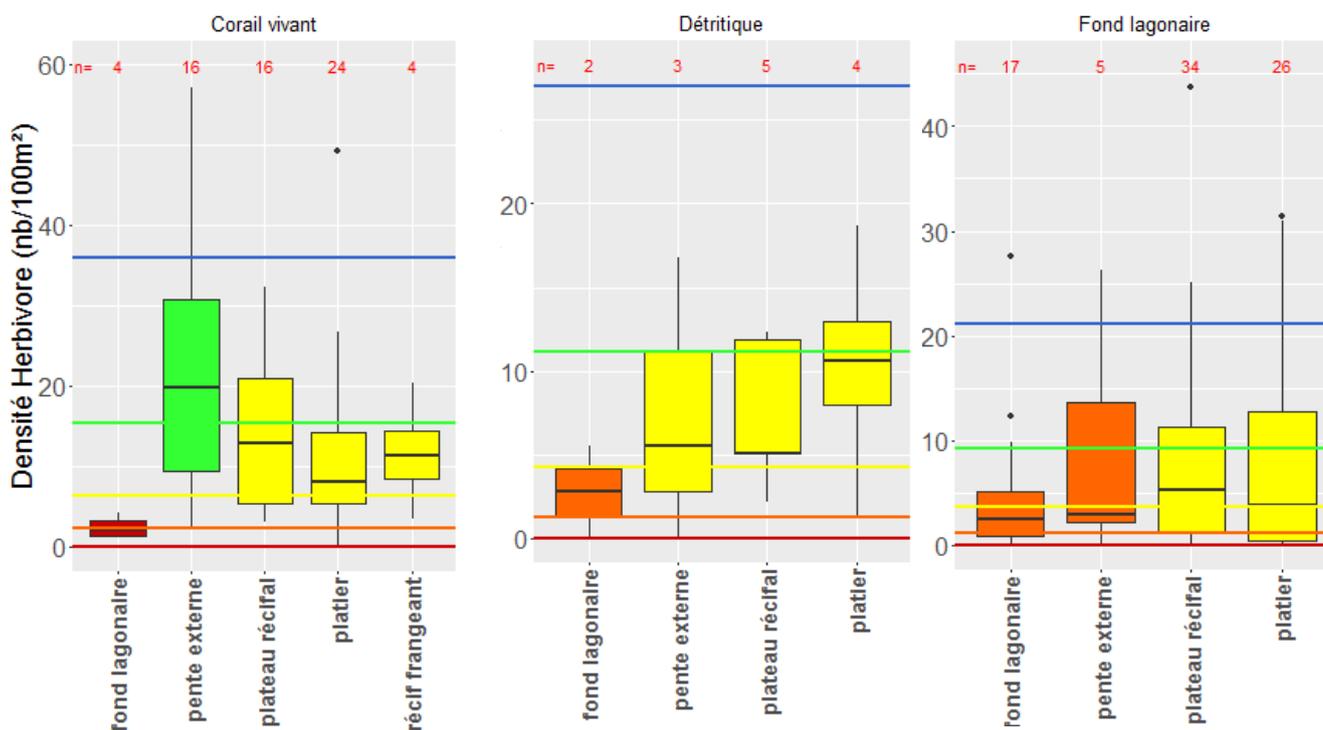
Tests statistiques

Influence significative de l'habitat ($p < 0.01$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.1$, marginal).

Les herbivores sont plus abondants sur l'habitat Corail Vivant que sur les autres habitats. Mais ils également abondants sur les deux autres habitats rencontrés.

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie (espèces de la liste IEHE)

- **Habitat Corail vivant** : Etat bon sur la pente externe, limite bon sur le plateau récifal avec avec 50 à 60% de stations en bon ou excellent état sur ces deux unités. Etat moyen sur les autres unités, sauf fonds lagonaire (état mauvais limite médiocre)
- **Habitat Détritique** : Etat moyen en général, presque bon sur le platier. Etat hétérogène avec des états soit bon/moyen, soit mauvais liés à l'existence de stations sur fond de corail mort.
- **Habitat Fond Lagonaire** : Etat moyen ou médiocre, avec toutefois de 20% à 40% de stations en bon ou excellent état dans chaque unité.



Résumé

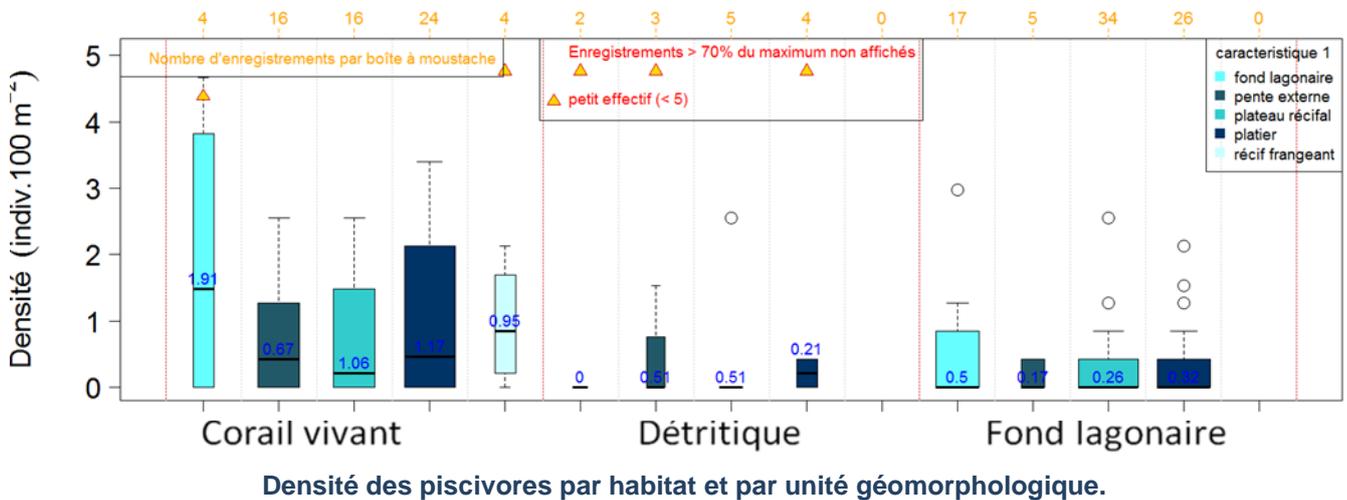
Métrique	Commentaires
Densité des herbivores	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées : poissons perroquets, chirurgiens (dont picot kanak et dawa), ui-ua, picot gris. • Herbivores plus abondants sur l'habitat Corail Vivant que sur les autres habitats, mais également abondant sur les autres habitats • Habitat Corail vivant : état bon sur la pente externe et quasi bon sur le plateau récifal, avec 50 à 60% de stations en bon ou excellent état. Etat moyen sur les autres unités • Habitat Détritique : Etat moyen en général, presque bon sur le platier. Situation contrastée en fonction des stations • Habitat Fond Lagonaire : Etat moyen ou médiocre, avec toutefois de 20% à 40% de stations en bon ou excellent état.

1.12 Densité d'abondance des piscivores

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	1. Exploitation durable des ressources halieutiques 2. Conservation de la biodiversité
Objectifs	1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles 2. Maintien des fonctions de l'écosystème
Pertinence	Les piscivores jouent un rôle de régulation de l'écosystème corallien. Ce sont généralement des espèces très ciblées par la pêche

Calcul de la métrique : Densité des espèces piscivores par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100m²).



Principales espèces rencontrées : loches (saumonée petits points, saumonée gros points, loche à queue étendard, loche paon), carangues, mekoua, requins.

Tests statistiques et résultats

Influence très significative de l'habitat (p<0.001), avec des piscivores plus abondants sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats.

Fréquences d'occurrence

Habitat	Merlet	Corne Sud	Moyenne NC
Corail vivant	48%	43%	51%
Détritique	21%	50%	39%
Fond lagonaire	27%	42%	27%

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie (espèces de la liste IEHE)

La cotation STAVIRO n'est utilisée sur aucun des habitats pour représenter cette métrique. Avec la méthode utilisée actuellement, les fréquences et abondances faibles de ce groupe dans plusieurs autres sites ne permettent pas d'établir des seuils suffisamment robustes pour déterminer des états.

- **Habitat Corail vivant** : Abondance moyenne similaire à Ouano, Borendy, Bellona et moins élevée que dans la Corne Sud ou sur les autres récifs éloignés.
- **Habitat Détritique** : Abondance assez faible, similaire à Ouano, Bellona, et moins élevée que dans la Corne Sud ou à Borendy, et sur les autres récifs éloignés.
- **Habitat Fond Lagonaire** : Abondance faible, similaire à Pétrie, et moins élevée que dans la Corne Sud ou à Borendy, Pouebo et sur les autres récifs éloignés

Résumé

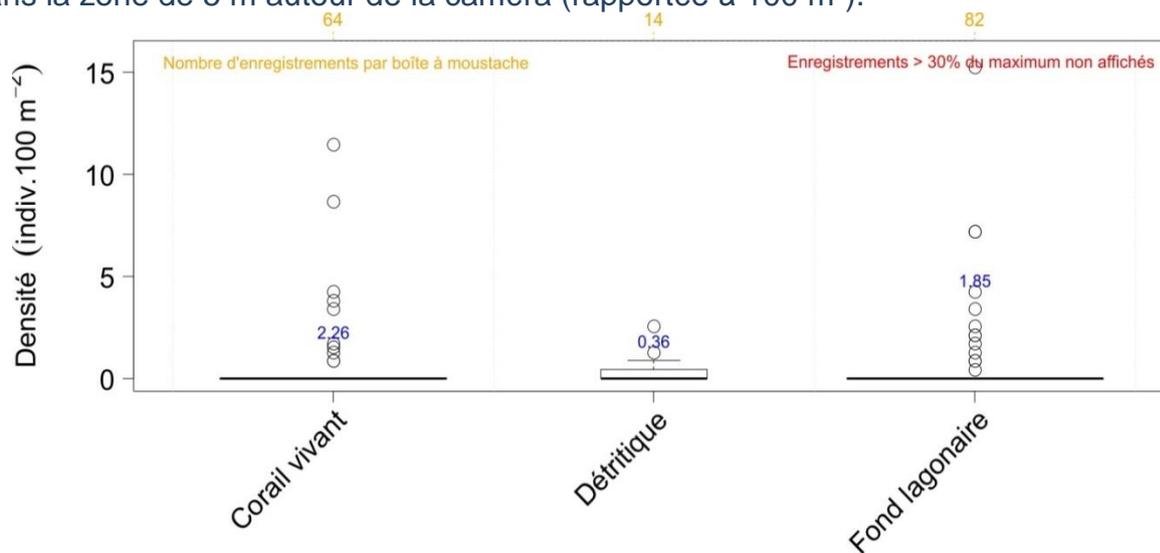
Métrique	Commentaires
Densité d'abondance et fréquence des piscivores	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces rencontrées : loches (saumonée petits points, saumonée gros points, loche à queue étendard, loche paon), carangues, mekoua, requins. • Piscivores plus abondants sur l'habitat Corail vivant, puis sur l'habitat Fond Lagonaire • Habitat Corail vivant : Abondance moyenne similaire à Ouano, Borendy, Bellona et moins élevée que dans la Corne Sud ou sur les autres récifs éloignés. • Habitat Détritique : Abondance assez faible, similaire à Ouano, Bellona, et moins élevée que dans la Corne Sud ou à Borendy, et sur les autres récifs éloignés. • Habitat Fond Lagonaire : Abondance faible, similaire à Pétrie, et moins élevée que dans la Corne Sud ou à Borendy, Pouebo et sur les autres récifs éloignés

1.13 Densité d'abondance et fréquence des planctonophages

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et Conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien des fonctions de l'écosystème
Pertinence	Les planctonophages sont plus abondants dans les zones sous influence océanique. Au moment de la reproduction, ils peuvent se nourrir du frai.

Calcul de la métrique : Densité des espèces planctonophages par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).



Densité des planctonophages par habitat.

Tests statistiques et résultats

- Principales espèces observées : des fusiliers, des nasons et autres chirurgiens.
- Plus abondants sur l'habitat Corail vivant (surtout pente externe), puis sur l'habitat Fond Lagonaire (pente externe et plateau récifal).
- Pas de test statistique, distribution trop erratique

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie : pas de cotation, distribution trop erratique

Fréquence d'occurrence

Habitat	Merlet	Moyenne NC	Corne Sud
Corail vivant	23%	38%	50%
Détritique	29%	25%	50%
Fond lagonaire	21%	20%	40%

Résumé

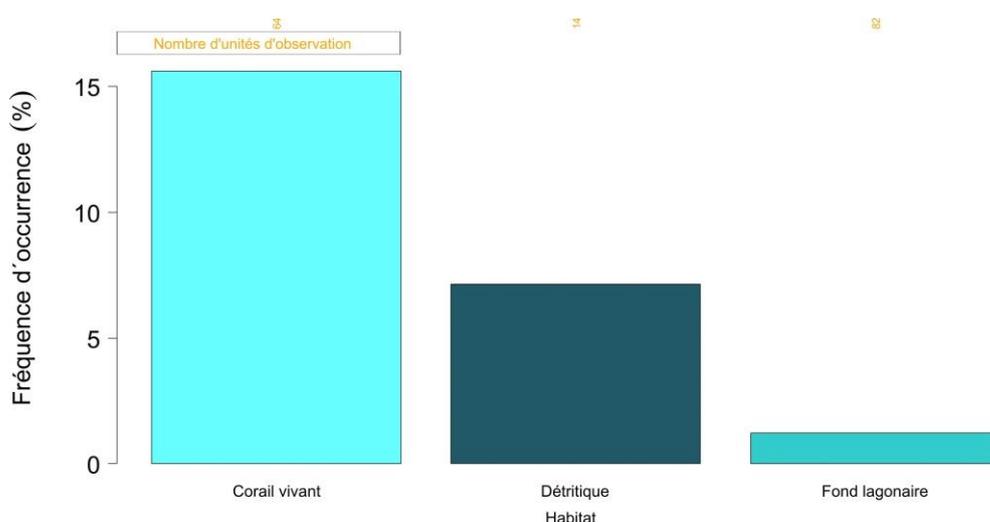
Métrique	Commentaires
Densité d'abondance planctonophages	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées : fusiliers, nasons et autres chirurgiens. • Plus abondants sur l'habitat Corail vivant, puis sur l'habitat Fond Lagonaire. • Moins fréquents et moins abondants que dans la Corne Sud.

1.14 Fréquence d'occurrence des requins

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques
Pertinence	Situés au sommet de la chaîne alimentaire, les requins jouent un rôle majeur de régulation des différents compartiments trophiques. Ils opèrent de plus un nettoyage des carcasses et cadavres. Les requins présentent un intérêt emblématique en Nouvelle-Calédonie.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où les familles de requin ont été observées.



Fréquence d'occurrence des requins par habitat.

Les Carcharhinidae sont la seule famille de requins observée en 2013.

Tests statistiques et résultats

Les requins sont en moyenne plus présents sur l'habitat Corail vivant (NS). La présence des requins dépend significativement de l'habitat ($p < 0.01$).

Aucun requin n'a été observé sur le récif frangeant.

Résumé

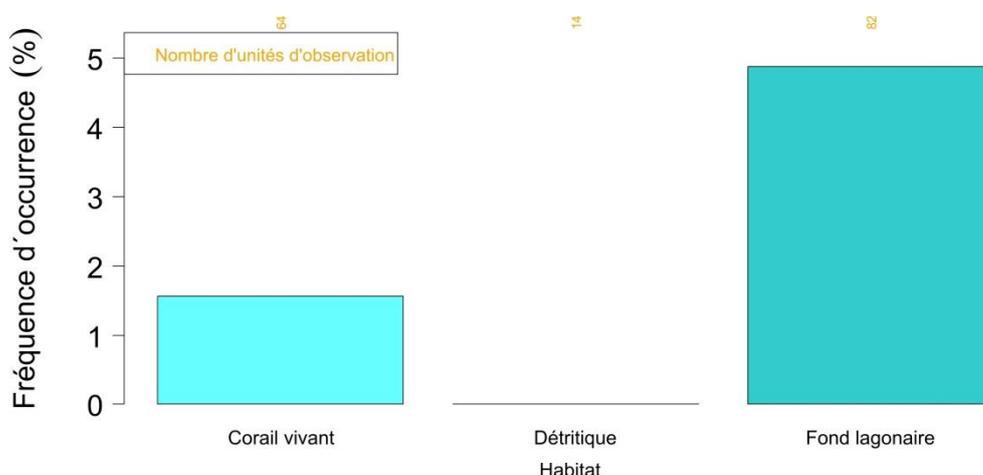
Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence des requins	<ul style="list-style-type: none"> • Les requins sont en moyenne plus présents sur l'habitat Corail vivant. L'habitat influence significativement la présence de requins. • Aucun requin n'a été observé sur le récif frangeant. • Requins assez peu fréquents en comparaison des sites éloignés, mais fréquents par rapport aux autres sites de la Grande Terre

1.15 Fréquence d'occurrence des raies

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques
Pertinence	Les raies sont pour la plupart présentes sur les fonds meubles, où elles affectionnent les crustacés, mollusques et petits poissons inféodés aux sédiments. Les raies présentent un intérêt emblématique en Nouvelle-Calédonie.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où les familles ont été observées.



Tests statistiques et résultats

- Deux familles sont observées : Dasyatidae et Myliobatidae, avec 4 espèces : la raie à points bleus (*Neotrygon kuhlii*) et la raie-éventail (*Pastinachus sephen*), et la raie-aigle (*Aetobatus narinari*). Les raies ont été observées sur 5 stations, principalement sur l'habitat Fond lagonaire (voir rapport, § 7.4).
- Les raies sont en moyenne plus présentes sur l'habitat Fond lagonaire (NS). Aucune raie n'a été observée sur les unités géomorphologiques fond lagonaire et récif frangeant.
- Pas de test statistique compte tenu du faible nombre d'observations.

Résumé

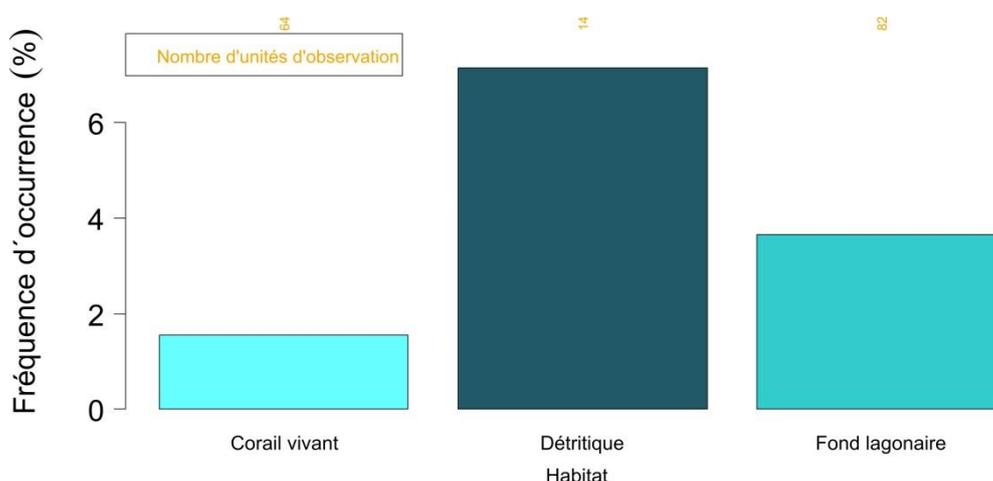
Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence des raies	<ul style="list-style-type: none"> • Les raies sont observées principalement sur leur habitat de prédilection, l'habitat Fond lagonaire. • Espèces assez rares en général (fréquences inférieures à 5%), mais à Merlet fréquence assez élevée parmi tous les sites étudiés, sur les habitats Fond lagonaire et Corail vivant. • Fréquences les plus élevées à Grand Nouméa, Ouano, Borendy, Chesterfield, Corne Sud, Koné et Pouebo

1.16 Fréquence d'occurrence des tortues

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques
Pertinence	Les tortues marines sont des espèces emblématiques et également importantes pour la coutume en Nouvelle-Calédonie. Au niveau mondial, la tortue verte (<i>Chelonia mydas</i>) et la tortue imbriquée (<i>Eretmochelys imbricata</i>) sont respectivement classées « En danger » et « En danger critique » sur la liste rouge de l'IUCN. Dans le Pacifique Sud, la tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>) est « En danger critique ».

Calcul de la métrique : Proportion de stations où au moins une tortue a été observée.



Fréquence d'occurrence des tortues par habitat. Une tortue a aussi été observée sur l'habitat Algueraie.

Tests statistiques et résultats

- 3 tortues vertes et 3 tortues identifiées au niveau de la famille ont été observées.
- 4 tortues ont été observées sur Fond meuble (Fond lagonaire et Algueraie).
- 5 des tortues ont été vues sur le platier ou plateau récifal, la 6^{ème} sur la pente externe.
- Pas de tests statistiques.

Résumé

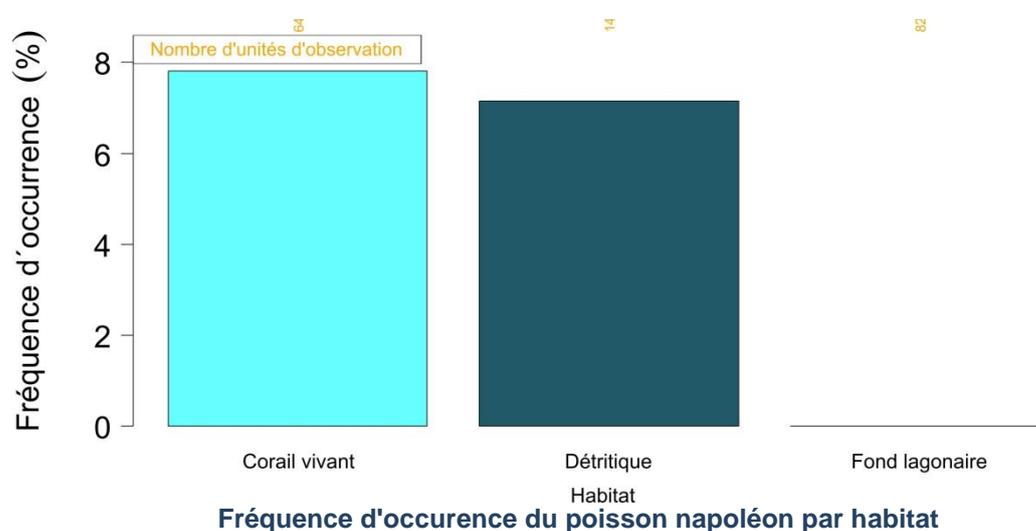
Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence des tortues	<ul style="list-style-type: none"> • Les tortues sont plus fréquentes sur l'habitat Fond lagonaire. • Espèces assez rares en général, mais à Merlet fréquence élevée parmi tous les sites étudiés. Il s'agit du seul site où des tortues ont été vues sur tous les habitats. • Parmi les fréquences les plus élevées avec celles du Grand Nouméa, de Ouano, Astrolabe et Bellona

1.17 Fréquence d'occurrence du poisson napoléon

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et conservation de la biodiversité
Objectifs	Espèces et familles emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques
Pertinence	Espèce emblématique et particulièrement vulnérable à la pêche de par sa taille, son âge à maturité (6 ans), le poisson-napoléon affectionne les récifs sous influence océanique, et se nourrit dans les fonds détritiques et sableux. Espèce sur la Liste rouge de l'IUCN comme « En danger » depuis 2004.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où l'espèce a été observée.



Tests statistiques et résultats

- 7 poissons-napoléons ont été observés à 6 stations, dont 5 sur l'habitat Corail Vivant et une sur l'habitat Détritique.
- Influence significative de l'habitat sur la présence de l'espèce ($p < 0.05$)

Résumé

Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence du poisson napoléon	<ul style="list-style-type: none"> • Observé uniquement sur les habitats Corail vivant et Détritique. Non observé sur les unités géomorphologiques fond lagonaire et récif frangeant. • Sur les habitats de fonds durs, fréquence assez élevée parmi tous les sites étudiés. Fréquences maximales à Petrie et Astrolabe, puis à Pouebo, Koné, Entrecasteaux, suivi de Merlet



Poisson-napoloéon



Loche carite
(Epinephelus lanceolatus)



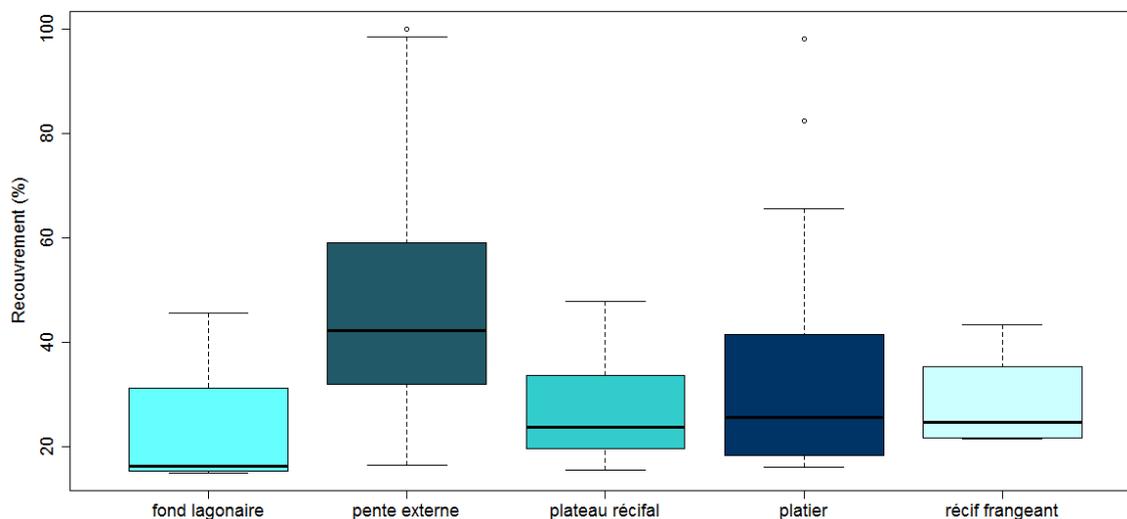
Requin gris de récif

1.18 Recouvrement en corail vivant

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et Conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats
Pertinence	Le recouvrement en corail vivant renseigne sur l'état de santé du récif corallien, ainsi que sur sa capacité à fournir les services écosystémiques associés

Calcul de la métrique : Pourcentage de recouvrement en corail vivant dans la zone des 10 mètres autour de la caméra.

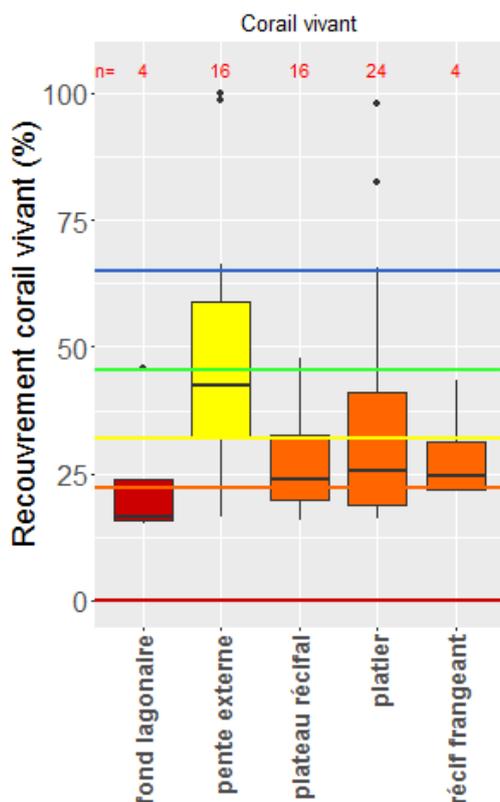


Recouvrement en corail vivant par unité géomorphologique, sur l'habitat Corail vivant.

Tests statistiques et résultats (Habitat Corail vivant)

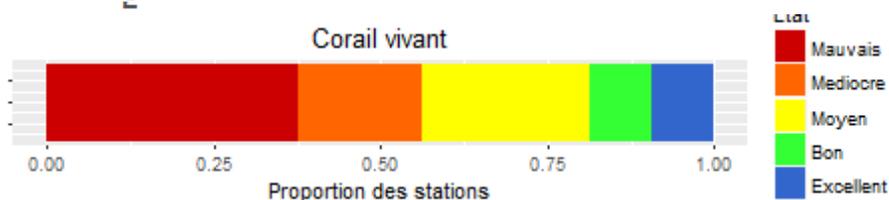
- Le recouvrement en corail vivant diffère significativement selon l'unité géomorphologique ($p < 0.05$).
- Le recouvrement en corail vivant est significativement plus élevé sur la pente externe que sur le plateau récifal ($p < 0.05$), et sur le fond lagunaire (marginale, $p < 0.1$).

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

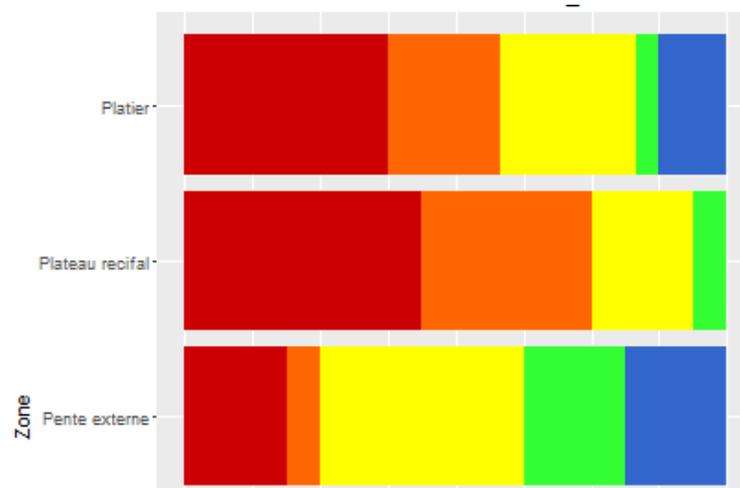


- Habitat Corail vivant : l'état s'étend de mauvais (fond lagonaire) à moyen (pente externe).
- Le recouvrement en corail vivant est considéré majoritairement comme médiocre sur Merlet sauf sur la pente externe où il est presque bon avec 40% de stations en bon ou excellent état.

Toutes unités géomorphologiques confondues



Sur les principales unités



Résumé

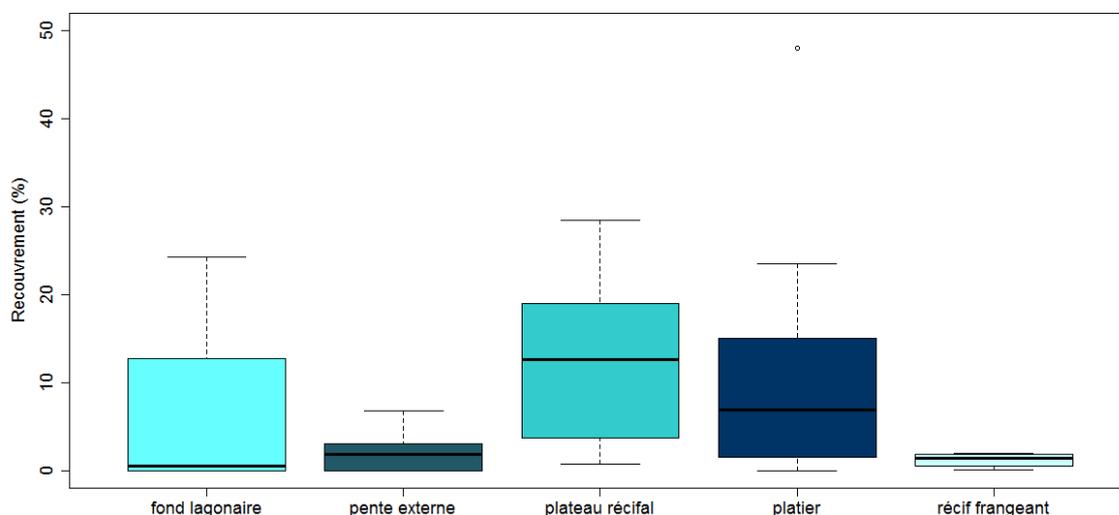
Métrique	Commentaires
Recouvrement en corail vivant	Habitat Corail vivant : significativement plus élevé sur la pente externe avec un état moyen et près de 40% de stations en bon ou excellent état. Etat médiocre sur les autres unités géomorphologiques

1.19 Recouvrement en corail branchu

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Restauration et Conservation de la biodiversité
Objectifs	Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats
Pertinence	Le corail branchu offre un grand nombre de refuges, et représente donc un habitat clé sur le récif corallien. Cette forme corallienne est particulièrement sensible aux impacts mécaniques, naturels ou anthropiques.

Calcul de la métrique : Recouvrement absolu en corail branchu, dans la zone des 10 mètres autour de la caméra.



Recouvrement en corail branchu par unité géomorphologique, sur l'habitat Corail vivant.

Tests statistiques et résultats

Sur l'habitat Corail vivant, le recouvrement en corail branchu varie significativement en fonction de l'unité géomorphologique ($p < 0.01$).

Le recouvrement en corail branchu est significativement plus élevé sur le plateau récifal que sur la pente externe ($p < 0.01$).

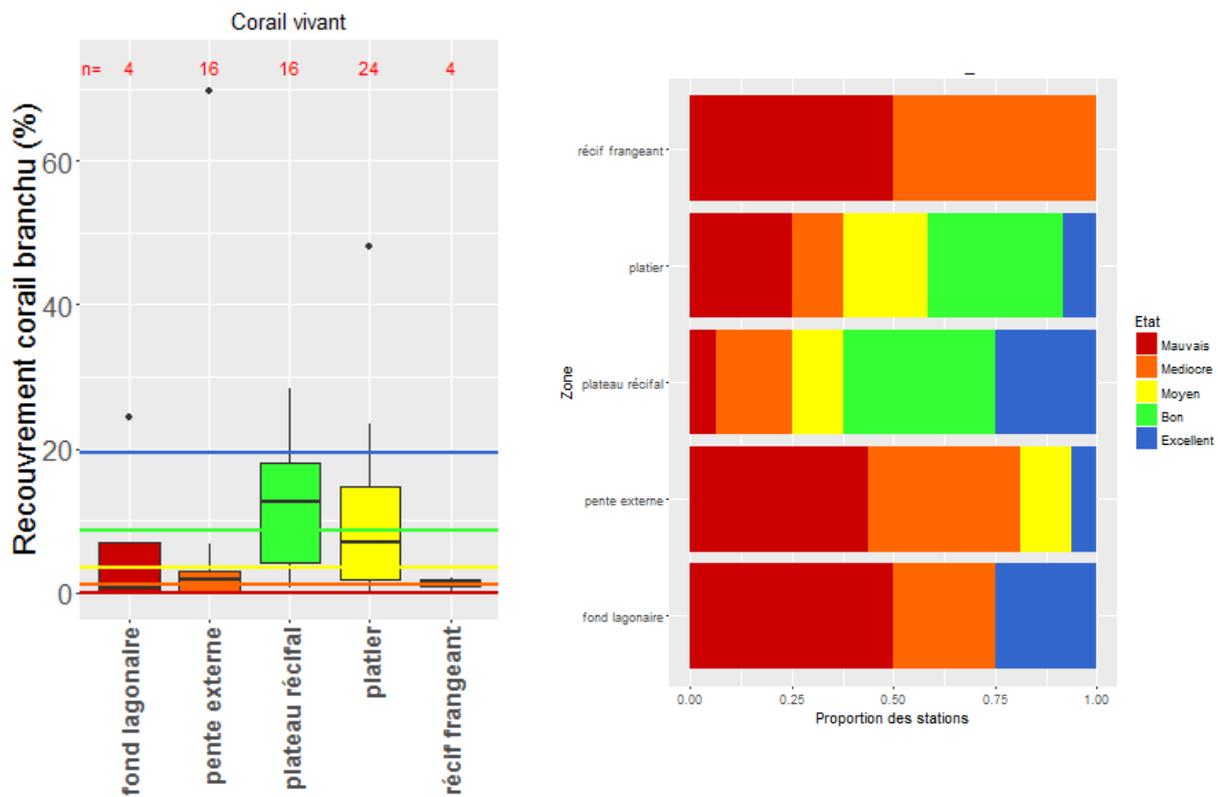
Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

Sur l'habitat Corail vivant, état globalement médiocre, à la limite du moyen. Avec un contraste entre plateau récifal, platier (état bon et quasi bon) et les autres unités géomorphologiques (fonds lagunaires, récifs frangeants et pentes externes) dans des états mauvais à médiocres. Cette situation s'explique par une situation plus abritée sur le plateau récifal et certaines stations de platier et .

L'état des platiers (moyen) et du plateau récifal (bon) est cependant hétérogène (voir barplot) :

- sur le plateau récifal, 25% de stations en excellent état et seulement 5% en mauvais état,
- sur les platiers, 25% de stations en mauvais état et 10% en excellent état.

L'état des frangeants d'îlot est médiocre (avec seulement 4 stations).



Résumé

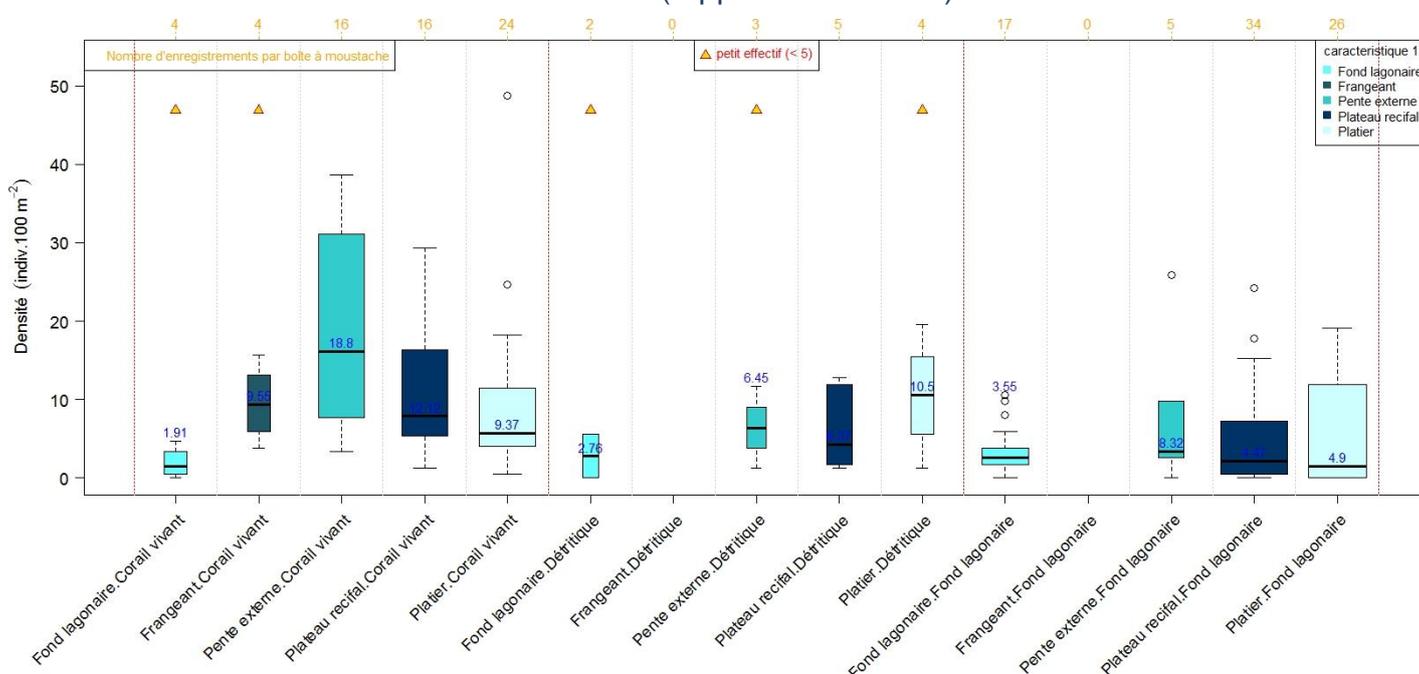
Métrique	Commentaires
Recouvrement en corail branchu	<ul style="list-style-type: none"> • Sur l'habitat Corail vivant, recouvrements assez élevés sur le plateau récifal et le platier. • Recouvrement significativement plus élevé sur le plateau récifal que sur la pente externe ($p < 0.01$), probablement en raison d'une situation plus abritée sur le plateau récifal. • Etat bon sur le plateau récifal avec 25% de stations en excellent état, et quasi bon sur le platier • Etat médiocre sur les autres unités géomorphologiques et notamment sur le récif frangeant

1.20 Densité d'abondance des espèces commerciales

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Restaurer et maintenir les espèces-cibles
Pertinence	Espèces vendues/commercialisées en Nouvelle-Calédonie. Elles comprennent les principales espèces cibles et sont visées par tous les types de pêche. L'abondance est d'autant plus élevée que l'effort de pêche est moins élevé et devrait augmenter dans une zone où l'effort de pêche a été réduit, mais dépend des pressions de pêche dans et autour de la zone. Cette métrique ne prend pas en compte la taille des individus.

Calcul de la métrique : Densité des espèces commerciales par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).



Densité des espèces commerciales par habitat sur le plateau récifal et la pente externe. Habitat Algueria non représenté (abondance très faible).

Principales espèces observées (en terme d'abondance) : les poissons perroquets : niveaux genre et famille, perroquet sale *Chlorurus sordidus* et perroquet bleu *C. microrhinos*, picot argenté (*Siganus argenteus*), les picots kanak *Acanthurus dussumieri* et *A. xanthopterus*, le chirurgien zébré (*A. lineatus*), le chirurgien olive (*A. olivaceus*) et le dawa (*Naso unicornis*). Des bancs de 30 à 40 siganus (grands individus), perroquets (moyens et petits) et chirurgiens (moyens) ont été observés.

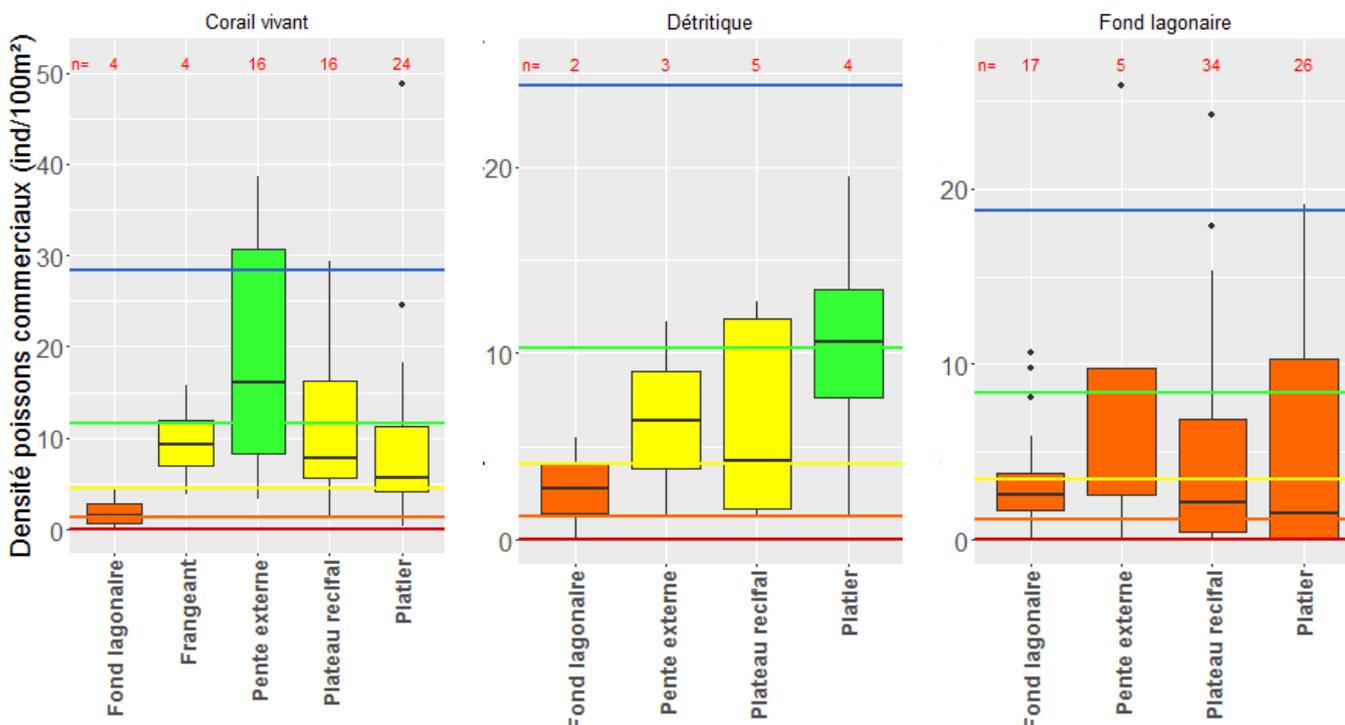
Tests statistiques et résultats

L'abondance des espèces d'intérêt commercial varie significativement en fonction de l'habitat ($p < 10^{-6}$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.1$, marginal) et les différences entre habitats dépendent significativement de l'unité géomorphologique ($p < 0.05$).

Les espèces commerciales sont plus abondantes sur l'habitat Corail vivant (NS) ; cette différence est significative sur le plateau récifal (habitat Corail vivant > Fond lagonaire) ($p < 0.01$). Sur l'habitat Fond lagonaire, les espèces commerciales sont significativement plus abondantes sur la pente externe que sur le plateau récifal ($p < 0.05$).

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- Habitat corail vivant : Etat moyen à bon selon l'unité géomorphologique, excepté fond lagonaire (médiocre). Sur pente externe, 75% de stations en bon ou excellent état.
- Habitat Détritique : Etat variant de médiocre (fond lagonaire) à bon (platier).
- Habitat Fond lagonaire : Etat médiocre sur le plateau récifal et le platier. Mais tout de même, environ 30% de stations en bon ou excellent état, tandis que ~40% des stations sont en mauvais état.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité des espèces commerciales	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées (en terme d'abondance) : poissons perroquets (dont perroquet sale et perroquet bleu), picot gris du large, picots kanak, chirurgien zébré, chirurgien olive, dawa. Bancs de 30 à 40 picots gris (grands), perroquets (moyens et petits) et chirurgiens (moyens) ont été observés. • Habitat Corail vivant : Abondance plus élevée que sur les autres habitats. Etat moyen, bon sur pente externe, avec 75% de stations en bon ou excellent état. • Habitat Fond lagonaire : Etat médiocre sur toutes les unités géomorphologiques. • Habitat Détritique : Etat moyen, bon sur le platier, médiocre sur fond lagonaire (2 stations)

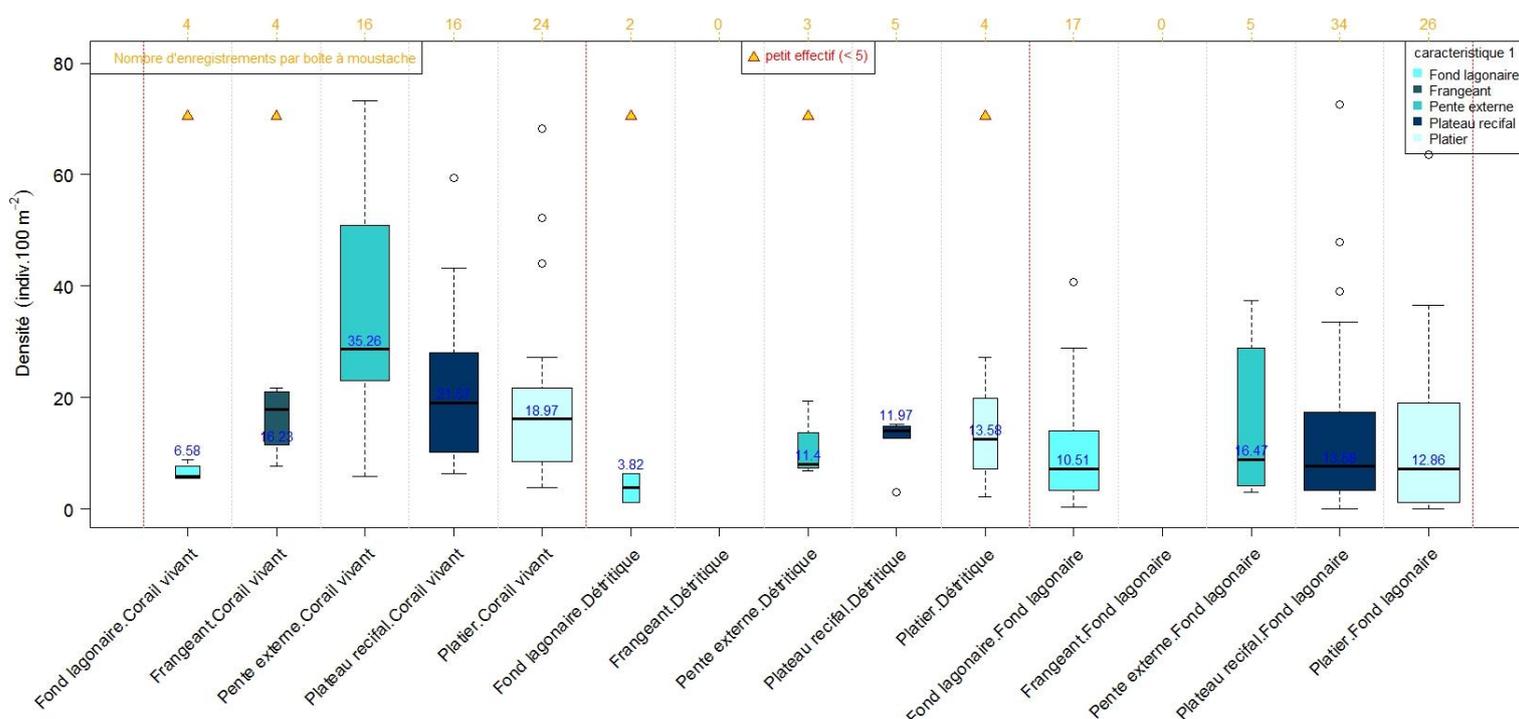
1.21 Densité d'abondance des espèces consommables

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Restaurer et maintenir les espèces-cibles
Pertinence	Les espèces consommables regroupent, plus largement que les espèces commerciales, les espèces dont la chair est consommable. Elles sont particulièrement ciblées par la pêche non-professionnelle. L'abondance est d'autant plus élevée que l'effort de pêche est moins élevé et devrait augmenter dans une zone où l'effort de pêche a été réduit, mais dépend des pressions de pêche dans et autour de la zone. Cette métrique ne prend pas en compte la taille des individus.

Calcul de la métrique : Densité des espèces consommables par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique :



Densité des espèces consommables par habitat.

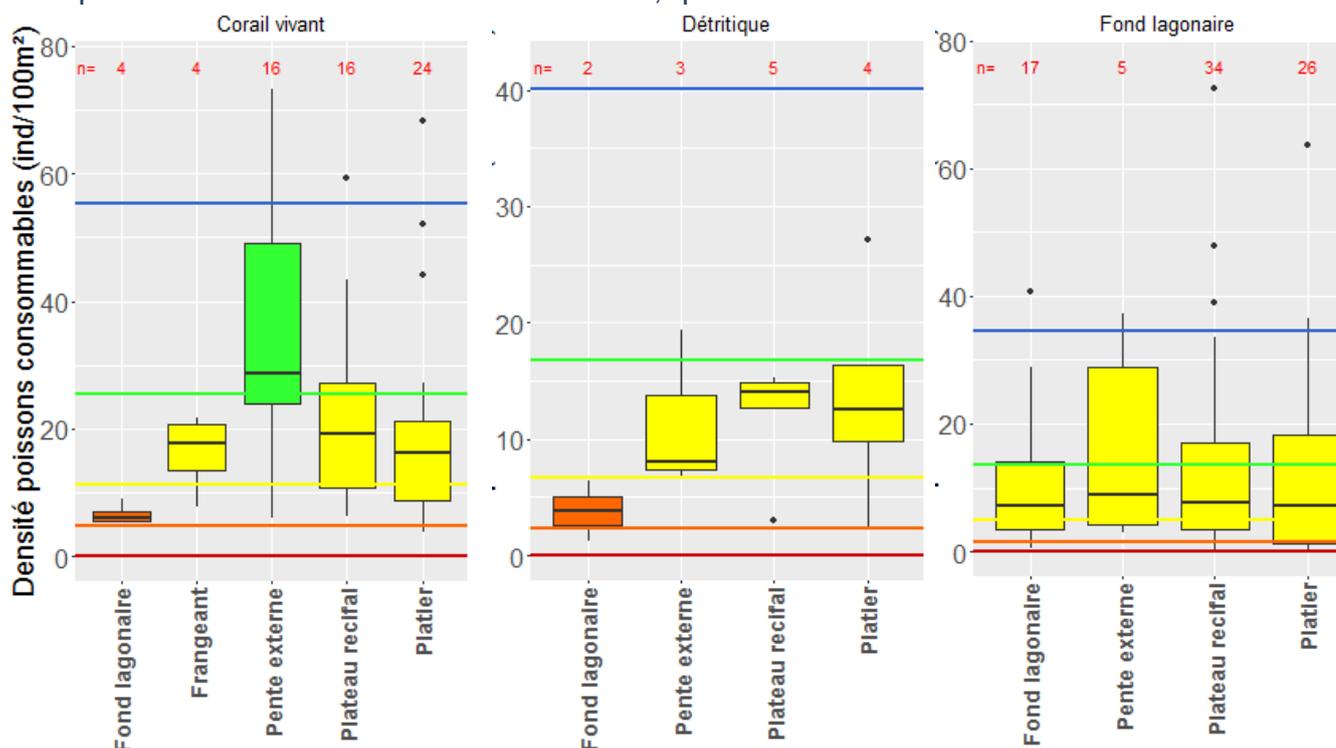
Principales espèces observées (en terme d'abondance): le queue en scie (*Prionurus maculatus*), le rouget-barbet blanc (*Mulloidichthys flavolineatus*), la perche à lignes d'or (*Gnathodentex aurolineatus*), le picot gris du large (*Siganus argenteus*), fusiliers, perroquets et chirurgiens (voir Fiche 2.15).

Tests statistiques et résultats

L'abondance des espèces consommables varie significativement selon l'habitat ($p < 0.001$) et l'unité géomorphologique ($p < 0.01$). Abondance plus élevée sur l'habitat Corail vivant (NS).

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- **Habitat corail vivant** : Etat moyen, excepté pour la pente interne classée en bon état (75% des stations en bon ou excellent état) et l'unité fond lagonaire classée en médiocre (proche de mauvais).
- **Habitat Détritique** : Etat moyen sur la pente externe, plateau récifal et platier, et médiocre sur l'unité fond lagonaire.
- **Habitat Fond lagonaire** : Etat bon sur la pente externe (proche du seuil moyen). Sur les autres unités géomorphologiques, état moyen et assez hétérogène, avec toutefois plus de stations en bon ou excellent état, qu'en état mauvais ou médiocre.



Résumé

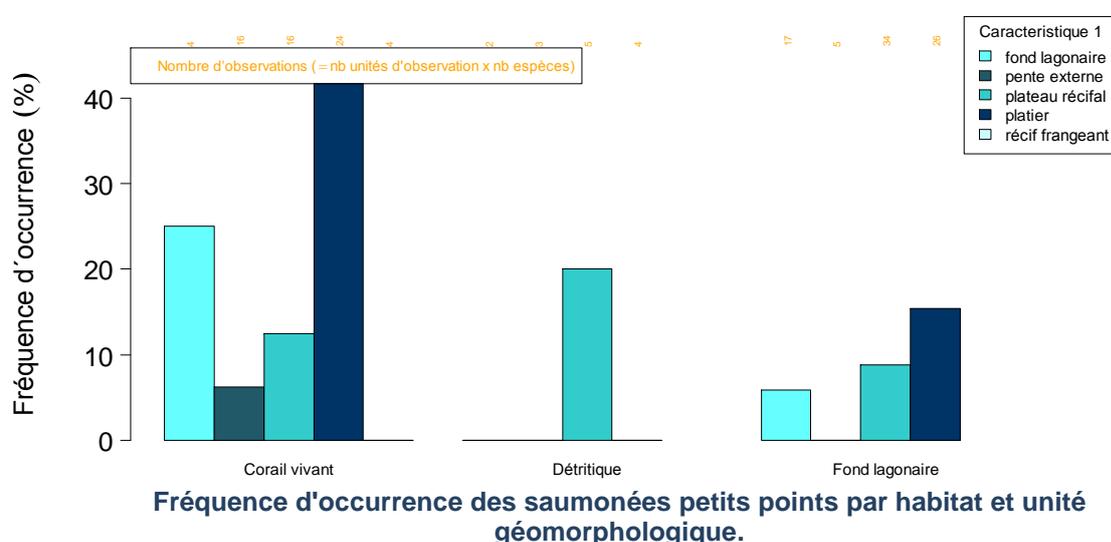
Métrique	Commentaires
Densité des espèces consommables	<ul style="list-style-type: none"> • Principales espèces observées (en terme d'abondance): queue en scie, rouget-barbet blanc, perche à lignes d'or, picot gris du large, fusiliers, perroquets et chirurgiens • Espèces plus abondantes sur l'habitat Corail vivant. • Habitat corail vivant : Etat moyen, bon sur la pente interne, avec 75% des stations en bon ou excellent état • Habitat Détritique : Etat moyen. • Etat médiocre pour l'unité géomorphologique « fond lagonaire » avec des stations assez proches d'un habitat Fond lagonaire. • Habitat Fond lagonaire : Etat moyen homogène, avec une proportion significative de stations en bon ou excellent état sur la pente externe et le plateau récifal. 35 à 40% de stations bonnes ou excellentes sur toutes les unités géomorphologiques.

1.22 Fréquence d'occurrence de la saumonée petits points

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	La saumonée petits points est ciblée principalement par la chasse sous-marine et secondairement par la ligne à main. La fréquence et l'abondance sont d'autant plus élevées que l'effort de pêche est moins élevé. La métrique de fréquence est privilégiée lorsque l'espèce n'est pas observée en abondance.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où l'espèce *Plectropomus leopardus* a été observée dans un rayon de 10m autour de la caméra.



Tests statistiques et résultats

- La fréquence dépend de l'habitat (marginale, $p < 0.1$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.05$). Elle est plus élevée sur l'habitat Corail Vivant et sur le plateau récifal et le platier.
- Principalement des individus de taille moyenne (90%).

Résumé

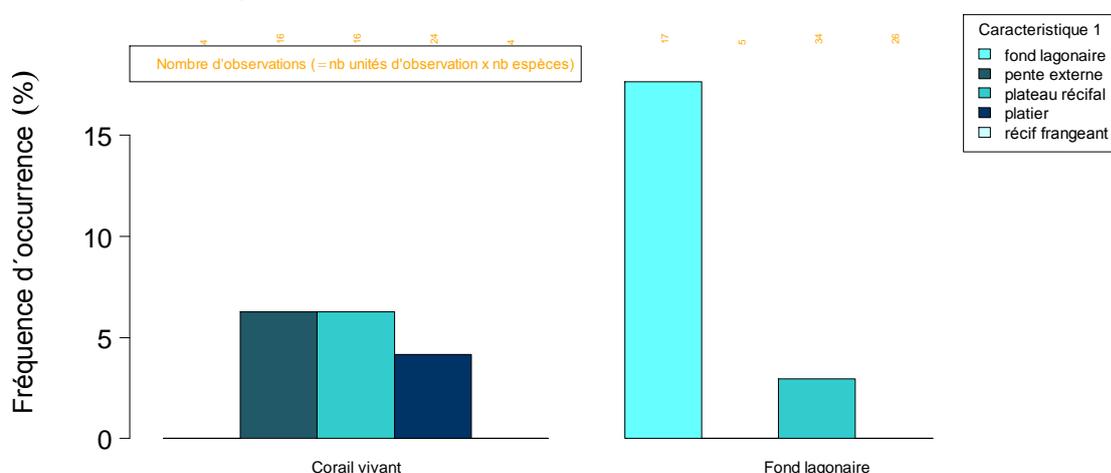
Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence de la saumonée petits points	<ul style="list-style-type: none"> • Les saumonées petits points ont été vues sur l'ensemble des types de récifs à part le récif frangeant (peu de stations). Elles sont plus fréquentes sur l'habitat Corail vivant, le plateau récifal et le platier. • Principalement des individus de taille moyenne (90%), pas de grands. • Habitat Corail vivant : Abondance moyenne et fréquence assez élevée (22%) parmi les sites étudiés et similaire à Corne Sud (25%) • Habitat Détritique: Fréquence (7%) et abondance faibles, nettement inférieures à la Corne Sud (29%) • Habitat Fond lagonaire : Fréquence assez élevée (10%), et abondance relativement élevée (similaires à Corne Sud)

1.23 Fréquence d'occurrence du bec de cane

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	En Nouvelle-Calédonie, le bec de cane est ciblé principalement par la ligne à main. La fréquence est d'autant plus élevée que l'effort de pêche est moins élevé. Cette métrique ne prend pas en compte la taille des individus. La métrique de fréquence est privilégiée lorsque l'espèce n'est pas observée en abondance.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où l'espèce *Lethrinus nebulosus* a été observée dans un rayon de 10m autour de la caméra.



Fréquence d'occurrence des becs de cane sur les deux habitats où l'espèce a été observée.

Tests statistiques et résultats

Les becs de cane ont été observés sur l'ensemble des unités géomorphologiques sauf le récif frangeant (seulement 4 stations sur cette unité). Pas de différence significative entre habitats, ni entre unités géomorphologiques.

50% de grands individus dans les observations. Pas de petits individus observés.

Résumé

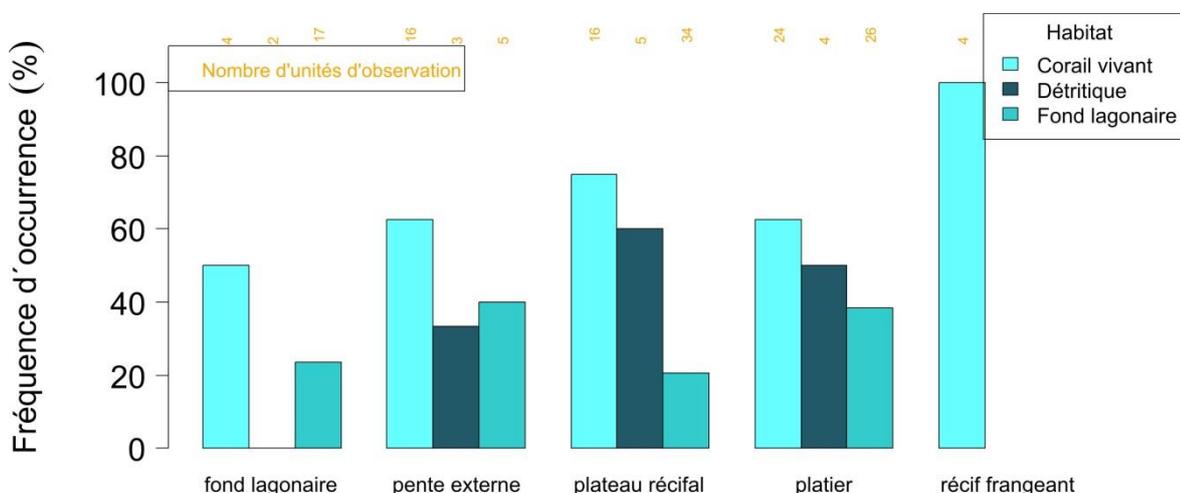
Métrique	Commentaires
Fréquence d'occurrence du bec de cane	<ul style="list-style-type: none"> • Présent sur l'ensemble des unités géomorphologiques sauf récif frangeant (seulement 4 stations). • 50% de grands individus dans les observations. • Habitat Corail vivant : fréquence supérieure (5%) à la fréquence moyenne (3%) sur les sites où cette espèce a été observée. Fréquence supérieure à celle de Corne Sud (3%) • Habitat Fond lagunaire : fréquence moyenne (5%) un peu inférieure à la fréquence moyenne sur les sites où cette espèce a été observée : 7%. Fréquence inférieure à celle de Corne Sud (7%) • Non observé sur habitat Détritique (fréquence moyenne intersites 2%)

1.24 Fréquence d'occurrence et abondance du dawa

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	En Nouvelle-Calédonie, le dawa est ciblé par la chasse sous-marine et par la pêche au filet. La fréquence et l'abondance sont d'autant plus élevées que l'effort de pêche est moins élevé. Cette métrique ne prend pas en compte la taille des individus. La métrique de fréquence est privilégiée lorsque l'espèce n'est pas observée en abondance.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où l'espèce *Naso unicornis* a été observée dans un rayon de 10m autour de la caméra.



Fréquence d'occurrence des dawas par habitat et unité géomorphologique.

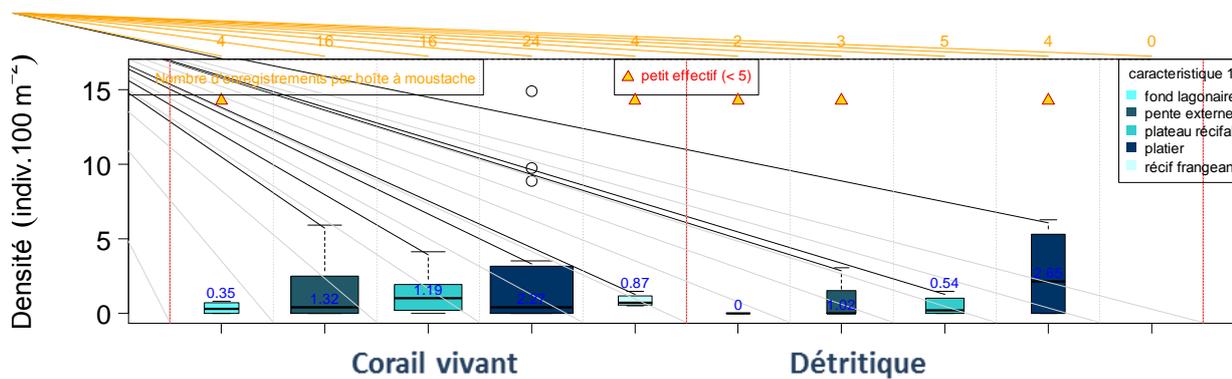
Tests statistiques et résultats

Les dawas sont présents sur tous les habitats, mais plus fréquents sur l'habitat Corail vivant; différence significative sur le plateau récifal, en comparaison de l'habitat Fond lagonaire ($p < 0.01$).

Habitat	Fréquence Corne Sud	Fréquence Merlet	Moyenne tous sites (sauf ADE)	Tailles
Corail vivant	54%	67%	41%	28% grands
Détritique	63%	43%	45%	69% moyens
Fond lagonaire	36%	28%	26%	3% petits

Abondance

Abondance plus élevée sur le platier pour les trois habitats.



Résumé

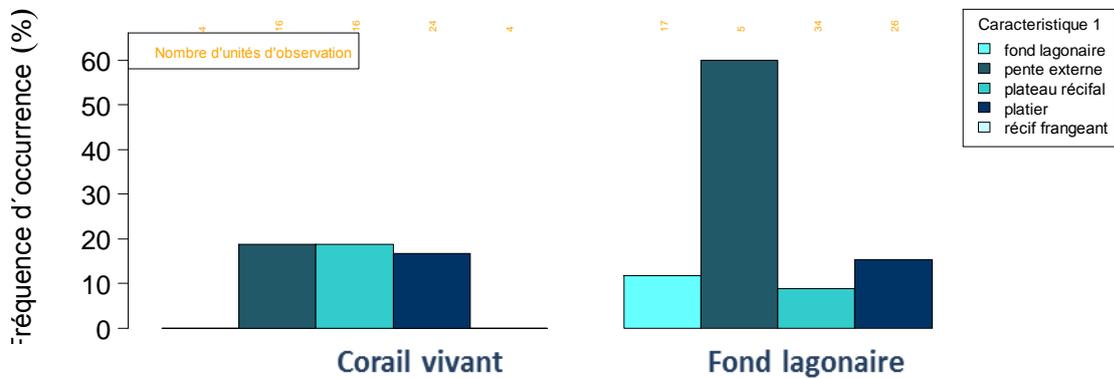
Métrique	Commentaires
Fréquence et taille des dawas	Plus fréquents sur l'habitat Corail vivant : différence significative sur le plateau récifal, comparé à l'habitat Fond lagonaire.

1.25 Fréquence d'occurrence des picots kanaks

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	En Nouvelle-Calédonie, les picots kanak sont une cible traditionnelle de la pêche ; ils se capturent par la chasse sous-marine et les filets. La fréquence est d'autant plus élevée que l'effort de pêche est moins élevé. Cette métrique ne prend pas en compte la taille des individus. La métrique fréquence est préférée lorsque l'abondance est faible.

Calcul de la métrique : Proportion de stations où les espèces (*Acanthurus blochii*, *A. dussumieri*, *A. xanthopterus*, *A. nigricauda* et complexe d'espèces *A. sp2*) ont été observées dans un rayon de 10m autour de la caméra.



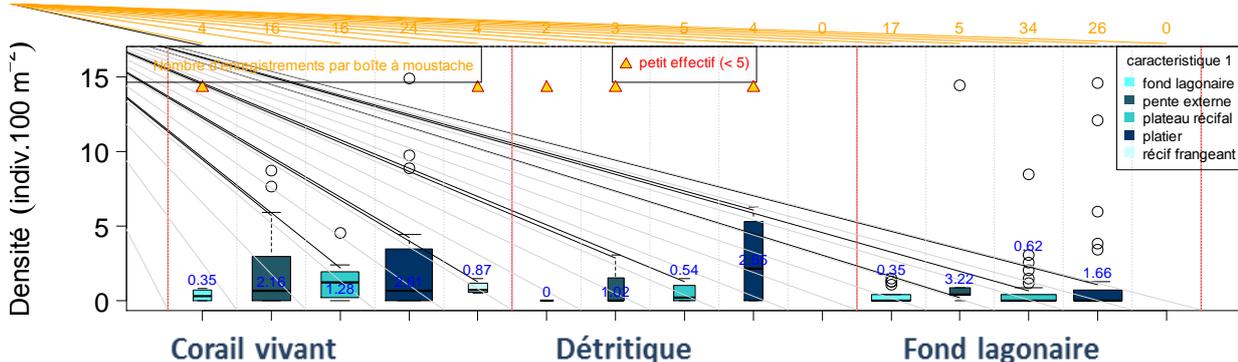
Fréquence des picots kanaks par habitat et unité géomorphologique. Non observés sur l'habitat Détritique, ni sur le frangeant.

Tests statistiques et résultats

Pas de différences significatives entre habitats et entre unités géomorphologiques.

Habitat	Merlet	Corne Sud	Moyenne tous sites (sauf ADE)
Corail vivant	16%	29%	25%
Détritique	0%	25%	39%
Fond lagunaire	15%	40%	31%

Abondance



Résumé

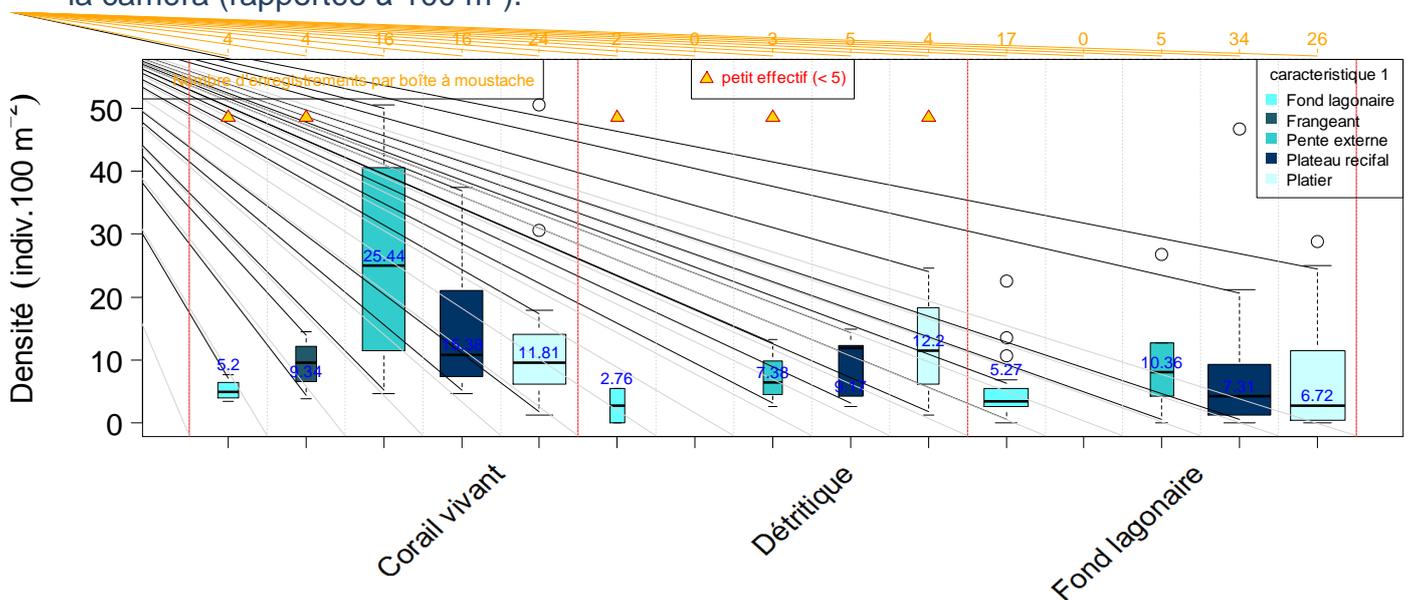
Métrique	Commentaires
Fréquence d'ocurrence et taille des picots kanaks	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de différences significatives entre habitats et entre unités géomorphologiques. Non observés sur l'habitat Détritique ni sur le récif frangeant. • 42% de grands individus et 57% d'individus de taille moyenne • Habitat Corail vivant: Fréquence moyenne, mais nettement moins élevée qu'à Koné, Borendy et Grand Nouméa • Habitat Fond lagonaire : Fréquence parmi les plus faibles de tous les sites (similaire à Hienghene et Pouebo), alors que des fréquences très élevées (>50%) sont observées à Koné, Borendy et Grand Nouméa

1.26 Densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse sous-marine

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	En Nouvelle-Calédonie, la chasse sous-marine est une activité de pêche importante toute l'année. Ces espèces regroupent essentiellement des chirurgiens, perroquets et loches. La densité d'abondance devrait augmenter dans une zone où l'effort de pêche est moindre, mais dépend des pressions de pêche dans et autour de la zone.

Calcul de la métrique : Densité par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).



Densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse par unité géomorphologique et par habitat.

Espèces les plus abondantes : les poissons perroquets : niveau genre et famille, perroquet sale *Chlorurus sordidus* et perroquet bleu *C. microrhinos*, picot argenté (*Siganus argenteus*), les picots kanak *Acanthurus dussumieri* et *A. xanthopterus*, le chirurgien zébré (*A. lineatus*), le chirurgien olive (*A. olivaceus*) et le dawa (*Naso unicornis*). Des bancs de 30 à 40 siganus (grands individus), perroquets (moyens et petits) et chirurgiens (moyens) ont été observés.

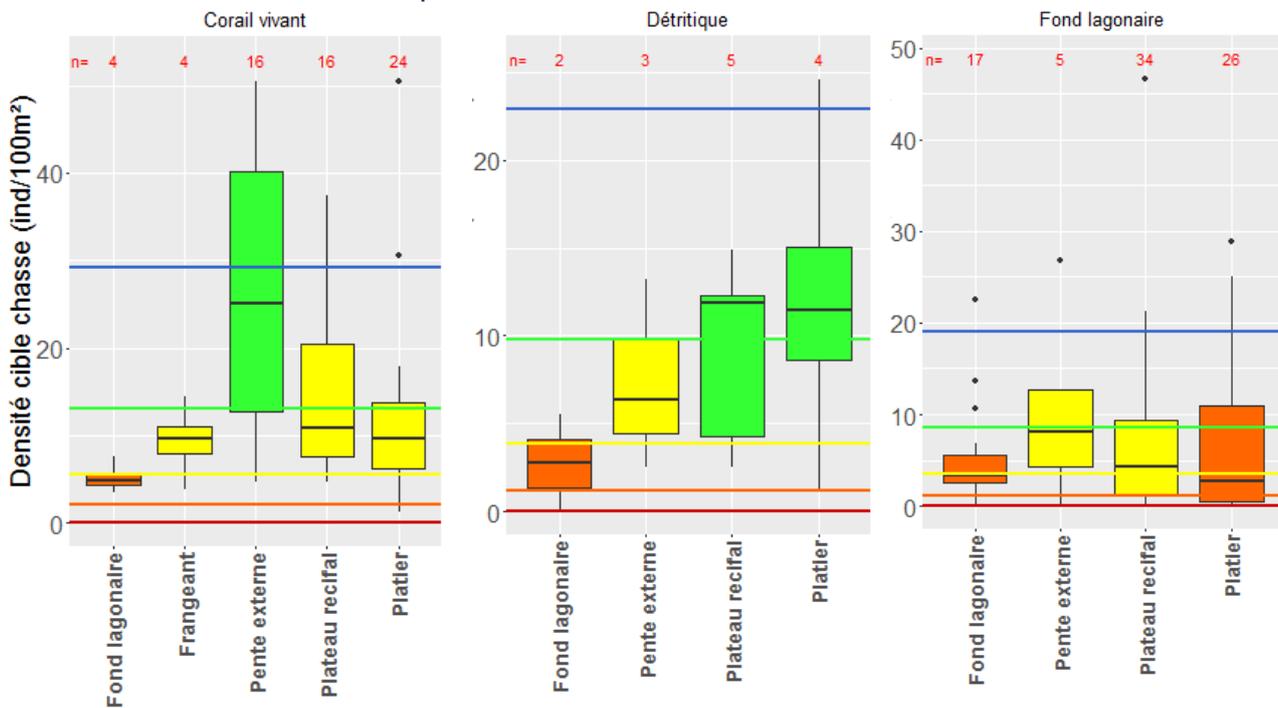
Tests statistiques et résultats

La densité d'abondance des espèces-cibles de la chasse varie significativement en fonction de l'habitat ($p < 10^{-6}$) et de l'unité géomorphologique ($p < 0.05$).

Les espèces-cibles de la chasse sont plus abondantes sur l'habitat Corail vivant (NS); cette différence est significative sur le plateau récifal pour l'habitat Corail vivant par rapport au Fond lagonaire ($p < 0.02$).

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

- Etat d'ensemble moyen sur chaque habitat, avec des nuances
- **Habitat corail vivant** : Etat bon sur la pente interne (75% des stations en bon ou excellent état), moyen sur platier, plateau récifal, et frangeant et médiocre sur l'unité fond lagonaire.
- **Habitat Détritique** : Etat bon sur le plateau récifal et le platier, moyen sur la pente externe, et médiocre sur l'unité fond lagonaire.
- **Habitat Fond lagonaire** : Etat moyen sur la pente externe (limite bon) et le plateau récifal. Etat médiocre sur les unités platier et fond lagonaire, mais assez hétérogène, avec des stations dans chaque état.



Résumé

Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des espèces cibles de la chasse	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes : les poissons perroquets : niveaux genre et famille, perroquet sale <i>Chlorurus sordidus</i> et perroquet bleu <i>C. microrhinos</i>, picot gris du large (<i>Siganus argenteus</i>), les picots kanak <i>Acanthurus dussumieri</i> et <i>A. xanthopterus</i>, le chirurgien zébré (<i>A. lineatus</i>), le chirurgien olive (<i>A. olivaceus</i>) et le dawa (<i>Naso unicornis</i>). Des bancs de 30 à 40 siganus (grands individus), perroquets (moyens et petits) et chirurgiens (moyens) ont été observés. • Les espèces-cibles de la chasse sont plus abondantes sur l'habitat Corail vivant (NS); différence significative sur le plateau récifal par rapport au Fond lagonaire ($p < 0.02$). • Etat d'ensemble moyen sur chaque habitat, avec des nuances • Habitat corail vivant : Etat bon sur la pente externe (75% des stations en bon ou excellent état), moyen sur platier, plateau récifal, et frangeant et médiocre sur l'unité fond lagonaire. • Habitat Détritique : Etat bon sur le plateau récifal et le platier, moyen sur la pente externe, et médiocre sur l'unité fond lagonaire. • Habitat Fond lagonaire : Etat moyen sur la pente externe (limite bon) et le plateau récifal. Etat médiocre sur les unités platier et fond lagonaire, mais assez hétérogène, avec des stations dans chaque état.

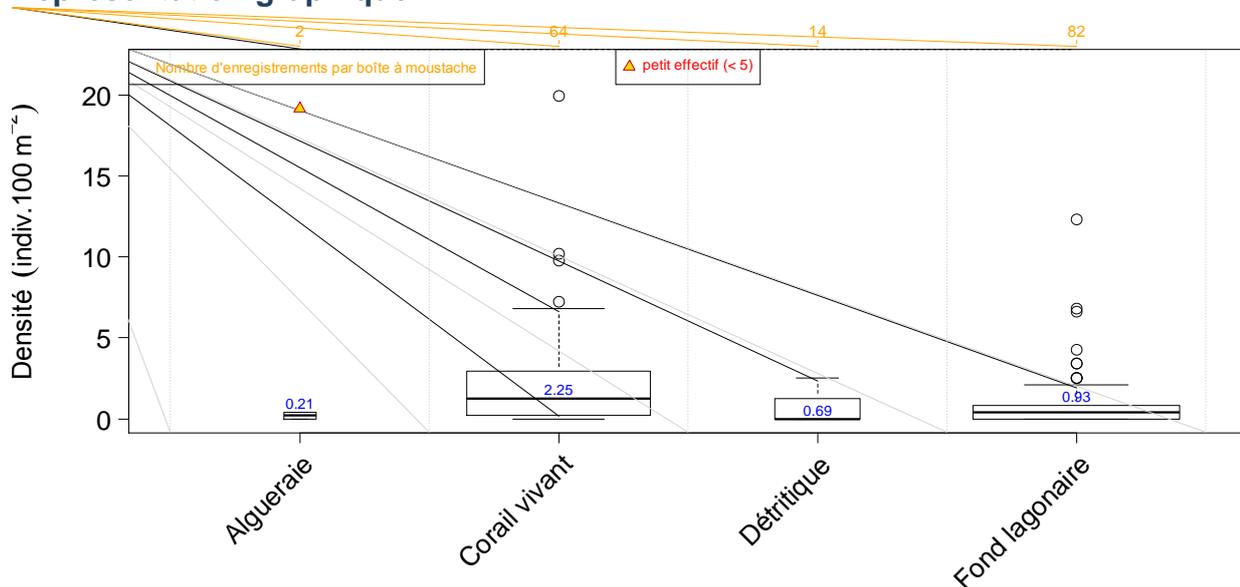
1.27 Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne

Lien avec les objectifs et actions

But de gestion	Exploitation durable des ressources
Objectifs	Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles
Pertinence	En Nouvelle-Calédonie, la ligne est une activité de pêche importante toute l'année. Ces espèces regroupent essentiellement des becs, bossus, rougets-barbets, lutjans, carangues et loches. L'abondance des espèces-cibles est d'autant plus élevée que l'effort de pêche est moins élevé. Elle devrait augmenter dans une zone où l'accès pour la pêche est limité, mais dépend des pressions de pêche dans et autour de la zone.

Calcul de la métrique : Densité par unité d'observation, dans la zone de 5 m autour de la caméra (rapportée à 100 m²).

Représentation graphique



Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne.

Espèces les plus abondantes : le genre *Lethrinus* et la famille *Lethrinidae*, lutjan à cinq bandes bleues (*Lutjanus quinquelineatus*), l'anglais (*L. bohar*), le communard long (*Lethrinus variegatus*), la perche à gros yeux (*Monotaxis grandoculis*), le communard (*Lethrinus genivittatus*), les saumonées petits points et gros points.

Huit carangues et quatre mekoua ont été observés.

Tests statistiques et résultats

La densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne dépend significativement de l'habitat ($p < 5 \cdot 10^{-4}$). Elle est plus élevée sur l'habitat Corail vivant (significatif uniquement sur le plateau récifal, par rapport à l'habitat Fond lagonaire).

Cotation STAVIRO à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie

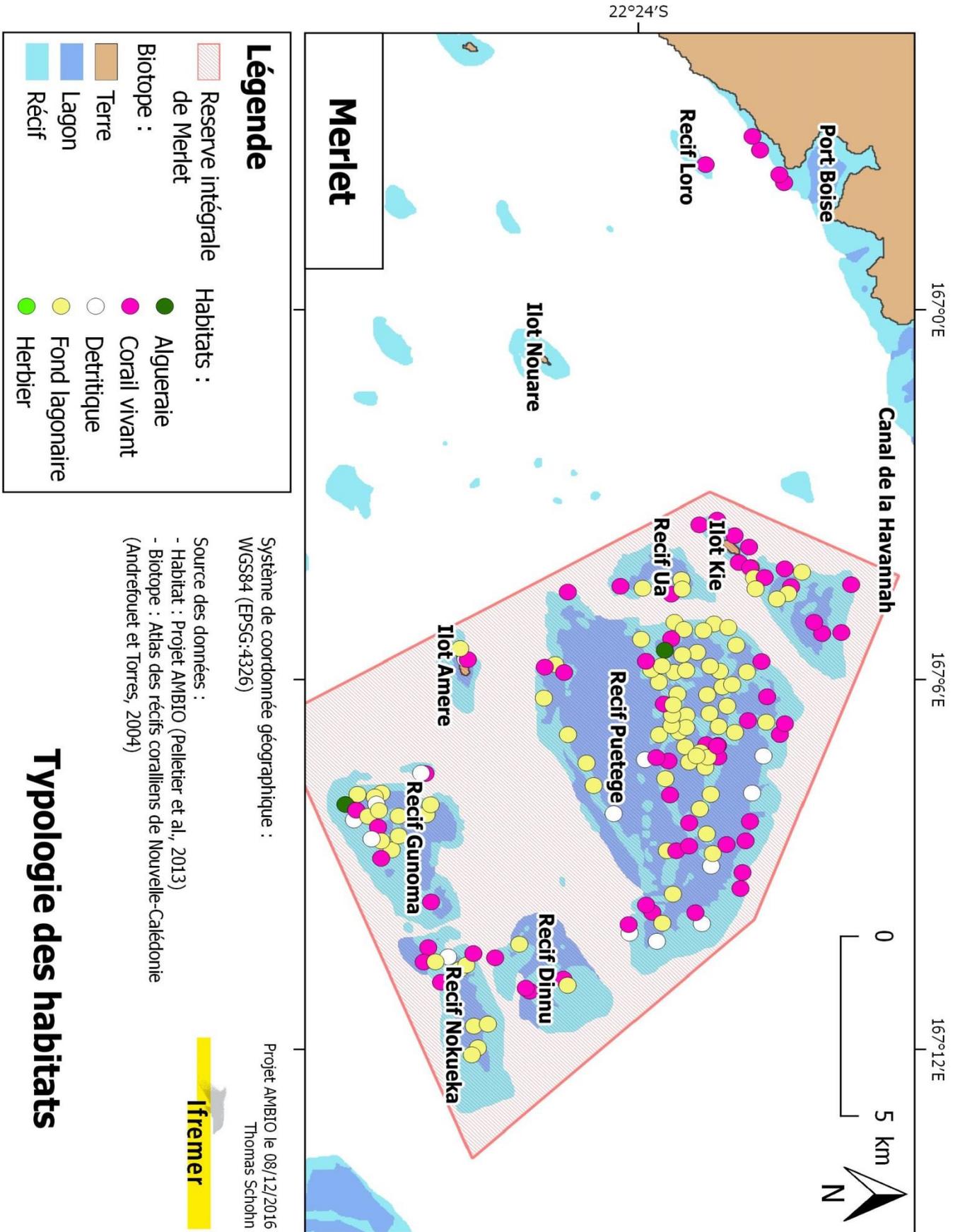
- Pas de cotation en raison de la distribution de la métrique sur chaque habitat
- Abondance plus faible que sur d'autres sites côtiers (Nouméa, Ouano, Koné) ou éloignés (Astrolabe, Entrecasteaux, Chesterfield)
- Abondances similaires à celles de Corne Sud sur habitat Corail vivant, et légèrement inférieures sur les autres habitats

Résumé

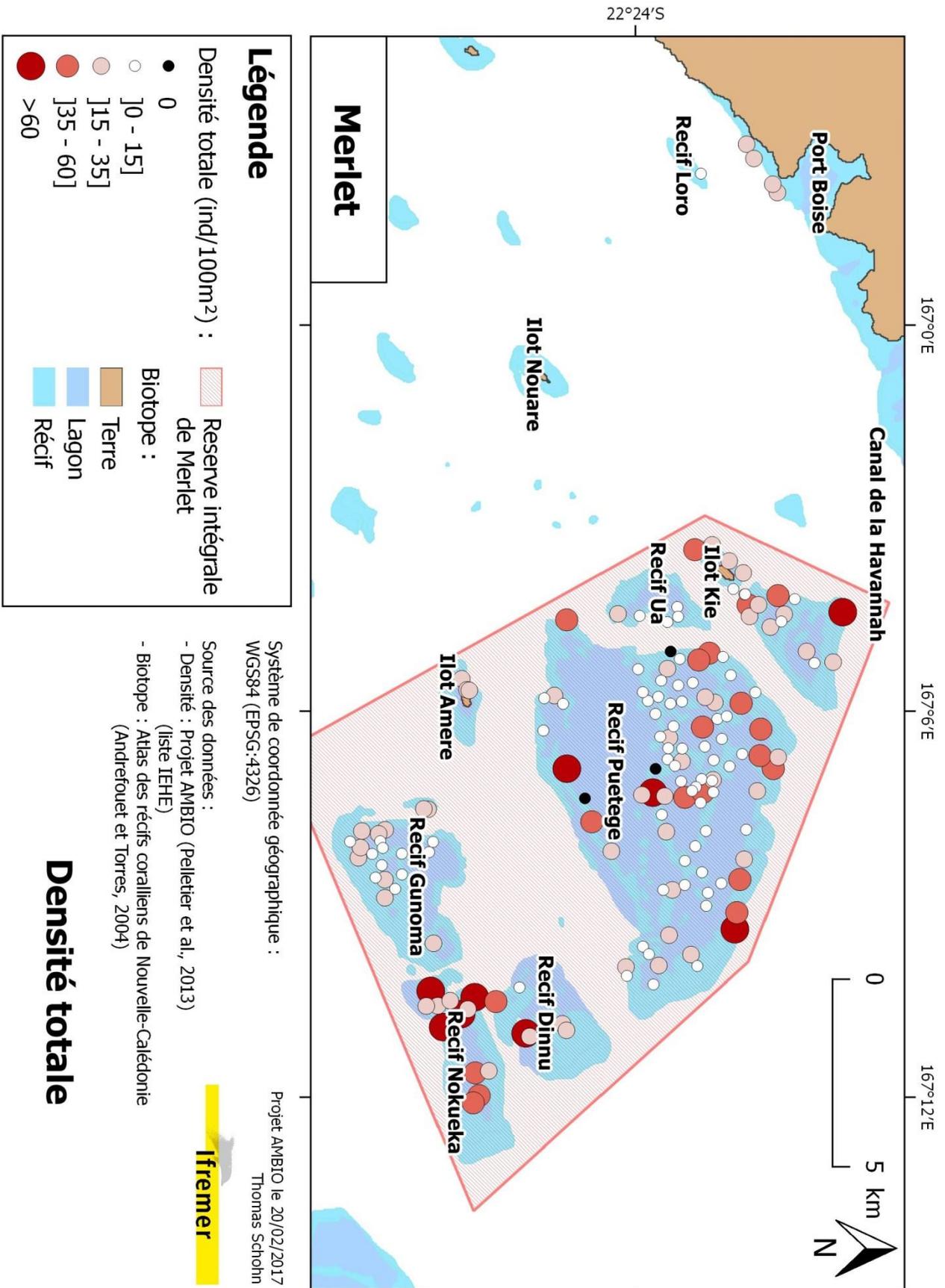
Métrique	Commentaires
Densité d'abondance des espèces-cibles de la pêche à la ligne	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces les plus abondantes : les becs et bossus, le lutjan à cinq bandes bleues, l'anglais, le communard long, la perche à gros yeux, le communard, les saumonées petits points et gros points. • Huit carangues et quatre mekoua ont été observés. • Plus abondantes sur l'habitat Corail vivant que sur les autres habitats. • Abondance moyenne, plus faible que sur d'autres sites côtiers (Nouméa, Ouano, Koné) ou éloignés (Astrolabe, Entrecasteaux, Chesterfield) • Abondances similaires à celles de Corne Sud sur habitat Corail vivant, et légèrement inférieures sur les autres habitats

2 Annexe 2 : Cartes des métriques et indicateurs

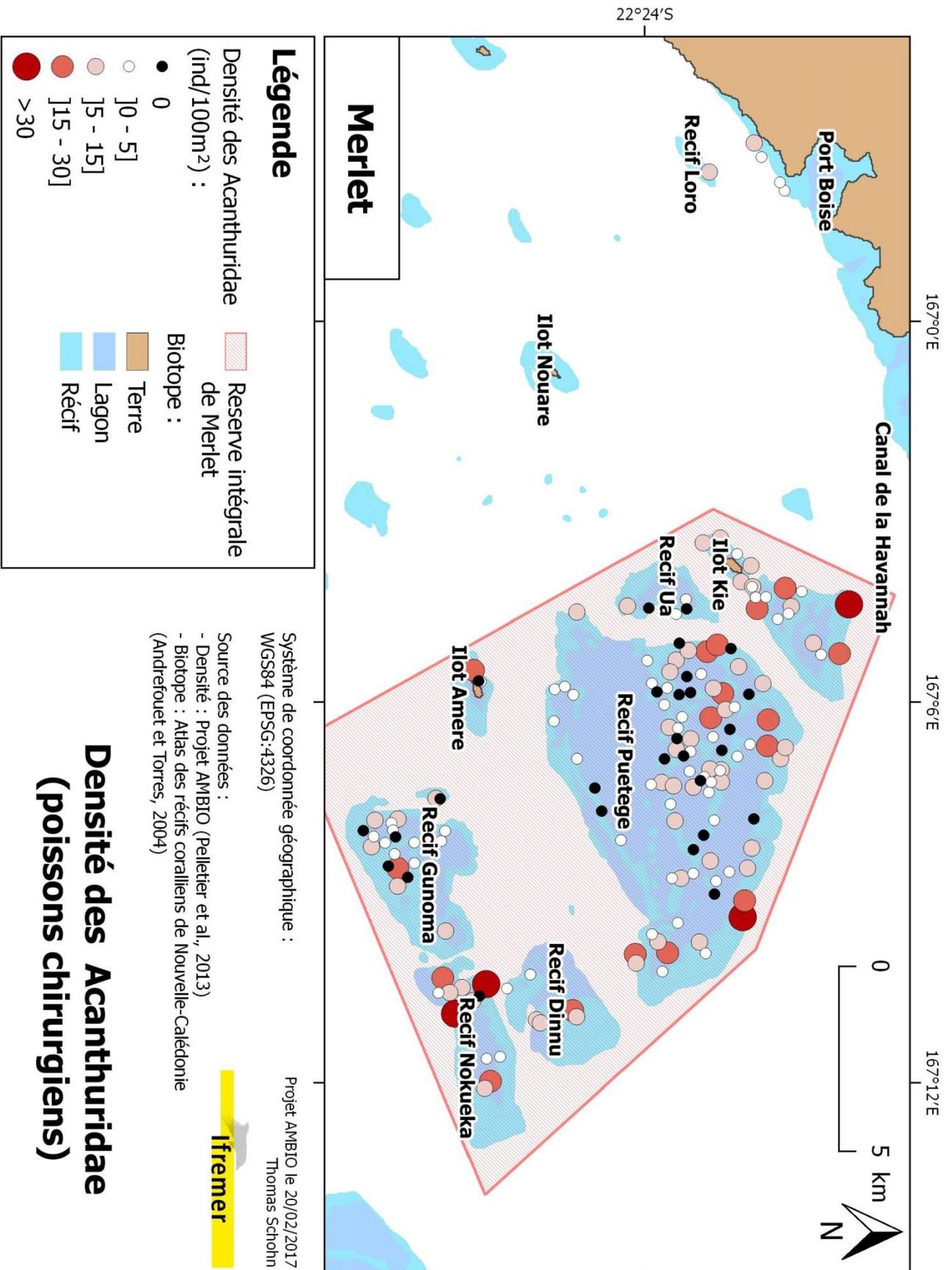
2.1 Répartition des habitats de la typologie à l'échelle NC



2.2 Densité d'abondance toutes espèces IEHE

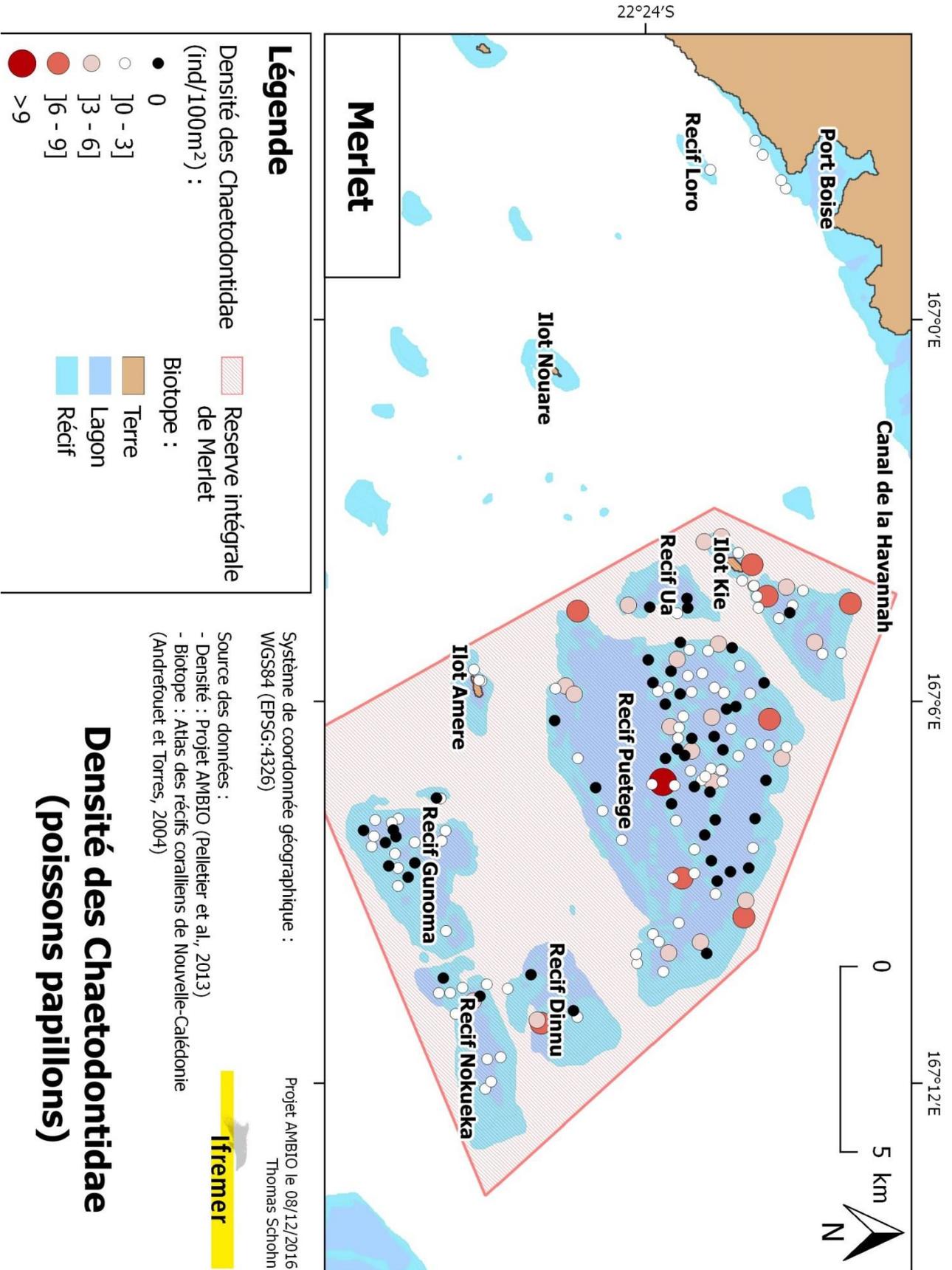


2.3 Densité d'abondance des poissons-chirurgiens

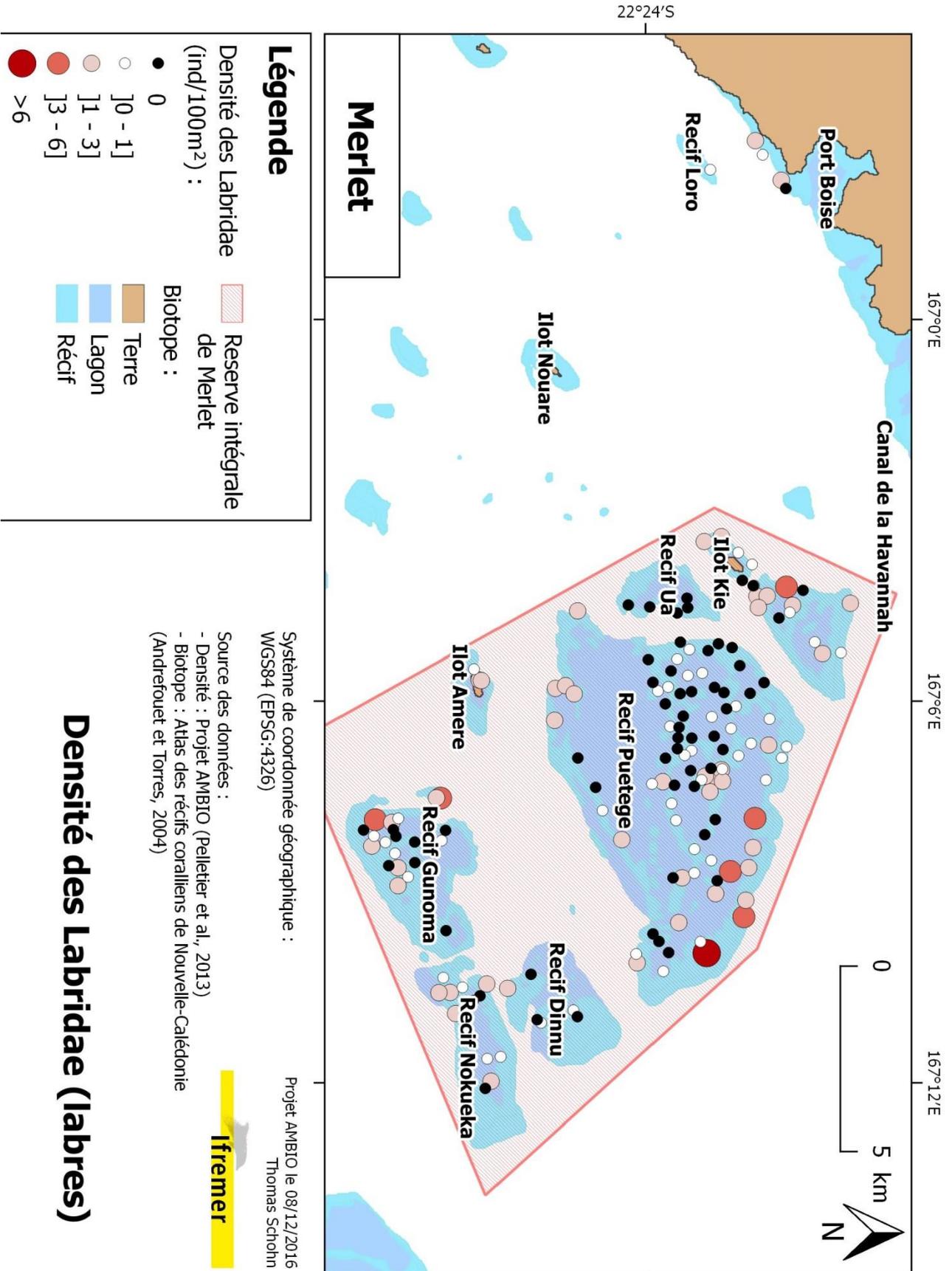


Densité des Acanthuridae (poissons chirurgiens)

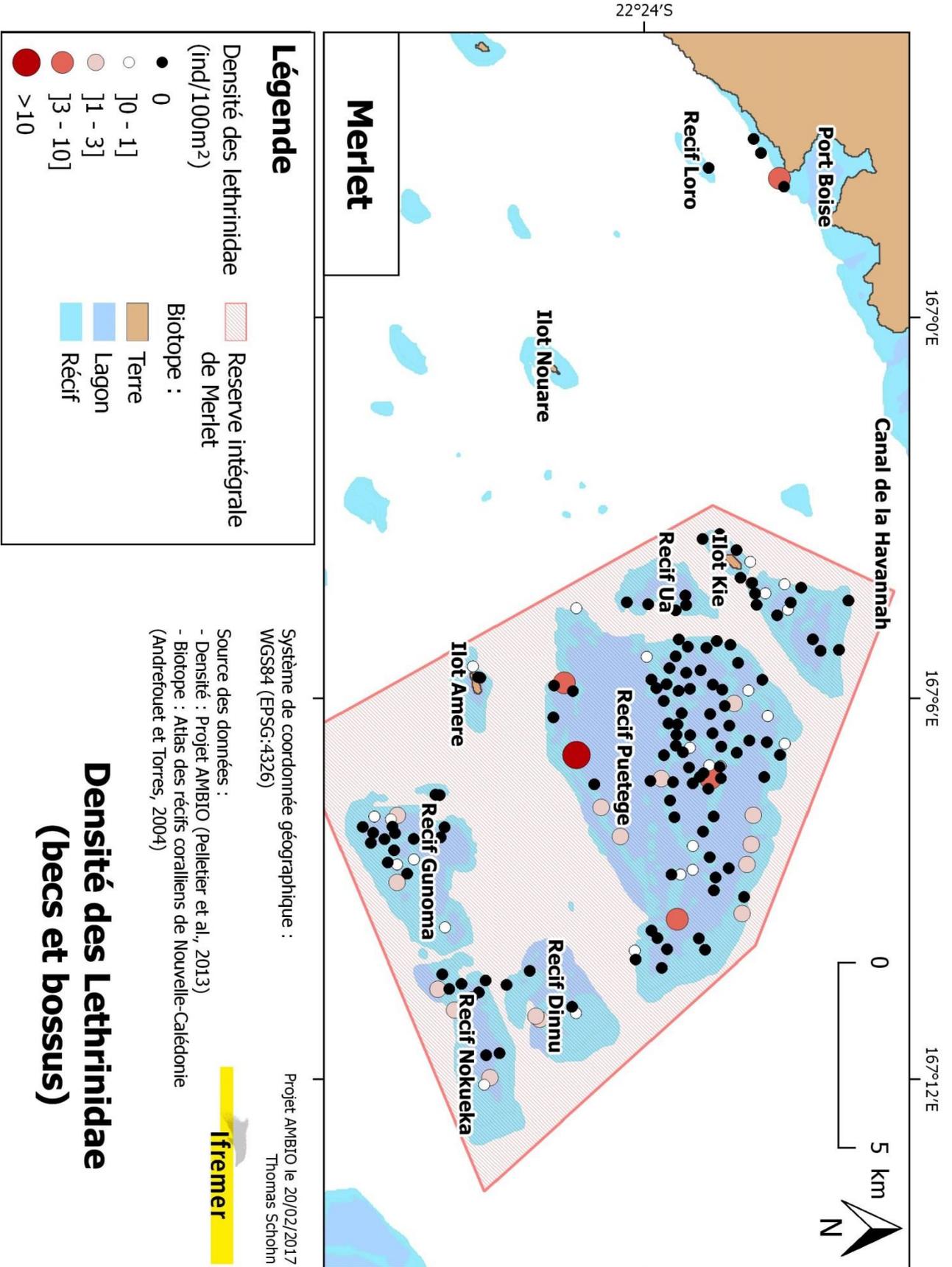
2.4 Densité d'abondance des poissons-papillons



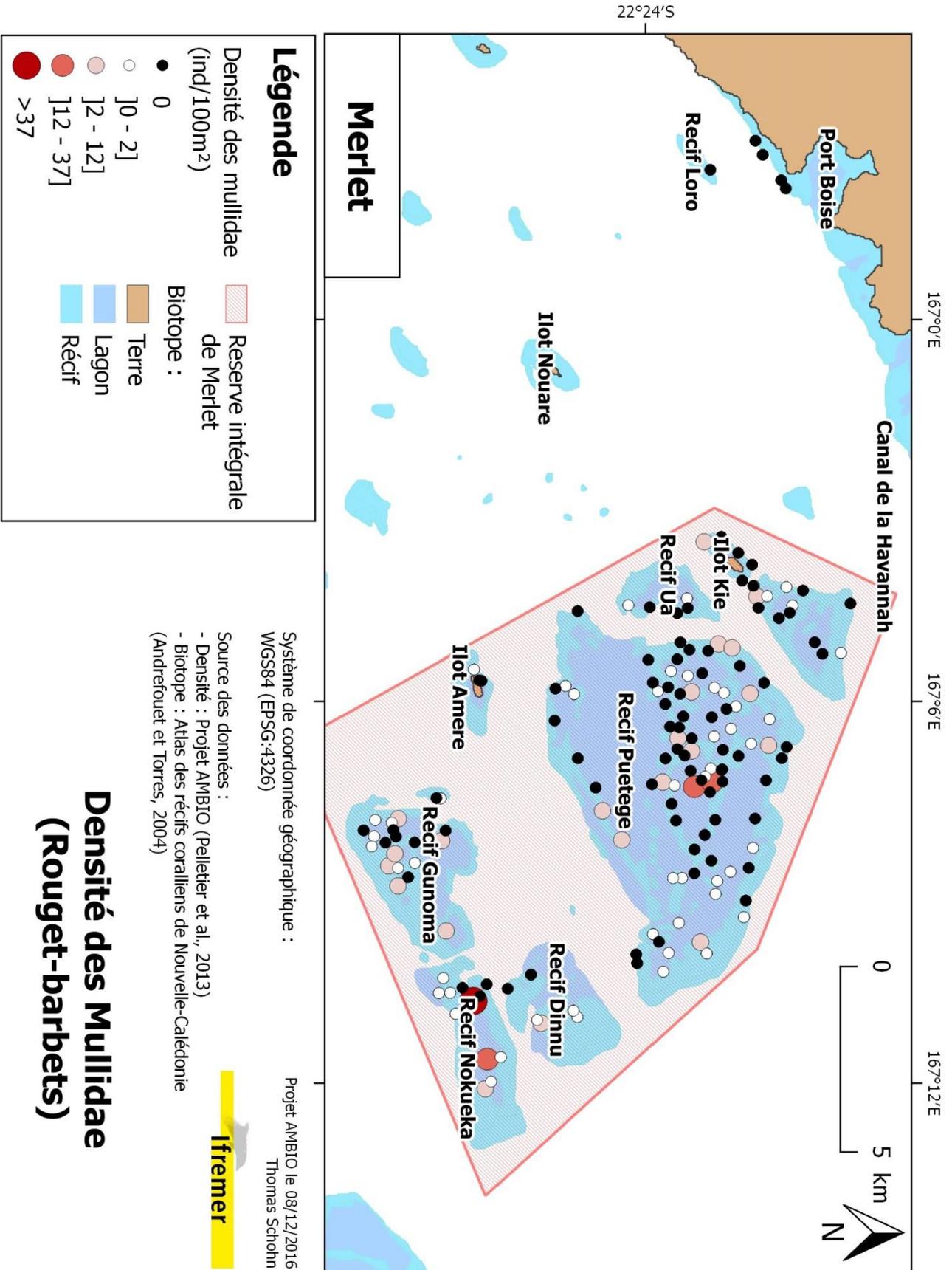
2.5 Densité d'abondance des labres commerciaux (liste IEHE)



2.6 Densité d'abondance des Lethrinidae

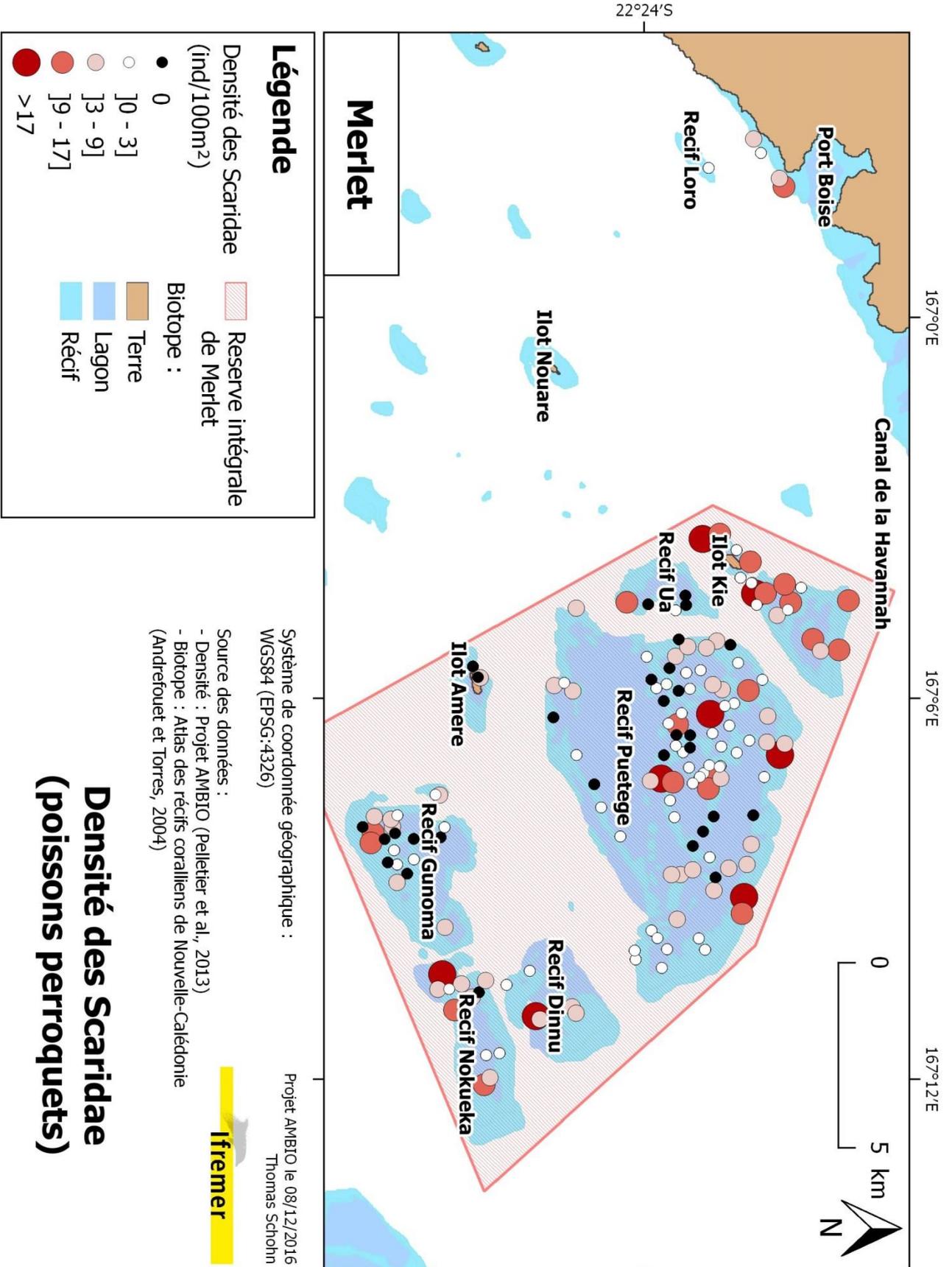


2.7 Densité d'abondance des rougets-barbets

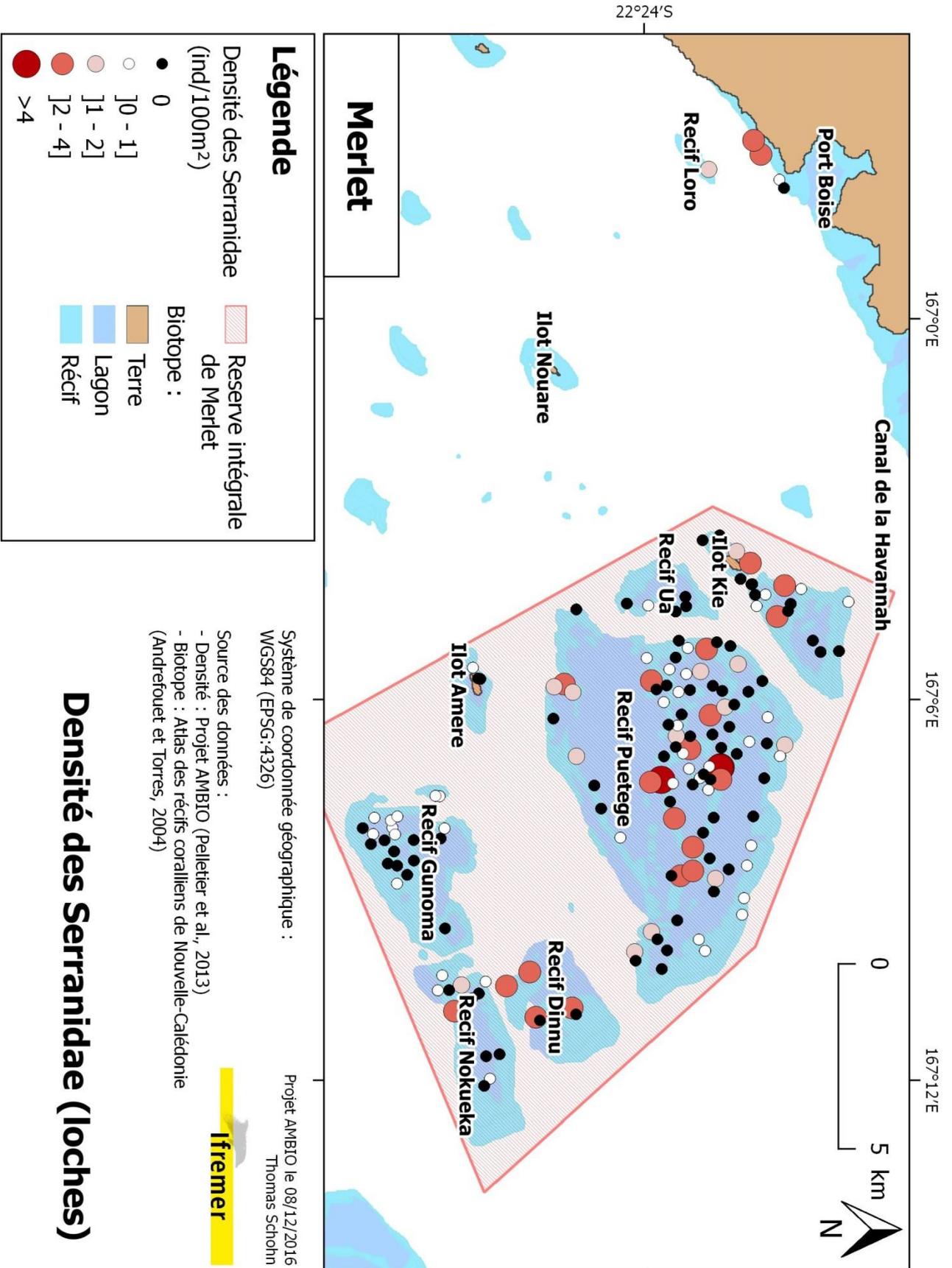


Densité des Mullidae (Rouget-barbets)

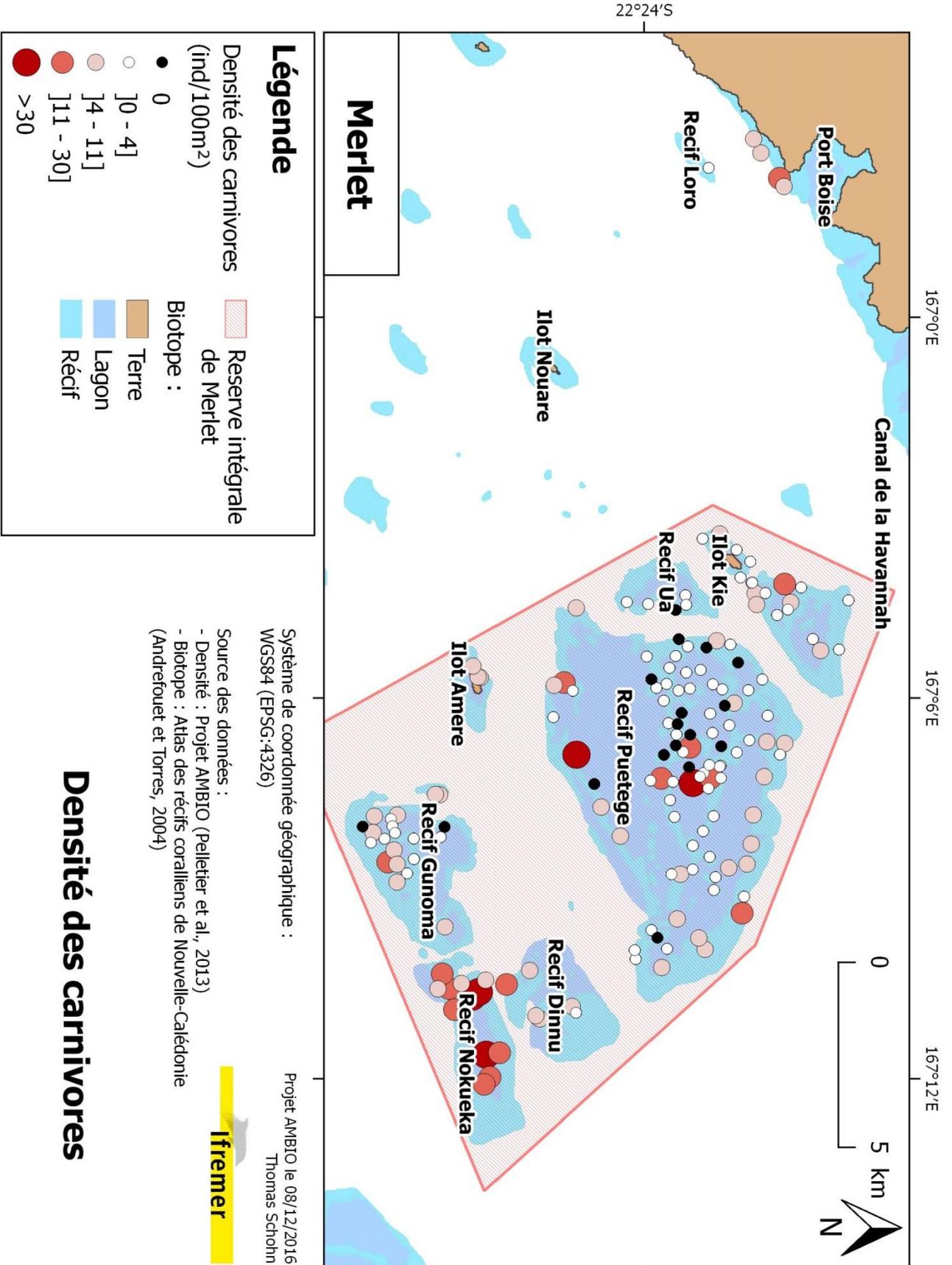
2.8 Densité d'abondance des poissons-perroquets



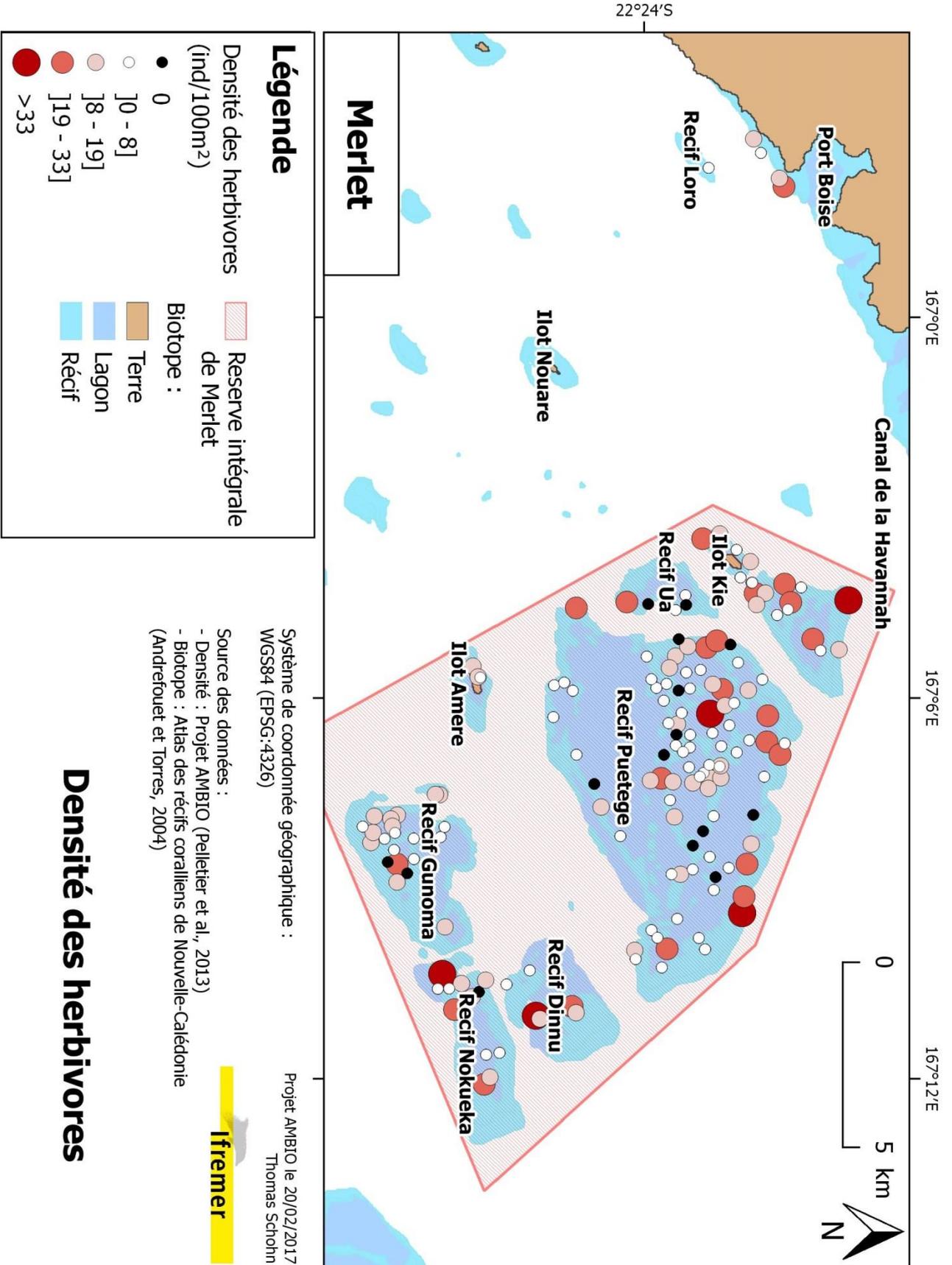
2.9 Densité d'abondance des loches (Serranidae liste IEHE)



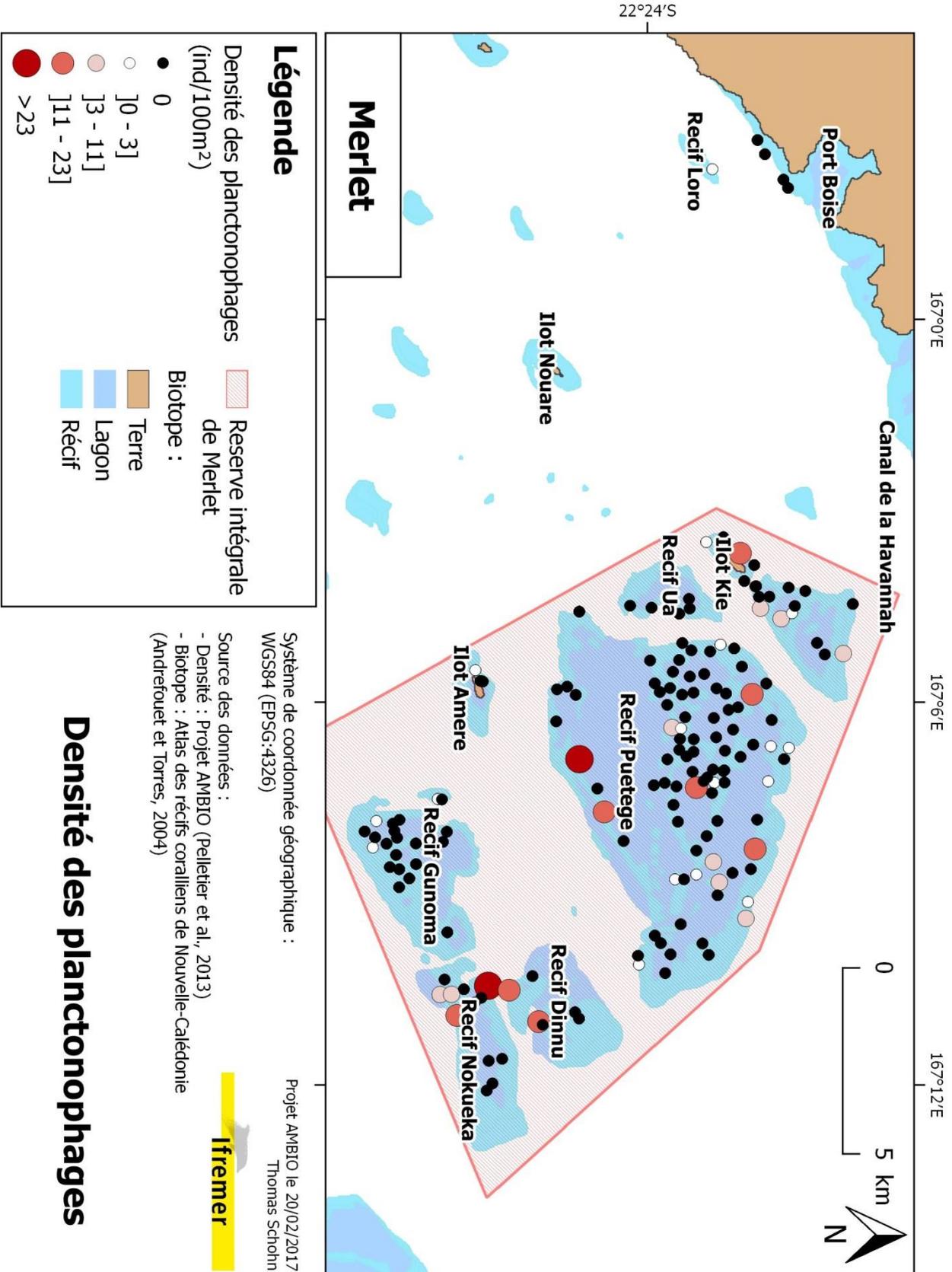
2.10 Densité d'abondance des poissons carnivores



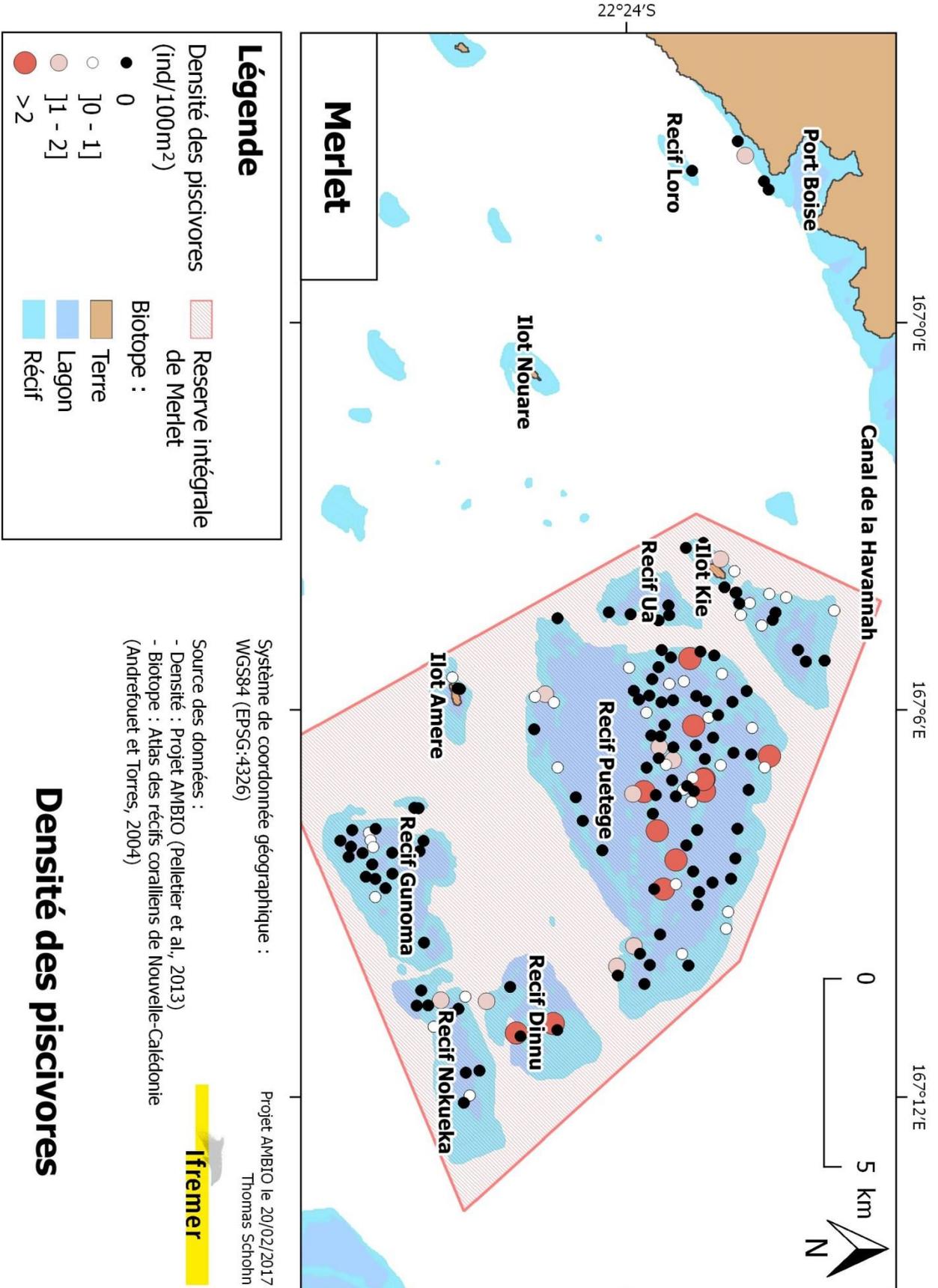
2.11 Densité d'abondance des poissons herbivores



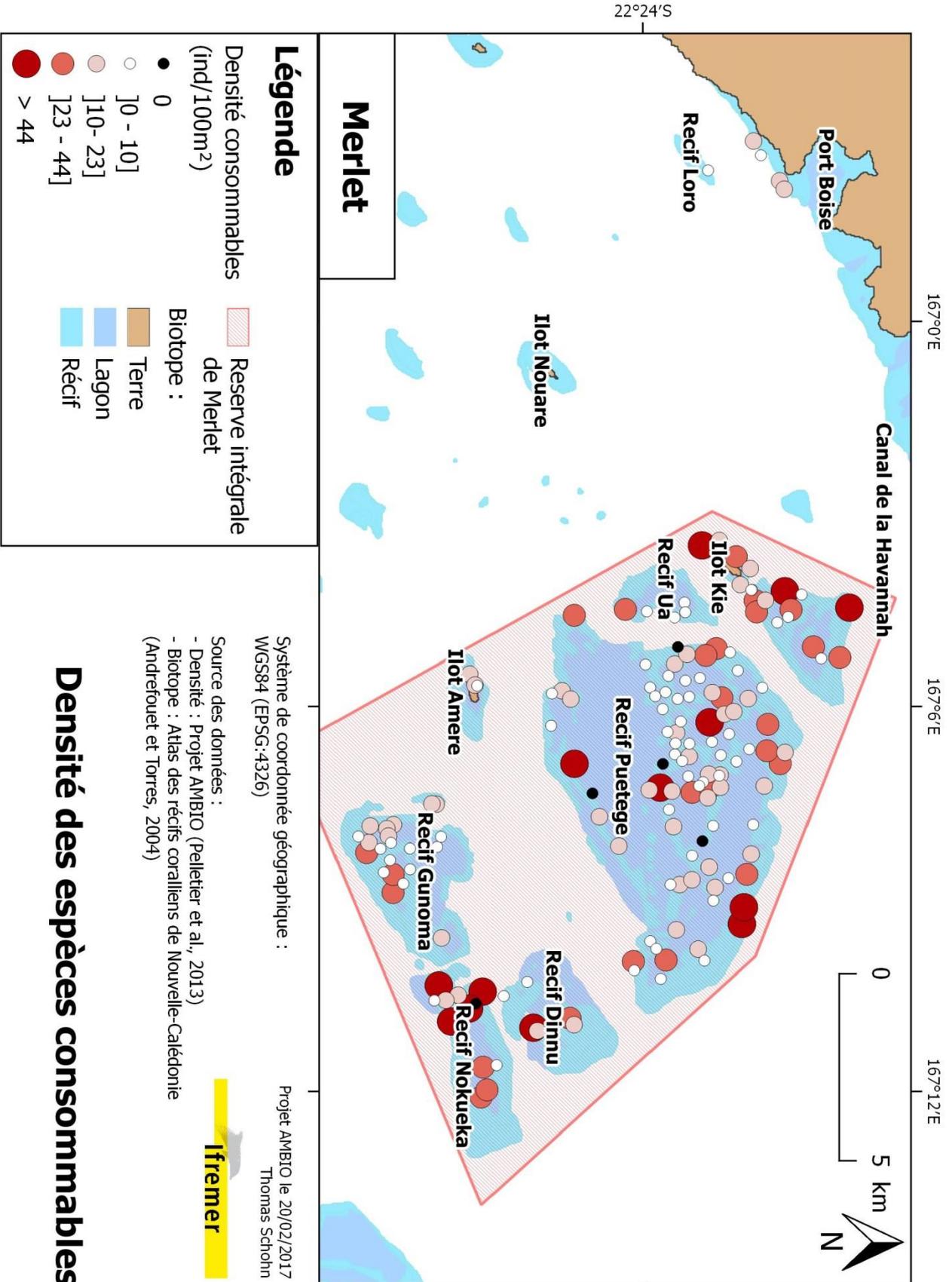
2.12 Densité d'abondance des poissons planctonophages



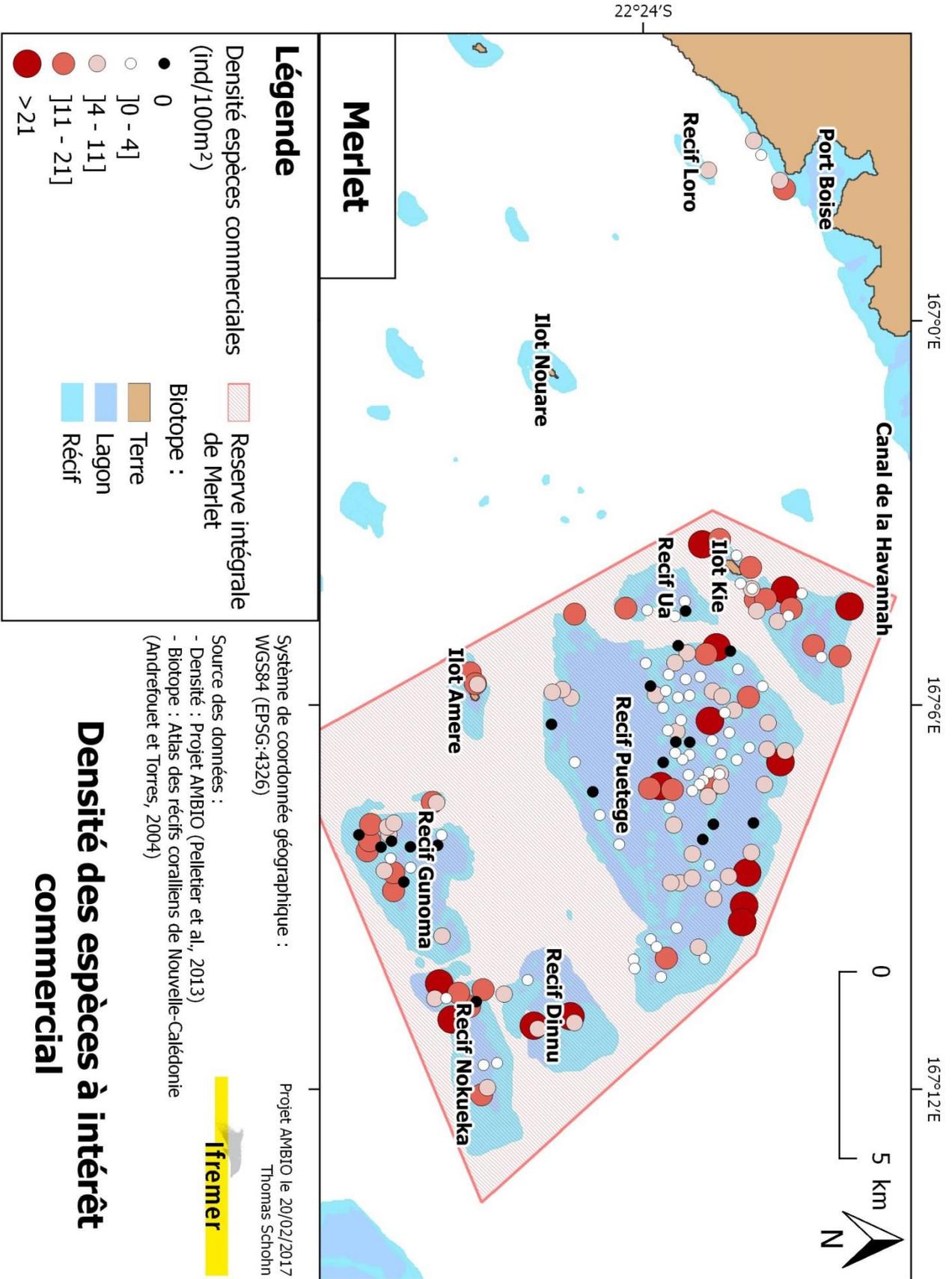
2.13 Densité d'abondance des poissons piscivores



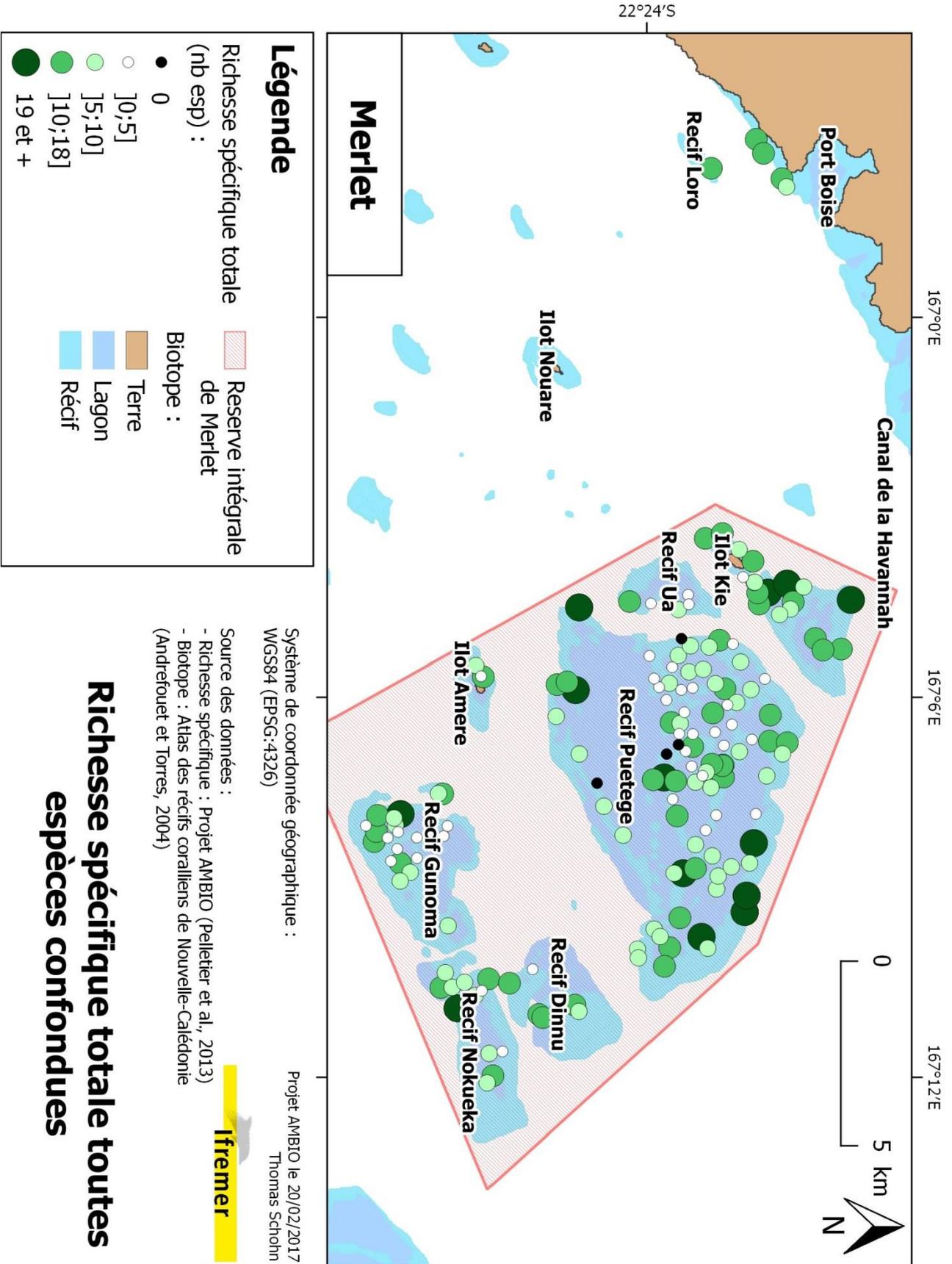
2.14 Densité d'abondance des espèces consommables



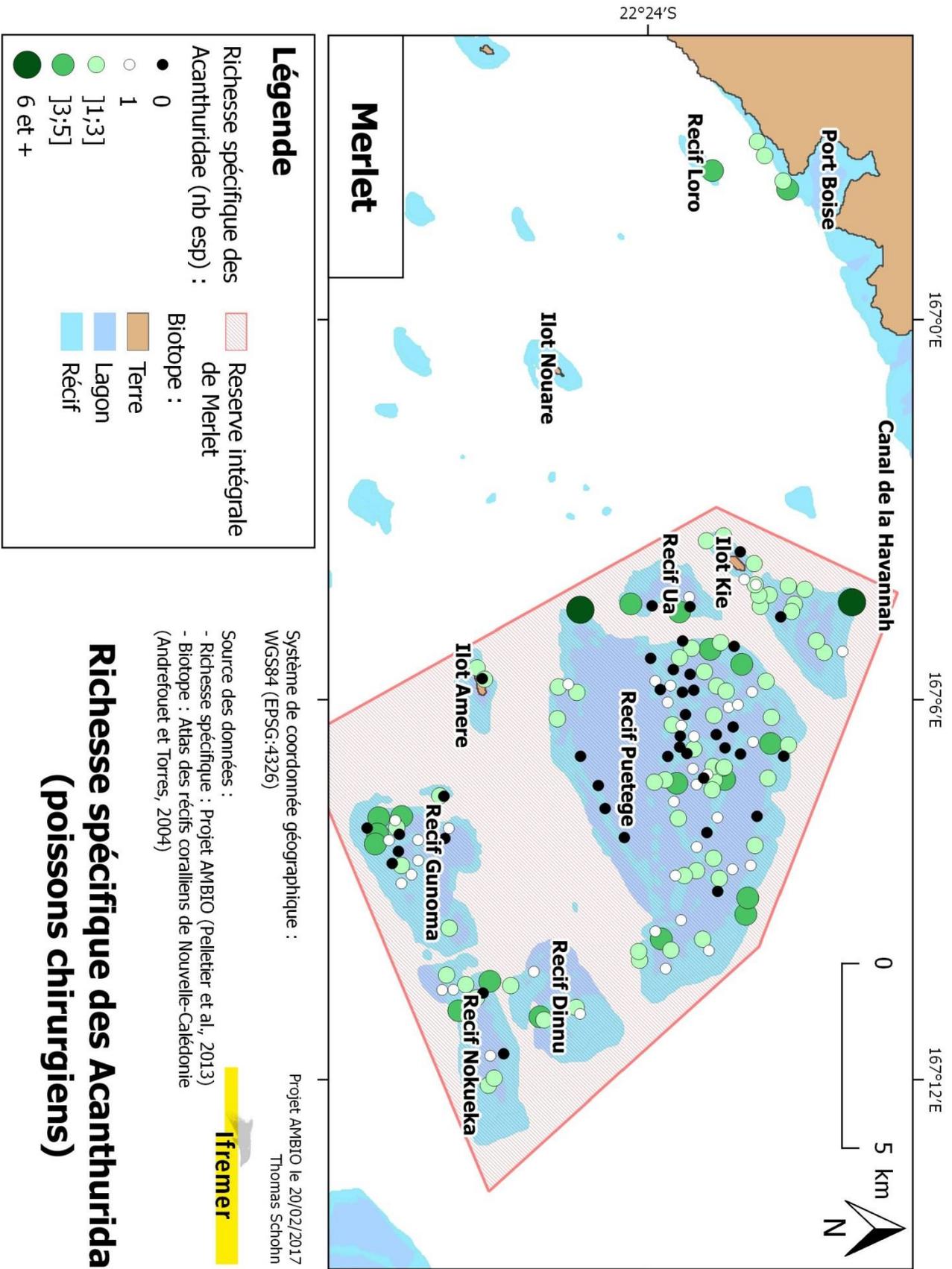
2.15 Densité d'abondance des espèces commerciales



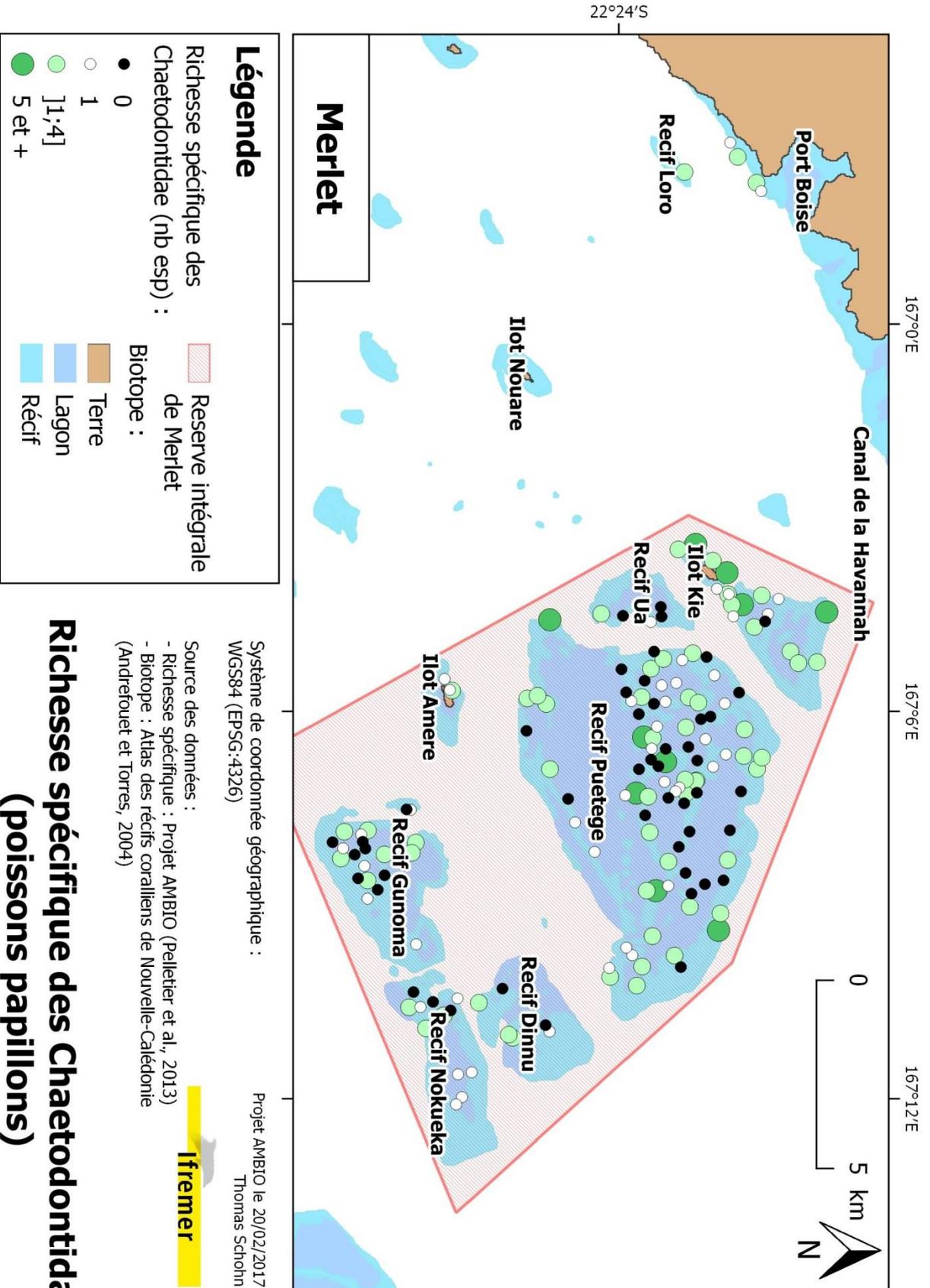
2.16 Diversité (Richesse spécifique) toutes espèces IEHE



2.17 Diversité (Richesse spécifique) des poissons-chirurgiens

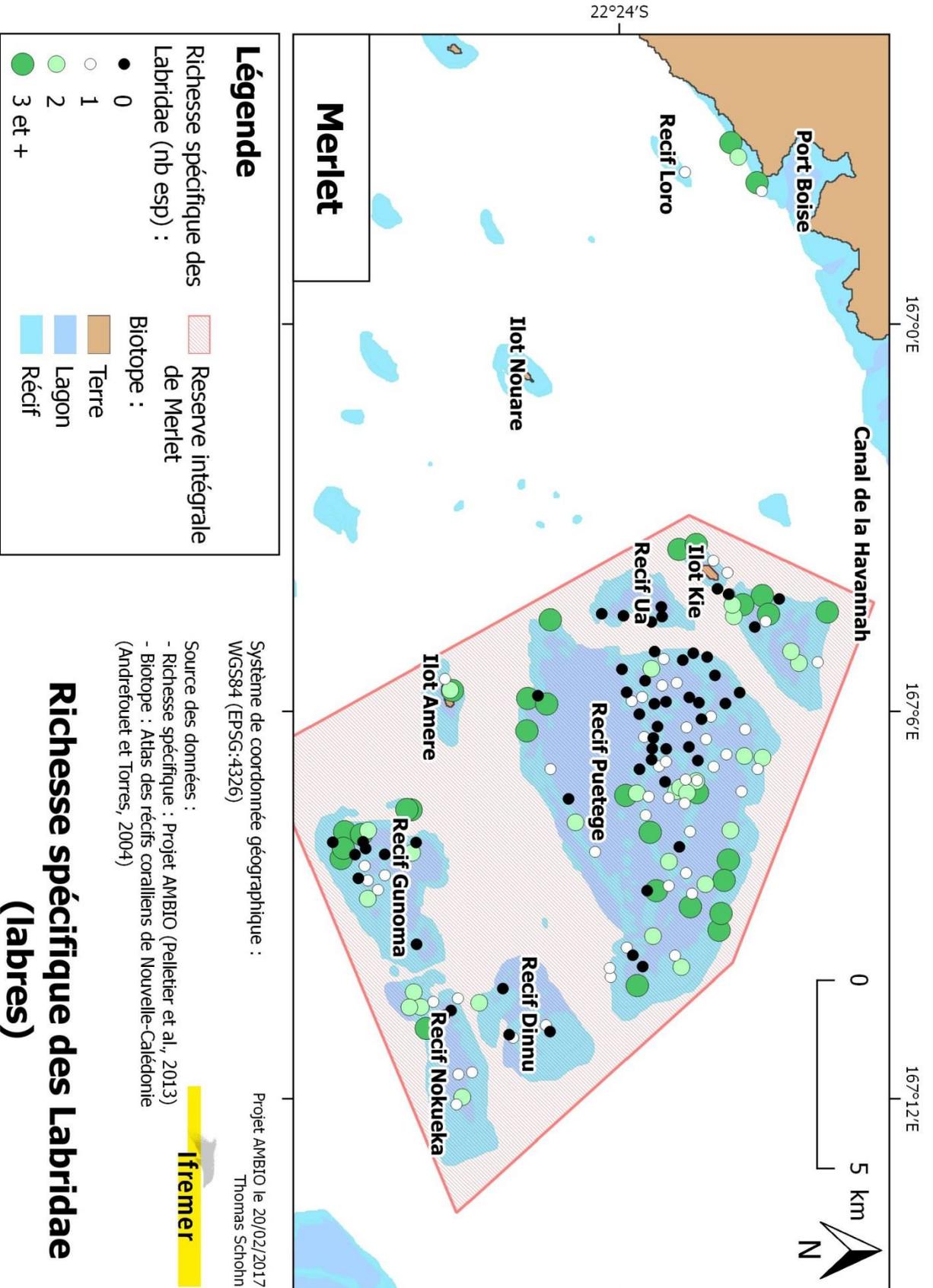


2.18 Diversité (Richesse spécifique) des poissons-papillons



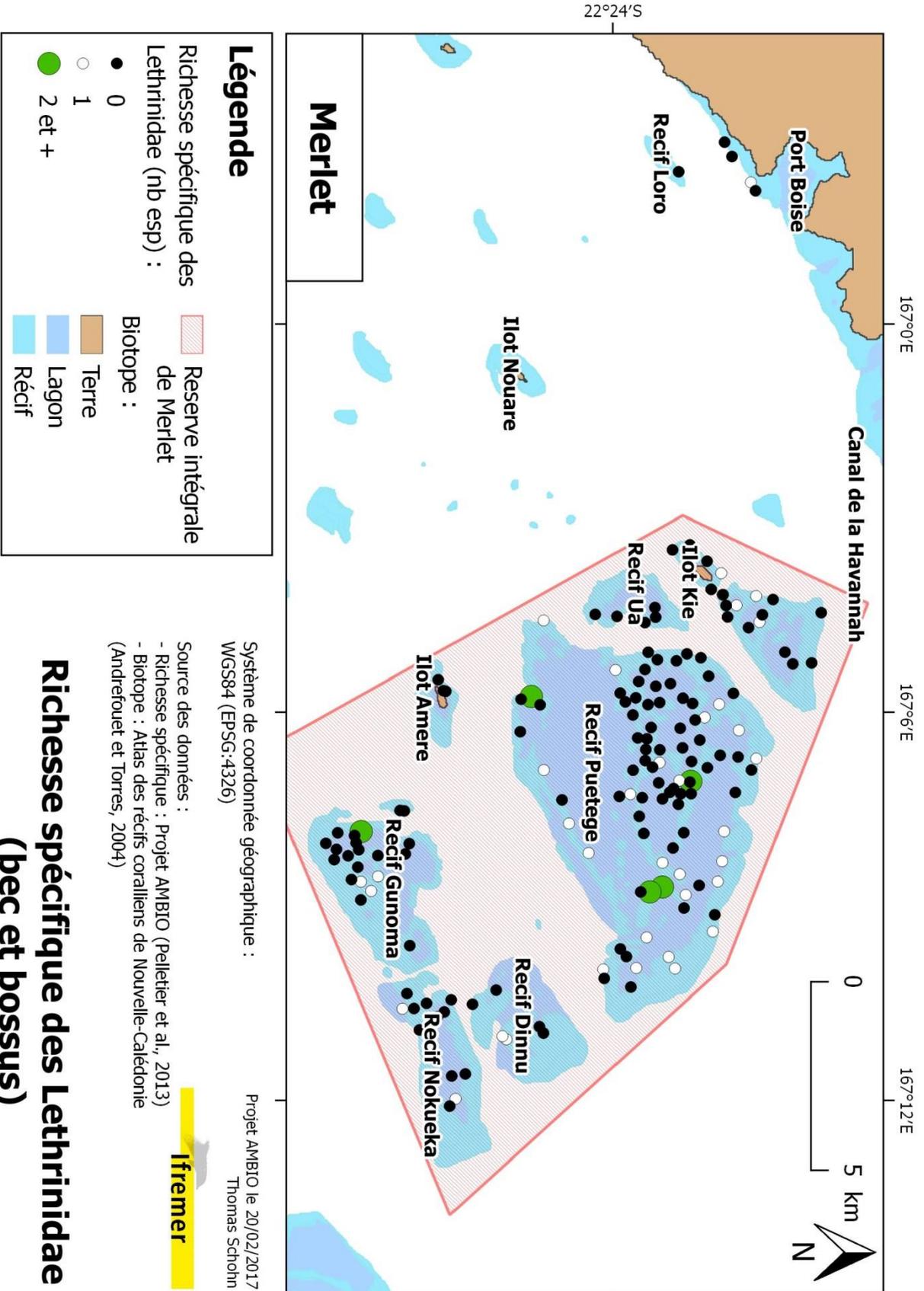
Richesse spécifique des Chaetodontidae (poissons papillons)

2.19 Diversité (Richesse spécifique) des labres IEHE



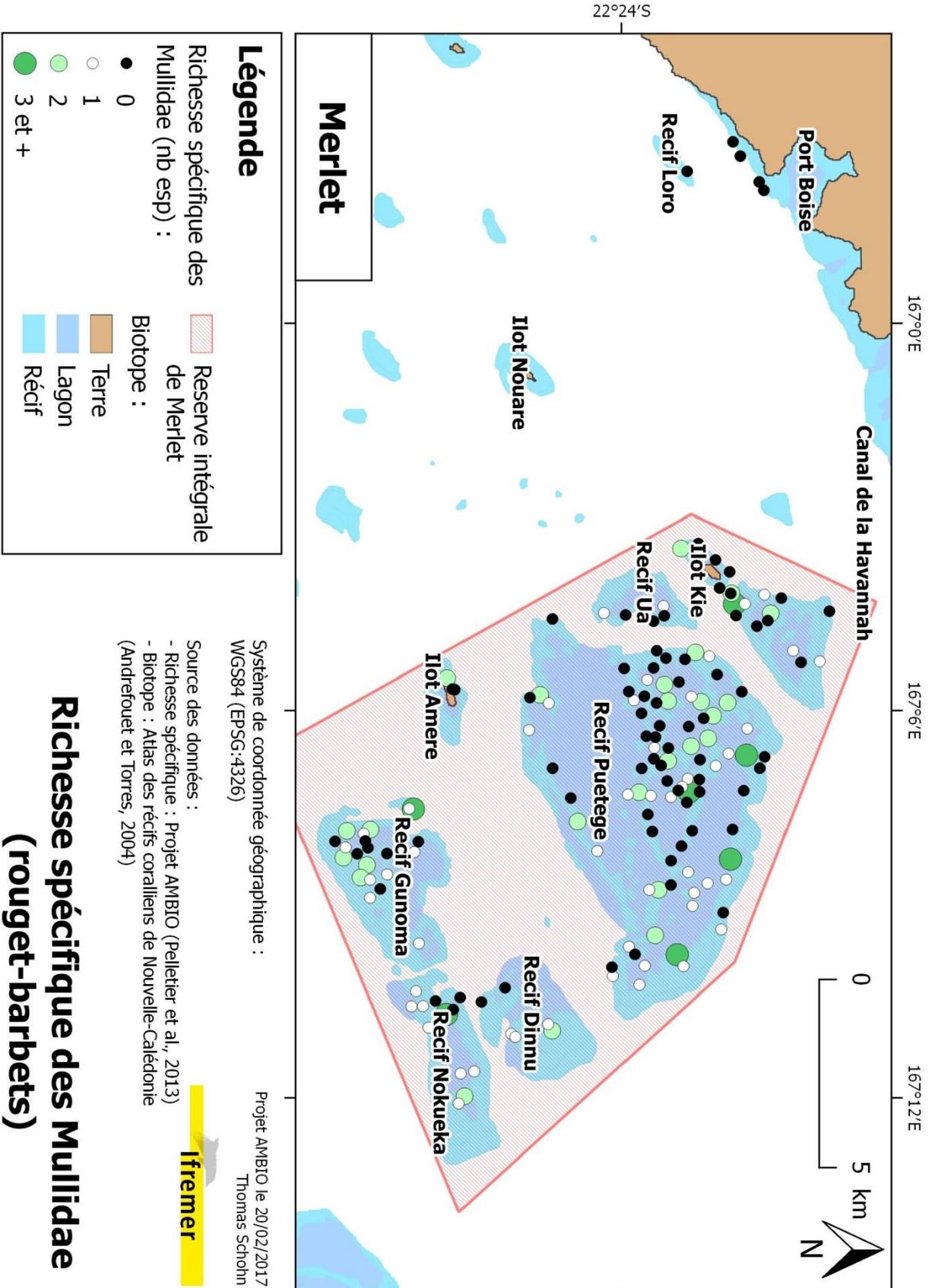
Richesse spécifique des Labridae (labres)

2.20 Diversité (Richesse spécifique) des Lethrinidae

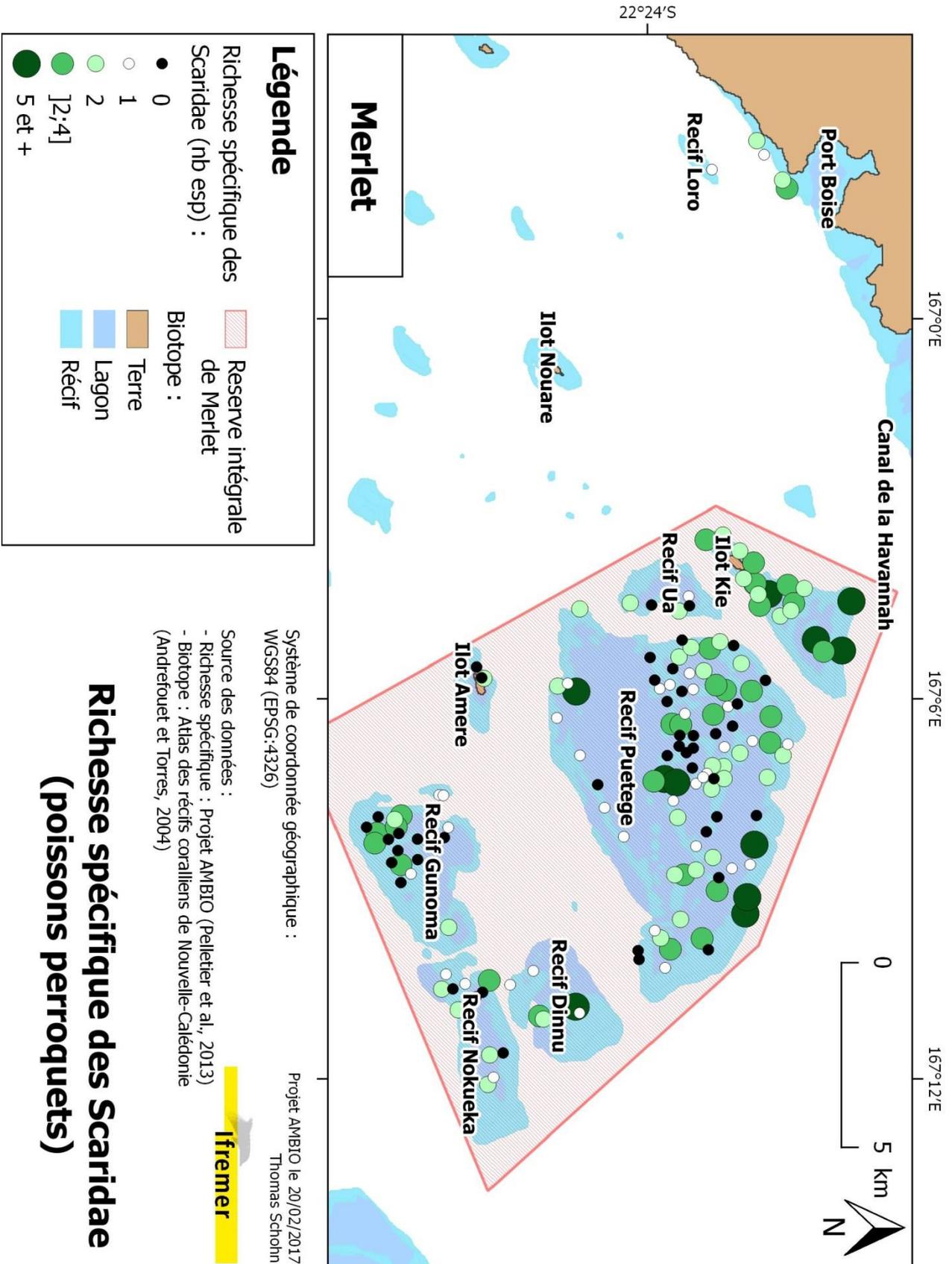


Richesse spécifique des Lethrinidae (bec et bossus)

2.21 Diversité (Richesse spécifique) des rougets-barbets



2.22 Diversité (Richesse spécifique) des poissons-perroquets



Système de coordonnées géographique :
WGS84 (EPSG:4326)

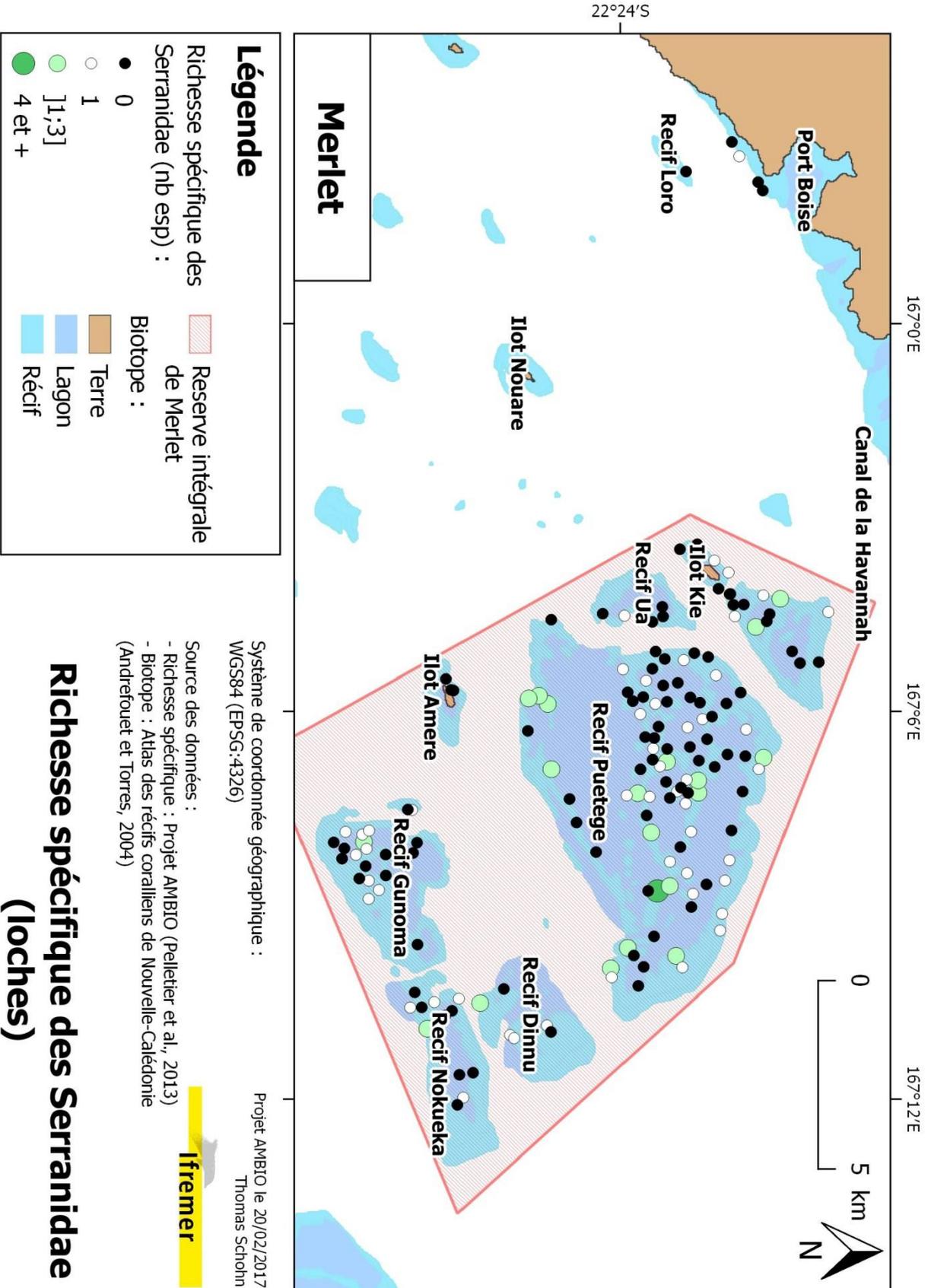
Projet AMBIO le 20/02/2017
Thomas Schohn

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

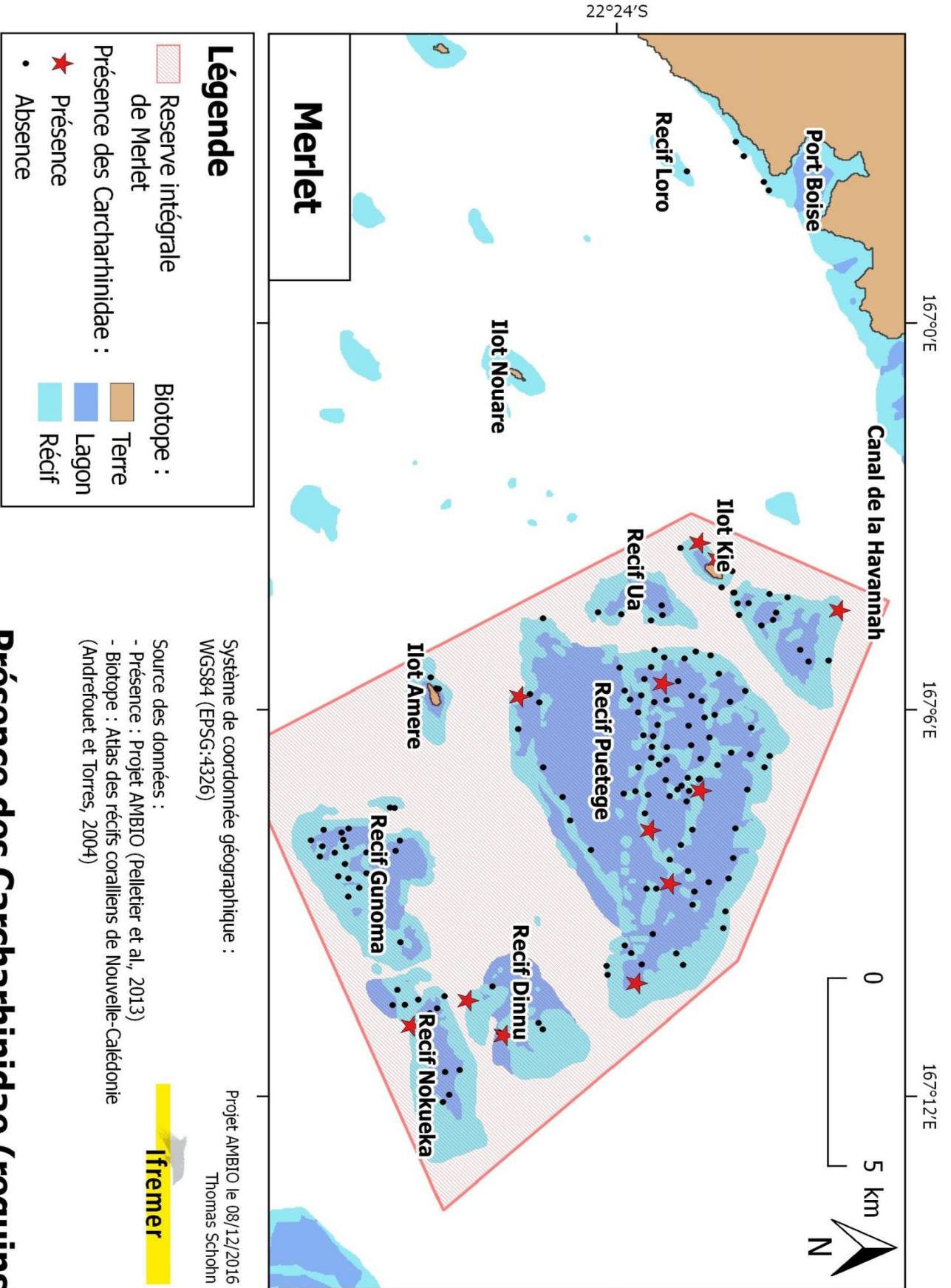
ifremer

Richesse spécifique des Scaridae (poissons perroquets)

2.23 Diversité (Richesse spécifique) des loches

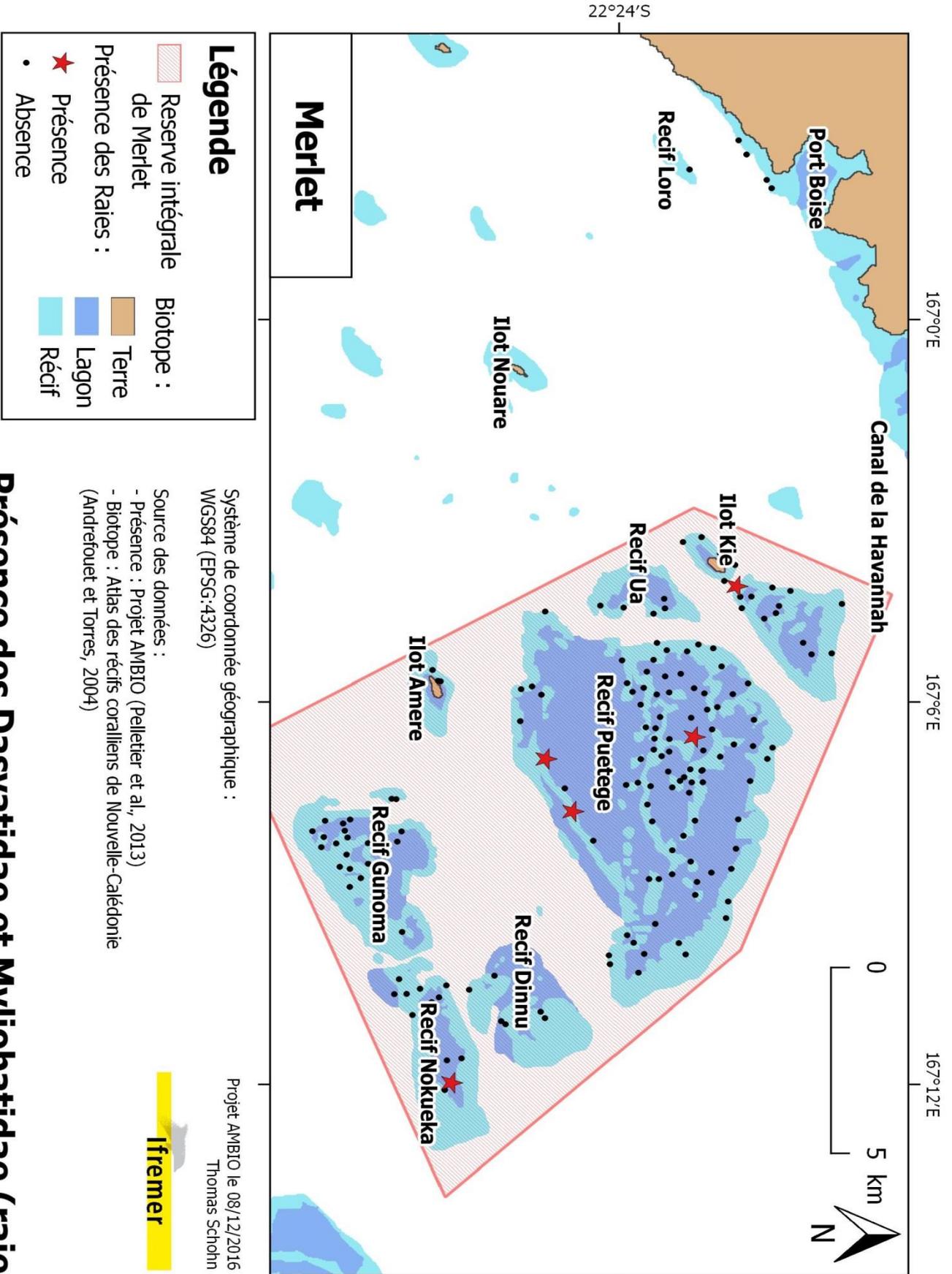


2.24 Présence des requins



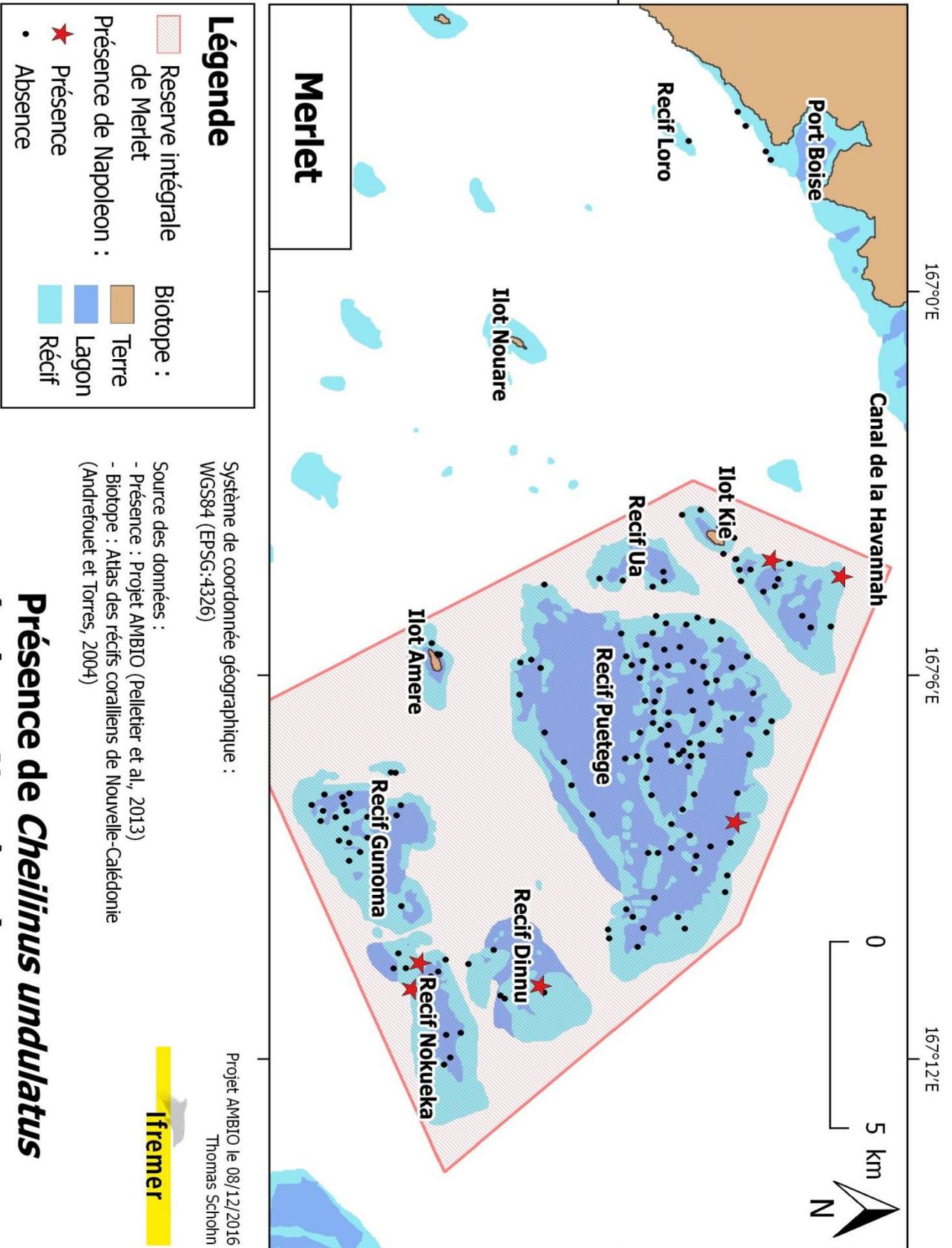
Présence des Carcharhinidae (requins)

2.25 Présence des raies

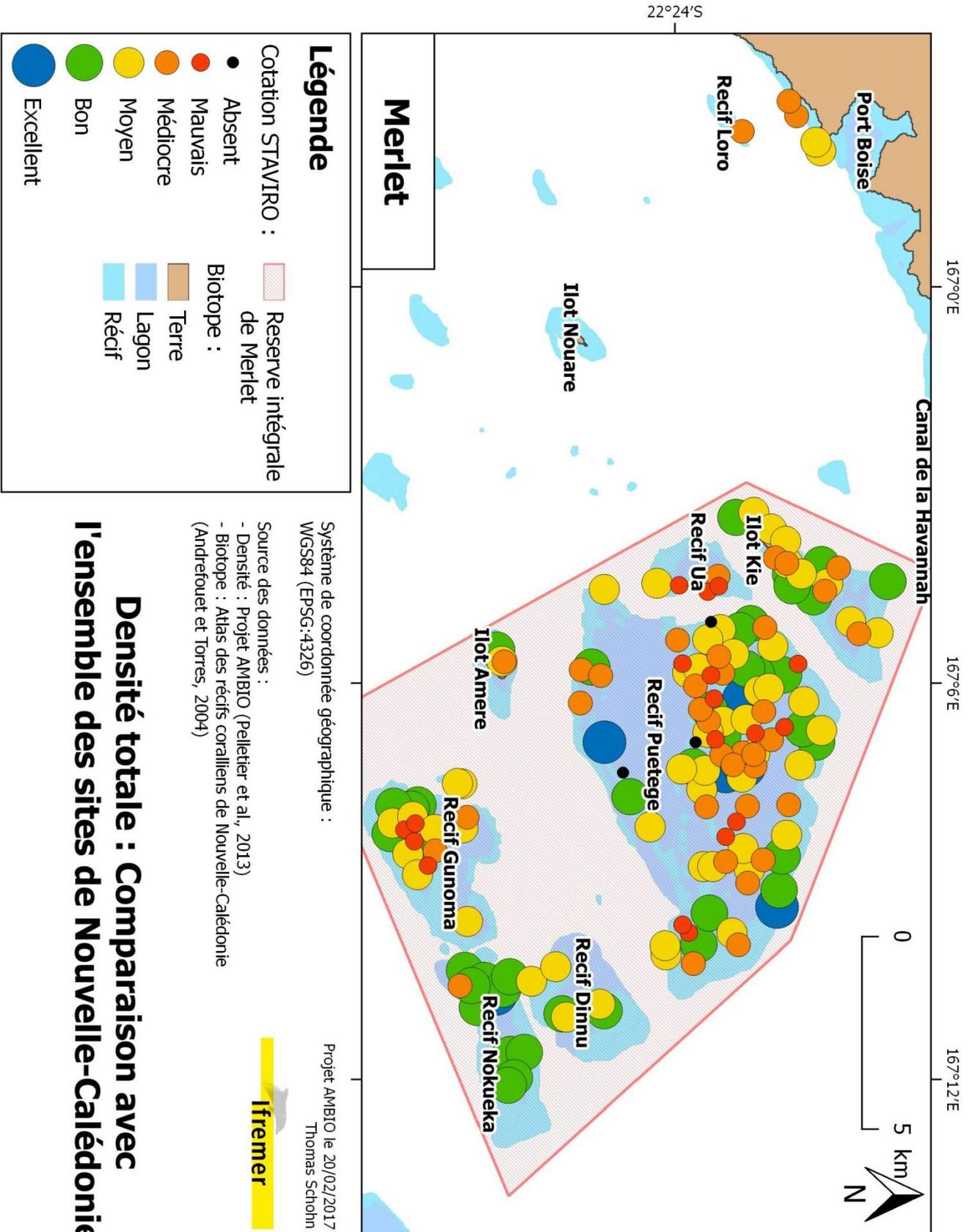


Présence des Dasyatidae et Myliobatidae (raies)

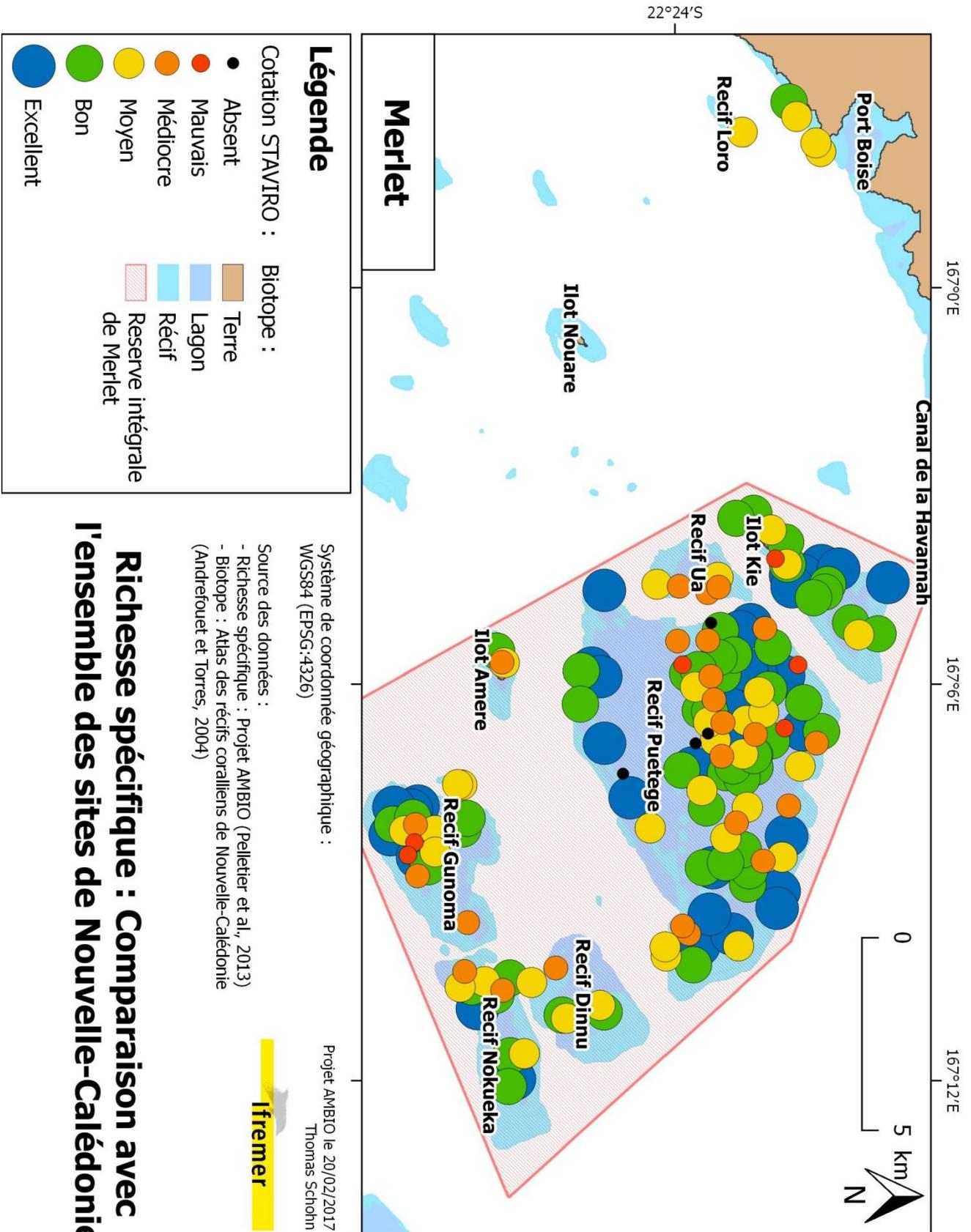
2.26 Présence du poisson napoléon



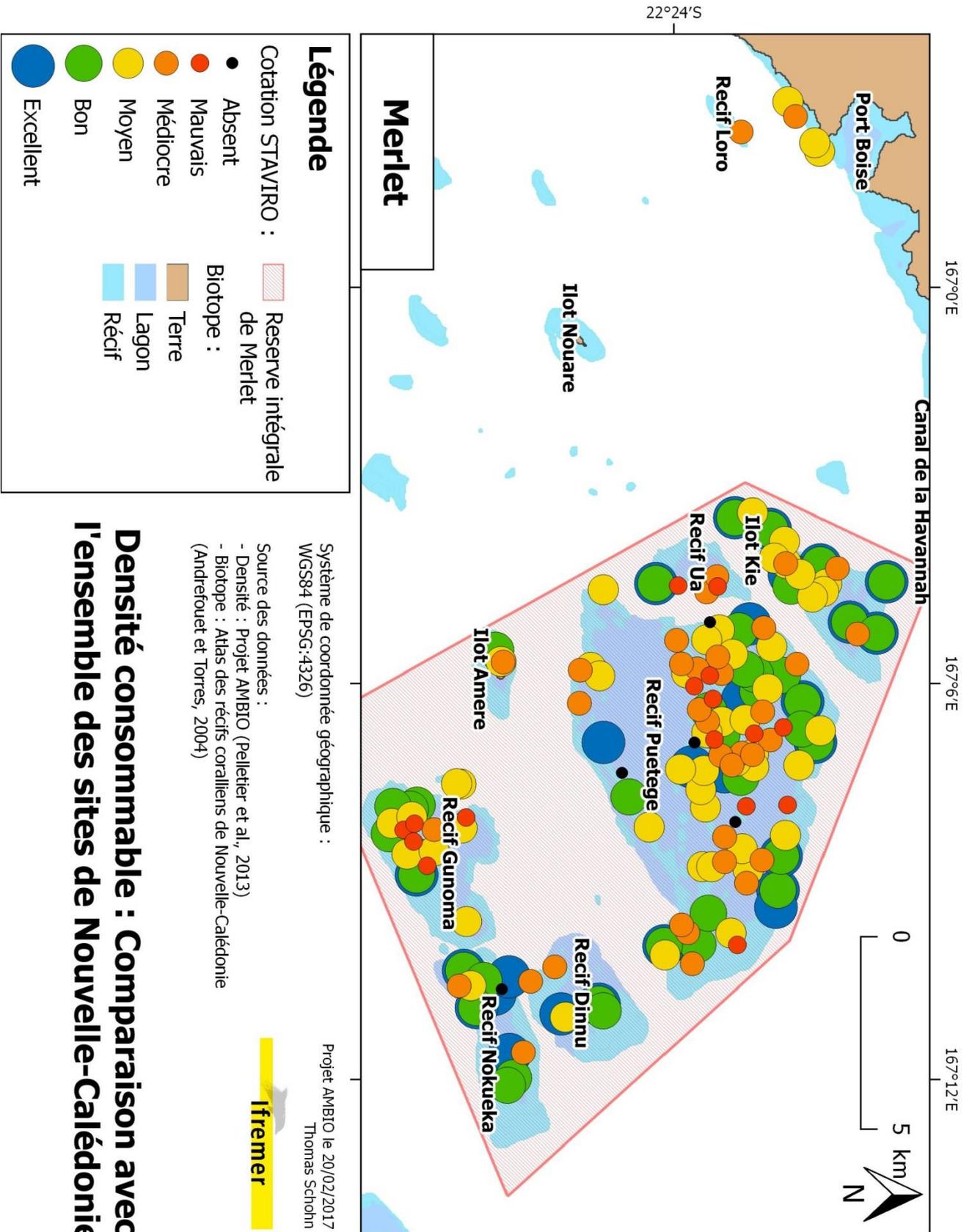
2.27 Densité d'abondance toutes espèces IEHE - Cotation STAVIRO-NC



2.28 Diversité (Richesse spécifique) toutes espèces IEHE Cotation STAVIRO-NC



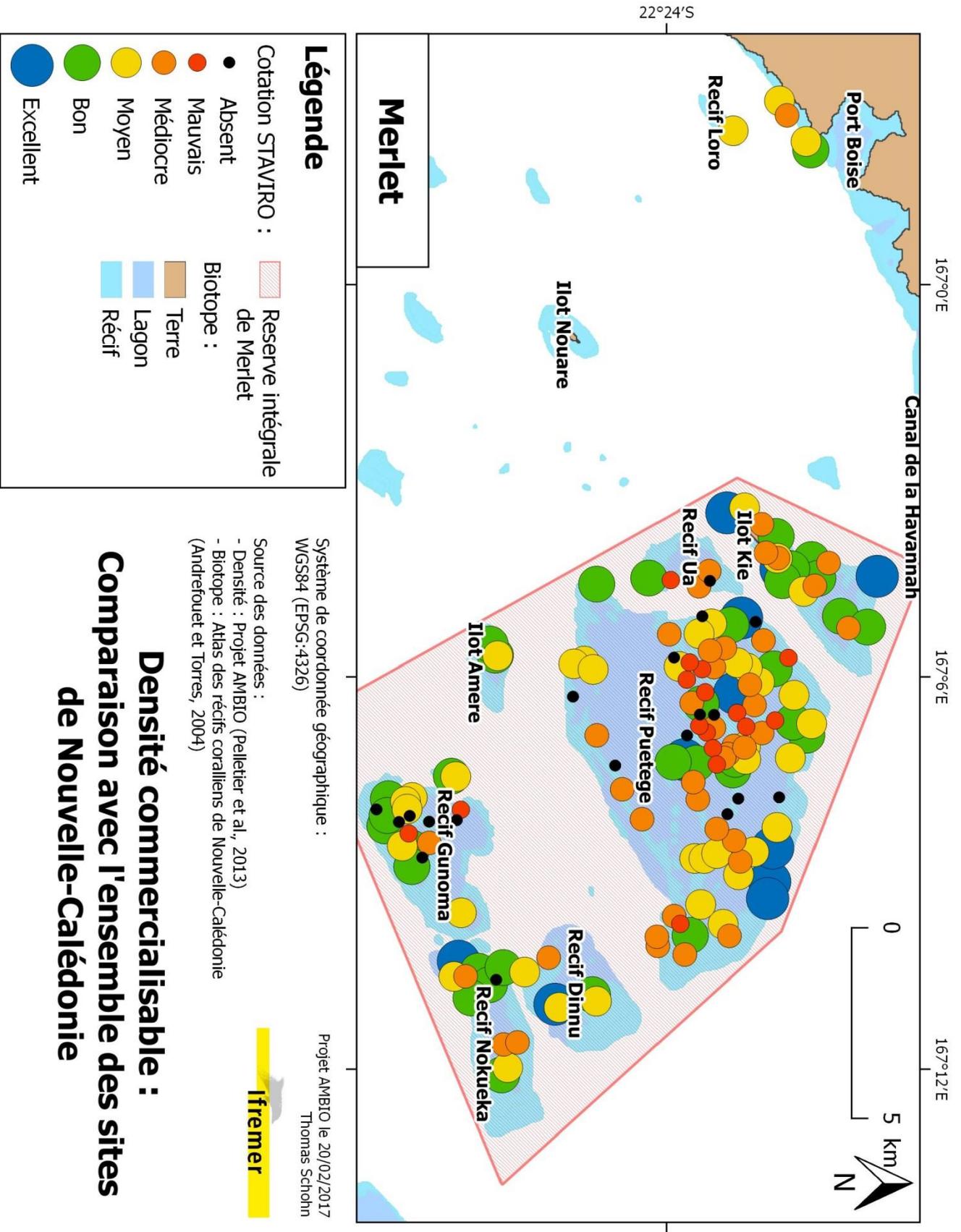
2.29 Densité d'abondance des espèces consommables - - Cotation STAVIRO-NC



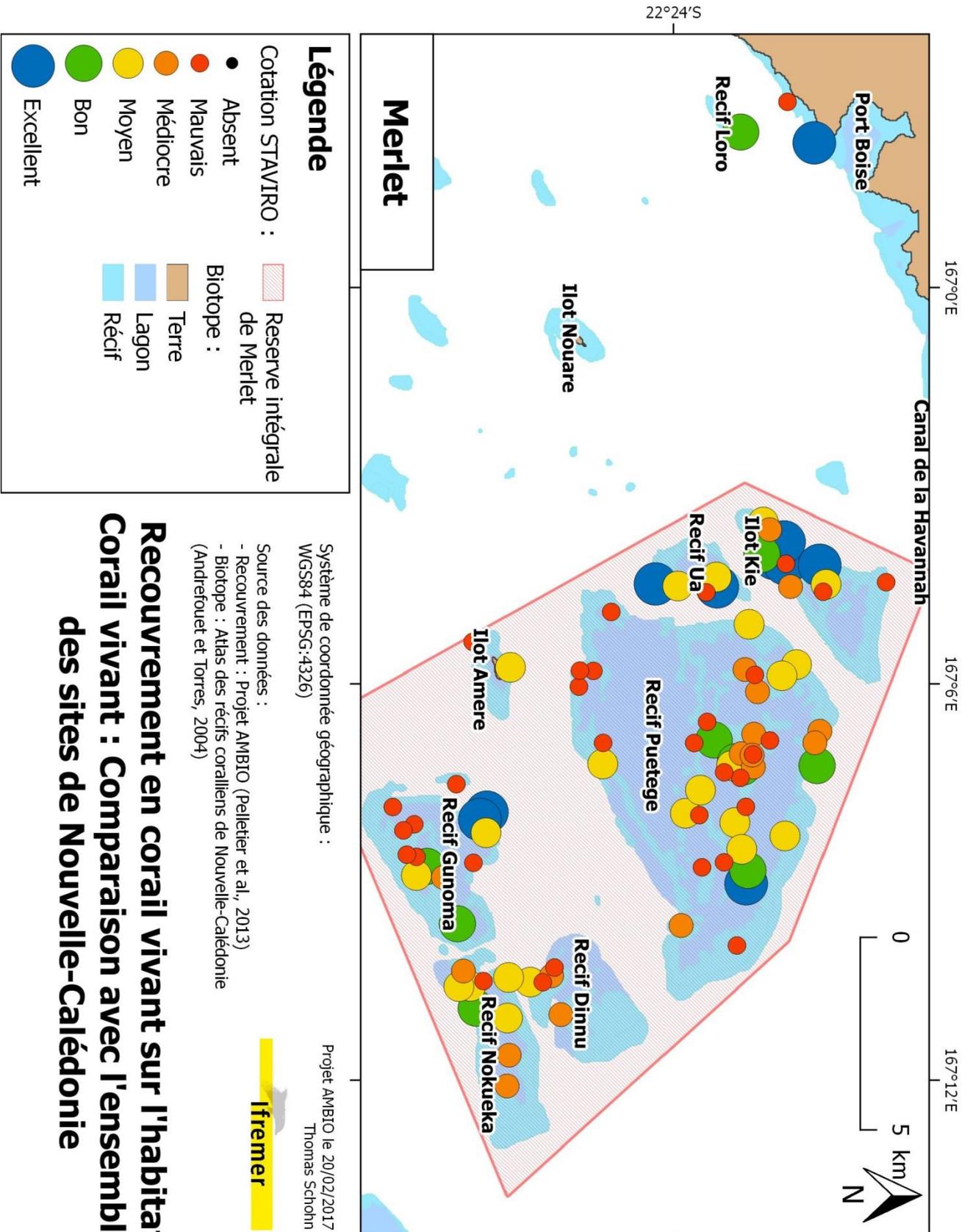
Densité consommable : Comparaison avec l'ensemble des sites de Nouvelle-Calédonie

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

2.30 Densité d'abondance des espèces commerciales - Cotation STAVIRO-NC

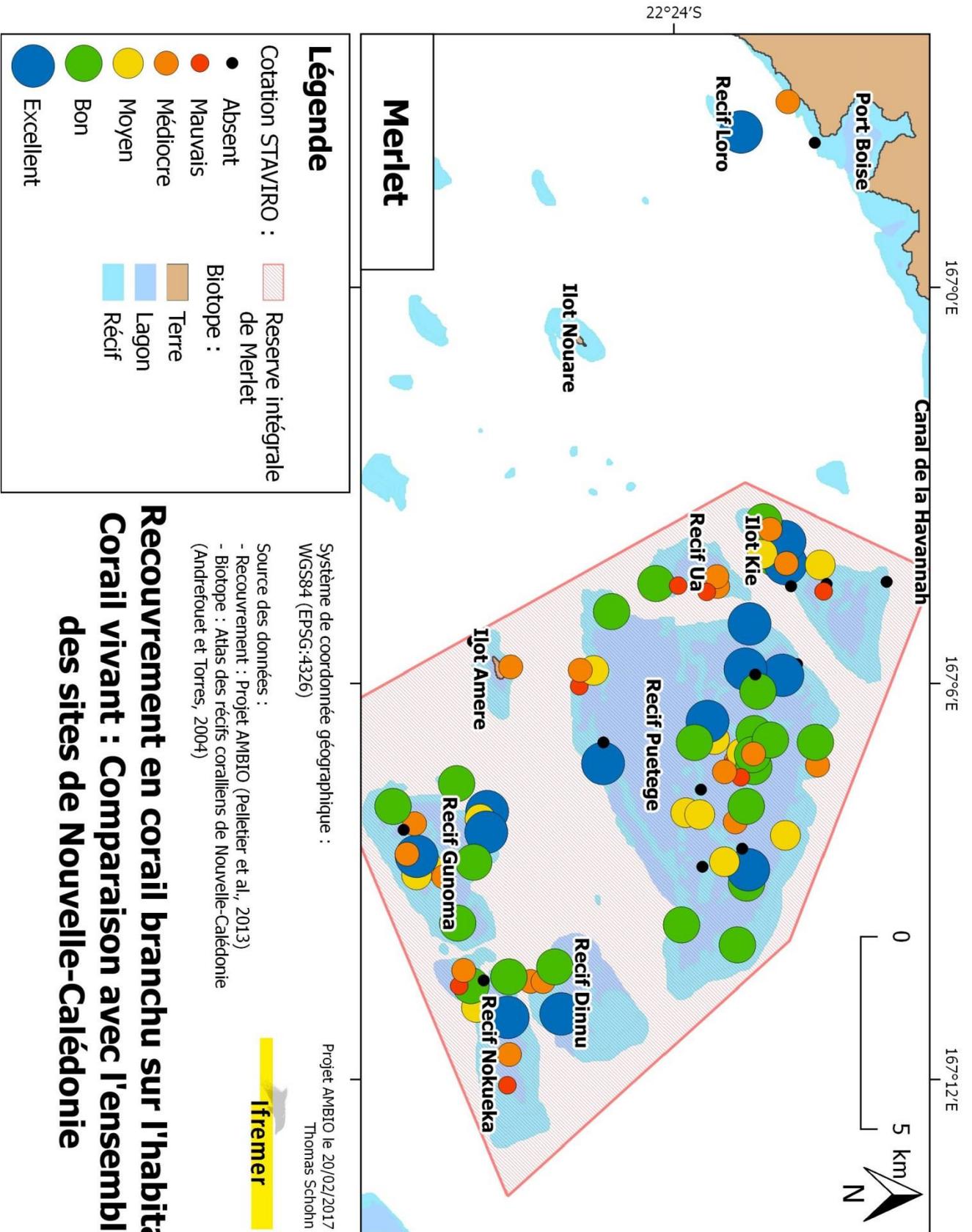


2.31 Recouvrement en corail vivant sur l'habitat Corail vivant Cotation STAVIRO-NC



**Recouvrement en corail vivant sur l'habitat
Corail vivant : Comparaison avec l'ensemble
des sites de Nouvelle-Calédonie**

2.32 Recouvrement en corail branchu sur l'habitat Corail vivant - Cotation STAVIRO-NC



Recouvrement en corail branchu sur l'habitat Corail vivant : Comparaison avec l'ensemble des sites de Nouvelle-Calédonie

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

3 Annexe 3 : Bilan de l'analyse des images

Tableau 1 Bilan de l'analyse d'image

Analyseur Ichtyofaune	Bastien Preuss, Delphine Mallet, Liliane Carpentier (IFREMER)
Analyse Habitat	Niels Gins, Liliane Carpentier (IFREMER)
Liste d'espèces	Identification et comptage des espèces appartenant à la liste IEHE des espèces. Cette liste est présentée dans AMBIO/A/1
Temps moyen de l'analyse d'une vidéo pour l'ichtyofaune	45 min
Temps moyen de l'analyse d'une vidéo pour l'habitat	15 min

4 Annexe 4 : Résultats des modèles

4.1 Tests statistiques (Métriques 1 à 9)

Objectif de gestion	Métrique	Modèle/Test	Facteur	P-value	Significativité
Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème	Densité totale	GLM gamma	Habitat	$1,1 \cdot 10^{-5}$	***
			Unité géomorphologique	0.025	*
			Interaction	0,86	NS
	Richesse spécifique totale	GLM binomiale négative	Habitat	$2,6 \cdot 10^{-16}$	***
			Unité géomorphologique	0,25	NS
			Interaction	0.021	*
	Densité des chirurgiens	GLM gamma	Habitat	0.0010	**
			Unité géomorphologique	0.0071	**
			Interaction	0.0052	**
Densité des perroquets	GLM gamma	Habitat	$2,2 \cdot 10^{-05}$	***	
		Unité géomorphologique	0,25	NS	
		Interaction	0,64	NS	
Densité des papillons	LM log	Habitat	$1,0 \cdot 10^{-05}$	*	
		Unité géomorphologique	0,21	NS	
		Interaction	0,13	NS	
Densité des labres	GLM gamma	Habitat	$2,0 \cdot 10^{-4}$	***	
		Unité géomorphologique	0,41	NS	
		Interaction	0,66	NS	
Densité des loches	GLM gamma	Habitat	$4,5 \cdot 10^{-4}$	***	
		Unité géomorphologique	0,66	NS	
		Interaction	0,14	NS	
Densité des rougets-barbets	GLM gamma	Habitat	0.0035	**	
		Unité géomorphologique	0.096	.	
		Interaction	0,79	NS	
Richesse spécifique des papillons	GLM binomiale	Habitat	$2,7 \cdot 10^{-07}$	***	
		Unité géomorphologique	0,53	NS	
		Interaction	0,66	NS	

4.2 Tests statistiques (Métriques 10 à 19)

Objectif de gestion	Métrique	Modèle/ Test	Facteur	P-value	Significativité
Maintien des fonctions de l'écosystème	Densité des carnivores	GLM gamma	Habitat	0.010	*
			Unité géomorphologique	0,51	NS
			Interaction	0,99	NS
	Densité des piscivores	GLM gamma	Habitat	6,6.10⁻⁴	***
			Unité géomorphologique	0,92	NS
			Interaction	0,26	NS
	Densité des herbivores	GLM gamma	Habitat	0.0041	**
			Unité géomorphologique	0.073	.
			Interaction	0,77	NS
Espèces et familles emblématiques	Présence de requins	GLM binomiale	Habitat	0.0028	**
			Unité géomorphologique	0,74	NS
			Interaction	0,30	NS
	Présence de raies	GLM binomiale	Habitat	0,33	NS
			Unité géomorphologique	0,52	NS
			Interaction	0,84	NS
	Présence de tortues	GLM binomiale	Habitat	0,53	NS
			Unité géomorphologique	0,71	NS
Présence de Napoléon	GLM binomiale	Interaction	0,51	NS	
		Habitat	0.012	*	
		Unité géomorphologique	0,42	NS	
Interaction			0,91	NS	
Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats	Recouvrement en corail vivant	LM anova	Unité géomorphologique	0.024	*
	Recouvrement en corail branchu	LM anova	Unité géomorphologique	0.0035	**

4.3 Tests statistiques (Métriques 20 à 27)

Objectif de gestion	Métrique	Modèle/Test	Facteur	P-value	Significativité
Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces cibles	Densité des espèces commerciales	GLM gamma	Habitat Unité géomorphologique Interaction	$5,3 \cdot 10^{-7}$ 0.080 0.047	*** . *
	Densité des espèces consommables	GLM gamma	Habitat Unité géomorphologique Interaction	0.00016 0.0061 0,76	*** ** ns
	Fréquence d'occurrence des saumonées petits points	GLM binomiale	Habitat Unité géomorphologique Interaction	0.088 0.024 0,70	. * ns
	Fréquence d'occurrence des becs de cane	GLM binomiale	Habitat Unité géomorphologique Interaction	0,52 0,34 0,75	ns ns ns
	Fréquence d'occurrence du dawa	GLM binomiale	Habitat Unité géomorphologique Interaction	$1,1 \cdot 10^{-5}$ 0,30 0,49	*** ns ns
	Fréquence d'occurrence des picots kanaks	GLM binomiale	Habitat Unité géomorphologique Interaction	0,27 0,33 0,78	ns ns ns
	Densité des grands et moyens individus d'espèces cible de la chasse	GLM gamma	Habitat Unité géomorphologique Interaction	$1,8 \cdot 10^{-7}$ 0.050 0.045	*** . *
	Densité des grands et moyens individus d'espèces cible de la pêche à la ligne	LM log	Habitat Unité géomorphologique Interaction	0.0050 0,64 0,11	** ns ns

4.4 Comparaisons par paires

Pour les modalités significatives seulement. De plus, les significativités marginales (0,05<p<0.1) ne sont pas reportées.

Objectif de gestion	Métrique	Modèle/Test	Habitat	Unité géomorphologique	P-value	Significativité
Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème	Richesse spécifique totale	GLM binomiale négative	Corail vivant – Détritique	penne externe	0.048	*
	Richesse spécifique totale	GLM binomiale négative	Corail vivant – Fond lagunaire	plateau récifal	10 ⁻⁵	***
	Richesse spécifique totale	GLM binomiale négative	Corail vivant – Fond lagunaire	platier	0.010	*
	Richesse spécifique totale	GLM binomiale négative	Corail vivant	penne externe – fond lagunaire	0.038	*
	Densité des papillons	LM log	Corail vivant - Détritique	platier	0.033	*
			Corail vivant – Fond lagunaire		0.016	*
			Corail vivant	penne externe – fond lagunaire	0.016	*
		Corail vivant	platier – fond lagunaire	0.047	*	
Richesse spécifique des papillons	GLM gamma	Corail vivant – Fond lagunaire	platier	0.047	*	
Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats	Recouvrement en corail vivant	LM anova - tukey	Corail vivant	penne externe – plateau récifal	0.037	*
	Recouvrement en corail branchu	LM anova - tukey	Corail vivant	plateau récifal – penne externe	0.0063	**
Maintenir/restaurer les populations d'espèces cibles	Densité des espèces commerciales	GLM gamma	Corail vivant – Fond lagunaire	plateau récifal	0.0017	**
			Fond lagunaire	Plateau récifal – penne externe	0.013	*
	Densité des dawas	GLM binomial	Corail vivant – Fond lagunaire	plateau récifal	0.0065	**
	Densité des espèces cibles de la chasse	GLM gamma	Corail vivant – Fond lagunaire	plateau récifal	0.00093	***
			Fond lagunaire	plateau récifal – penne externe	0.008	**

5 Annexe 5 : Stations recommandées dans le cadre d'un suivi vidéo

Code station	Latitude	Longitude	Unité géomorphologique	Position/Réserve
ME130004	-22,38028	167,05687	platier	Intérieur Réserve
ME130005	-22,38473	167,05815	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130010	-22,37784	167,06729	platier	Intérieur Réserve
ME130013	-22,37750	167,05914	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130016	-22,37182	167,06969	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130017	-22,37329	167,06305	platier	Intérieur Réserve
ME130034	-22,40449	167,07477	platier	Intérieur Réserve
ME130035	-22,39892	167,07529	platier	Intérieur Réserve
ME130042	-22,38904	167,07550	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130046	-22,36336	167,07005	platier	Intérieur Réserve
ME130047	-22,37200	167,06973	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130051	-22,36531	167,07819	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130056	-22,35904	167,07094	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130060	-22,34913	167,09129	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130061	-22,35765	167,07796	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130063	-22,34672	167,07433	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130066	-22,35600	167,08450	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130068	-22,39095	167,08452	platier	Intérieur Réserve
ME130069	-22,38105	167,08495	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130070	-22,37749	167,08594	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130079	-22,39020	167,10390	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130082	-22,38277	167,10410	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130084	-22,37777	167,10715	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130087	-22,37282	167,09793	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130088	-22,36917	167,09512	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130089	-22,37961	167,09772	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130093	-22,38527	167,09261	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130094	-22,38900	167,09328	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130096	-22,36332	167,11192	tombant externe	Intérieur Réserve

ME130097	-22,36402	167,12062	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130098	-22,36868	167,12065	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130099	-22,37206	167,13835	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME1300F1	-22,36352	166,96564	récif frangeant	extérieur réserve
ME1300F2	-22,36471	166,96347	récif frangeant	extérieur réserve
ME1300F3	-22,36953	166,95682	récif frangeant	extérieur réserve
ME1300F4	-22,37143	166,95312	récif frangeant	extérieur réserve
ME1300F5	-22,38316	166,96074	platier	extérieur réserve
ME1300F6	-22,38363	166,96359	platier	extérieur réserve
ME130100	-22,37153	167,13068	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130101	-22,37393	167,15215	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130105	-22,40220	167,17353	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130107	-22,39808	167,16096	platier	Intérieur Réserve
ME130108	-22,39401	167,16586	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130109	-22,39538	167,17076	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130111	-22,38572	167,16302	platier	Intérieur Réserve
ME130112	-22,38179	167,15042	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130114	-22,37793	167,14459	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130116	-22,36776	167,10464	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130118	-22,37256	167,11108	platier	Intérieur Réserve
ME130122	-22,38187	167,13101	platier	Intérieur Réserve
ME130123	-22,38461	167,13496	platier	Intérieur Réserve
ME130124	-22,38289	167,14171	platier	Intérieur Réserve
ME130126	-22,39208	167,13120	platier	Intérieur Réserve
ME130127	-22,39324	167,12680	platier	Intérieur Réserve
ME130131	-22,38804	167,11295	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130132	-22,38827	167,11816	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130135	-22,38325	167,12370	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130137	-22,39051	167,14627	platier	Intérieur Réserve
ME130138	-22,38732	167,14501	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130139	-22,39136	167,15800	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130142	-22,39700	167,13263	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130143	-22,39996	167,12556	platier	Intérieur Réserve
ME130145	-22,39544	167,11870	fond lagonaire	Intérieur Réserve

ME130150	-22,39129	167,10684	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130154	-22,39810	167,09505	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130155	-22,39931	167,08910	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130160	-22,41767	167,07632	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130162	-22,40217	167,14171	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130163	-22,40619	167,13626	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130164	-22,41120	167,12863	platier	Intérieur Réserve
ME130165	-22,41299	167,12257	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130166	-22,41763	167,11488	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130167	-22,41943	167,11115	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130171	-22,42344	167,09663	platier	Intérieur Réserve
ME130173	-22,42366	167,10500	platier	Intérieur Réserve
ME130174	-22,41772	167,12019	platier	Intérieur Réserve
ME130181	-22,42245	167,08223	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130185	-22,42006	167,09671	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130191	-22,44252	167,09335	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130195	-22,44602	167,09059	platier	Intérieur Réserve
ME130197	-22,45147	167,09088	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130204	-22,45331	167,12540	platier	Intérieur Réserve
ME130208	-22,46432	167,13071	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130211	-22,47336	167,13376	platier	Intérieur Réserve
ME130224	-22,46681	167,14308	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130225	-22,46441	167,14833	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130228	-22,44851	167,13420	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130233	-22,45012	167,14513	platier	Intérieur Réserve
ME130238	-22,45764	167,14882	platier	Intérieur Réserve
ME130242	-22,45413	167,16051	platier	Intérieur Réserve
ME130251	-22,44308	167,17719	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130256	-22,44160	167,18430	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130258	-22,44118	167,19368	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130262	-22,44170	167,20145	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130266	-22,41774	167,18265	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130268	-22,42820	167,18343	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130269	-22,43587	167,17522	platier	Intérieur Réserve

ME130271	-22,42981	167,17155	plateau récifal	Intérieur Réserve
ME130272	-22,43275	167,17526	platier	Intérieur Réserve
ME130273	-22,44942	167,18182	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130274	-22,45376	167,17636	tombant externe	Intérieur Réserve
ME130401	-22,46002	167,14229	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130402	-22,38029	167,11797	fond lagonaire	Intérieur Réserve
ME130403	-22,40244	167,16623	tombant externe	Intérieur Réserve
ME13102PM	-22,37444	167,15649	tombant externe	Intérieur Réserve
ME13188PM	-22,44119	167,10092	tombant externe	Intérieur Réserve
ME1347PM	-22,37066	167,07544	tombant externe	Intérieur Réserve
ME1359PM	-22,34918	167,08727	tombant externe	Intérieur Réserve
-	-22,47215	167,04590	platier	extérieur réserve
-	-22,46873	167,05052	platier	extérieur réserve
-	-22,41787	167,01721	tombant externe	extérieur réserve
-	-22,42272	167,01749	tombant externe	extérieur réserve
-	-22,48787	167,07091	platier	extérieur réserve
-	-22,48633	167,06389	platier	extérieur réserve

Résumé

- Cette étude conduite dans le cadre du projet AMBIO concerne les communautés de poissons et habitats associés aux récifs coralliens des lagons de Nouvelle-Calédonie. Elle s'appuie sur des données collectées par STAVIRO, une technique de vidéo rotative.
- Ce document complète le rapport d'évaluation :

T. Bockel, D. Pelletier, L. Carpentier, T. Schohn. 2017. Etat de santé des habitats et peuplements de poissons de la Réserve Merlet, zone inscrite au Patrimoine Mondial, Evaluation initiale par stations vidéo rotatives STAVIRO. Rapport AMBIO/A/27 IFREMER Nouméa. 66 p + 98 p. Version du 18/05/2017.

- Il contient les fiches métriques pour chaque indicateur, les résultats des modèles statistiques réalisés sur les métriques, les positions des stations pour le suivi recommandé, et enfin les cartes pour chaque métrique évaluée.

Biodiversité ; Ichtyofaune ; Habitat ; Vidéo sous-marine ; STAVIRO ; Réserve Merlet ; Evaluation ; Suivi ; Patrimoine mondial, Ecosystème corallien ; Nouvelle-Calédonie ; Indicateur ; Tableau de bord ; Serveur de cartes ; Sextant ; PAMPA

Abstract

- Conducted within the AMBIO project, this work deals with coral reef fish communities and associated habitats, in the New Caledonian lagoons. It relies on remote unbaited underwater video observations, using the STAVIRO rotating technique.
- This document is complementary to the main assessment report:

T. Bockel, D. Pelletier, L. Carpentier, T. Schohn. 2017. Video-based baseline assessment of fish communities and habitats in the Merlet Marine Reserve, World Heritage property, 2013 STAVIRO survey. Report AMBIO/A/27 IFREMER Nouméa. 66 p + 98 p. 18th May 2017.

- It comprises the description of the metrics and indicators used for the assessment, statistical results, coordinates of the recommended monitoring stations, and a map for each metric assessed.

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