



HAL
open science

Programme HaPéRO Volume 2 -Communautés biologiques et habitats des fonds meubles de Touho et Poindimié -État des lieux 2021

Delphine Mallet, Noeline Lanos, Claire Goiran, Laurent Wantiez

► **To cite this version:**

Delphine Mallet, Noeline Lanos, Claire Goiran, Laurent Wantiez. Programme HaPéRO Volume 2 -Communautés biologiques et habitats des fonds meubles de Touho et Poindimié -État des lieux 2021. Université de la Nouvelle-Calédonie; Visioon. 2022. hal-03957026

HAL Id: hal-03957026

<https://hal.science/hal-03957026>

Submitted on 25 Jan 2023

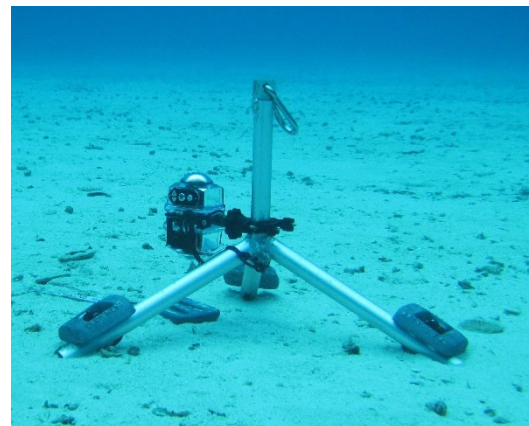
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Programme HaPéRO

Volume 2 - Communautés biologiques et habitats des fonds meubles de Touho et Poindimié

- État des lieux 2021 -



Delphine Mallet, Noéline Lanos, Claire Goiran, Laurent Wantiez

2022

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Mallet D, Lanos N, Goiran C, Wantiez L (2022). Programme HaPéRO. Volume 2 - Communautés biologiques et habitats des fonds meubles de Touho et Poindimié. Etat des lieux 2021. Université de la Nouvelle-Calédonie, VISIOON. 43 pages.

Crédits photos VISIOON

1 Sommaire

1	Sommaire	3
2	Résumé	5
3	Introduction.....	8
4	Matériel et méthodes.....	9
4.1	Stratégie d'échantillonnage	9
4.2	Technique d'échantillonnage	9
4.3	Analyses vidéo	10
4.3.1	Habitat	10
4.3.2	Macrofaune mobile	10
4.4	Traitement des données	11
5	Etat des lieux en 2021	12
5.1	Caractéristiques de l'habitat de fonds meubles.....	12
5.2	Caractéristiques générales de la macrofaune mobile	17
5.2.1	Caractéristiques des communautés de poissons	17
5.2.1.1	Richesse et composition spécifique	17
5.2.1.2	Richesse spécifique par station et abondance	20
5.2.2	Caractéristiques générales des autres composantes de la macrofaune mobile.....	22
5.3	Organisation spatiale de la macrofaune mobile	23
5.3.1	Différence entre les communautés des différents atolls et habitats de fonds meubles des récifs d'Entrecasteaux.....	23
5.3.2	Structure spatiale de la macrofaune mobile des récifs d'Entrecasteaux.....	23
5.4	Caractéristiques de la macrofaune mobile dans les différents types d'habitats de fonds meubles	25
5.4.1	Fonds meubles nus.....	25
5.4.1.1	Communautés de poissons	25
5.4.1.2	Autres composantes de la macrofaune mobile.....	27
5.4.2	Fonds meubles mixtes	28
5.4.2.1	Communautés de poissons	28

5.4.2.2	Autres composantes de la macrofaune mobile.....	30
5.4.3	Comparaison avec les communautés des fonds meubles de la Grande Terre	31
5.4.3.1	Caractéristiques générales de la macrofaune mobile	31
5.4.3.2	Structure spatiale de la macrofaune mobile.	35
6	Bilan et conclusions	36
7	Bibliographie	37
8	Liste des figures	38
9	Liste des tableaux	40
10	Annexe.....	41

2 Résumé

L'objectif de cette étude, réalisée dans le cadre du programme HaPÉRO porté par l'UNC et VISIOON, est d'établir un état des lieux des communautés biologiques (macrofaune mobile) et de l'habitat des fonds meubles de Touho et Poindimié.

Caractéristiques générales

- Habitat : deux types d'habitats sont présents :
 - Un habitat de fond meuble nu (67% des stations échantillonnées) caractérisé par une composition majoritaire de sédiments nus (97.9% en moyenne) et très peu de substrat dur (< 2.1% en moyenne) et une absence de végétaux marins.
 - Un habitat de fond meuble mixte (33% des stations échantillonnées) caractérisé par des fonds majoritairement meubles (66.2% de sédiments nus) associés à du substrat dur (6.8% de substrat dur vivant et 27.0% de substrat dur non vivant en moyenne) et absence de végétaux marins.
 - La typologie observée est conforme à celle identifiée sur les fonds meubles de la Grande Terre mise à part l'absence de fonds meubles végétalisés sur les stations de la zone d'étude.

- Macrofaune mobile :
 - Poissons :
 - 109 espèces, 30 familles, 2.9 espèces/station et 10.9 poissons/station.
 - Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune en nombre d'espèces (33.0%) ainsi qu'en abondance (35.5%) à chaque station.
 - Présence d'espèces emblématiques : requins (espèce indéterminée, 3 individus) sur 3 stations, carangues grosse tête (*Caranx ignobilis*, 5 individus) sur 2 stations, raie longue queue (*Himantura fai*, 1 individu).
 - Un dauphin (Delphinidae indéterminé) et des serpents marins (*Aipysurus laevis* et *Hydrophis ornatus*, 8 individus, 8 stations) ont également été observés.
 - Les peuplements des fonds meubles de Touho et Poindimié se caractérisent par une macrofaune mobile diversifiée conforme aux fonds meubles de Nouvelle-Calédonie. Les espèces commerciales et emblématiques sont présentes sur la zone.

Structure des communautés

- Les peuplements présentent 2 typologies en fonction du type d'habitat :
 - Un assemblage associé aux habitats de fonds meubles mixtes, caractérisé par une plus grande diversité et une plus grande abondance en poissons totaux. Les poissons commerciaux y sont également plus diversifiés mais moins abondants. Cette communauté se distingue notamment par la présence d'espèces inféodées aux fonds durs et aux coraux.
 - Un assemblage associé aux habitats de fond meuble nu, caractérisés par la présence d'espèces majoritairement de grande taille, piscivores et très mobiles, de passage sur ces fonds.

Caractéristiques de la macrofaune mobile dans les différents types d'habitats de fonds meubles

Les différences entre les deux types d'habitats s'expliquent uniquement par leur environnement naturel.

- Caractéristiques des fonds meubles nus :
 - 41 espèces, 19 familles, 1.5 espèces/station et 5.1 poissons/station.
 - Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune en nombre d'espèces (73.8%) ainsi qu'en abondance (83.3%) à chaque station.
 - Présence d'espèces emblématiques : requins (espèce indéterminée, 3 individus) sur 3 stations, carangues grosse tête (*Caranx ignobilis*, 5 individus) sur 2 stations, raie longue queue (*Himantura fai*, 1 individu).
 - Un dauphin (Delphinidae indéterminé) et des serpents marins (*Aipysurus laevis* et *Hydrophis ornatus*, 5 individus, 5 stations) ont également été observés.

- Caractéristiques des fonds meubles mixtes :
 - 70 espèces, 26 familles, 5.8 espèces/station et 22.6 poissons/station.
 - Les espèces commerciales représentent 32.2% de l'ichtyofaune en nombre d'espèces et 14.0% en abondance à chaque station.
 - La présence d'un requin a été observé (espèce indéterminée).
 - Des serpents (*Aipysurus laevis* et *Hydrophis ornatus*, 2 individus, 3 stations) ont également été observés.

Comparaison avec les communautés des fonds meubles du lagon de Nouméa et des récifs d'Entrecasteaux

- Caractéristiques générales de la macrofaune mobile :
 - La richesse spécifique des espèces par station de Touho et Poindimié (poissons totaux et commerciaux) n'est pas significativement différente de celle observée à Nouméa mais inférieure à celles d'Entrecasteaux.
 - L'abondance moyenne des espèces des stations de Touho et Poindimié (poissons totaux et commerciaux) n'est pas significativement différente de celle de Nouméa et celle d'Entrecasteaux.
 - Les populations de requins et de serpents marins de Touho et Poindimié ne sont pas significativement différentes de celles de Nouméa mais significativement inférieures à celles d'Entrecasteaux.

- Structure spatiale de la macrofaune mobile :
 - Les communautés de Touho et Poindimié, de Nouméa et d'Entrecasteaux sont significativement différentes entre elles. Les fonds meubles de Touho et Poindimié se caractérisent par l'importance relative du thazard (*Scomberomorus commerson*), du rouget-barbet *Parupeneus heptacanthus*, du serpent marin *Hydrophis ornatus* et de la carangue *Carangoides coeruleopinnatus*.
 - Les espèces communes aux 3 sites (Touho-Poindimié, Nouméa et Entrecasteaux) les plus fréquemment observées sont : le baliste bleu (*Pseudobalistes fuscus*), les bossus indéterminés (*Lethrinus* spp), les poissons demoiselles indéterminés (Pomacentridae indéterminés) et les poissons perroquets indéterminés (Scaridae indéterminés).

En conclusion, les spécificités des fonds meubles de Touho et Poindimié sont liées à une géomorphologie classique des fonds meubles de la Grande Terre (lagon d'île haute) sous forte influence terrigène. Une absence de végétaux et un fort taux d'envasement ont été observés sur les fonds meubles de la zone d'étude liés aux apports terrigène consécutifs à l'érosion des bassins versants.

3 Introduction

L'objectif de cette étude est d'établir un état des lieux des communautés biologiques (macrofaune mobile) et de l'habitat des fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié. Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'acquisition de connaissances scientifiques permettant de prendre des mesures de gestion éclairées et adaptées aux enjeux. Elle est une composante du programme HaPÉRO (étude des Habitats Péri-Récifaux évalués par Observation vidéo), porté par l'UNC et VISIOON, et cofinancé par le Fonds Pacifique.

La réalisation de l'état des lieux écologique a été réalisée sous la direction de Laurent Wantiez (Université de la Nouvelle-Calédonie). Les relevés de terrain ont été réalisés par Delphine Mallet (VISIOON), Noéline Lanos (Université de la Nouvelle-Calédonie) et les membres de l'association Hô-üt (mise à disposition du bateau : Ludovic Mazens, pilote : Patrick Aïfa, main d'œuvre : Kévin Tiale, Ludovic Pidra, Didier Amouine, Stéphane Pabouty). L'analyse des vidéos a été réalisée par Delphine Mallet (poissons, habitat) et Claire Goiran (serpents marins). Le traitement, l'analyse des données et la rédaction du rapport ont été réalisés par Delphine Mallet et Laurent Wantiez.

Ce rapport présente un état des lieux en juillet 2021. Il a été établi à partir d'un effort d'échantillonnage systématique de 1.5 km de maille carrée utilisant la méthode vidéo à 360° non appâtée (RUV360) développée par [1]. Cette méthode a été validée comme adaptée pour échantillonner les fonds meubles péri-récifaux [2]. Elle permet d'obtenir une image satisfaisante de la diversité de la macrofaune mobile et de l'habitat lagonaire.

Après une présentation de la stratégie et de la technique d'échantillonnage, les caractéristiques des communautés biologiques et de l'habitat en 2021 sont décrites. La structure spatiale est analysée et les liens avec les caractéristiques de l'habitat sont identifiés. Une comparaison avec deux autres sites d'étude en Nouvelle-Calédonie (Nouméa et récifs d'Entrecasteaux) est réalisée.

4 Matériel et méthodes

4.1 Stratégie d'échantillonnage

La mission d'échantillonnage a été réalisée du 26 juillet au 2 août 2021. Un protocole d'échantillonnage systématique a été suivi, avec une distance de 1.5 km entre les stations (Figure 1, Annexe). Les conditions météorologiques ont été favorables avec un alizé ne dépassant pas 20 kt sur l'ensemble de la mission. Sept stations du plan d'échantillonnage initial n'ont pas été étudiées car elles présentaient une profondeur supérieure à la limite d'utilisation des caméras une fois sur site (> 60 m). Au total 205 stations ont été étudiées : 137 sur Touho et 68 sur Poindimié. Par ailleurs, il n'a pas été possible de positionner correctement la caméra sur cinq stations en raison du relief trop accidenté du fond marin. La visibilité de l'eau était trop faible (< 5 m) sur 63 stations et le courant trop élevé sur trois stations (notamment au niveau de la grande passe de Touho). Une station a présenté un enregistrement trop court (problème de batterie lors de l'enregistrement). Sur les 133 stations validées, 123 étaient des stations de fonds meubles (< 50% fonds durs) et 10 stations étaient situées dans un habitat de fonds durs (> 50% de fonds durs). La profondeur relevée sur chaque station est comprise entre 5 et 55 m (moyenne \pm IC = 33.4 ± 1.5 m).

4.2 Technique d'échantillonnage

Les fonds meubles ont été étudiés à partir d'observations réalisées à l'aide de systèmes vidéo (RUV360) (la méthode est détaillée dans [2]). En résumé, à chaque station, une caméra avec un objectif sphérique à 360° dans un caisson étanche fixé sur un trépied est immergée depuis un bateau. Elle filme pendant 17 min, ce qui permet d'inventorier *a minima* 95% de la richesse spécifique théorique [2]. Cette technique permet d'échantillonner la macrofaune mobile des fonds meubles, de façon standardisée. Elle permet de calculer des indices globaux représentatifs et comparables dans l'espace et dans le temps (richesse spécifique, abondance). Elle est également suffisamment discriminante pour identifier les différents types d'habitat et la structure des assemblages de poissons en lien avec la typologie de l'habitat.

Les limites de cette technique sont la visibilité (5 m de visibilité minimum requis), un relief du fond marin trop accidenté, un hydrodynamisme trop important (seuil lié au lest utilisé) et la profondeur (maximum 60 m avec le matériel utilisé).

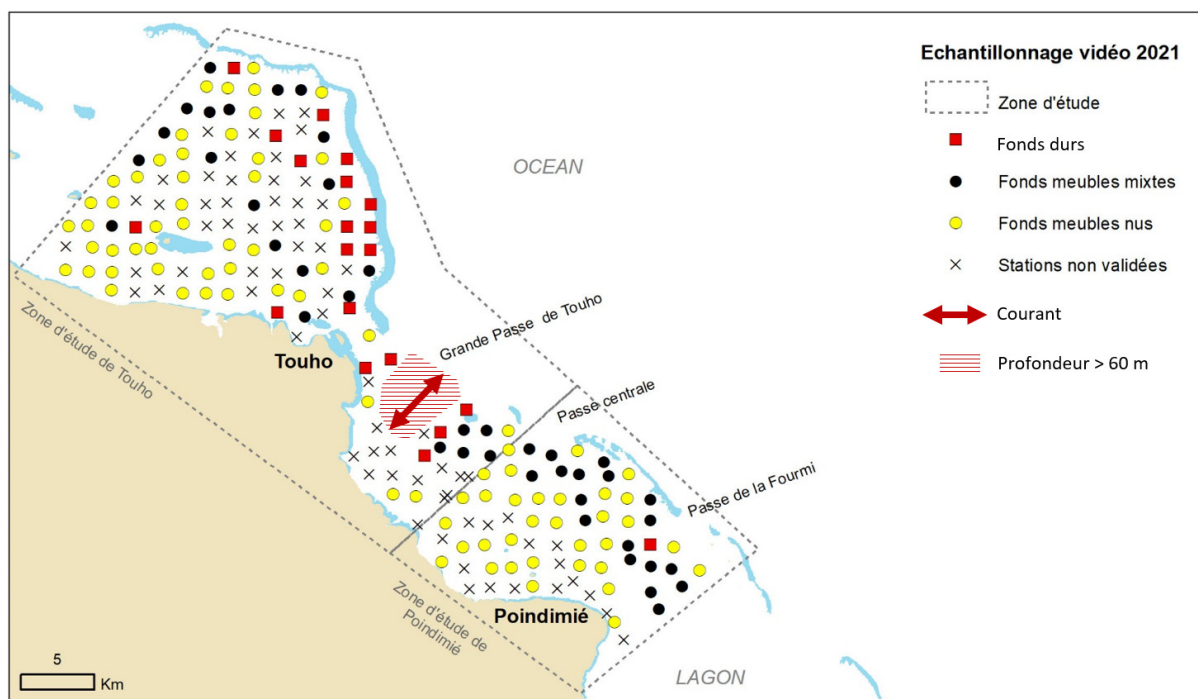


Figure 1 : Localisation des stations échantillonnées à Touho et Poindimié. La typologie de l'habitat est détaillée dans le § 5.1.

4.3 Analyses vidéo

4.3.1 Habitat

Sur chaque vidéo, l'habitat a été caractérisé en estimant le pourcentage de couverture abiotique (non vivante) et biotique (vivante) sur l'ensemble de l'image à 360° à l'aide de la méthode « MSA » [3]. La couverture abiotique est composée de « sédiment nu », regroupant vase, sable et débris (particules < 30 cm), et de substrat dur non vivant (coraux morts, dalle corallienne, blocs). La couverture biotique est composée de coraux vivants, d'herbiers (phanérogames), d'algues calcaires encroûtantes et de macroalgues (turf, *Sargassum* spp, *Lobophora* spp, *Turbinaria* spp, *Caulerpa* spp, *Halimeda* spp pour l'essentiel). La vidéo ne permettant pas toujours de différencier le type de couverture végétale, nous avons regroupé les herbiers et les macroalgues dans la catégorie "végétaux marins".

4.3.2 Macrofaune mobile

Sur chaque vidéo, tous les animaux observés ont été dénombrés et identifiés au niveau taxonomique le plus précis possible. Pour éviter de compter plusieurs fois un même spécimen qui entre et sort du champ de vision de la caméra, nous avons utilisé une mesure conservatrice de l'abondance : le "MaxN" [4]. Cette mesure d'abondance correspond au nombre maximum d'individus d'une même espèce apparaissant au même moment sur l'ensemble de la vidéo.

Remarque : en analyse vidéo, de nombreuses espèces de poissons sont similaires et leurs signes distinctifs sont difficiles à distinguer au-delà de quelques mètres de la caméra (yeux bleus, petit point de couleur, etc.). Afin de standardiser nos observations, nous avons regroupé ces espèces comme suit: (i) *Amphiprion* gp pour *Amphiprion akindynos* et *Amphiprion clarkii* ; (ii) *Lethrinus* gp (communard) pour *Lethrinus genivittatus* et *Lethrinus variegatus* ; (iii) *Monotaxis* gp pour *Monotaxis grandoculis* et *Monotaxis heterodon* ; (iv) *Parapercis* gp pour *Parapercis australis* et *Parapercis millepunctata* ; (v)

Pomacentrus gp1 pour *Pomacentrus amboinensis* et *Pomacentrus moluccensis* ; (vi) *Pomacentrus* gp2 pour *Pomacentrus coelestis* et *Pomacentrus pavo* et (v) *Pomacentrus* gp3 pour *Pomacentrus nagasakiensis*, *Pomacentrus brachialis*, *Pomacentrus philippinus*, *Pomacentrus adelus*, *Pomacentrus grammorhynchus* et *Pomacentrus imitator*.

4.4 Traitement des données

Les résultats sont présentés graphiquement en utilisant des « boîtes à moustaches » (Figure 2).

Les comparaisons des caractéristiques moyennes ont été réalisées à l'aide de Permanova. La typologie des habitats a été identifiée en effectuant une analyse en composantes principales (ACP) sur les données brutes de la matrice classe d'habitat (% de recouvrement) par station, suivi d'une classification hiérarchique ascendante (CAH). La CAH a été effectuée sur les coordonnées des stations des 3 premiers axes extraits de l'ACP en utilisant la distance euclidienne au carré et la méthode d'agrégation de Ward. La structure des communautés de poissons a été identifiée grâce à une CAP (Analyse Canonique des Coordonnées Principales) sous la contrainte du facteur « habitat ». Ces analyses ont été menées sur la matrice espèce-station des similarités de Bray-Curtis des abondances après une transformation racine carrée.

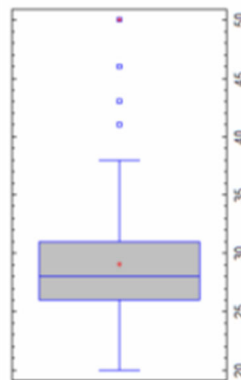


Figure 2 : Diagramme du type boîte à moustaches.

Une boîte est tracée s'étendant du premier quartile (25%) au troisième quartile (75%) de l'échantillon. C'est l'intervalle contenant les 50% centraux des données. Une ligne verticale est tracée à la médiane (la valeur centrale). Des moustaches sont tracées à partir des bords de la boîte pour rejoindre la plus grande valeur des données et la plus petite valeur des données, à moins que des valeurs inhabituelles très éloignées de la boîte ne soient présentes. Les points inhabituels sont des points à plus de 1,5 fois la distance interquartile. Ils sont indiqués par un carré blanc. Si des points inhabituels sont présents, les moustaches sont tracées jusqu'à la plus grande valeur et à la plus petite valeur qui ne sont pas suspectes.

5 Etat des lieux en 2021

5.1 Caractéristiques de l'habitat de fonds meubles

Le sédiment nu est la catégorie de substrat qui domine (Figure 3). Au total, 74 stations (60%) sont presque exclusivement composées de sédiment nu (plus de 90% de l'habitat). Des fonds durs sont présents, notamment des coraux vivants sur 36 stations (maximum 30%) et du substrat dur non vivant sur 53 stations (maximum 45%). Aucun herbier ou algueraie n'a été observé sur la zone d'étude.

La présence de vase été observée à la pose des systèmes vidéo sur 76 stations (62%) échantillonnées (Figure 4, Figure 5). La présence de cette vase est liée aux apports terrigènes, notamment liés à l'érosion des bassins versants.

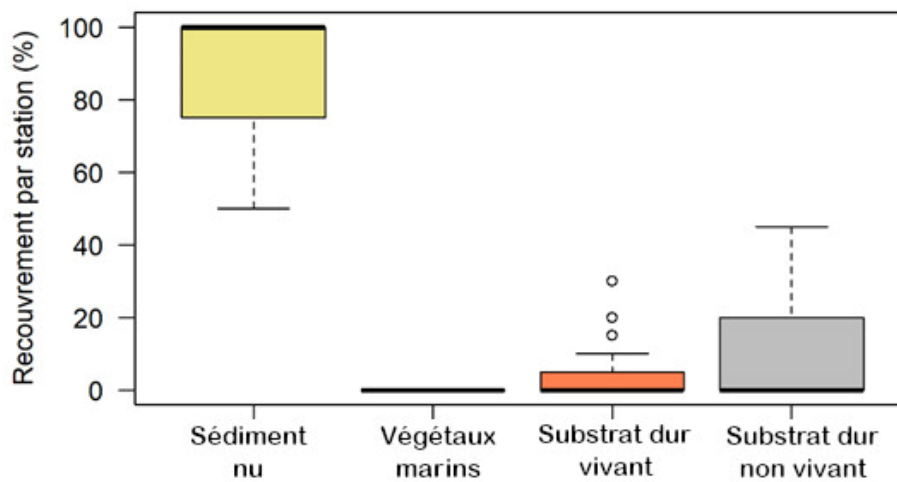


Figure 3 : Recouvrement par station (%) de chaque composante de l'habitat.

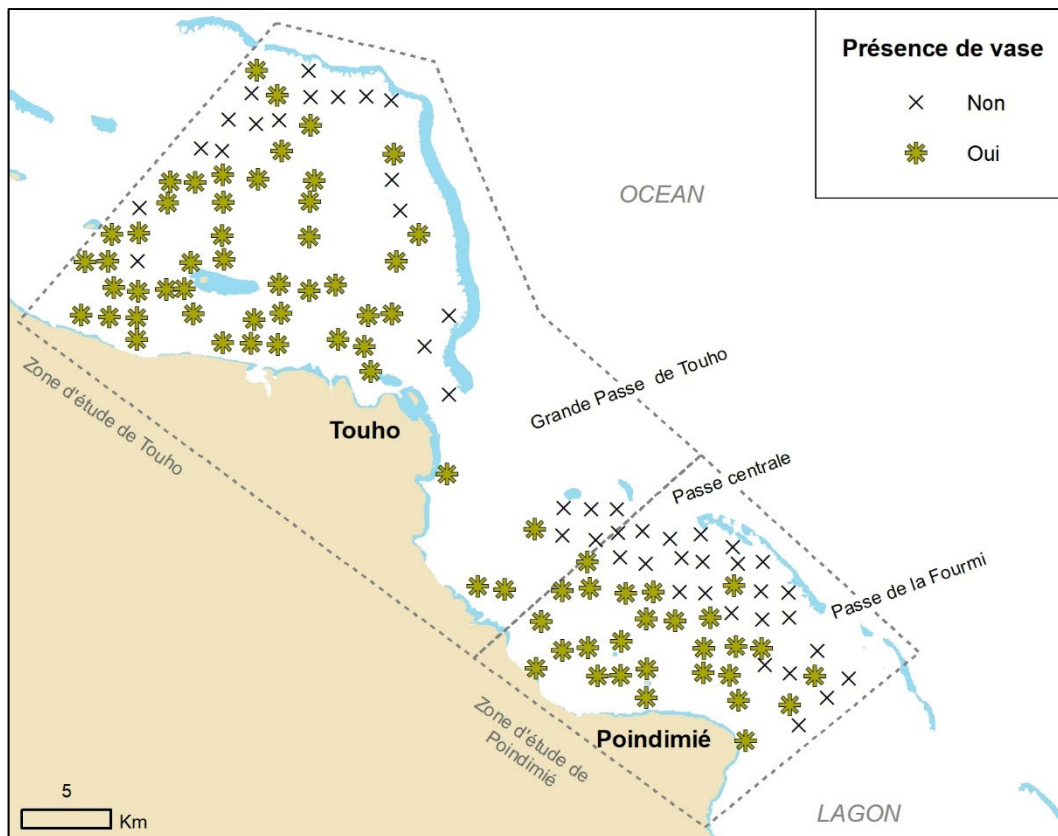


Figure 4 : Présence / absence de vase sur les stations échantillonnées à Touho et Poindimié en 2021

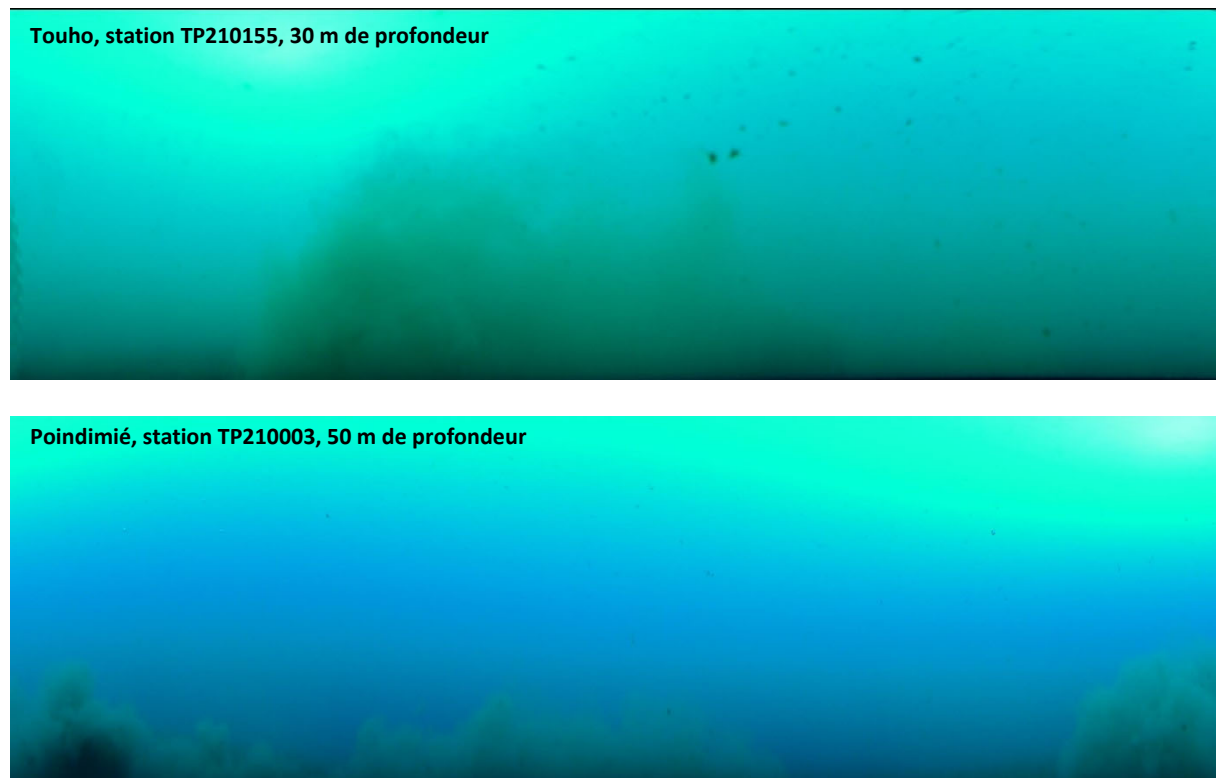


Figure 5: Captures d'écran de la mise en suspension de vase observée lors de la pose du système vidéo.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée pour identifier la typologie de l'habitat des fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié. Le premier axe de l'ACP (78.7% de l'inertie) discrimine les stations en fonction de l'importance des sédiments nus. Le second axe (21.4% de l'inertie) distingue les stations selon la nature du substrat dur (corail et non vivant) (Figure 6). La classification hiérarchique ascendante des stations effectuées sur les 2 premiers axes de l'ACP met en évidence deux types d'habitats (Figure 7, Figure 8), selon une typologie similaire à celle identifiée sur les fonds meubles du lagon de Nouméa [2] :

- Un habitat de fond meuble nu (82 stations, Figure 9) caractérisé par une composition majoritaire de sédiments nus (97.9% en moyenne), très peu de substrat dur non vivant (< 2.0% en moyenne) et une absence de corail vivant (< 0.1% en moyenne).
- Un habitat de fond meuble mixte (41 stations, Figure 10) caractérisé par des fonds majoritairement meubles (66.2% de sédiments nus) associés à du substrat dur non vivant ou des coraux vivants éparés (6.8% de corail vivant et 27.0% de substrat dur non vivant en moyenne).

L'habitat de fond meuble mixte comporte 2 typologies :

- Un habitat de fond meuble mixte non vivant caractérisé par une composition majoritaire de sédiments nus (68% en moyenne) associés uniquement à du substrat dur non vivant (28.7% en moyenne).
- Un habitat de fond meuble mixte vivant caractérisé par une composition majoritaire de sédiments nus (64.2% en moyenne) associés à du substrat dur non vivant et des coraux vivants éparés (13.9% de corail vivant et 21.9% de substrat dur non vivant en moyenne).

Les deux types de fonds mixtes ont été regroupés dans la suite des analyses ils n'ont pas d'influence significative sur la composition et la structure de la macrofaune échantillonnée.

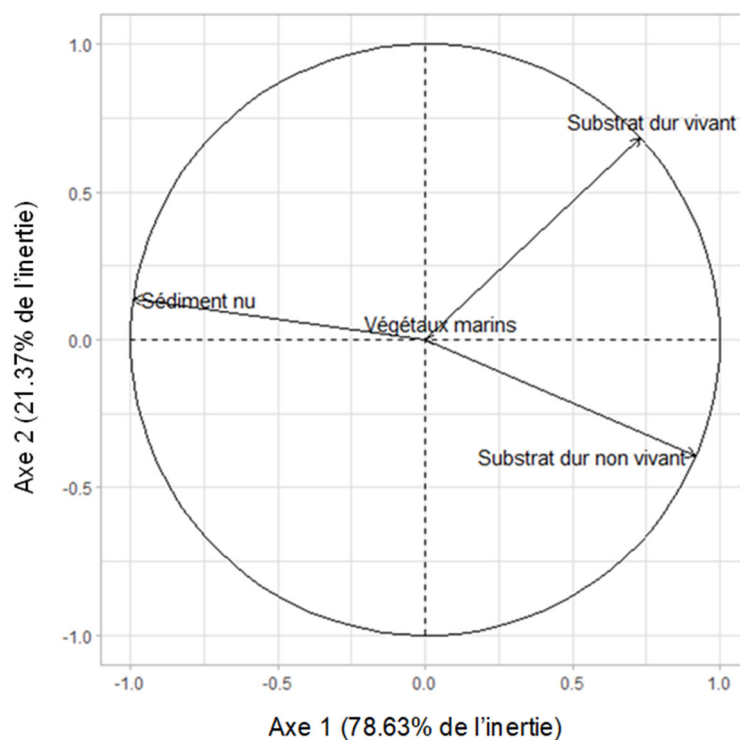


Figure 6 : Corrélations des variables de l'habitat aux 2 premiers axes de l'ACP.

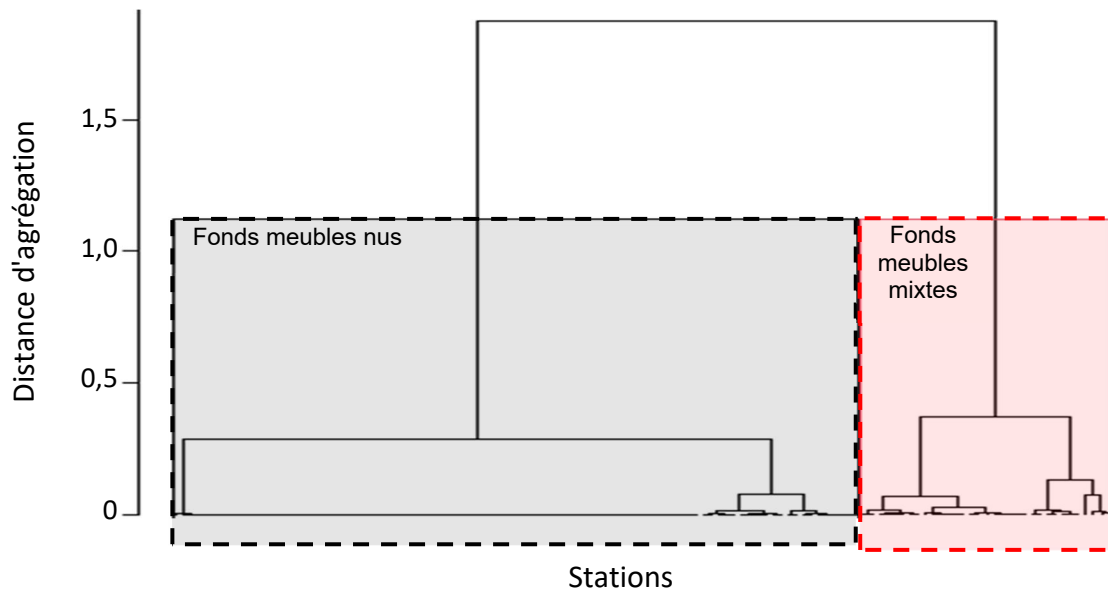


Figure 7 : Dendrogramme présentant les trois types d'habitat identifiés par la CAH.

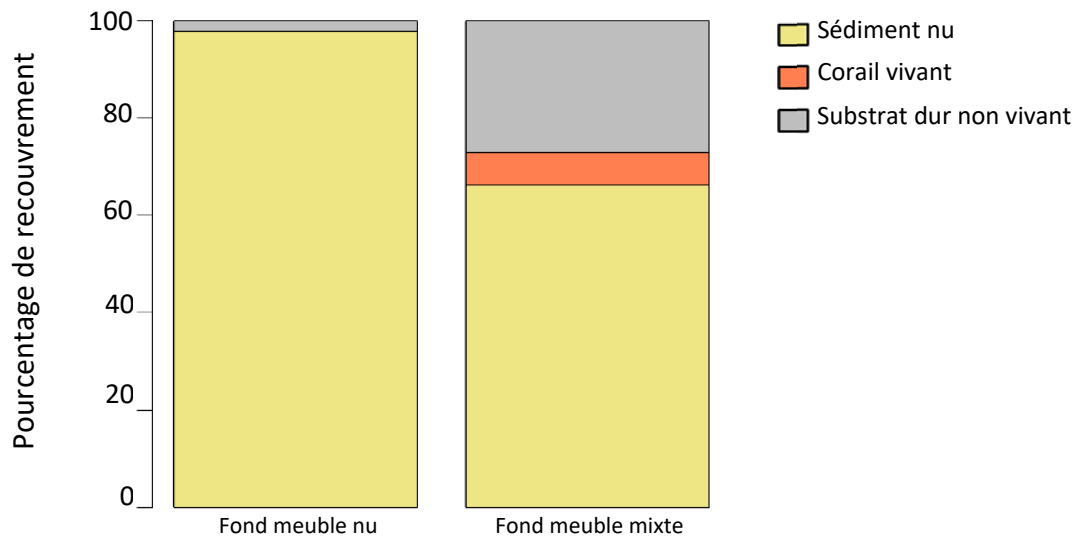


Figure 8 : Composition moyenne en pourcentage (%) de chaque classe d'habitat



Figure 9 : Captures d'écran d'habitats de fonds meubles nus observés sur différentes stations de Touho et Poindimié en 2021



Figure 10 : Captures d'écran d'habitats de fonds meubles mixtes observés sur différentes stations de Touho et Poindimié en 2021

5.2 Caractéristiques générales de la macrofaune mobile

5.2.1 Caractéristiques des communautés de poissons

5.2.1.1 Richesse et composition spécifique

Au total, 109 espèces de poissons (1342 individus) appartenant à 30 familles ont été recensées sur les fonds meubles de Touho et Poindimié (Tableau 1) :

- Les Labridae (labres) : 10 espèces.
- Les Mullidae (rouget-barbets) : 10 espèces
- Les Carangidae (carangues) : 9 espèces.
- Les Lutjanidae (lutjans) : 9 espèces.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 7 espèces

Les familles les plus fréquemment observées sont :

- Les Pomacentridae (demoiselles) : 29.3% des stations.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 27.6% des stations.
- Les Carangidae (carangues) : 26.0% des stations.

Au total, 36 espèces (477 poissons) sont des espèces commerciales (Tableau 1). Il s'agit :

- Des Carangidae avec 8 espèces commerciales (36.5% des stations, 251 poissons). Les plus fréquentes sont les carangues non identifiées (Carangidae indéterminées) présentes sur 15 stations (12.2% des stations, 209 poissons) devant *Carangoides coeruleopinnatus* présente sur 7 stations (5.7% des stations, 17 poissons) et la carangue jaune (*Gnathanodon speciosus*) qui a été observée sur 4 stations (3.3% des stations, 13 poissons).
- Des Lethrinidae avec 7 espèces commerciales (40% des stations, 79 poissons). Le plus fréquent est le communard (*Lethrinus* gp qui est un complexe de 2 espèces : *L. variegatus* et *L. genivittatus*) présent sur 15 stations (12.2% des stations, 18 poissons) devant le bossu blanc à tête barrée (*Gymnocranius* sp nov.) présent sur 10 stations (8.1% des stations, 26 poissons) et les bossus indéterminés (*Lethrinus* spp) présents sur 8 stations (6.5% des stations, 23 poissons).
- Des Lutjanidae avec 4 espèces commerciales (16.5% des stations, 49 poissons). Le plus fréquent est le jaunet (*Lutjanus vitta*) présent sur 7 stations (5.7% des stations, 41 poissons) devant le mékoua (*Aprion virescens*) présent sur 4 stations (3.3% des stations, 4 poissons).

Tableau 1 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnées sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.

freq : fréquence d'occurrence ; C : catégorie ; T : type de fond meuble ; 1 : commerciale ; N : fond meuble nu ; M : fond meuble mixte.

Famille (freq – MaxN) – espèce	C	T	Famille (freq – MaxN) – espèce	C	T
Acanthuridae (6,5% - 10)			Fistulariidae (0,8% - 1)		
<i>Acanthurus olivaceus</i>	1	N	<i>Fistularia commersonii</i>		M
<i>Acanthurus spp</i>	1	M	Gobi-Blenni (1,6% - 3)		
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	M	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>		M
Acanthuridae spp	1	M	Gobi-Blenni gp		N
Aulostomidae (0,8% - 1)			Haemulidae (3,3% - 7)		
<i>Aulostomus chinensis</i>		M	<i>Diagramma pictum</i>	1	M
Balistidae (10,6% - 15)			<i>Plectorhinchus gibbosus</i>		M
<i>Abalistes stellatus</i>		N	Labridae (17,9% - 39)		
<i>Balistoides viridescens</i>		M	<i>Bodianus axillaris</i>		M
<i>Pseudobalistes fuscus</i>		M	<i>Bodianus perditio</i>	1	M
<i>Sufflamen chrysopterum</i>		M	<i>Cheilinus undulatus</i>		N,M
Balistidae spp		N,M	<i>Choerodon fasciatus</i>		M
Caesionidae (4,1% - 311)			<i>Choerodon jordani</i>		M
<i>Caesio cuning</i>		M	<i>Coris batuensis</i>		M
<i>Pterocaesio pisang</i>		M	<i>Coris dorsomacula</i>		M
Caesionidae spp		M	<i>Iniistius aneitensis</i>		N
Carangidae (26,0% - 256)			<i>Labroides dimidiatus</i>		M
<i>Atule mate</i>	1	N	<i>Thalassoma lunare</i>		M
<i>Carangoides chrysophrys</i>	1	N	Lethrinidae (27,6% - 79)		
<i>Carangoides coeruleopinnatus</i>	1	N	<i>Gymnocranius sp nov</i>	1	N,M
<i>Carangoides plagiotænia</i>	1	M	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1	M
<i>Caranx ignobilis</i>		N	<i>Lethrinus gp</i>	1	N,M
<i>Caranx lugubris</i>	1	N	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1	M
<i>Caranx papuensis</i>	1	N,M	<i>Lethrinus obsoletus</i>	1	M
<i>Gnathanodon speciosus</i>	1	N,M	<i>Lethrinus spp</i>	1	N,M
Carangidae spp	1	N,M	Lethrinidae spp	1	N,M
Carcharhinidae (2,4% - 3)			Lutjanidae (14,6% - 58)		
Carcharhinidae spp		N,M	<i>Aprion virescens</i>	1	N,M
Chaetodontidae (7,3% - 15)			<i>Lutjanus fulviflamma</i>		M
<i>Chaetodon auriga</i>		M	<i>Lutjanus gibbus</i>		M
<i>Chaetodon lunulatus</i>		M	<i>Lutjanus monostigma</i>		M
<i>Chaetodon mertensii</i>		M	<i>Lutjanus sebae</i>	1	N,M
<i>Chaetodon vagabundus</i>		M	<i>Lutjanus spp</i>		M
<i>Chaetodon spp</i>		M	<i>Lutjanus vitta</i>	1	N,M
Chanidae (0,8% - 5)			<i>Macolor niger</i>	1	M
<i>Chanos chanos</i>	1	N	Lutjanidae spp		N
Dasyatidae (0,8% - 1)			Monacanthidae (0,8% - 1)		
<i>Himantura fai</i>		N	Monacanthidae spp		M
Echeneidae (2,4% - 4)			Mullidae (17,9% - 39)		
<i>Echeneis naucrates</i>		N	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>		M

Famille (freq – MaxN) – espèce	C	T	Famille (freq – MaxN) – espèce	C	T
<i>Parupeneus barberinus</i>	1	M	Scaridae (10,6% - 47)		
<i>Parupeneus cyclostomus</i>		M	<i>Hipposcarus longiceps</i>	1	M
<i>Parupeneus heptacanthus</i>		N,M	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1	M
<i>Parupeneus indicus</i>		M	<i>Scarus schlegeli</i>	1	M
<i>Parupeneus multifasciatus</i>		M	Scaridae spp		M
<i>Parupeneus pleurostigma</i>		M	Scombridae (12,2% - 20)		
<i>Parupeneus spp</i>		M	<i>Grammatorcynus bilineatus</i>	1	N,M
<i>Upeneus tragula</i>		M	<i>Scomberomorus commerson</i>	1	N,M
Mullidae spp		N	Serranidae (18,7% - 46)		
Nemipteridae (15,4% - 22)			<i>Cephalopholis spp</i>	1	N,M
<i>Nemipterus gp</i>	1	N	<i>Epinephelus spp</i>		M
<i>Pentapodus aureofasciatus</i>		M	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	N,M
<i>Scolopsis bilineata</i>		M	<i>Plectropomus spp</i>		N,M
Pinguipedidae (1,6% - 3)			<i>Pseudanthias hypselosoma</i>		M
<i>Parapercis hexophtalma</i>		M	Serranidae spp		N,M
<i>Parapercis spp</i>		M	Siganidae (2,4% - 4)		
Pomacanthidae (8,9% - 18)			<i>Siganus corallinus</i>	1	M
<i>Centropyge bicolor</i>		M	<i>Siganus spp</i>		N
<i>Centropyge tibicen</i>		M	Sphyraenidae (1,6% - 2)		
<i>Pomacanthus semicirculatus</i>		M	<i>Sphyraena barracuda</i>		N,M
<i>Pomacanthus sexstriatus</i>		M	Tetraodontidae (4,1% - 5)		
<i>Pygoplites diacanthus</i>		M	<i>Arothron hispidus</i>		M
Pomacentridae (29,3% - 284)			<i>Arothron spp</i>		M
<i>Chromis retrofasciata</i>		M	<i>Torquigener brevipinnis</i>		N
<i>Dascyllus reticulatus</i>		M	Tetraodontidae spp		N
<i>Pomacentrus gp1</i>		M	Zanclidae (0,8% - 2)		
<i>Pomacentrus gp2</i>		M	<i>Zanclus cornutus</i>		M
<i>Pomacentrus gp3</i>		M			
Pomacentridae spp		N,M			

Des espèces emblématiques ont été observées :

- 3 requins indéterminés (Carcharhinidae indéterminés) ont été observés sur 3 stations.
- 1 raie à longue queue (*Himantura fai*) a été observée sur 1 station.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 5 individus, 2 stations.

En résumé, les fonds meubles de Touho et Poindimié se caractérisent par une macrofaune mobile diversifiée conforme aux fonds meubles (Figure 11). Les espèces commerciales et emblématiques sont présentes en petites quantités sur la zone.



Figure 11. Captures d'écran de poissons observés sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021

5.2.1.2 Richesse spécifique par station et abondance

En moyenne 2.9 espèces et 10.9 poissons ont été recensés par station (Tableau 2). Aucun poisson n'a été recensé sur 18.7% des stations (23 stations) (Figure 12).

Les espèces commerciales représentent une part importante de l'ichtyofaune en nombre d'espèces (33.0%) ainsi qu'en abondance (35.5%) à chaque station (Tableau 2). Les principales espèces commerciales sont les Lethrinidae en richesse spécifique (24.6% des commerciaux à chaque station) et les Carangidae en abondance (52.6% des commerciaux à chaque station).

Tableau 2 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles de Touho et Poindimié.

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

	Richesse spécifique par station	Abondance (MaxN) par station
Ichtyofaune totale	2.91 ± 0.54	10.91 ± 3.99
Commerciaux	1.34 ± 0.24	3.88 ± 2.76
Serranidae	0.12 ± 0.06	0.14 ± 0.07
Carangidae	0.28 ± 0.09	2.04 ± 2.72
Lutjanidae	0.12 ± 0.06	0.40 ± 0.33
Lethrinidae	0.33 ± 0.10	0.64 ± 0.34
Acanthuridae	0.07 ± 0.04	0.08 ± 0.06

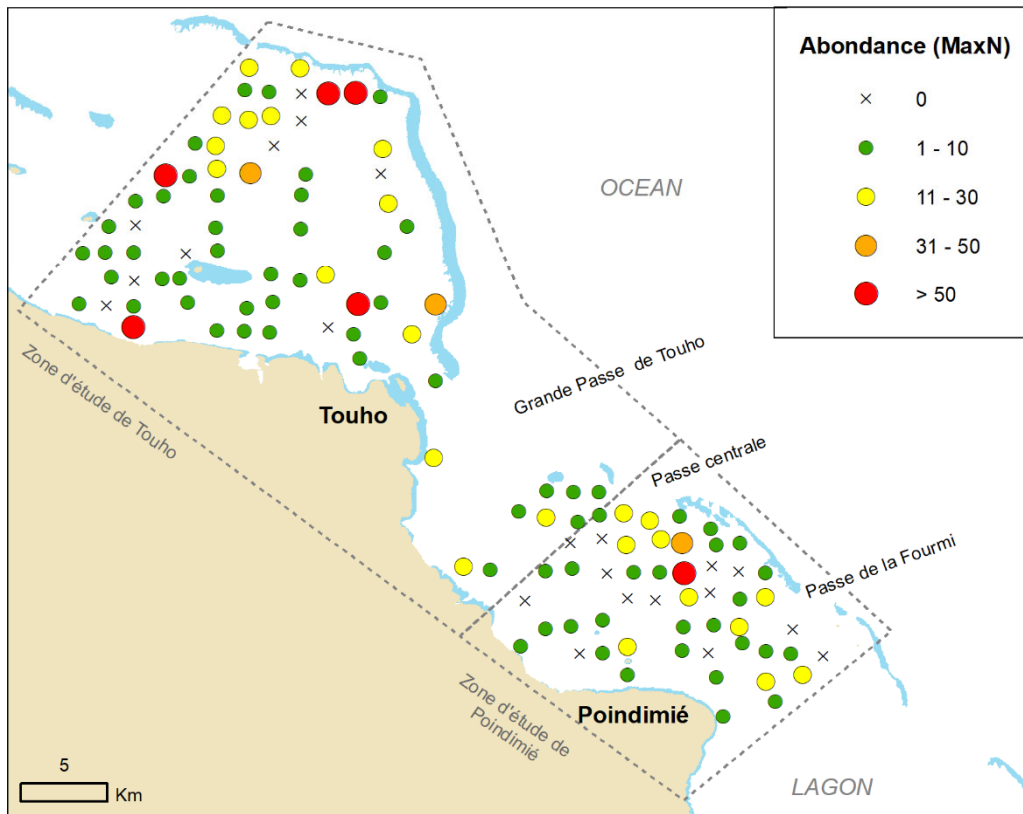
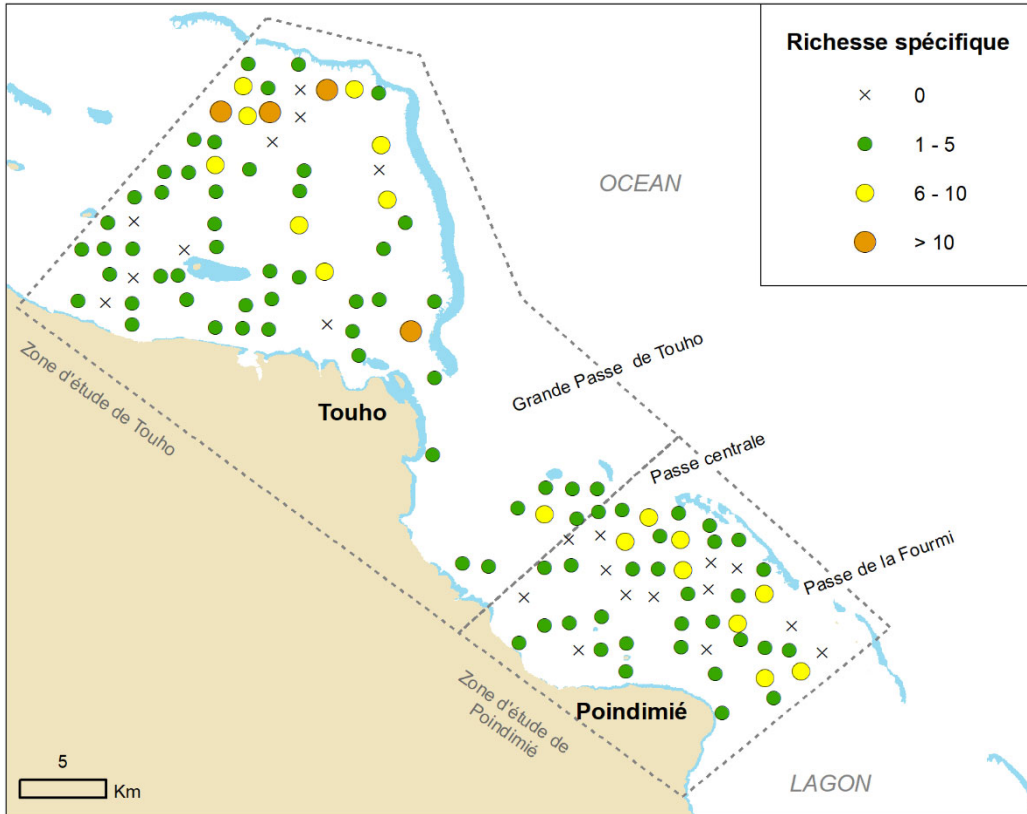


Figure 12 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles de Touho et Poindimié.

Les poissons demoiselles (Pomacentridae indéterminés, moyenne \pm IC = 2.1 ± 1.0 individus/station) dominent en abondance devant les poissons fusiliers (Caesionidae indéterminés, moyenne \pm IC = 1.7 ± 2.2 individus/station). Les Caesionidae sont planctonivores ainsi que de nombreux Pomacentridae, ce qui souligne que sur les fonds meubles de ce lagon la principale source d'énergie à la base des réseaux trophiques est la productivité planctonique. Les carangues (Carangidae indéterminés, moyenne \pm IC = 1.7 ± 2.7 individu/station) piscivores ou macro-carnivores benthiques, sont également abondantes.

5.2.2 Caractéristiques générales des autres composantes de la macrofaune mobile

Un dauphin et des serpents marins ont également été observés sur les fonds meubles de Touho (aucune observation sur les fonds meubles de Poindimié) en 2021:

- Un dauphin indéterminé (Delphinidae indéterminé) a été observé sur une station.
- Des serpents marins ont été observés sur 8 stations (6.5% des stations). Au total, 2 espèces et 8 serpents ont été observés :
 - *Aipysurus laevis* : 5 individus, 5 stations.
 - *Hydrophis ornatus* : 3 individus, 3 stations.

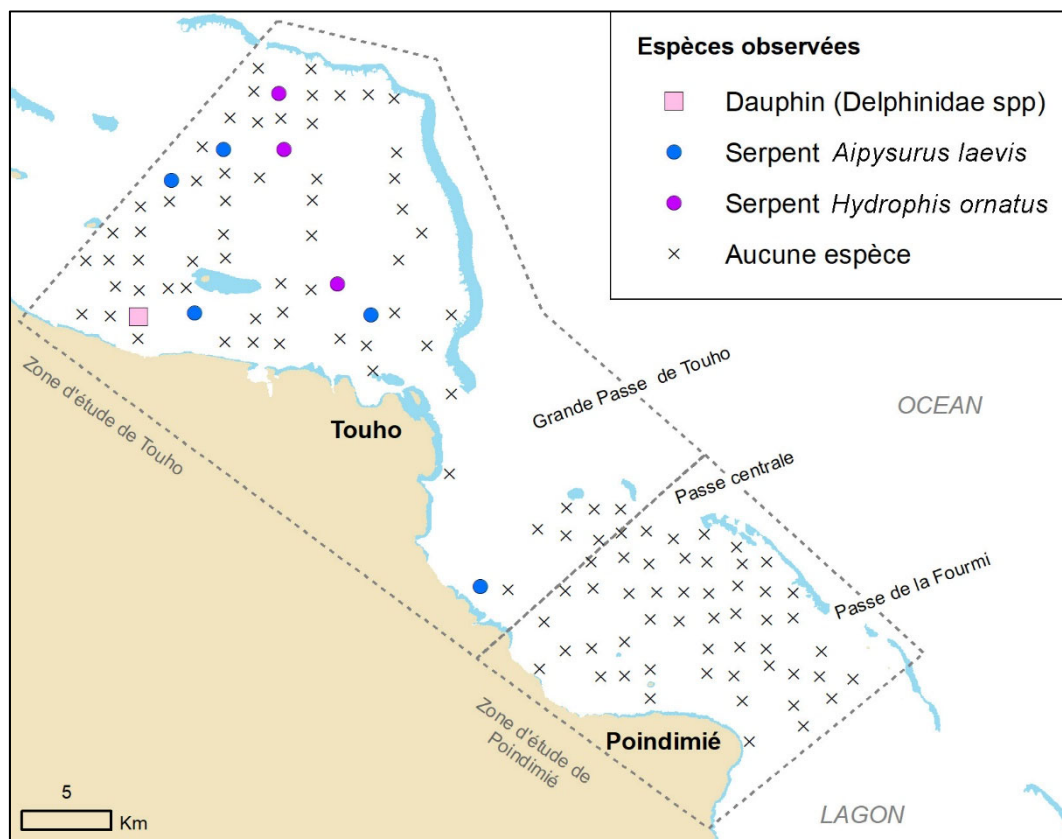


Figure 13 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.

5.3 Organisation spatiale de la macrofaune mobile

5.3.1 Différence entre les communautés des différents habitats de fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié

Les principales caractéristiques de la macrofaune mobile des fonds meubles de Touho et Poindimié ont été comparées entre type d'habitat (nu et mixte) par une Permanova à 1 facteur, modèle fixe.

Les différences entre les deux types d'habitats s'expliquent uniquement par leur environnement naturel. La macrofaune mobile des fonds meubles mixtes est la plus diversifiée et la plus abondante. C'est également le cas pour la richesse spécifique des poissons commerciaux. En revanche, ces derniers sont plus abondants sur les fonds nus. La richesse spécifique des Lethrinidae semble également plus importantes sur les fonds mixtes (différences proches du seuil de significativité) (Tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques générales de la macrofaune mobile en fonction du type d'habitat et de Touho et Poindimié en 2021.

FN : fonds meubles nus ; FM : fonds meubles mixtes ; NS : non significatif ($p > 0.10$) ; + : proche du seuil de significativité ($0.05 < p \leq 0.10$) ; * : significatif ($0.01 < p \leq 0.05$) ; ** : très significatif ($0.001 < p \leq 0.01$) ; *** : extrêmement significatif ($p \leq 0.001$).

Composante	Richesse spécifique par station	Abondance (MaxN) par station
Poissons total	*** FN < FM	*** FN < FM
Poissons Commerciaux	*** FN < FM	* FM < FN
Serranidae	NS	NS
Carangidae	NS	NS
Lutjanidae	NS	NS
Lethrinidae	+ FN < FM	NS
Acanthuridae	NS	NS
Elapidae	NS	NS

5.3.2 Structure spatiale de la macrofaune mobile des fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié

La structure de la macrofaune mobile est extrêmement différente entre les fonds meubles mixtes et les fonds meubles nus (Permanova, $p < 0.001$). Ces résultats sont confirmés par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous la contrainte du facteur type d'habitat.

Le modèle de CAP indique un pourcentage global de classification correcte et stable de 91%. Il discrimine les communautés des fonds meubles nus (97% de classification correcte) et des fonds meubles mixtes (83% de classification correcte). Les classifications incorrectes du modèle concernent majoritairement les fonds meubles mixtes (78% des classifications incorrectes). Ce résultat est conforme avec la Permanova qui indique que les communautés des fonds nus et des fonds mixtes sont significativement différentes.

La communauté de fond meuble mixte est la plus diversifiée (Tableau 4). Elle se distingue notamment par la présence d'espèces inféodées aux fond durs et aux coraux comme les poissons-demoiselles (*Chromis retrofasciata*, *Pomacentrus* gp1, *Pomacentrus* gp2, *Pomacentrus* gp3, poissons-demoiselles indéterminés), les poissons-anges (*Centropyge bicolor*, *Pomacanthus sexstriatus*), les poissons

papillons (*Chaetodon auriga*, *Chaetodon vagabundus*, *Chaetodon* spp), les poissons-perroquets (*Scarus schlegeli*, Scaridae indéterminés), les chirurgiens (*Acanthurus olivaceus*, *Acanthurus xanthopterus*, *Acanthurus* spp), les labres (*Bodianus perditio*, *Thalassoma lunare*), *Lutjanus monostigma*, *Scolopsis bilineata*, *Pseudanthias hypselosoma*, le picot corail (*Siganus corallinus*) et le baliste *Sufflamen chrysopterum*. D'autres espèces comme les rougets-barbets (*Parupeneus indicus*, *Parupeneus multifasciatus*, *Parupeneus pleurostigma*, *Parupeneus* spp), les fusiliers (*Caesio cuning*, *Pterocaesio pisang*, Caesionidae indéterminés), la carangue à joue barrée (*Carangoides plagiotaenia*) et la loche Castex (*Diagramma pictum*) caractérisent également cette communauté.

La communauté de fond meuble nu est moins diversifiée. Elle regroupe des individus en transit sur ces fonds entre les autres habitats. Les espèces caractéristiques des fonds meubles mixtes ne sont pas observées dans ces habitats. Ces communautés se caractérisent par la présence d'espèces majoritairement de grande taille, piscivores et très mobiles : les carangues *Carangoides chrysophrys* et *Carangoides coeruleopinnatus*, la carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*), le poisson-lait (*Chanos chanos*). Des espèces de plus petites tailles, le rémora (*Echeneis naucrates*), les rougets-barbets indéterminés (Mullidae indéterminés) et le rouget de jour (*Nemipterus* gp), caractérisent également la communauté de fonds meubles nus.

Tableau 4 : Liste des principales espèces caractéristiques des habitats de fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.

Fonds meubles mixtes		
Acanthuridae	<i>Haemulidae</i>	Pomacanthidae
<i>Acanthurus olivaceus</i>	<i>Diagramma pictum</i>	<i>Centropyge bicolor</i>
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	Labridae	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
<i>Acanthurus</i> spp	<i>Bodianus perditio</i>	Pomacentridae
Balistidae	<i>Thalassoma lunare</i>	<i>Chromis retrofasciata</i>
<i>Sufflamen chrysopterum</i>	Lutjanidae	<i>Pomacentrus</i> gp1
Caesionidae	<i>Lutjanus monostigma</i> .	<i>Pomacentrus</i> gp2
<i>Caesio cuning</i>	Mullidae	<i>Pomacentrus</i> gp3
<i>Pterocaesio pisang</i>	<i>Parupeneus indicus</i>	Scaridae
Caesionidae indéterminés	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	<i>Scarus schlegeli</i>
Carangidae	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	Scaridae indéterminés
<i>Carangoides plagiotaenia</i>	<i>Parupeneus</i> spp	Siganidae
Chaetodontidae	Nemipteridae	<i>Siganus corallinus</i>
<i>Chaetodon auriga</i>	<i>Scolopsis bilineata</i>	Serranidae
<i>Chaetodon vagabundus</i>		<i>Pseudanthias hypselosoma</i>
<i>Chaetodon</i> spp		
Fonds meubles nus		
Carangidae	Chanidae	Mullidae indéterminé
<i>Carangoides chrysophrys</i>	<i>Chanos chanos</i>	Nemipteridae
<i>Carangoides coeruleopinnatus</i>	Echeneidae	<i>Nemipterus</i> gp
<i>Caranx ignobilis</i>	<i>Echeneis naucrates</i>	

5.4 Caractéristiques de la macrofaune mobile dans les différents types d'habitats de fonds meubles

5.4.1 Fonds meubles nus

Les fonds meubles nus du lagon de Touho et de Poindimié représentent 82 stations.

5.4.1.1 Communautés de poissons

Au total, 41 espèces de poissons (417 individus) appartenant à 19 familles ont été recensées sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié (Tableau 1), dont 21 espèces sont des espèces commerciales (51.2%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des fonds nus :

- Les Carangidae (carangues) : 8 espèces.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 4 espèces.
- Les Lutjanidae (lutjans) : 4 espèces.
- Les Serranidae (loches) : 4 espèces.

Les familles les plus fréquemment observées sont :

- Les Carangidae (carangues) : 30.5% des stations.
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 28.1% des stations.
- Les Nemipteridae (rougets de jour) : 18.2% des stations.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des fonds meubles nus sont données dans le Tableau 5. En moyenne 1.5 espèces et 5.1 poissons ont été recensés par station. Aucun poisson n'a été recensé sur 25.6% des stations (21 stations) (Figure 14).

Les espèces commerciales dominent largement l'ichtyofaune en nombre d'espèces (73.8%) ainsi qu'en abondance (83.3%) à chaque station (Tableau 5). Les principales espèces commerciales sont les Carangidae en richesse spécifique (29.9% des commerciaux à chaque station) et en abondance (67.0% des commerciaux à chaque station).

Tableau 5 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié.

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

	Richesse spécifique par station	Abondance (MaxN) par station
Ichtyofaune totale	1.45 ± 0.33	5.09 ± 4.13
Commerciaux	1.07 ± 0.25	4.24 ± 4.10
Serranidae	0.04 ± 0.04	0.05 ± 0.06
Carangidae	0.32 ± 0.11	2.84 ± 4.07
Lutjanidae	0.09 ± 0.07	0.34 ± 0.45
Lethrinidae	0.30 ± 0.11	0.59 ± 0.39
Acanthuridae	0.01 ± 0.02	0.01 ± 0.02

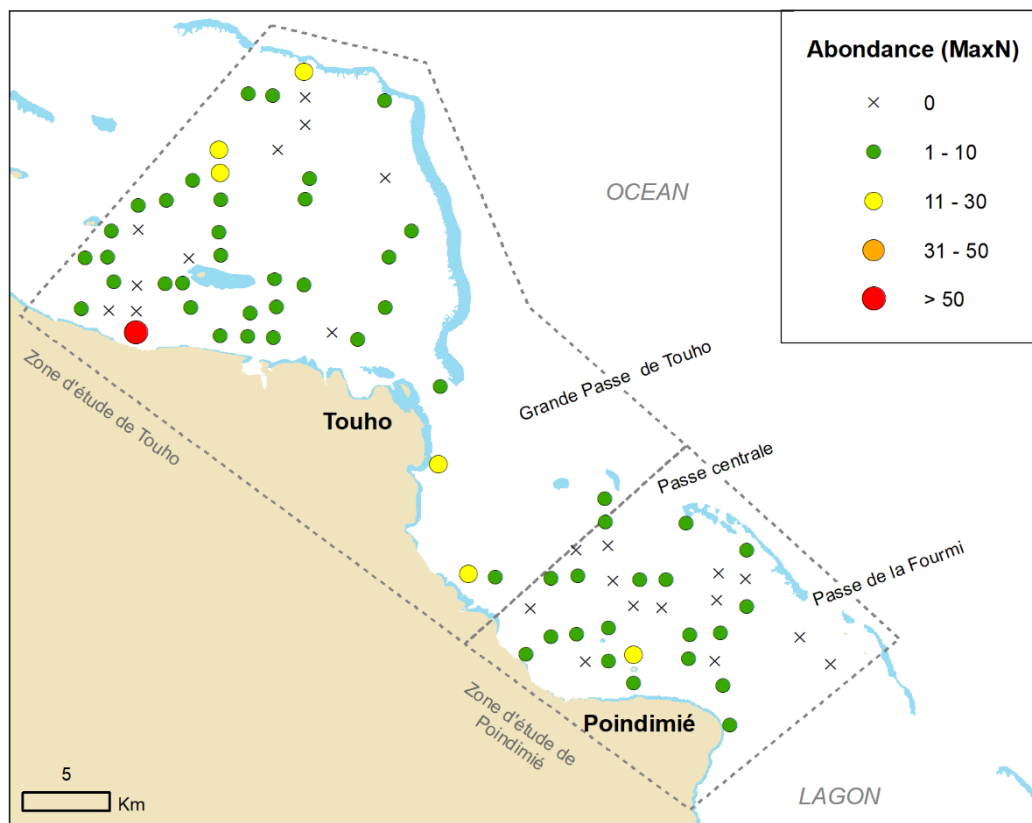
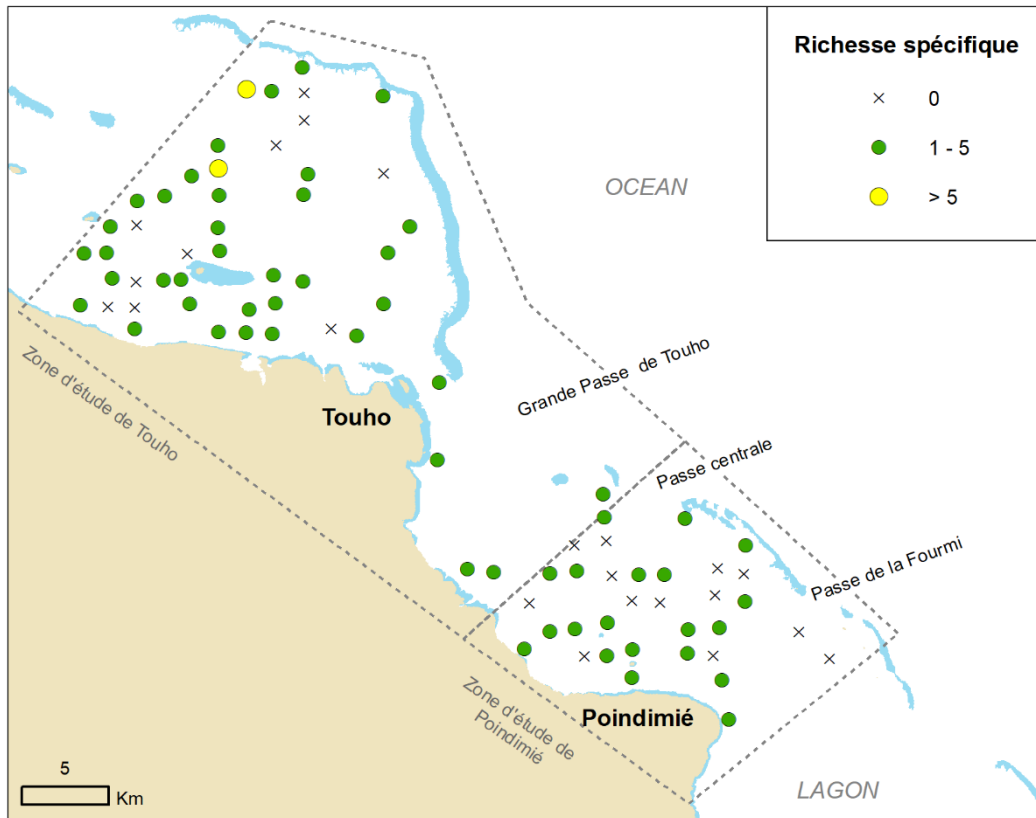


Figure 14 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié.

Des espèces emblématiques ont été observées sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié :

- Des requins indéterminés (*Carcharhinidae* spp) : 3 individus, 3 stations.
- La raie à longue queue (*Himantura fai*) : 1 individu, 1 station.
- La carangue grosse tête (*Caranx ignobilis*) : 5 individus, 2 stations.

La carangue indéterminée (*Carangidae* indéterminés, moyenne \pm IC = 2.5 ± 4.1 individus/station) domine en abondance, devant le jaunet (*Lutjanus vitta*, moyenne \pm IC = 0.3 ± 0.4 individu/station), les rougets-barbets non identifiés (*Mullidae* indéterminés, moyenne \pm IC = 0.3 ± 0.5 individu/station) suivi du bossu blanc à tête barrée (*Gymnocranius* sp nov., moyenne \pm IC = 0.3 ± 0.4 individu/station). Ces espèces sont connues pour fréquenter les environnements sablo-détritiques.

5.4.1.2 Autres composantes de la macrofaune mobile

Un dauphin et des serpents marins ont également été observés sur les fonds meubles de Touho (aucune observation sur les fonds meubles de Poindimié) (Figure 15) :

- Un dauphin indéterminé (*Delphinidae* spp) a été observé sur une station.
- Des serpents marins ont été observés sur 5 stations (6.1% des stations). Au total 2 espèces et 5 serpents ont été observés :
 - *Aipysurus laevis* : 3 individus, 3 stations.
 - *Hydrophis ornatus* : 2 individus, 2 stations.

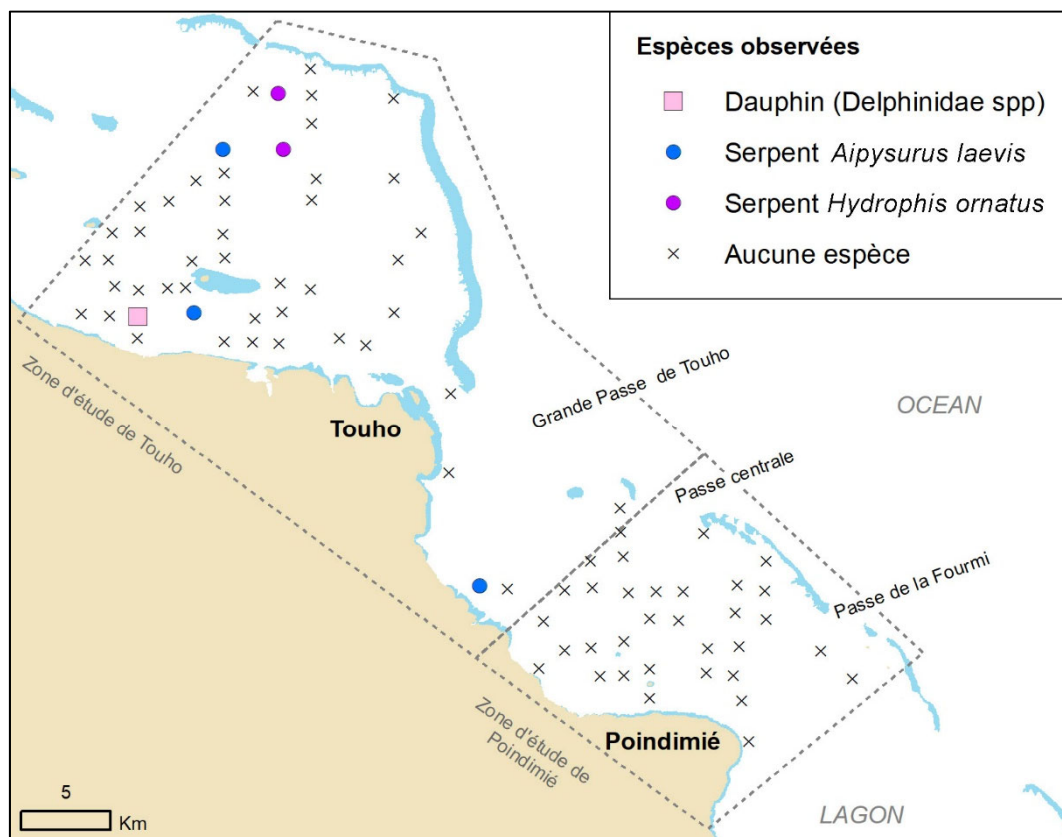


Figure 15 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié en 2021.

5.4.2 Fonds meubles mixtes

Les fonds meubles mixtes du lagon de Touho et de Poindimié représentent 41 stations.

5.4.2.1 Communautés de poissons

Au total, 70 espèces de poissons (925 individus) appartenant à 26 familles ont été recensées sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié (Tableau 1), dont 41 espèces sont des espèces commerciales (35,3%). Les familles les plus diversifiées sont caractéristiques des fonds mixtes :

- Les Labridae (labres) : 9 espèces.
- Les Mullidae (rougets-barbets) : 9 espèces
- Les Lutjanidae (lutjans et jaunets) : 8 espèces
- Les Lethrinidae (bossus et becs) : 7 espèces.
- Les Pomacentridae (poissons demoiselles) : 6 espèces.
- Les Serranidae (loches) : 6 espèces.

Les familles les plus fréquemment observées sont :

- Les Pomacentridae (poissons demoiselles) : 80.5% des stations.
- Les Labridae (labres) : 48.8% des stations.
- Les Serranidae (loches) : 41.5% des stations.

Les caractéristiques moyennes de l'ichtyofaune des fonds meubles mixtes sont données dans le Tableau 8. En moyenne 5.8 espèces et 22.6 poissons ont été recensés par station. Des poissons étaient présents sur toutes les stations (Figure 16).

Les espèces commerciales représentent près d'un tiers de l'ichtyofaune en nombre d'espèces (32.2%) et 14.0% en abondance à chaque station (Tableau 6). Les principales espèces commerciales sont les Lethrinidae en richesse spécifique (19.7% des commerciaux à chaque station) et en abondance (24.1% des commerciaux à chaque station).

Tableau 6 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié.

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

	Richesse spécifique par station	Abondance (MaxN) par station
Ichtyofaune totale	5.83 ± 1.00	22.56 ± 7.56
Commerciaux	1.88 ± 0.48	3.15 ± 1.15
Serranidae	0.29 ± 0.14	0.32 ± 0.16
Carangidae	0.20 ± 0.14	0.44 ± 0.45
Lutjanidae	0.20 ± 0.12	0.51 ± 0.45
Lethrinidae	0.37 ± 0.20	0.76 ± 0.67
Acanthuridae	0.17 ± 0.12	0.22 ± 0.16

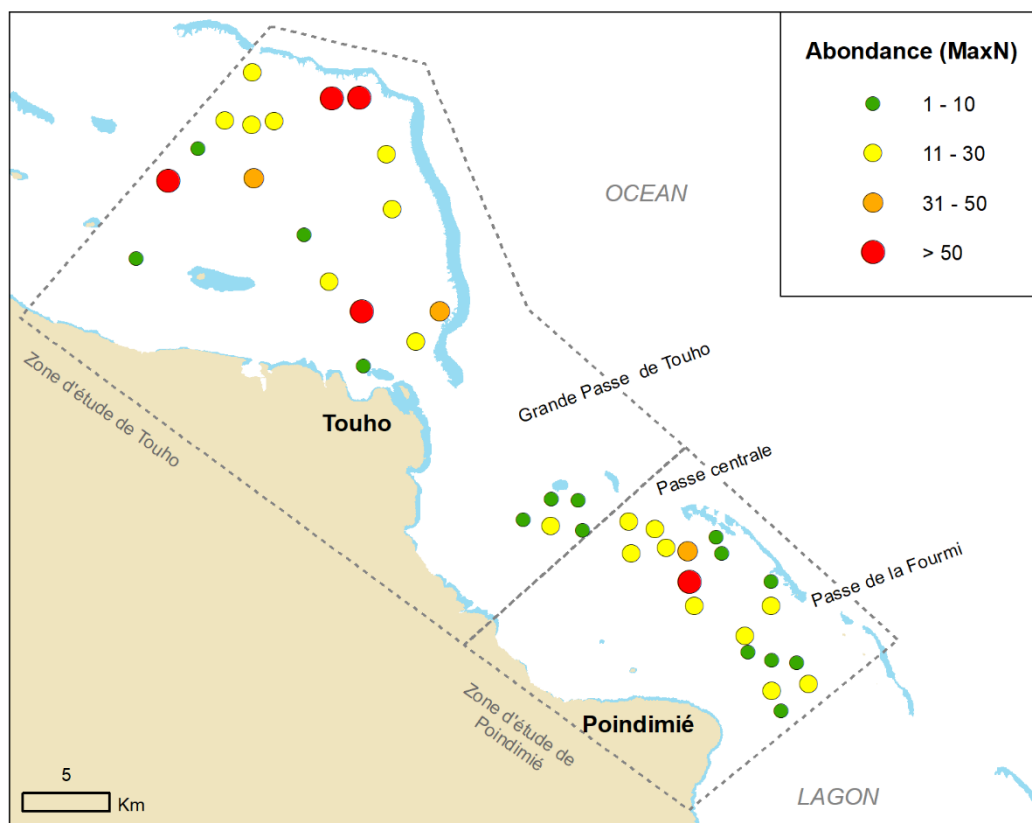
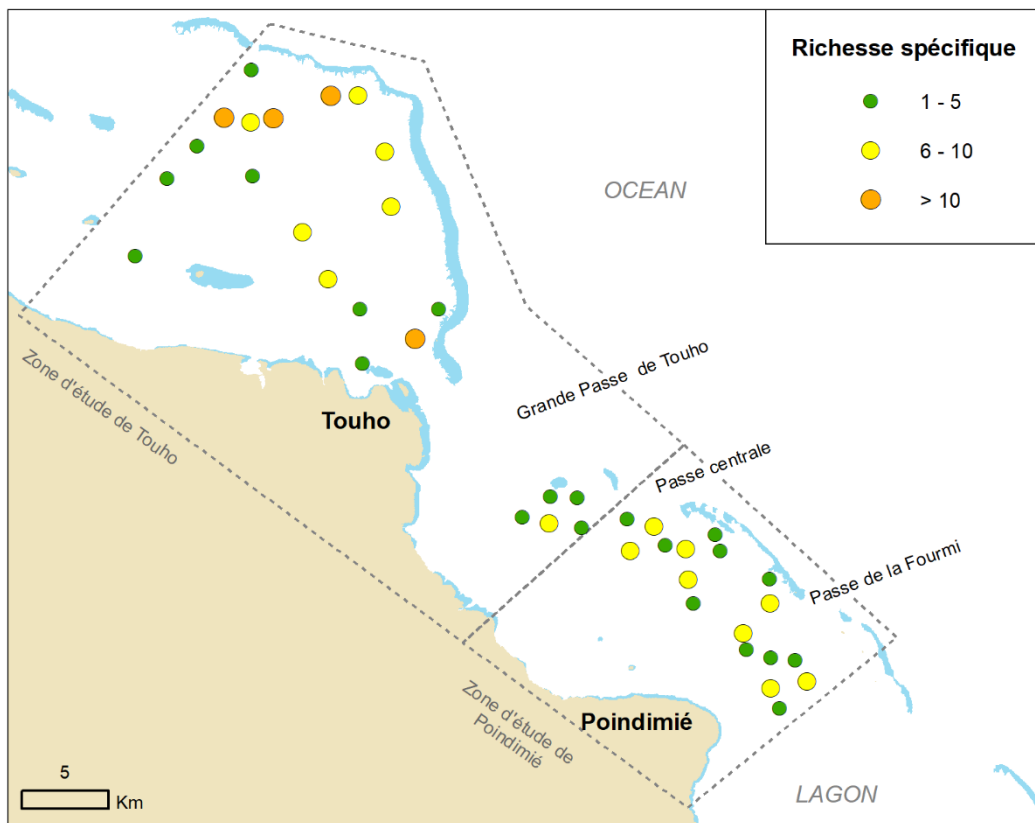


Figure 16 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié.

Un requin non identifié (Carcharhinidae indéterminé) a été observé sur une station de fond meuble mixte de Touho et Poindimié.

Les poissons demoiselles indéterminés (Pomacentridae indéterminés, moyenne \pm IC = 6.1 ± 2.6 individus/station), dominant en abondance, devant les poissons fusiliers indéterminés (Caesionidae indéterminés, moyenne \pm IC = 5.0 ± 6.5 individus/station), suivis des fusiliers à queue jaune (*Caesiocuning*, moyenne \pm IC = 1.7 ± 3.3 individus/station).

5.4.2.2 Autres composantes de la macrofaune mobile

Deux espèces de serpents marins ont été observées sur 2 stations (4.9% des stations) des fonds meubles mixtes de Touho (aucune observation sur les fonds meubles de Poindimié) en 2021 (Figure 17). Au total 3 serpents ont été observés sur les fonds meubles mixtes :

- *Aipysurus laevis* : 2 individus, 2 stations.
- *Hydrophis ornatus* : 1 individu sur 1 station.

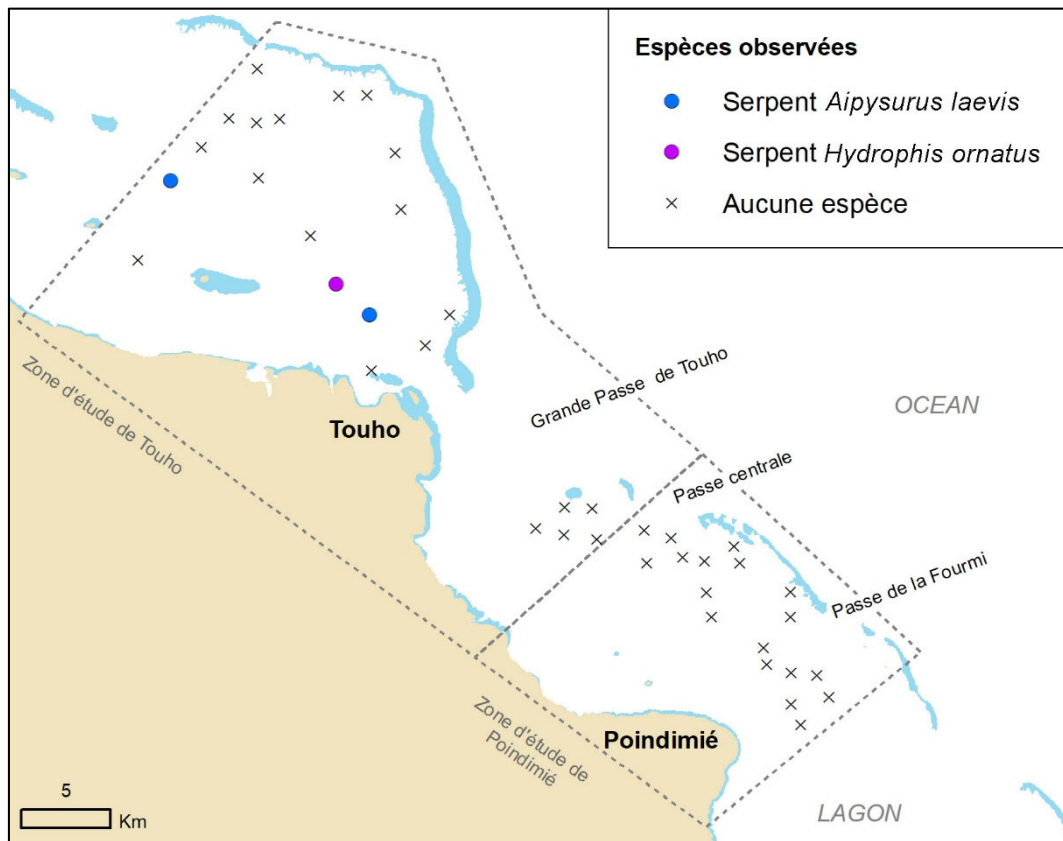


Figure 17 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié en 2021.

5.4.3 Comparaison avec les communautés des fonds meubles de Nouméa et des atolls d'Entrecasteaux

5.4.3.1 Caractéristiques générales de la macrofaune mobile

La richesse spécifique des poissons par station (2.9 espèces/station) des fonds meubles de Touho et Poindimié n'est pas significativement différente de celle observée à Nouméa (3.4 espèces/station, Permanova et comparaisons multiples, $p > 0.05$) mais elle est inférieure à celle d'Entrecasteaux (4.3 espèces/station, Permanova et comparaisons multiples, $p < 0.001$) (Figure 18). L'abondance moyenne des stations de Touho-Poindimié (10.9 poissons/station), d'Entrecasteaux (13.2 poissons/station) et de Nouméa (17.5 poissons/station) ne sont pas significativement différentes (Permanova, $p > 0.05$) (Figure 18).

La richesse spécifique des espèces commerciales par station (1.1 espèces/station) n'est pas significativement différente de celle observée à Nouméa (1.0 espèces/station, Permanova, $p > 0.05$) mais elle est inférieure à celle d'Entrecasteaux (1.6 espèces/station, Permanova et comparaisons multiples, $p < 0.001$) (Figure 19). L'abondance moyenne des espèces commerciale des stations de Touho-Poindimié (3.6 poissons/station), de Nouméa (4.4 poissons/station) et d'Entrecasteaux (4.6 poissons/station) ne sont pas significativement différentes (Permanova, $p > 0.05$) (Figure 19).

Les fréquences d'occurrences des requins (3 requins observées sur 3 stations ; 2.4% des stations) et des serpents marins (8 serpents observées sur 8 stations ; 6.5% des stations) à Touho-Poindimié ne sont pas significativement différentes à celles de Nouméa (4.7% et 12.5% respectivement) (χ^2 de proportion, $p > 0.05$) mais significativement inférieures à celles d'Entrecasteaux (19.8% et 20.3% respectivement) (χ^2 de proportion, $p < 0.001$ pour les requins, $p < 0.01$ pour les serpents) (Figure 20, Figure 21).

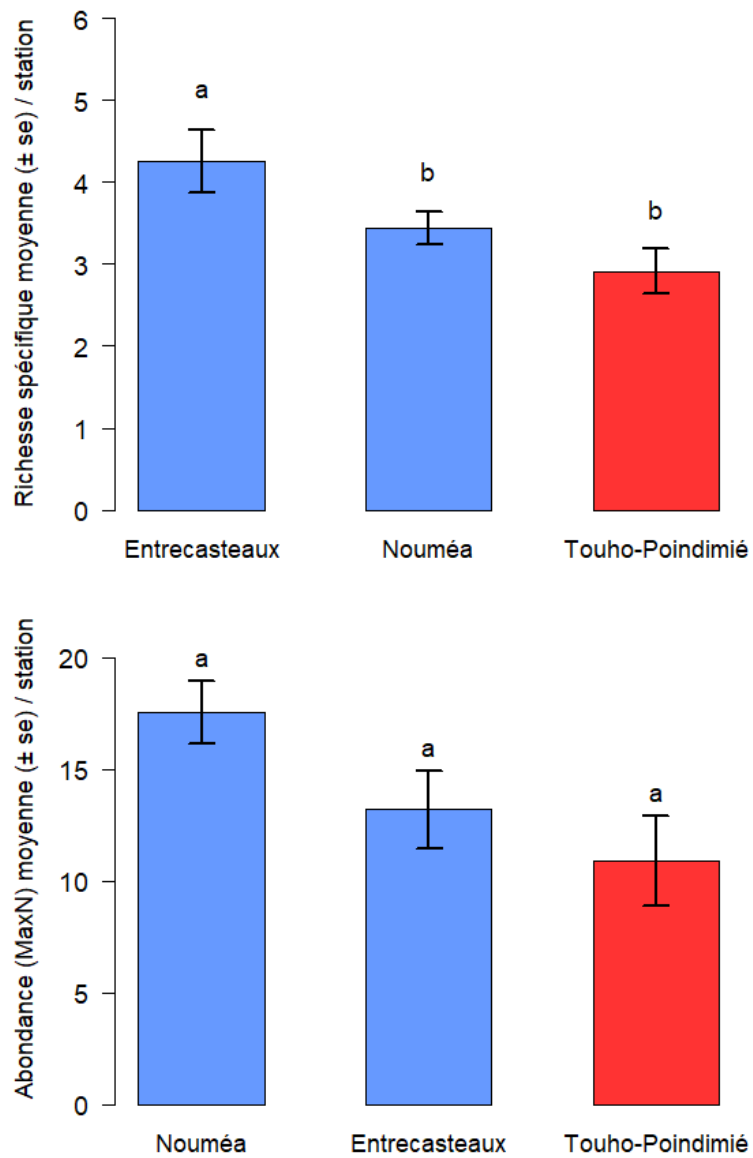


Figure 18 : Richesse spécifique moyenne (\pm se) par station et abondance moyenne (\pm se) par station des poissons sur les stations de fonds meubles échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).

Les résultats des tests statistiques sont donnés par les lettres au-dessus des histogrammes. Une lettre différente met en évidence une différence significative entre les groupes (Permanova et comparaisons multiples, $p < 0.05$).

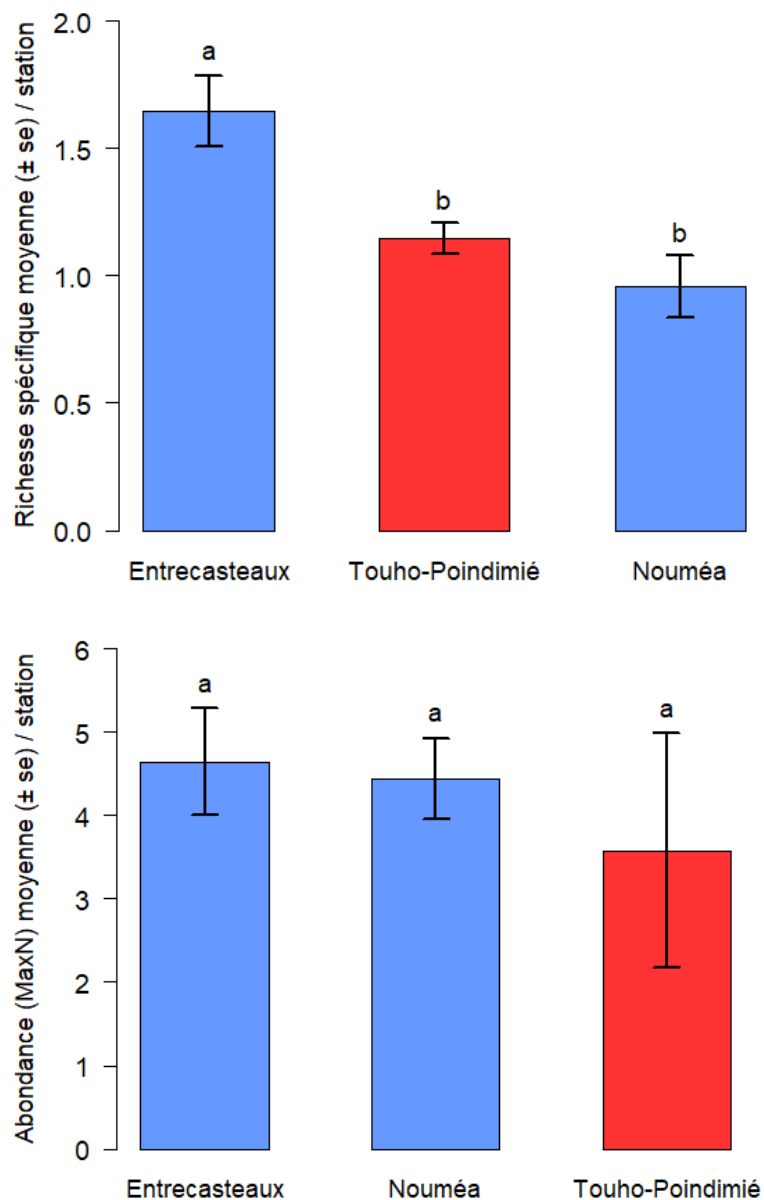


Figure 19 : Richesse spécifique moyenne (± se) par station et abondance moyenne (± se) par station des poissons pêchés sur les stations de fonds meubles échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).

Les résultats des tests statistiques sont donnés par les lettres au-dessus des histogrammes. Une lettre différente met en évidence une différence significative entre les groupes (Permanova et comparaisons multiples, $p < 0.05$).

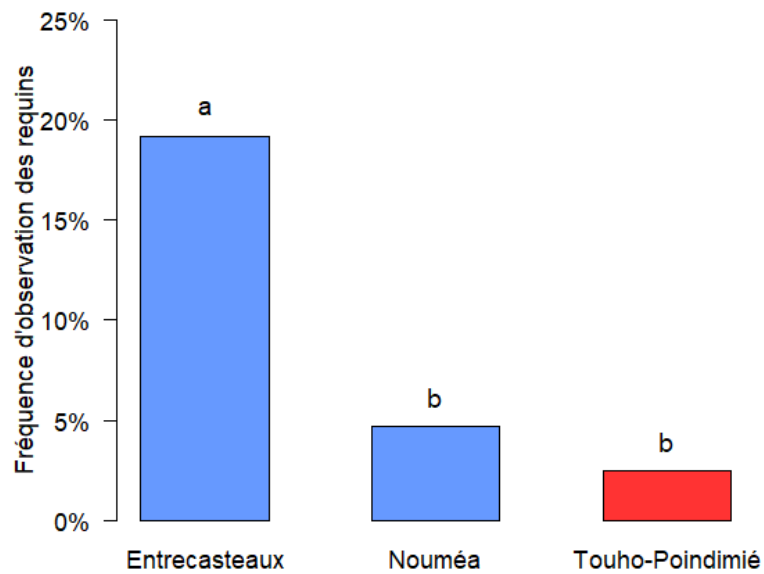


Figure 20 : Fréquences d’observation des requins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).

Les résultats des tests statistiques sont donnés par les lettres au-dessus des histogrammes. Une lettre différente met en évidence une différence significative entre les groupes (χ^2 , $p < 0.001$).

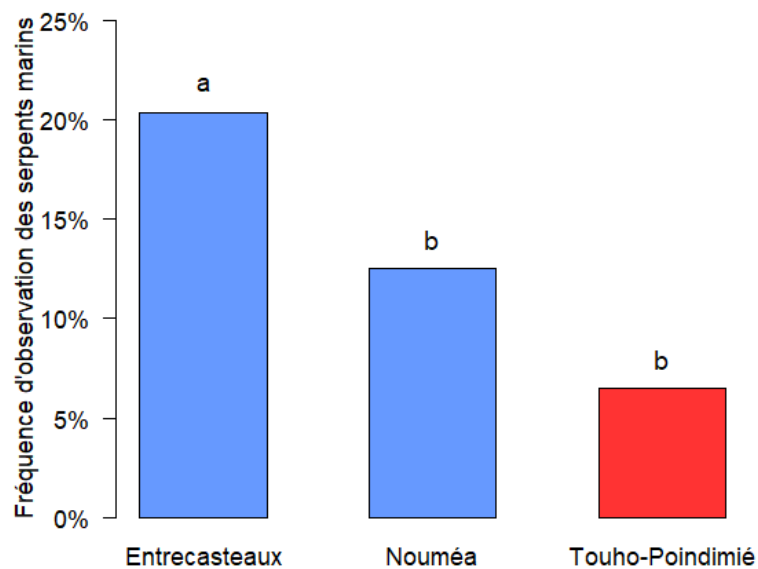


Figure 21 : Fréquences d’observation des serpents marins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez/Goiran).

Les résultats des tests statistiques sont donnés par les lettres au-dessus des histogrammes. Une lettre différente met en évidence une différence significative entre les groupes (χ^2 , $p < 0.01$).

5.4.3.2 Structure spatiale de la macrofaune mobile.

La structure de la macrofaune mobile est significativement différente entre les sites (Permanova, $p < 0.001$), les communautés de Touho-Poindimié, de Nouméa et d'Entrecasteaux étant extrêmement significativement différentes entre elles (Figure 22). Ces résultats sont confirmés par une analyse canonique des coordonnées principales (CAP) sous la contrainte du facteur site.

Le modèle de CAP indique un pourcentage global de classification correcte et stable de 79% (Figure 22). Il discrimine principalement les communautés de Nouméa (82% de classification correcte) puis celles d'Entrecasteaux (76% de classification correcte) et celles de Touho-Poindimié (75% de classification correcte).

Les fonds meubles de Touho-Poindimié se caractérisent par l'importance relative du thazard (*Scomberomorus commerson*), du rouget-barbet à point rouge (*Parupeneus heptacanthus*), du serpent marin *Hydrophis ornatus* et de la carangue *Carangoides coeruleopinnatus*.

Les espèces les plus fréquemment observées communes aux 3 sites (Touho-Poindimié, Nouméa et Entrecasteaux) sont : le baliste bleu (*Pseudobalistes fuscus*), les bossus indéterminés (*Lethrinus* spp), les poissons demoiselles indéterminés (Pomacentridae indéterminés) et les poissons perroquets indéterminés (Scaridae indéterminés).

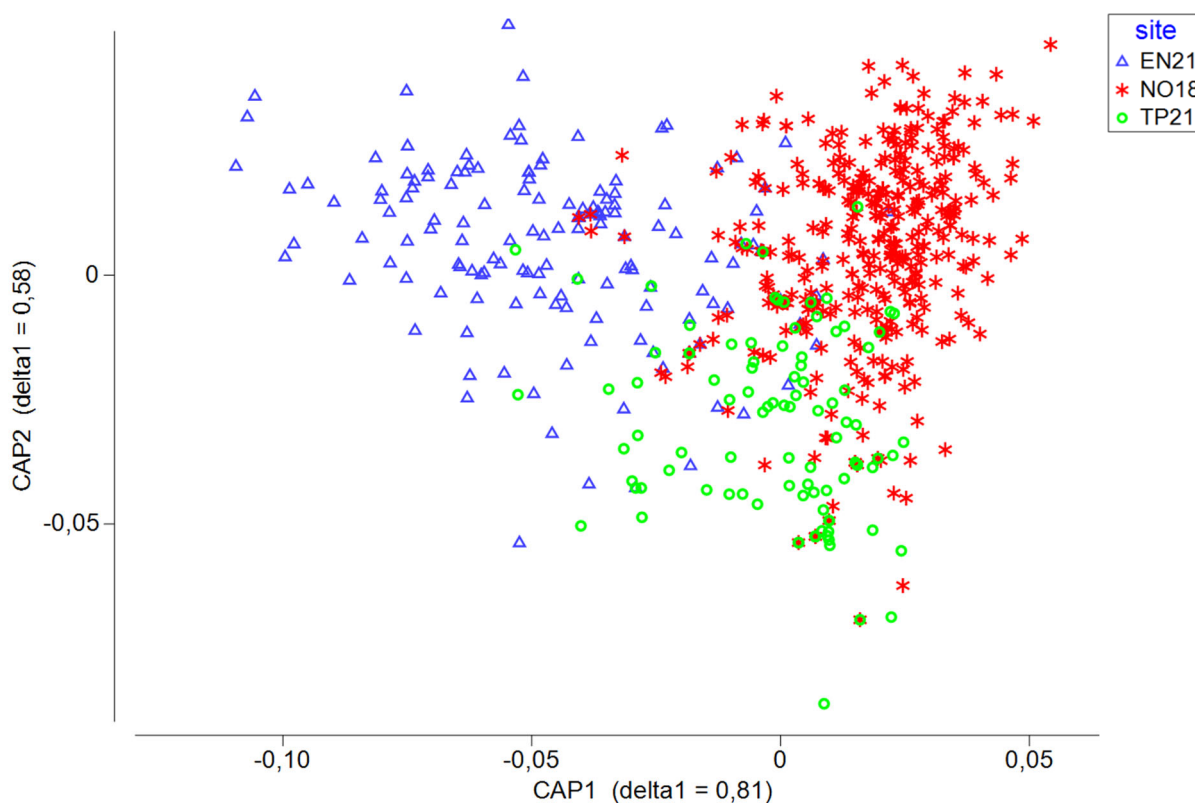


Figure 22 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de similarité de Bray Curtis des abondances de la macrofaune mobile, sous contrainte des sites de Nouvelle-Calédonie étudiés depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).

L'analyse canonique a été réalisée sur les 55 premiers axes de l'analyse en coordonnées principales (99.5% de l'inertie totale). Le modèle est validé ($p = 0.001$) avec 79% de classification correcte. EN21 : Entrecasteaux en 2021, NO18 : Nouméa en 2018, TP21 : Touho-Poindimié en 2021.

6 Bilan et conclusions

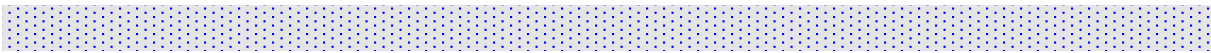
L'utilisation de la méthode d'échantillonnage standardisée RUV360 [2] a permis d'atteindre les objectifs de l'étude des fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié, composante du programme HaPÉRO (UNC et VISIOON). Toutefois, la visibilité réduite et l'envasement côtier n'ont pas permis de traiter une partie des vidéos (63 stations).

Les résultats obtenus montrent que les caractéristiques de l'habitat et de la macrofaune mobile du lagon de Touho et Poindimié sont conformes aux connaissances, certes limitées, de ces écosystèmes péri-récifaux (lagon sous forte influence terrigène) en Nouvelle-Calédonie. Deux des trois principaux types d'habitat de fonds meubles identifiés en Nouvelle-Calédonie sont présents : les fonds meubles nus qui dominent et les fonds meubles mixtes. Les fonds meubles végétalisés n'ont pas été observés. La macrofaune mobile est diversifiée, des espèces commerciales et emblématiques sont présentes. Elle se structure en fonction de l'habitat, notamment du pourcentage de fond dur présents. Les fonds meubles mixtes sont les plus diversifiés et les plus denses. Les communautés des fonds nus sont moins riches à l'exception de l'abondance des poissons commerciaux, notamment des prédateurs. En revanche, les serpents marins sont peu diversifiés et peu abondants. Ils n'ont été observés que dans la partie nord (Touho) de la zone d'étude.

La macrofaune mobile du lagon de Touho et Poindimié est globalement plus pauvre que celle des atolls d'Entrecasteaux et, dans une moindre mesure, de Nouméa. Ces caractéristiques, globalement similaires à celles de Nouméa, se distinguent de celles des fonds péri-récifaux préservés des atolls d'Entrecasteaux.

Les spécificités des fonds meubles du lagon de Touho et Poindimié sont liées à une forte influence terrigène. Les fonds de lagons sont fortement envasés, notamment dans les zones les plus côtières. Ces conditions expliquent qu'aucun habitat de fond meuble végétalisé n'a été observé. Aucune série temporelle n'est disponible pour savoir si ce lagon s'est progressivement envasé ou s'il a toujours présenté ces caractéristiques. L'absence d'observation de fonds meubles végétalisés ainsi que des témoignages locaux (disparition d'herbiers) semblent indiquer une évolution progressive. Toutefois, le gradient d'envasement du récif barrière vers la côte avait déjà été décrit par Chevillon [5] à partir d'échantillons récoltés en 1986, ainsi qu'un plus fort envasement dans la zone située au nord de Touho. Cependant, il est également possible que cette structuration évolue et que les faciès les plus envasés progressent dans ce lagon en lien avec un accroissement de l'érosion des bassins versants.

7 Bibliographie

- 
- [1] D. Mallet et L. Wantiez, «Protocole d'échantillonnage standardisé des poissons et des habitats des fonds meubles lagunaires par vidéo à 360°», VISIOON, Université de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa, 2020.
- [2] D. Mallet, M. Olivry, S. Ighiouer, M. Kulbicki et L. Wantiez, «Nondestructive monitoring of soft bottom fish and habitats using a standardized, remote and unbaited 360° video sampling method», *Fishes*, vol. 6, p. 50, 2021.
- [3] E. Clua, P. Legendre, L. Vigliola, F. Magron, M. Kulbicki, S. Sarramegna, P. Labrosse et R. Galzin, «Medium scale approach (MSA) for improved assessment of coral reef fish habitat», *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, pp. 219-230, 2006.
- [4] M. Cappel, E. Harvey, H. Malcolm et P. Speare, «Potential of video techniques to monitor diversity, abundance and size of fish in studies of marine protected areas», chez *Aquatic protected areas: what works best and how do we know?*, Cairns, Australian Society of Fish Biology, 2003, pp. 455-464.
- [5] C. Chevillon, «Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte Est de Nouvelle-Calédonie», chez *Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie (sédimentologie, benthos). Volume*, vol. III, B. Richer de Forges, Éd., Paris, ORSTOM Editions, 1997, pp. 7-30.

8 Liste des figures

Figure 1 : Localisation des stations échantillonnées à Touho et Poindimié. La typologie de l'habitat est détaillée dans le § 5.1.	10
Figure 2 : Recouvrement par station (%) de chaque composante de l'habitat.	12
Figure 3 : Corrélations des variables de l'habitat aux 2 premiers axes de l'ACP.	14
Figure 4 : Dendrogramme présentant les trois types d'habitat identifiés par la CAH.	15
Figure 5 : Composition moyenne en pourcentage (%) de chaque classe d'habitat.....	15
Figure 6 : Captures d'écran d'habitats de fonds meubles nus observés sur différentes stations de Touho et Poindimié en 2021	16
Figure 7 : Captures d'écran d'habitats de fonds meubles mixtes observés sur différentes stations de Touho et Poindimié en 2021	16
Figure 8. Captures d'écran de poissons observés sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021 20	
Figure 9 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles de Touho et Poindimié.	21
Figure 10 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.....	22
Figure 11 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié.....	26
Figure 12 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié en 2021.	27
Figure 13 : Richesse spécifique et abondance observées sur chaque station échantillonnée en 2021 sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié.....	29
Figure 14 : Autres espèces de la macrofaune mobile observées sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié en 2021.	30
Figure 15 : Richesse spécifique moyenne (\pm se) par station et abondance moyenne (\pm se) par station des poissons sur les stations de fonds meubles échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).	32
Figure 16 : Richesse spécifique moyenne (\pm se) par station et abondance moyenne (\pm se) par station des poissons pêchés sur les stations de fonds meubles échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).....	33
Figure 17 : Fréquences d'observation des requins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez).....	34
Figure 18 : Fréquences d'observation des serpents marins sur les stations échantillonnées dans différents sites de Nouvelle-Calédonie depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez/Goiran).	34

Figure 19 : Analyse canonique des coordonnées principales (CAP) de la matrice de similarité de Bray Curtis des abondances de la macrofaune mobile, sous contrainte des sites de Nouvelle-Calédonie étudiés depuis 2018 (base de données Mallet/Wantiez). 35

9 Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste alphabétique des familles et des espèces de poissons échantillonnées sur les fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.	18
Tableau 2 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles de Touho et Poindimié.....	20
Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques générales de la macrofaune mobile en fonction du type d'habitat et de Touho et Poindimié en 2021.	23
Tableau 4 : Liste des principales espèces caractéristique des habitats de fonds meubles de Touho et Poindimié en 2021.....	24
Tableau 5 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles nus de Touho et Poindimié.	25
Tableau 6 : Richesse spécifique et abondances moyennes par station des communautés de poissons sur les stations échantillonnées en 2021 sur les fonds meubles mixtes de Touho et Poindimié.	28

10 Annexe

Positions et caractéristiques des stations échantillonnées sur les fonds meubles de Touho et Poindimie en 2021. Les positions sont données en coordonnées WGS84. N : fond meuble nu ; FM : fond meuble mixte. Visi : visibilité (1 : faible ; 2 : moyenne ; 3 : bonne). Vase : présence de vase (oui ; non).

Station	Lieu	Latitude	Longitude	Habitat	Date	Heure	Prof (m)	Visi (1/2/3)	Vase
TP210002	Poindimie	-20.90976203	165.431269	FM	02/08/2021	11:45	40	1	non
TP210003	Poindimie	-20.92771498	165.417899	N	02/08/2021	10:59	50	1	oui
TP210005	Poindimie	-20.91406002	165.443692	FM	02/08/2021	09:15	40	1	non
TP210006	Poindimie	-20.92990701	165.443683	FM	02/08/2021	10:10	50	1	oui
TP210008	Poindimie	-20.94812902	165.421468	N	02/08/2021	10:45	50	1	oui
TP210009	Poindimie	-20.94011198	165.448517	FM	02/08/2021	10:06	30	1	non
TP210010	Poindimie	-20.90250196	165.457695	N	02/08/2021	09:24	30	2	non
TP210011	Poindimie	-20.91544203	165.45647	FM	02/08/2021	09:19	50	1	oui
TP210013	Poindimie	-20.92626398	165.462747	FM	02/08/2021	10:01	45	1	non
TP210014	Poindimie	-20.91666704	165.473545	N	02/08/2021	09:56	35	2	non
TP210015	Touho	-20.60937499	165.174322	FM	27/07/2021	09:42	30	2	oui
TP210017	Touho	-20.62100404	165.171834	N	29/07/2021	08:21	30	2	non
TP210018	Touho	-20.63412096	165.160084	FM	29/07/2021	08:26	25	2	non
TP210019	Touho	-20.64883003	165.146109	FM	29/07/2021	08:32	30	2	non
TP210020	Touho	-20.665766	165.130563	FM	29/07/2021	09:45	40	1	oui
TP210021	Touho	-20.67882802	165.115094	N	29/07/2021	09:58	35	1	non
TP210022	Touho	-20.69202399	165.101217	N	29/07/2021	10:28	35	1	oui
TP210023	Touho	-20.70602696	165.087483	N	28/07/2021	08:24	30	1	oui
TP210026	Touho	-20.70590199	165.099207	N	28/07/2021	08:19	30	1	oui
TP210027	Touho	-20.691624	165.114918	N	29/07/2021	10:24	35	1	oui
TP210028	Touho	-20.67621999	165.129494	N	29/07/2021	09:49	40	1	oui
TP210029	Touho	-20.66585401	165.143302	N	29/07/2021	09:21	40	1	oui
TP210030	Touho	-20.65010701	165.156927	N	29/07/2021	08:37	40	1	non
TP210031	Touho	-20.63640302	165.174007	FM	27/07/2021	10:35	25	2	non
TP210032	Touho	-20.62182102	165.18477	N	27/07/2021	09:50	25	2	oui
TP210033	Touho	-20.60962502	165.200716	N	27/07/2021	09:31	5	3	non
TP210034	Touho	-20.62289583	165.2014948	N	27/07/2021	08:46	30	2	non
TP210035	Touho	-20.63469797	165.185712	FM	27/07/2021	10:30	30	1	non
TP210037	Touho	-20.66192902	165.157362	N	29/07/2021	09:08	40	1	oui
TP210040	Touho	-20.70578196	165.11409	FM	29/07/2021	10:34	30	1	non
TP210041	Touho	-20.71908102	165.102221	N	28/07/2021	08:14	25	1	oui
TP210042	Touho	-20.73312599	165.085611	N	28/07/2021	08:54	25	1	oui
TP210043	Touho	-20.73400098	165.099851	N	28/07/2021	08:58	30	1	oui
TP210044	Touho	-20.72112797	165.114503	N	28/07/2021	09:47	30	1	oui
TP210047	Touho	-20.67602503	165.157645	N	29/07/2021	09:12	40	1	oui
TP210048	Touho	-20.66431903	165.174974	FM	27/07/2021	11:34	40	2	oui
TP210049	Touho	-20.65003803	165.187094	N	27/07/2021	10:50	40	1	oui

TP210050	Touho	-20.63697701	165.20156	N	26/07/2021	12:52	25	1	oui
TP210051	Touho	-20.62292199	165.215498	FM	27/07/2021	08:39	25	2	non
TP210052	Touho	-20.62271504	165.22967	FM	27/07/2021	08:33	15	2	non
TP210057	Touho	-20.69279202	165.156843	N	29/07/2021	11:34	40	1	oui
TP210058	Touho	-20.70645402	165.141095	N	29/07/2021	11:24	35	1	oui
TP210059	Touho	-20.72006699	165.12876	N	28/07/2021	09:53	30	1	oui
TP210060	Touho	-20.73431497	165.113961	N	28/07/2021	09:04	30	1	oui
TP210061	Touho	-20.74543004	165.113712	N	28/07/2021	09:10	20	1	oui
TP210063	Touho	-20.71971101	165.137951	N	28/07/2021	10:22	20	1	oui
TP210064	Touho	-20.70467102	165.15775	N	29/07/2021	11:39	40	1	oui
TP210067	Touho	-20.66485397	165.203655	N	26/07/2021	13:35	40	1	oui
TP210070	Touho	-20.62452301	165.242421	N	27/07/2021	08:27	8	3	non
TP210074	Touho	-20.67567299	165.201405	N	26/07/2021	13:39	35	1	oui
TP210077	Touho	-20.73237204	165.142268	N	28/07/2021	10:27	30	1	oui
TP210082	Touho	-20.693321	165.201039	FM	29/07/2021	13:39	40	1	oui
TP210085	Touho	-20.65156597	165.243723	FM	26/07/2021	11:32	28	1	oui
TP210086	Touho	-20.66472304	165.242776	N	26/07/2021	11:02	20	1	non
TP210090	Touho	-20.71736198	165.185747	N	29/07/2021	12:46	40	1	oui
TP210091	Touho	-20.73517101	165.172972	N	28/07/2021	11:41	35	1	oui
TP210092	Touho	-20.74705504	165.157324	N	28/07/2021	11:23	20	1	oui
TP210093	Touho	-20.74726802	165.171568	N	28/07/2021	11:29	20	1	oui
TP210094	Touho	-20.73191598	165.186567	N	29/07/2021	12:51	35	1	oui
TP210095	Touho	-20.72082404	165.200815	N	29/07/2021	13:30	40	1	oui
TP210098	Touho	-20.68030098	165.246791	FM	26/07/2021	10:46	12	2	non
TP210103	Touho	-20.71790596	165.214107	FM	29/07/2021	13:48	40	1	oui
TP210105	Touho	-20.74787403	165.184984	N	28/07/2021	11:35	25	1	oui
TP210109	Touho	-20.70592697	165.244864	N	26/07/2021	10:03	40	1	oui
TP210110	Touho	-20.69230998	165.256452	N	26/07/2021	10:15	10	1	oui
TP210114	Touho	-20.73341198	165.230776	FM	26/07/2021	15:12	25	1	oui
TP210115	Touho	-20.74541403	165.215458	N	30/07/2021	14:11	30	1	oui
TP210117	Touho	-20.74892504	165.228727	N	30/07/2021	13:37	40	1	oui
TP210118	Touho	-20.73218001	165.242865	N	26/07/2021	15:07	40	1	oui
TP210124	Touho	-20.76155799	165.231933	FM	30/07/2021	13:32	10	1	oui
TP210127	Touho	-20.74893099	165.259246	FM	30/07/2021	07:58	30	3	non
TP210128	Touho	-20.73339103	165.271491	FM	26/07/2021	08:46	5	1	non
TP210130	Touho	-20.77298999	165.271537	N	30/07/2021	08:08	45	3	non
TP210134	Touho	-20.81338297	165.270503	N	30/07/2021	08:56	50	1	oui
TP210151	Touho	-20.83043796	165.329444	FM	31/07/2021	08:18	35	1	non
TP210152	Touho	-20.84112396	165.314874	FM	30/07/2021	11:19	25	2	oui
TP210154	Touho	-20.86998001	165.286058	N	30/07/2021	10:17	25	1	oui
TP210155	Touho	-20.87141499	165.299797	N	30/07/2021	10:23	30	1	oui
TP210157	Touho	-20.84444202	165.328958	FM	31/07/2021	08:24	30	2	non
TP210158	Touho	-20.83103199	165.343377	FM	31/07/2021	08:29	30	1	non
TP210159	Touho	-20.83115	165.356475	N	31/07/2021	08:56	25	1	non
TP210160	Touho	-20.84652199	165.345619	FM	31/07/2021	09:11	30	1	non
TP210164	Poindimie	-20.88776398	165.318092	N	31/07/2021	13:40	40	1	oui

TP210165	Poindimie	-20.872136	165.328867	N	30/07/2021	12:01	50	1	oui
TP210166	Poindimie	-20.85780404	165.34152	N	31/07/2021	09:39	50	1	oui
TP210167	Poindimie	-20.84299397	165.356893	N	31/07/2021	09:01	30	3	non
TP210168	Poindimie	-20.84208604	165.369506	FM	01/08/2021	08:19	30	1	non
TP210169	Poindimie	-20.85544998	165.358107	N	31/07/2021	09:06	35	2	non
TP210170	Poindimie	-20.87105398	165.342666	N	31/07/2021	09:57	30	1	oui
TP210173	Poindimie	-20.91126801	165.315749	N	31/07/2021	13:49	15	1	oui
TP210174	Poindimie	-20.90236098	165.328745	N	31/07/2021	12:59	30	1	oui
TP210176	Poindimie	-20.87355103	165.360789	N	01/08/2021	10:30	50	1	oui
TP210177	Poindimie	-20.85870098	165.370913	FM	01/08/2021	10:34	30	1	non
TP210178	Poindimie	-20.84608999	165.383115	FM	01/08/2021	08:23	30	2	non
TP210179	Poindimie	-20.84358498	165.398733	N	01/08/2021	08:31	10	2	non
TP210180	Poindimie	-20.855857	165.389089	FM	01/08/2021	08:35	40	2	non
TP210181	Poindimie	-20.87272097	165.374767	N	01/08/2021	10:25	50	1	oui
TP210183	Poindimie	-20.90102297	165.341888	N	31/07/2021	13:03	35	1	oui
TP210186	Poindimie	-20.91527799	165.346578	N	31/07/2021	12:19	30	1	oui
TP210187	Poindimie	-20.89772201	165.358535	N	31/07/2021	10:47	35	2	oui
TP210188	Poindimie	-20.88643	165.371389	N	31/07/2021	10:40	40	2	oui
TP210189	Poindimie	-20.87278401	165.388261	N	01/08/2021	10:21	45	2	non
TP210190	Poindimie	-20.85779197	165.399935	FM	01/08/2021	09:02	35	3	non
TP210191	Poindimie	-20.85029804	165.414968	FM	01/08/2021	09:07	25	3	non
TP210192	Poindimie	-20.85857903	165.417756	FM	01/08/2021	09:17	25	2	non
TP210193	Poindimie	-20.87336403	165.400966	FM	01/08/2021	09:56	30	1	non
TP210194	Poindimie	-20.88752802	165.385979	N	02/08/2021	13:20	45	1	oui
TP210196	Poindimie	-20.91507398	165.358426	N	31/07/2021	11:50	25	1	oui
TP210199	Poindimie	-20.91166698	165.371617	N	31/07/2021	11:39	40	1	oui
TP210201	Poindimie	-20.88592599	165.403675	FM	01/08/2021	09:52	55	1	oui
TP210202	Poindimie	-20.86970801	165.415527	N	01/08/2021	09:43	30	2	oui
TP210203	Poindimie	-20.85770999	165.430076	N	01/08/2021	09:14	5	3	non
TP210204	Poindimie	-20.87264897	165.42933	N	02/08/2021	08:29	32	2	non
TP210205	Poindimie	-20.88344797	165.414373	N	01/08/2021	09:47	32	1	non
TP210206	Poindimie	-20.90148901	165.400451	N	02/08/2021	13:05	50	1	oui
TP210208	Poindimie	-20.92631302	165.371301	N	31/07/2021	11:43	30	1	oui
TP210210	Poindimie	-20.91372902	165.400079	N	02/08/2021	12:39	50	1	oui
TP210211	Poindimie	-20.90048703	165.416581	N	02/08/2021	11:53	55	1	oui
TP210212	Poindimie	-20.88695001	165.429952	N	02/08/2021	08:43	45	2	non
TP210213	Poindimie	-20.8731	165.443282	FM	02/08/2021	08:34	30	2	non
TP210214	Poindimie	-20.88571896	165.443482	FM	02/08/2021	08:38	30	2	non
TP210215	Poindimie	-20.90132698	165.429723	FM	02/08/2021	11:49	30	1	oui
TP210216	Poindimie	-20.91495403	165.413495	N	02/08/2021	11:59	50	1	oui