



Rapport final

## Suivi participatif des récifs du Grand Sud – Projet ACROPORA – Campagne 2023 – Rapport technique

*Sites de Yaté et Île des Pins – Réseau d’Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie (RORC)*

Auteur : Sandrine Job (CORTEX)

Editeurs : OEIL., CCCE

Juillet 2024



FONDATION  
DE LA MER

Un programme  
Fondation de la Mer  
et IFRECOR



CCCE  
COMITÉ  
CONSULTATIF  
COUTUMIER  
ENVIRONNEMENTAL



OEIL  
Observatoire de  
l’environnement  
Nouvelle-Calédonie

## Sommaire

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>4</b>
<b>1 RESUME</b>	<b>5</b>
<b>2 INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
2.1 OBJECTIFS ET LIMITES DU RESEAU D'OBSERVATION DES RECIFS CORALLIENS DE NOUVELLE-CALEDONIE	8
2.2 PRESENTATION DU RORC NOUVELLE-CALEDONIE	8
2.3 LA VALORISATION DES DONNEES DU RORC : CONNAISSANCE, EDUCATION ET SENSIBILISATION	10
2.4 LE CONTEXTE PARTICULIER DU PROJET ACROPORA	13
2.5 LE DEROULEMENT DU PROJET	13
<b>3 METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LE SUIVI DES RECIFS</b>	<b>15</b>
3.1 UN SUIVI PARTICIPATIF EN PLEINE EXPANSION	15
3.2 FORMATION A L'INVENTAIRE DES COMMUNAUTES RECIFALES	15
3.3 PLANIFICATION DES OPERATIONS DE TERRAIN	16
3.4 COLLECTE DES DONNEES DE TERRAIN : PROTOCOLE ET METHODOLOGIE	16
3.4.1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	16
3.4.2 ESPECES ET CATEGORIES CIBLES	17
3.4.3 TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE POISSONS	18
3.4.4 TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES	19
3.4.5 TECHNIQUE DE SUIVI DES PERTURBATIONS	20
3.4.6 TECHNIQUE DE SUIVI DES HABITATS RECIFAUX	21
3.4.7 TECHNIQUE DE SUIVI DES MALADIES CORALLIENNES	21
3.4.8 TECHNIQUE DE SUIVI DE LA DYNAMIQUE CORALLIENNE	22
3.5 ANALYSE DES DONNEES DE TERRAIN	22
3.5.1 ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE SANTE DES RECIFS	22
3.5.2 ÉVALUATION DE L'ÉVOLUTION DE L'ÉTAT DE SANTE DES RECIFS	24
<b>4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE RORC 2023</b>	<b>25</b>
4.1 CALENDRIER DES OPERATIONS DE TERRAIN	25
4.2 BILAN DE LA PARTICIPATION HUMAINE	26
4.3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE RORC 2023 ET EVOLUTION TEMPORELLE	27
<b>5 DISCUSSION SUR LES RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SUIVI 2023</b>	<b>31</b>
5.1 HABITATS RECIFAUX	31
5.2 PEUPEMENTS DE POISSONS CIBLES	33
5.3 PEUPEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES CIBLES	36
5.4 NIVEAUX DE PERTURBATION DES RECIFS	39
5.5 BILAN METEOROLOGIQUE DE L'ANNEE 2023 EN NOUVELLE-CALEDONIE	42
5.5.1 LA TEMPERATURE	42
5.5.2 LES PLUIES	44
5.5.3 LES DEPRESSIONS ET CYCLONES	44
5.6 ÉTATS DE SANTE DES RECIFS	45
<b>6 DISCUSSION SUR L'ÉVOLUTION TEMPORELLE DES STATIONS DE SUIVI</b>	<b>48</b>
6.1 HABITATS RECIFAUX	48
6.2 PEUPEMENTS DE POISSONS CIBLES	49
6.3 PEUPEMENTS D'INVERTEBRES CIBLES	50
6.4 ÉTATS DE SANTE DES RECIFS	51
<b>7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>52</b>
<b>8 ANNEXES</b>	<b>54</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation du RORC en Nouvelle-Calédonie.	9
Figure 2 : Poster de présentation des résultats du RORC 2023 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik).	12
Figure 3 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres).	17
Figure 4 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe.	18
Figure 5 : Mesure de la longueur à la fourche.	18
Figure 6 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe.	19
Figure 7 : Mesure de la taille des trocas et bénitiers.	19
Figure 8 : bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; coraux blancs : l'observateur noterait 3 « BLA », soit une occurrence par colonie affectée.	20
Figure 9 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond.	21
Figure 10 : Les quatre types de maladies répertoriées dans le cadre du RORC (syndrome blanc, maladie de la bande noire, anomalie de croissance et blanchissement localisé).	21
Figure 11 : Inventaire des jeunes coraux.	22
Figure 13 : La station Nouaré présente un habitat structurellement peu complexe.	32
Figure 14 : Deux récifs structurellement complexes : Port Boisé (à gauche) et Daa Kouguié (à droite).	32
Figure 15 : La station Kanga Daa, aujourd'hui la plus pauvre en coraux du réseau ACROPORA.	33
Figure 16 : Récifs aux couvertures coralliennes très élevées : Bekwé (à gauche) et Wé Jouo (à droite).	33
Figure 17 : La station Port Boisé, la plus pauvre en poissons du réseau ACROPORA. Des bancs de perroquets y circulent, ils sont extrêmement craintifs en raison de la pression de pêche.	36
Figure 18 : Récifs aux peuplements de poissons cibles abondants : Daa Kouguié (à gauche) et Wé Jouo (à droite).	36
Figure 19 : Récifs riches en invertébrés cibles : Daa Yetaii (à gauche) et Daa Kouguié (à droite).	38
Figure 20 : Oursins-perforants ( <i>Echinometra mathaei</i> ) (à gauche) et oursins-crayons ( <i>Heterocentrotus mamillatus</i> ) (à droite).	38
Figure 21 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bénitiers et holothuries.	39
Figure 22 : Évolution de l'indice Nino 3.4, qui traduit la présence et l'intensité de La Niña et d'El Niño, entre janvier 2022 et décembre 2023 (Source : Mercator Océan PSY3V4 ; Météo France NC).	42
Figure 23 : Évolution des anomalies de température planétaire annuelle entre 1881 et 2023, par rapport à la période de référence 1850-1900 (Source : NASA/GISS/GISTEMPv4 ; Météo France NC).	42
Figure 24 : Températures quotidiennes de l'océan à l'échelle planétaire en 2023 (courbe noire), comparativement à l'année 2022 (courbe orange) et aux années 1981 à 2021 (courbes grises) (Source : Climate réanalyser – NOAA OISST V2.1 ; Météo France NC).	43
Figure 25 : Écart à la normale 1991-2020 des températures moyennes annuelles en Nouvelle-Calédonie de 1965 à 2023 (Source : Météo-France NC).	43
Figure 26 : Cartes des trajectoires des phénomènes tropicaux pour la saison cyclonique 2022-2023 (source : Météo France NC).	45
Figure 28 : Etats de santé des récifs : bon pour Wé Jouo (photo 1), satisfaisant pour Mwarémwa (photo 2) et Nouaré (photo 3), moyen pour Kanga Daa (photo 4).	48

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Périodes de suivi, moyens d'investigation et bailleurs du RORC pour la campagne 2023.	9
Tableau 2 : Planification des activités menées dans le cadre du suivi ACROPORA pour la campagne 2023.	14
Tableau 3 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens.	23
Tableau 4 : Planning des opérations de terrain pour la campagne RORC 2023. Les stations ACROPORA sont surlignées en bleu.	25
Tableau 5 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2023 et évolution temporelle.	27
Tableau 6 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations ACROPORA sur leurs périodes de suivi respectives.	28
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des variables indicatrices de la santé des récifs et résultats statistiques de leurs évolutions temporelles (ns : non significatif ; * $p < 0,05$ ; ** : $p < 0,01$ ; *** : $p < 0,001$ ).	28
Tableau 8 : Diversité récifale moyenne à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station).	31
Tableau 9 : Taux de corail vivant moyen à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station).	33
Tableau 10 : Diversité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).	34
Tableau 11 : Densité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m <sup>2</sup> de récif).	35
Tableau 12 : Diversité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).	37
Tableau 13 : Densité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m <sup>2</sup> de récif).	37
Tableau 14 : Niveaux de perturbation des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	39
Tableau 15 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours du RORC 2023 sur les stations ACROPORA.	41
Tableau 17 : Proportion des stations de suivis des récifs coralliens dans les outre-mer français dont le recouvrement en corail vivant est en augmentation, stable ou en diminution (source : Bissery et al., 2014) et comparaison avec les données du RORC 2023.	49
Tableau 18 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	49
Tableau 19 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	50

## 1 Résumé

Fin 2023, le Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie comprend 101 stations de suivi organisées en 34 sites. Le découpage par province est de 40 stations en province Sud (13 sites), 34 stations en province des îles Loyauté (12 sites) et 27 stations en province Nord (9 sites).

Les données acquises au travers de ce projet sont archivées localement par la société CORTEX et par les différents bailleurs du RORC. Elles ont vocation à renseigner les gestionnaires de l'environnement calédonien sur la santé des récifs et servent aussi à alimenter des projets de recherche scientifique ou des diagnostics à l'échelle régionale ou internationale (principalement les bilans du GCRMN et le bilan de la santé des récifs de l'outremer français). Les données sont également partagées et restituées au grand public, notamment *via* des réunions publiques, divers événements culturels, des interventions scolaires et des opérations médiatiques.

L'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) et le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) se sont joints au RORC en 2012 *via* la mise en place de stations de suivi dans leur zone d'action, au sein des récifs des communes de Yaté (site de Yaté), de l'île des Pins (site de l'île des Pins) et du Mont Dore (site de l'île Ouen). Tout comme le RORC, ce suivi des récifs du Grand Sud, dénommé ACROPORA, est basé sur la participation des populations locales dans l'évaluation de l'état de conservation des récifs, dans un but de sensibilisation à leur préservation et d'alerte en cas de dégradation.

Le réseau ACROPORA comprend aujourd'hui 11 stations de suivi : cinq stations pour le site de Yaté (dont deux implantées en 2023), trois stations pour le site de l'île des Pins et trois stations pour le site de l'île Ouen. La localisation des stations résulte d'une réflexion concertée entre les communautés, apportant une connaissance de leurs récifs, et l'équipe scientifique du projet, apportant d'autres éléments à la réflexion tels que la vitalité des récifs, la diversité des espèces, l'accessibilité aux sites ou l'exposition des récifs selon les conditions météorologiques.

Cent quarante-trois personnes ont participé à la campagne du RORC 2023, dont 21 personnes pour le suivi des stations ACROPORA : 19 observateurs et 2 pilotes. Le taux de retour des observateurs ACROPORA est de 16%, une valeur faible qui s'explique par l'interruption du suivi pendant trois campagnes, et qui souligne la nécessité de redynamiser les équipes de suivi et de recréer du lien avec les observateurs.

Tous les observateurs ont été formés aux techniques de collecte des données de terrain. Pour les observateurs ACROPORA en 2023, trois sessions de formation ont été organisées : deux sur Goro (site de Yaté) et une sur Gadji (site de l'île des Pins). Le suivi des stations de l'île Ouen n'a pas été mené en 2023.

La campagne de suivi RORC 2023 a été exceptionnellement longue. Elle a duré du 17/12/2022 au 21/12/2023. Celle des stations ACROPORA s'est déroulée du 23/08 au 21/12/2023.

Quatre-vingt-treize des 101 stations du RORC ont été visitées en 2023. Celles non suivies ont été les stations des sites de Poum, de l'île Ouen, la station Cardinale Sud (station côtière de Koumac) et la station Pinjen (station côtière de Pouembout).

**Les principaux résultats pour la campagne de suivi de 2023 des stations ACROPORA sont les suivants :**

### Pour les habitats récifaux :

Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie présentent des habitats plutôt variés. Les diversités moyennes globales sur l'ensemble du RORC et pour les stations ACROPORA sont similaires (respectivement 8,8 et 8,4 catégories d'habitats par station). Le récif à l'habitat le plus varié est Kanga Daa (11 catégories) et le moins complexe est celui de Nouaré (5 catégories).

À l'échelle du territoire comme pour le réseau ACROPORA, la couverture corallienne moyenne est considérée comme modérément dense : 30% pour le RORC Nouvelle-Calédonie et 35% pour ACROPORA. Avec près de 60% de couverture corallienne, le récif de la station Wé Jouo est le plus riche en corail vivant du réseau ACROPORA. La station Kanga Daa, récemment dégradée, n'abrite que 19% de corail vivant.

### Pour les peuplements de poissons cibles :

Globalement, les peuplements de poissons cibles sont moyennement diversifiés (en moyenne, 5 espèces cibles par station), que ce soit à l'échelle des données du RORC Nouvelle-Calédonie ou des stations ACROPORA.

Aucun des peuplements de poissons cibles du réseau ACROPORA ne présente une diversité d'espèces élevée : la diversité maximale a été de 6 espèces cibles sur les stations de Daa Yetaii, Bekwé et Port Boisé.

À l'échelle du territoire comme pour le réseau ACROPORA, les peuplements de poissons cibles inventoriés en 2023 ont été abondants (en moyenne respectivement 30,9 et 30,7 individus / 100 m<sup>2</sup> de récif). Certains récifs abritent davantage de poissons (Kanga Daa : 46,5 individus / 100 m<sup>2</sup>) que d'autres (Port Boisé : 10,5 individus / 100 m<sup>2</sup>). Probablement en lien avec la pression de pêche, la plupart des récifs sont dominés par les poissons de petite taille, ceux plus gros sont craintifs envers l'Homme.

Concernant les espèces rares et en déclin (napoléons et perroquets à bosse), aucun n'a été recensé en 2023.

Deux récifs abritent des poissons-papillons assez abondants et majoritairement des individus juvéniles : Bekwé et Port Boisé. Ils jouent certainement un rôle de nurserie pour ces espèces. Le rôle de nurserie pour les poissons-perroquets et chirurgiens est à nouveau confirmé pour la station Mwarémwa.

#### Pour les peuplements d'invertébrés cibles :

Les peuplements d'invertébrés cibles sont globalement moyennement diversifiés et ils sont plus variés pour les stations ACROPORA par rapport à l'ensemble du réseau de surveillance calédonien (respectivement 6,6 et 5,5 espèces cibles par station). Leur densité est élevée, à l'échelle du RORC Nouvelle-Calédonie comme des stations ACROPORA (respectivement 56,4 et 96,2 individus par 100 m<sup>2</sup>).

La station la moins riche en espèces d'invertébrés cibles a été celle de Port Boisé (4 espèces cibles) et les plus riches en espèces d'invertébrés celles de Wé Jouo et Nouaré (8 espèces cibles). Six des huit récifs ACROPORA abritent des invertébrés abondants, dont deux sont exceptionnellement riches en oursins (oursins-perforants *Echinometra mathaei* et oursins-crayons *Heterocentrotus mamillatus*) : Daa Yetaii et Daa Kouguié. Port Boisé abrite une grande concentration de bénitiers foreurs *Tridacna crocea*, espèce grégaire qui peut s'agréger par centaines au sein des récifs côtiers de la côte est de la Grande Terre.

#### Pour le niveau de perturbation général des récifs :

Sur l'ensemble du réseau RORC comme pour les stations ACROPORA, les niveaux de perturbation des récifs ont été majoritairement faibles en 2023. Les sources de perturbation ont été la prédation par des coquillages *Drupella cornus* (toutes les stations), par des étoiles de mer acanthasters (37 individus au total, dont 35 au sein des stations de la Grande Terre), des maladies coralliennes et un blanchissement corallien mineur au sein de trois stations de suivi, côtières et lagonaires, de Poindimié et Hienghène. Les récifs de îles Loyauté ont été les plus perturbés au cours de la campagne 2023 en raison d'un blanchissement corallien dû à un épisode de canicule marine sévère et prolongée qui a touché la plupart des stations de Lifou, Maré et Ouvéa.

La seule station ACROPORA fortement perturbée est Wé Jouo du fait de la prédation par deux acanthasters, des coquillages *Drupella*, des maladies coralliennes et de la casse mécanique (présence de coraux cassés récemment). Il est à noter que malgré ces perturbations en cours au moment des relevés de terrain, le récif Wé Jouo demeure en bonne santé.

#### Pour l'état de santé des récifs :

Nos observations indiquent que, sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie (93 stations) :

- 25% des récifs sont en bon état de santé
- 38% des récifs sont en état de santé satisfaisant
- 28% des récifs sont en état de santé moyen
- 10% des récifs sont en mauvais état de santé

Pour les stations ACROPORA : aucune n'est en mauvaise santé, deux sont en santé moyenne (Kanga Daa et Daa Yetaii), quatre en santé satisfaisante (Bekwé, Mwarémwa, Nouaré et Port Boisé) et deux en bonne santé (Wé Jouo et Daa Kouguié).

## **Concernant l'évolution temporelle des récifs, les principaux résultats sont les suivants :**

### Pour les habitats récifaux :

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie comme des stations ACROPORA, la majorité des récifs inventoriés (environ 80% des stations) abritent des couvertures coralliennes stables ou en augmentation sur leurs périodes de suivi respectives. Pour les stations ACROPORA, seule Kanga Daa a vu son taux de corail vivant diminuer de manière significative entre 2019 et 2023. On notera également la régression de la couverture corallienne de Daa Yetaii, mais qui n'est pas significative d'un point de vue statistique.

### Pour les peuplements de poissons :

Les densités des poissons cibles sont nettement plus variables au cours du temps que celles des couvertures coralliennes, reflétant la forte variabilité naturelle des populations de poissons. Pour les stations ACROPORA, 50% des peuplements de poissons sont stables et 50% sont variables au cours du temps. Les communautés de poissons doivent être analysées et interprétées sur le long terme, et mises en relation avec la qualité de l'habitat et/ou de la pression de pêche, pour être pleinement informatives.

### Pour les peuplements d'invertébrés :

Les populations d'invertébrés cibles sont moins variables au cours du temps que celles des poissons. En complément, on note qu'une plus grande proportion de récifs a vu sa population d'invertébrés cibles augmenter au cours du temps et rares sont les récifs où les populations d'invertébrés sont en régression. Pour trois stations ACROPORA, les populations d'invertébrés ont augmenté significativement : Wé Jouo et Daa Kouguié (davantage d'oursins) et Mwarémwa (davantage d'oursins et de bénitiers).

### Pour l'état de santé des récifs :

À l'issue de la campagne de suivi de 2023, l'évolution de la santé des récifs du RORC sur la dernière décennie montre que :

- La majorité des récifs suivis (49%) présentent un état de santé stable.
- Une proportion non négligeable de récifs (11%) a vu son état de santé s'améliorer.
- Une part importante de récifs (32%) s'est dégradée au cours du temps.
- Quelques récifs (8%) présentent des états de santé variables (ils ont connu des phases successives de dégradation et d'amélioration).

Deux récifs du réseau ACROPORA se sont dégradés au cours du temps : Kanga Daa et Daa Yetaii. Tous deux situés à l'île des Pins, ils ont subi entre 2019 et 2023 des pertes coralliennes importantes au cours de la période d'interruption du suivi, marquée par le passage de plusieurs cyclones accompagnés de fortes houles, en 2021, 2022 et 2023. Aucune conséquence n'a été mesurée sur les populations de poissons et d'invertébrés cibles. Ces deux récifs sont déjà en cours de régénération, comme en témoignent les nombreux jeunes coraux implantés sur les fonds indurés et exempts d'algues. Ces récifs, catégorisés jusqu'en 2019 en « bonne » santé sont aujourd'hui en santé « moyenne ».

## 2 Introduction

### 2.1 Objectifs et limites du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie

Le RORC permet de fournir des indications sur la vitalité des récifs coralliens, en rapport avec des pressions larges qui s'exercent sur ces derniers : changement climatique, modifications des conditions environnementales sur le long terme, pollutions chroniques, surexploitation de certaines ressources, etc. Si les résultats permettent de dresser un bilan annuel de l'état de santé de récifs sentinelles, l'intérêt particulier de ce réseau de surveillance est surtout d'évaluer leur évolution au cours du temps.

Le RORC est l'unique réseau de surveillance des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie à l'échelle du territoire : la même méthodologie étant appliquée sur l'ensemble du territoire, ses résultats permettent d'interpréter les résultats à diverses échelles géographiques : Grande Terre versus îles Loyauté, côte Est versus côte Ouest, récifs côtiers versus lagonaires versus barrières, etc.

Le RORC est un réseau de surveillance basé sur la participation de la société civile aux inventaires sous-marins. Il vise à sensibiliser à la préservation des récifs coralliens par l'implication active des populations locales (grand public, usagers du lagon, parfois même gestionnaires, ainsi que les enfants dans le cadre scolaire) dans les activités de suivi.

Les données collectées servent de signal d'alerte en cas de dégradation du récif. Le projet n'est pas adapté pour mesurer l'impact d'un aménagement, d'une activité industrielle ou d'une pollution ponctuelle sur un récif. Pour confirmer l'origine de la modification éventuelle de la santé d'un récif, les données du RORC pourront être complétées par une étude plus approfondie.

### 2.2 Présentation du RORC Nouvelle-Calédonie

Initié en 1997 par la province Sud, le RORC n'a cessé de se développer au cours du temps : initialement composé de 6 stations d'observation au large de Nouméa, il atteint à ce jour **101 stations** réparties sur les trois provinces. Les stations sont organisées en « sites », chacun d'entre eux intégrant deux à trois stations. À l'issue de la campagne de suivi 2023, le réseau comprend 34 sites, dont 12 en province des îles Loyauté (pour un total de 34 stations), 13 en province Sud (40 stations) et 9 en province Nord (27 stations).

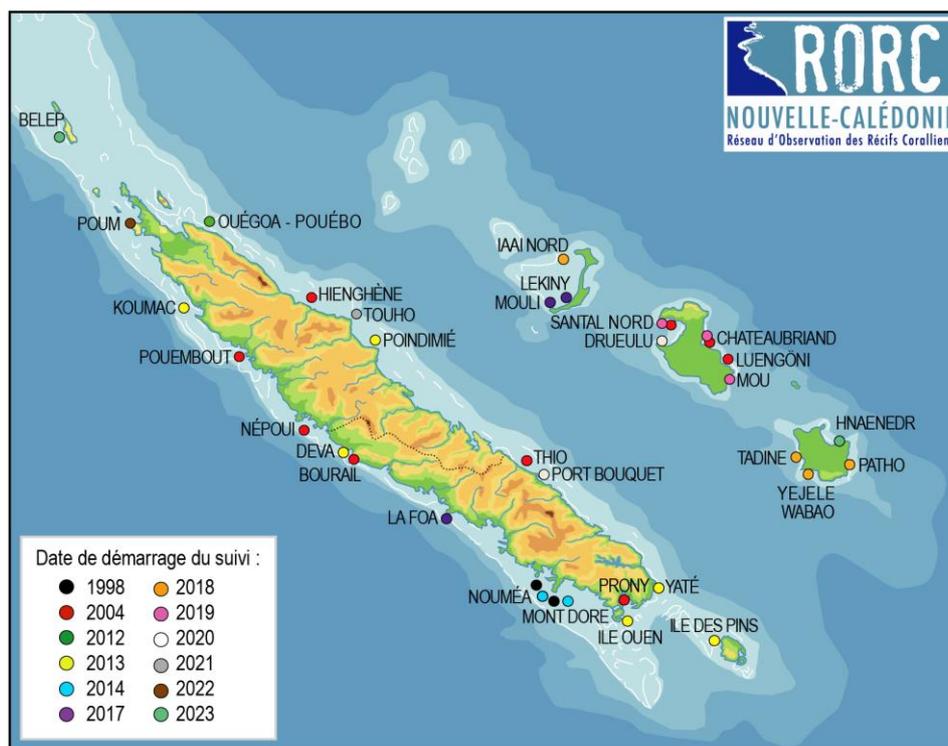


Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation du RORC en Nouvelle-Calédonie.

Chaque année, la mise en œuvre du RORC est rendue possible grâce à l'implication d'observateurs sous-marins bénévoles d'une part et à la participation financière de bailleurs d'autre part. Les observateurs et bailleurs cités au Tableau 1 sont ceux impliqués dans la présente campagne de suivi (campagne RORC 2023).

Tableau 1 : Périodes de suivi, moyens d'investigation et bailleurs du RORC pour la campagne 2023.

Province	Site	Nombre de stations	Date de démarrage du suivi	Bailleurs en 2023	Observateurs sous-marins en 2023	Moyen d'investigation	
Province Sud	Nouméa Nord	3	1998	Agence néo-calédonienne de Biodiversité (ANCB)	Pala Dalik	Plongée autonome	
	Nouméa Sud	3					
	Prony	2					
	Bourail	3	2004				
	Thio	3					
	Yaté	5	2013 2023 pour 2 stations de Yaté	Observatoire de l'Environnement (OEIL) et Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) via un financement SOS Corail / Fondation de la Mer	Populations du Grand Sud (supervision : CORTEX)	Apnée	
	Ile Ouen	3					
	Ile des Pins	3					
	Nouméa Centre	3	2014	Aquarium des Lagons <sup>1</sup> et ANCB <sup>2</sup>	Aquarium des Lagons	Plongée autonome	
	Mont Dore	3					
Deva	3	2013	Pala Dalik <sup>1</sup> et ANCB <sup>2</sup>	Pala Dalik	Plongée autonome		
La Foa	3	2017					
Port Bouquet	3	2020					
Province Nord	Pouembout	3	2004	ANCB	Pala Dalik	Plongée autonome	
	Népoui	3					
	Hienghène	3					
	Koumac	3	2013	Pala Dalik <sup>1</sup> et ANCB <sup>2</sup>			
	Poindimié	3					
	Ouégoa/Pouébo	3	2012				
	Touho	3	2021	Hô-üt <sup>1</sup> et ANCB <sup>2</sup>	Hô-üt	Apnée	
	Poum	3	2022	Non réalisé	-	Apnée	
Bélep	3	2023	Province Nord	Résidents de Bélep (supervision : CORTEX)	Apnée		
Province des îles Loyauté	Chateaubriand	2	2004	Province des îles Loyauté	Pala Dalik	Plongée autonome	
	Santal Nord	3					
	Luengöni	2					
	Mouli	4	2017			Populations des îles Loyauté (supervision : CORTEX)	Apnée
	Lekiny	2					
	Iaai Nord	3	2018				
	Patho	2					
	Tadine	2					
	Yejele-Wabao	2					
	Chateaubriand	2	2019				
	Mou	2					
	Santal Nord	3					
Drueulu	3	2020					

Province	Site	Nombre de stations	Date de démarrage du suivi	Baillleurs en 2023	Observateurs sous-marins en 2023	Moyen d'investigation
	Hnaenedr	2	2023			

<sup>1</sup> Collecte des données    <sup>2</sup> Traitement des données

### 2.3 La valorisation des données du RORC : connaissance, éducation et sensibilisation

Les données sont saisies grâce au logiciel Coremo 3 (Coral Reef Monitoring) puis archivées localement par la société CORTEX et les différents bailleurs. Des discussions sont en cours avec le Gouvernement de Nouvelle-Calédonie concernant l'intégration des données du RORC au sein de la plateforme des données publiques de la Nouvelle-Calédonie « OPEN DATA » (<https://data.gouv.nc/pages/accueil/>).

L'Agence néo-calédonienne de la Biodiversité (ANCB) porte actuellement le projet de bancarisation des données du RORC, en collaboration avec l'IFREMER qui en assure le développement technique. En 2024, l'outil « BD Récif », déjà utilisé dans la majorité des autres outremer français, va être adapté pour son utilisation dans le cadre du RORC. BD Récif est un système d'information qui contient une base de données et une application permettant de gérer, consulter, saisir et extraire les données de la base de données. Il remplacera, à terme, le logiciel de saisie Coremo 3.

Une fois saisies, les données sont analysées statistiquement par Nicolas Guillemot, gérant de la société DEXEN, puis compilées sous la forme d'un rapport technique.

Elles sont mises à la disposition de la communauté scientifique française et internationale suivant les besoins et demandes en matière de recherche scientifique. Des projets de recherche en cours intègrent les données du RORC :

- **SCORE-REEF** : ce projet vise à caractériser la variabilité spatiale et temporelle des récifs coralliens du monde avec pour objectif le développement d'indicateurs écologiques. Il est mené au sein du CESAB (Center for the Synthesis and Analysis of Biodiversity), financé par la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB) et l'Office Français pour la Biodiversité (OFB) et coordonné par l'École Pratique des Hautes Études (EPHE) et l'Institut de Recherche et de Développement (IRD). <https://www.fondationbiodiversite.fr/la-frb-en-action/programmes-et-projets/le-cesab/score-reef/>
- **TRACK CHANGES** : l'objectif de ce projet est d'évaluer la réponse des écosystèmes marins côtiers face aux changements globaux, en utilisant comme modèle d'étude le système récifal néocalédonien. Il est fondé sur deux volets complémentaires, l'un tourné vers le passé à partir des connaissances historiques (compilation des données historiques et contemporaines sur la distribution des habitats et l'abondance des espèces calédoniennes), l'autre vers le futur avec le développement d'outils technologiques de suivi innovants. <http://umr-entropie.ird.nc/index.php/portfolio/projets-en-cours/projet-track-changes>
- **Bilan de santé des récifs coralliens du Pacifique en 2023**, coordonné par le CRIOBE (Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement) dans le cadre du GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network). Le dernier bilan a été édité en 2018, l'objet de la nouvelle publication sera de l'actualiser grâce aux données collectées par les réseaux de suivi des récifs à l'échelle du Pacifique entre 2018 et 2022.

Ces dernières années, les données du RORC ont été utilisées pour produire divers bilans sur la santé des récifs coralliens à de larges échelles géographiques :

- **Bilan de santé des récifs coralliens du Pacifique en 2018**, coordonné par le GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network) : <https://www.unep.org/resources/report/status-and-trends-coral-reef-pacific>
- **Bilan de santé des récifs coralliens et écosystèmes associés de l'outremer français en 2020**. Cet ouvrage, coordonné par l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR), fournit un bilan de l'état de santé des récifs en 2020, par collectivité d'outre-mer, et intègre des éléments sur l'évolution de cet état de santé sur les 20 dernières années et une synthèse générale comparative des états et évolutions entre les différents outremer. Il s'inscrit dans la continuité du bilan réalisé en 2015 (<http://ifrecor-doc.fr/items/show/1670>) et dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (loi n° 2016-1087 du 8 août 2016). Les publications associées à cet ouvrage (résumé pour décideurs, rapport de synthèse et

rapport complet) sont téléchargeables au lien : <https://ifrecor.fr/2021/08/15/2020-letat-de-sante-des-recifs-coralliens-herbiers-marins-et-mangroves-des-outre-mer-francais-un-bilan-mitige/>

- **Bilan de santé des récifs coralliens mondiaux en 2020**, coordonné par le GCRMN. Ce bilan regroupe 195 bases de données de 75 pays bordés de récifs coralliens. Le Réseau mondial de surveillance des récifs coralliens (GCRMN) a été créé en 1995 par l'Initiative internationale pour les récifs coralliens (ICRI) dans le but de rendre compte de l'état des récifs coralliens à l'échelle mondiale. Le suivi et les rapports sur l'état et les évolutions des récifs coralliens sont nécessaires pour comprendre l'étendue et le niveau des changements et pour guider les décideurs sur des réponses appropriées. Ce bilan est le premier établi depuis 2008. Les publications associées à cet ouvrage (résumé exécutif, rapport de synthèse, chapitres régionaux et conclusions) sont téléchargeables au lien : <https://gcrmn.net/2020-report/>

Depuis 2011, les données sont mises à la disposition du grand public par l'association Pala Dalik : l'écho du récif, dont la restitution est organisée autour de divers événements, comme des animations scolaires, la tenue de stands lors de journées dédiées à l'environnement ou le déploiement d'une exposition itinérante dont le thème central est la préservation des récifs de Nouvelle-Calédonie. En collaboration avec CORTEX, Pala Dalik édite annuellement la carte de l'état de santé des récifs suivis par le RORC (Figure 2), qui sert de pilier central à ces communications.

Depuis 2018, les résultats par stations de suivi sous forme de fiches illustrées sont mis en ligne et téléchargeables via l'explorateur cartographique du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie Géorep.nc : <https://rorc-nc.georep.nc/> Au cours de l'année 2023, la page d'information du RORC a été visitée 475 fois (J. Mounier, DINUM, comm. pers.).

Une communication grand public est également réalisée via l'élaboration et la diffusion d'outils de communication dédiés, notamment un guide méthodologique et un dépliant de présentation des résultats tiré en 500 exemplaires (Annexe 4). Un film de restitution de la campagne 2023 a été réalisé par Gill Chabaud (société Eyefly Pacifique). Ces supports d'information sont diffusés sur les sites internet de l'OEIL et du CCCE, ainsi que leurs pages sur les réseaux sociaux Facebook, Instagram, LinkedIn et YouTube.

De plus, des chroniques [radio](#) et [télévisées](#) réalisées par l'OEIL en partenariat avec les chaînes NC la 1<sup>ère</sup> et Caledonia, des relais dans la presse (radio, tv, web) et des conférences grand public permettent de compléter la diffusion des résultats auprès des calédoniens tout au long de l'année. Enfin, la participation de l'OEIL à diverses manifestations grand public et l'organisation avec le CCCE de restitutions en tribu permettent de compléter ce plan de communication par un retour auprès des populations les plus concernées qui ont participé à l'élaboration de la campagne et aux missions de suivi. Cette communication s'étend à compter de début 2024 jusqu'à la publication des résultats de la campagne suivante.



## 2.4 Le contexte particulier du projet ACROPORA

L'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) a été créé en 2009 en réponse aux préoccupations des populations locales du Grand Sud face à l'impact grandissant des activités humaines, industrielles et minières sur l'environnement. L'OEIL a trois grandes missions au service des populations, de la communauté scientifique et des gestionnaires : la surveillance de l'environnement naturel (air, terre, eaux douces et marines), la communication d'informations environnementales et l'optimisation des méthodes d'évaluation de l'état de l'environnement.

Le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) a été créé en 2009 dans le cadre du Pacte pour un développement durable du Grand Sud, signé entre la société Goro Nickel (actuellement Prony Ressources Nouvelle-Calédonie), les chefferies coutumières du Grand Sud, et le Comité Rhéébù Nùù. Cette structure permet de garantir la participation des instances coutumières au suivi de l'environnement de l'usine du Sud ainsi que la prise en compte des savoirs et connaissances traditionnels kanak.

Dans le cadre de leurs missions de surveillance et de communication environnementale, l'OEIL et le CCCE ont joint leurs forces (en termes de ressources humaines et financières) afin d'initier, fin 2012, un projet de suivi participatif de l'état de santé des récifs coralliens du Grand Sud, dénommé ACROPORA. Le point fort de ce projet est l'implication des populations locales dans la surveillance des milieux naturels, par leur participation active au suivi d'une part et la restitution grand public de ces résultats d'autre part. Ainsi, ACROPORA se veut être un outil de veille environnementale au travers des observations réalisées par les habitants de Nouvelle-Calédonie eux-mêmes et un outil de sensibilisation à la préservation des récifs coralliens par une compréhension scientifique du fonctionnement de cet écosystème, de son état de conservation et des menaces qui pèsent sur lui.

Soucieux d'acquérir des observations cohérentes et comparables avec d'autres données collectées sur les récifs du territoire, il a été décidé d'utiliser les méthodes d'inventaires du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. La seule différence réside dans la mise en œuvre des observations en apnée plutôt qu'en plongée autonome (avec bouteille). Les données collectées en apnée et en plongée autonome sur des fonds peu profonds sont comparables (Guillemot *et al.*, 2010).

Après une phase de concertation des acteurs locaux en 2012 sur le choix des récifs à suivre, l'année 2013 marque le démarrage du suivi ACROPORA, par l'implantation et le suivi de référence de neuf stations, à raison de trois pour chacun des sites de Yaté, île Ouen et île des Pins. Les suivis ont été menés annuellement jusqu'en 2019 puis ont été interrompus jusqu'en 2023. L'OEIL et le CCCE faisant face à des difficultés budgétaires, le suivi ACROPORA 2023 a pu être réalisé grâce au financement par le programme de financement participatif « SOS Corail », porté par la Fondation de la mer et l'Ifremer. Les suivis des sites de Yaté et de l'île des Pins ont repris en 2023 tandis que celui de l'île Ouen n'a pas encore redémarré. Lors de la campagne RORC 2023, sept nouvelles stations d'observation ont été implantées, dont deux pour le site de Yaté, dénommées « Nouaré » (station n°100) et « Port Boisé » (station n°101).

## 2.5 Le déroulement du projet

Ce projet de suivi participatif comprend plusieurs étapes, dont le respect favorise son acceptation par les populations locales sur le long terme et l'appropriation de ses résultats.

### Phase d'implantation de nouvelles stations de suivi :

- Consultation des acteurs locaux sur le choix des récifs à suivre et les participants aux suivis.
- Participation des acteurs locaux à la visite des récifs pré-identifiés (généralement sur des critères patrimoniaux et d'usage) afin de sélectionner ceux où seront implantées les stations de suivi : ce choix intègre les critères d'usage et patrimoniaux complétés de critères biologiques, écologiques et logistiques (récifs les plus vivants, complexes, abrités et présentant des degrés d'exposition différents aux pressions humaines).
- Participation des acteurs locaux à l'implantation des stations de suivi.
- Formation des acteurs locaux aux techniques de suivi.
- Suivi des récifs en collaboration avec les acteurs locaux.

- Restitution des observations aux acteurs locaux et au grand public plus largement.

#### Suivi temporel des stations de suivi existantes :

- Formation des nouveaux participants aux techniques de suivi et rappel des techniques aux observateurs ayant déjà participé aux suivis. Les participants aguerris peuvent être mis à contribution pour la formation des nouveaux observateurs.
- Suivi des récifs en collaboration avec les acteurs locaux.
- Restitution des observations aux acteurs locaux et au grand public plus largement.

Le Tableau 2 indique les actions menées en faveur de la campagne de suivi ACROPORA 2023.

Tableau 2 : Planification des activités menées dans le cadre du suivi ACROPORA pour la campagne 2023.

Site	Activité	Date
Tous sites	Réunions de coordination OEIL / CCCE	01,07,15/02, 05/05, 07/12/2023
	Chronique radio diffusée sur Nouvelle-Calédonie la 1 <sup>ère</sup>	18/01/2024
	Chronique tv diffusée sur Caledonia	17/04/2024
	Publication du dépliant grand public	30/04/2024
	Restitutions publiques, presse, web, événements	2 <sup>nd</sup> semestre 2024
Yaté	Réunion publique – tribu de Goro (OEIL / CCCE)	23/02/2023
	Réunion de concertation avec les responsables coutumiers de Goro (OEIL / CCCE)	03/07/2023
	Entretien des 3 stations historiques et prises de données initiales	22/08/2023
	Formation aux techniques pour le premier groupe d'observateurs et suivi de la station historique « Mwarémwa »	23/08/2023
	Suivi des stations historiques « Wé Jouo » et « Bekwé »	24/08/2023
	Réunion technique de préfiguration des sites d'implantation de deux nouvelles stations à Goro (OEIL / CORTEX)	21/09/2023
	Formation aux techniques pour le deuxième groupe d'observateurs	19/12/2023
	Prospection, implantation et suivi de référence de la nouvelle station « Nouaré »	20/12/2023
	Prospection, implantation et suivi de référence de la nouvelle station « Port Boisé »	21/12/2023
Île des Pins	Réunion de concertation avec la Grande Chefferie de l'île des Pins et le comité de gestion (OEIL / CCCE)	04/09/2023
	Entretien des 3 stations historiques et prises de données initiales	05/09/2023
	Formation aux techniques et suivi de la station « Daa Kouguié »	06/09/2023
	Suivi des stations « Daa Yetaii » et « Kanga Daa »	07/09/2023

### 3 Méthodologie mise en œuvre pour le suivi des récifs

#### 3.1 Un suivi participatif en pleine expansion

Selon les choix faits par les collectivités et les partenaires du projet, la participation active des acteurs et usagers du lagon aux activités du RORC est souhaitée dans un but de sensibilisation à la sauvegarde de l'écosystème récifal.

Depuis sa mise en place, le RORC s'est efforcé de répondre à cette exigence par la formation et la participation de bénévoles sur l'ensemble du territoire. Des formations théoriques et pratiques aux techniques d'inventaire avaient été organisées de 2003 à 2005 (Virly et Garrigue, 2006), puis abandonnées jusqu'en 2011.

En février 2011, l'association Pala Dalik : l'écho du récif a été créée pour favoriser la participation des plongeurs en scaphandre autonome, dans un cadre réglementaire et de sécurité. Cette association à vocation environnementale et affiliée à la FFESSM (Fédération Française des Études et Sports Sous-Marins) a pour principal objectif la sensibilisation à la préservation des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie par la formation de plongeurs aux techniques d'inventaire du RORC, leur participation aux suivis biologiques du RORC, et la restitution de ces résultats au grand public. Depuis 2011, les plongeurs de Pala Dalik assurent la majorité des activités de collecte des données biologiques (48 stations sur les 101 du réseau de surveillance actuel).

Entre 2013 et 2019, l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) et le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) ont financé le programme ACROPORA, déclinaison des principes du RORC à la pratique en apnée dans le Grand Sud (sites de Yaté, île des Pins et île Ouen : 9 stations de suivi). L'implication des populations locales a été recherchée, leur offrant la possibilité de participer à toutes les étapes du projet : localisation des stations de suivi, recrutement des observateurs sous-marins, suivi de la santé des récifs et restitutions des résultats lors de réunions publiques organisées en tribus. Faute de financement, les campagnes de suivi ACROPORA de 2020 à 2022 n'ont pas été conduites. Le suivi a repris en 2023 sur l'île des Pins et sur Yaté grâce au financement du programme SOS Corail de la Fondation de la mer et de l'Ifremer.

Depuis 2014, les techniciens de l'Aquarium des Lagons participent à la collecte des données du RORC en scaphandre autonome sur six stations du Grand Nouméa (sites de Nouméa Centre et Mont Dore).

À partir de 2017, la province des îles Loyauté a rejoint le RORC *via* l'implantation d'un grand nombre de stations de suivi sur Iaaï, Nengone et Drehu, inventoriées en apnée par les habitants de ces trois îles, et le financement des suivis en scaphandre autonome sur Drehu par Pala Dalik.

Afin de pérenniser ce réseau de surveillance, il est indispensable que des partenariats avec des acteurs locaux soient tissés et maintenus au fil du temps, ce qui est le cas avec les centres de plongée Babou Côté Océan (Hienghène), Aqualagoon (Poindimié), Drehu Diving et Lifou Rand'O Palmée (Santal Nord), Kunie Scuba Center (île des Pins), Odyssey Diving (Nouméa, Prony, La Foa, Pouembout, Népoui, Thio, Bourail, Deva), les particuliers Christian Foord (Ouvéa) et Georges Qazing (Luengöni), la SNSM de Koumac (Koumac), l'Association de Sauvegarde de la Biodiversité d'Ouvéa (ASBO) (sites d'Ouvéa), Lyto Fishing (Druéulu) et Pala Dalik. Pour les sites des îles Loyauté, de Bélep, de Poum et du Grand Sud, suivis en apnée par les habitants, un travail en étroite collaboration avec les autorités coutumières et/ou des référents désignés est essentiel à la bonne mise en œuvre, sur le long terme, du projet de suivi.

#### 3.2 Formation à l'inventaire des communautés récifales

Tous les observateurs participants au RORC sont préalablement formés selon un programme développé et dispensé par Sandrine Job (fondatrice / membre du comité directeur de Pala Dalik et gérante de CORTEX). La formation comprend un module à terre (théorique et pratique) et un module en mer (pratique). Ces deux modules sont menés successivement, sur une ou deux journées selon le nombre de participants. Plusieurs formations sont organisées chaque année. Pour le suivi des stations ACROPORA en 2023, trois formations ont été dispensées : deux sur Yaté et une sur l'île des Pins. Chaque observateur est formé de manière identique, assurant la cohérence des données collectées à l'échelle du territoire.

Les quatre compartiments de l'écosystème récifal pris en compte dans le suivi RORC sont abordés, à savoir : les habitats récifaux, les macro-invertébrés benthiques, les perturbations du récif et les poissons.

La formation se déroule en deux étapes, pour chacun des compartiments de l'écosystème récifal :

- Les techniques et les protocoles d'inventaire sont expliqués et démontrés à terre, en utilisant divers outils adaptés et améliorés au fil des années : illustration des techniques de suivi et des espèces à inventorier par des films, tests de connaissance sur photos sous-marines, mise en œuvre des techniques sur le « récif-école » (mosaïque de photos sous-marines) et des séquences vidéos, discussions sur le rôle de chaque espèce inventoriée dans le cadre du RORC. L'objectif de la formation à terre est de s'assurer que les participants soient en mesure d'identifier toutes les espèces et catégories d'habitats cibles du RORC et comprennent les méthodes d'inventaire. Pour les observateurs ACROPORA, les sessions pratiques à terre suivantes ont été menées :
  - Au faré de la maison des femmes de Goro pour les observateurs de Yaté.
  - À l'hôtel Kodjeu pour les observateurs de l'île des Pins.
- La deuxième étape de la formation consiste à mettre en pratique cette méthodologie *in situ*. Un décamètre est déployé sur le récif, sur et autour duquel les participants s'entraînent à la collecte des données biologiques. Pour les observateurs ACROPORA, les sessions pratiques en mer suivantes ont été menées :
  - Sur la station « Paradis » et sur le récif côtier au droit de la mine des Japonais pour les observateurs de Yaté.
  - Sur la station « Daa Kouguié » pour les observateurs de l'île des Pins.

Les observateurs s'entraînent généralement pendant une heure, sortent de l'eau pour débriefer avec les formateurs puis se remettent à l'eau pour effectuer le suivi de la station où a lieu la formation.

### 3.3 Planification des opérations de terrain

Afin d'obtenir des données comparables dans le temps et de prendre en compte les phénomènes de saisonnalité affectant les organismes marins (en particulier les poissons et la couverture en algues), il est préférable que les opérations de terrain soient menées à la même saison lors de chaque campagne de suivi.

Historiquement, les observations avaient lieu pendant la saison chaude (de décembre à avril). Toutefois, en raison de diverses contraintes (contractuelles, logistiques, disponibilité des acteurs locaux et aléas météorologiques) et depuis l'extension significative du réseau, la saison de suivi s'étend aujourd'hui jusqu'en saison fraîche (de décembre à août). La campagne de suivi 2023 a duré toute l'année 2023.

### 3.4 Collecte des données de terrain : protocole et méthodologie

#### 3.4.1 Plan d'échantillonnage

Les méthodes et le protocole d'échantillonnage ont été développés à partir des techniques préconisées par Reef Check, et adaptés aux spécificités locales du territoire par Thollot et Wantiez (2001), Wantiez (2009) puis Job (2014).

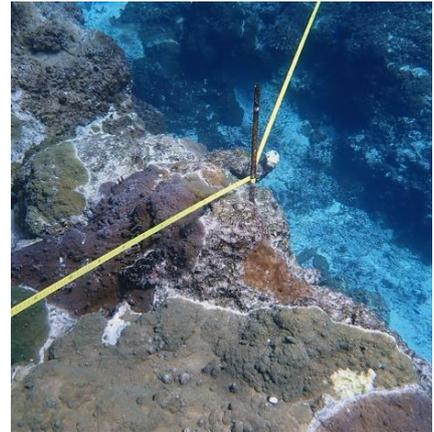
Le plan d'échantillonnage se définit comme suit :

Chaque site abrite deux à trois stations de suivi. Les stations sont idéalement situées sur des types de récif différents et soumis à des influences terrigènes et anthropiques différentes. Le plan d'échantillonnage le plus courant dans le RORC comporte trois stations situées sur une « radiale » allant de la côte vers le large, avec :

- Une station sur un récif frangeant côtier : sources d'impacts (humaine et apports du bassin versant) *à priori* maximales.
- Une station sur un récif intermédiaire (récif frangeant d'îlot, massif corallien de lagon) : sources d'impacts supposément modérées.
- Une station à proximité de la barrière récifale (récif barrière interne, récif barrière externe ou passe) : sources d'impacts supposément limitées.

Certains sites font exception à ce protocole : les sites de Lifou, Ouvéa et Maré (absence de vrai lagon et donc des trois types de récif : côtier, lagonaire et barrière), baie de Prony, île Ouen, île des Pins et Yaté (où les stations ont été implantées autour de zones restreintes). Néanmoins, les récifs où ont été implantées les stations de ces sites se démarquent les uns des autres par des niveaux spécifiques d'influence côtière et anthropique.

Les stations sont dites « permanentes », c'est à dire matérialisées sous l'eau par des piquets métalliques (fers à béton), permettant d'inventorier les mêmes portions de récif année après année. Ces marqueurs sous-marins sont généralement disposés tous les 20 à 25 mètres. Ils sont plus nombreux et resserrés si la station est soumise aux courants.



Chaque station est divisée en quatre secteurs de 20 mètres de long, consécutifs et situés sur un biotope ou habitat similaire, séparés les uns des autres de 5 mètres. Ces quatre secteurs sont considérés comme des pseudo-réplicats, qui permettent ultérieurement d'obtenir des données moyennes de recouvrement en substrats, de diversité et de densité des espèces cibles par station, et d'effectuer des analyses statistiques sur l'évolution de ces paramètres.

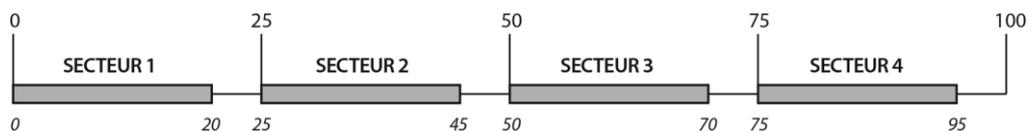


Figure 3 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres).

Sur chaque secteur, les observations portent sur :

- La nature du fond (ou habitat récifal)
- Le peuplement de poissons
- Le peuplement de macro-invertébrés benthiques
- Le niveau de perturbation du récif et la présence de maladies coralliennes
- La dynamique corallienne

### 3.4.2 Espèces et catégories cibles

L'objectif du RORC est de suivre l'évolution de l'état de santé des récifs coralliens sur le long terme face à des modifications de grande ampleur (changements climatiques, proliférations d'acanthasters, surexploitation de certaines ressources etc.). Le protocole a été conçu pour obtenir des informations fiables sur la condition d'un récif *via* la participation d'observateurs préalablement formés mais non scientifiques.

L'analyse de l'état de santé des récifs se base sur l'observation d'espèces (ou de groupes d'espèces) sélectionnées pour leur rôle d'indicateur d'impact (pêche, activités de loisirs, prédation naturelle...) ou de vitalité des récifs coralliens.

Pour permettre la participation du public, les espèces choisies sont principalement identifiées au niveau de la famille (limitant le risque d'erreur d'identification : poissons-papillons, poissons-perroquets, bénitiers, langoustes, oursins...) hormis certaines espèces qui présentent un intérêt particulier car :

- Elles sont indicatrices de la condition du récif (par exemple les espèces corallivores *Acanthaster planci* et *Drupella cornus* qui renseignent sur les causes de dégradation d'un récif ; ou le napoléon, qui renseigne sur la présence d'espèces rares, menacées d'extinction et protégées par les codes de l'environnement) ;
- Elles sont témoins de son exploitation : poissons ou invertébrés particulièrement prisés par la pêche (saumonées, dawas, perroquets bleus, trocas, holothuries ananas, tétés noires, ...).

L'habitat récifal est catégorisé selon des formes de croissance pour les coraux durs (coraux branchus, massifs, tabulaires, et « autres ») car représentant un habitat spécifique pour les espèces marines ; par groupe taxonomique pour les autres substrats vivants (par exemple les éponges, algues, coraux mous, sans distinction d'espèces) ; et selon des caractéristiques sédimentologiques pour les substrats abiotiques (dalle corallienne, débris, sable, ...).

Les catégories utilisées pour décrire la nature du fond ainsi que les listes des espèces/groupes d'invertébrés et de poissons ciblés dans cette étude sont présentées en Annexe 1, avec mention de la justification de leur choix en tant qu'espèce cible.



Pour faciliter l'identification des espèces et catégories cibles des fiches d'identification sous-marines ont été élaborées, elles sont fournies en annexe de ce rapport (Annexe 2).

### 3.4.3 Technique de suivi du peuplement de poissons

L'inventaire des poissons a pour objectif de caractériser les communautés de poissons sur la station ainsi que d'apprécier le niveau d'exploitation des ressources en poissons.

Il s'agit des premiers comptages à mener après la pose du décimètre afin de ne pas perturber les populations de poissons par le passage des observateurs. Une fois la station installée (pose du ruban métré), un intervalle d'attente de 15 minutes est respecté afin de permettre aux poissons qui auraient fui de revenir sur la zone. Les observations sont réalisées sur les quatre secteurs, sur une largeur de 5 mètres, soit 2,5 mètres de part et d'autre du ruban métré, selon la méthode du couloir fixe.

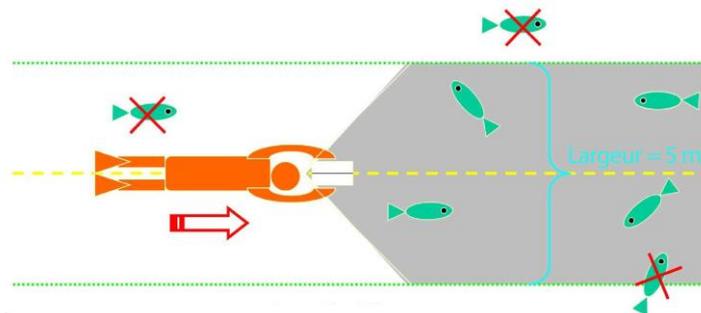


Figure 4 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe.

Lorsqu'une espèce cible entre dans le couloir de comptage, l'observateur note le code l'espèce, sa classe de taille, le nombre d'individus présents et le secteur (S1 à S4). Quatre classes de taille (longueur à la fourche) ont été définies :

- Classe 1 = 0-5cm
- Classe 2 = 6-15cm
- Classe 3 = 16-30cm
- Classe 4 = >30cm



Figure 5 : Mesure de la longueur à la fourche.

Quand un individu de classe de taille 4 est observé, sa taille est indiquée en centimètres.

### 3.4.4 Technique de suivi du peuplement de macro-invertébrés

Comme pour les poissons, l'inventaire des macro-invertébrés a pour objectif de caractériser les communautés benthiques sur la station ainsi que d'apprécier le niveau d'exploitation des ressources marines.

L'inventaire des macro-invertébrés débute une fois que la personne en charge du recensement des poissons a terminé son évaluation. Il est idéalement réalisé en binôme : les deux observateurs placés en vis-à-vis de part et d'autre du transect, recensant les espèces cibles sur un couloir de 2,5 mètres selon la méthode du couloir fixe. Lorsqu'une espèce cible est rencontrée, elle est identifiée par son code, le nombre d'individus de cette espèce est noté ainsi que le secteur de la station où elle est observée (S1 à S4). Les bénitiers et trocas sont mesurés.

Cette évaluation doit être réalisée en cherchant dans les trous et interstices des roches, de nombreuses espèces de macro-invertébrés s'y réfugiant. En revanche, les roches et blocs ne doivent pas être retournés et aucune recherche ne doit être menée au sein des substrats meubles (faunes des sables et vases non concernées).

Compte tenu des risques de biais liés à l'effort d'échantillonnage (plus le temps de recherche est long, plus nombreux sont les invertébrés recensés, la plupart vivant cachés), un temps d'observation de 40 minutes par secteur, soit 100 m<sup>2</sup> de récif, est imposé aux observateurs. Ce choix est basé sur le temps estimé nécessaire pour capturer correctement l'ensemble du peuplement d'invertébrés.

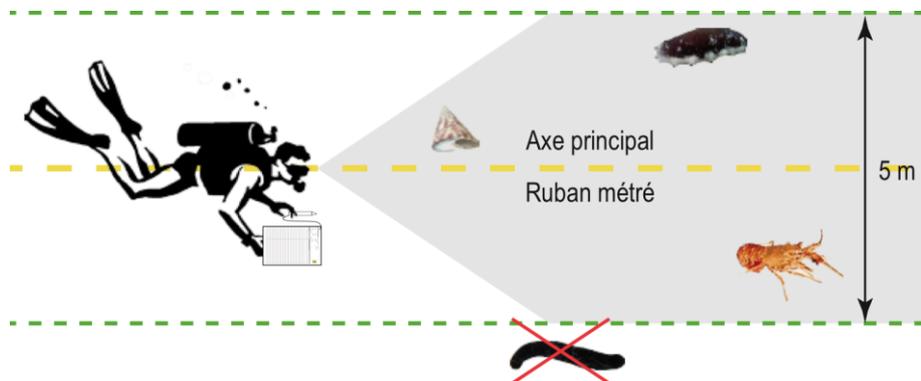


Figure 6 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe.

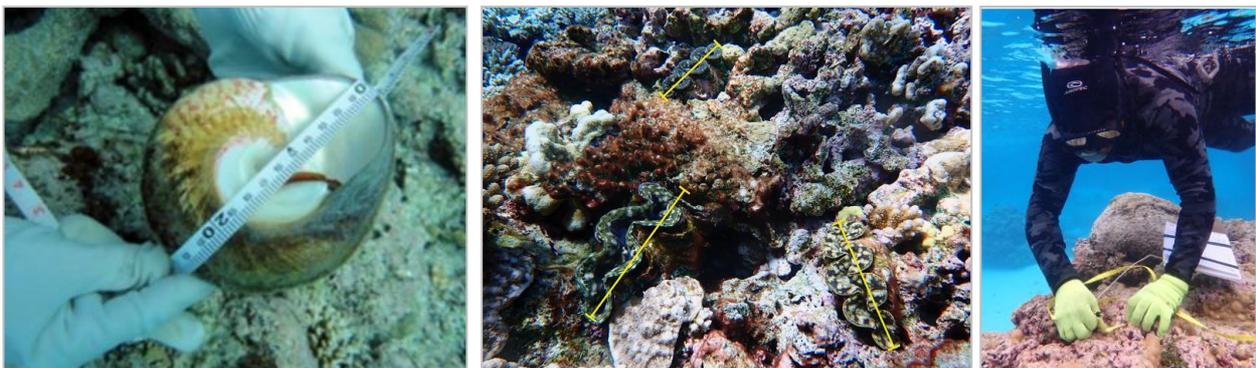


Figure 7 : Mesure de la taille des trocas et bénitiers.

### 3.4.5 Technique de suivi des perturbations

Les observateurs en charge des macro-invertébrés recensent également les perturbations sur le récif, qu'elles soient d'origine humaine ou naturelle. Les comptages sont réalisés selon la technique du couloir, sur 5 mètres de large (2,5 mètres de part et d'autre du transect).

Les perturbations recensées dans le cadre du RORC sont :

- Les coraux « blancs ». Il existe plusieurs origines possibles à l'observation de coraux blancs sur un récif :
  - Le stress lié à une modification des conditions de vie du corail, généralement la hausse de la température de l'eau et la dessalure, dont la cause majeure est le dérèglement climatique (réchauffement de la planète). Jusqu'en 2016, les rares cas de blanchissement corallien étaient peu étendus et avaient eu pour cause la dessalure des eaux suite aux pluies intenses accompagnant le passage de dépressions tropicales. En 2016, 2022 et 2023 des vagues de chaleur extrêmes (« canicules marines ») ont provoqué des phénomènes de blanchissement du corail. L'épisode de 2016 a été particulièrement intense autour de la Grande Terre et dans les îles éloignées du Parc Marin de la Mer de Corail. Les épisodes de 2022 et 2023 ont principalement touché les îles Loyauté.
  - Les maladies coralliennes (syndrome blanc, maladie de la bande noire, blanchissement localisé).
  - La prédation par des espèces corallivores (*Acanthaster planci* et *Drupella cornus*). Hors épisode de canicule marine, il s'agit de la cause principale de nécroses coralliennes sur les récifs de Nouvelle-Calédonie.
  - L'abrasion du tissu corallien par les sédiments du fond.
  - La compétition entre des espèces de coraux ou avec d'autres organismes vivants (algues, éponges...).
- Les bris de coraux récents (fragments de coraux cassés mais dont le tissu est encore vivant) : dans certains cas, ils sont témoins de la fréquentation humaine du récif, générés par des coups de palmes, du piétinement, l'ancrage de bateaux... Ils peuvent aussi être générés lors de l'alimentation de certains poissons (perroquets, balistes), du passage de gros individus (raies, tortues...) ou en raison d'un hydrodynamisme fort (courant, houle, passage d'une dépression tropicale ou cyclone, fort coup d'ouest).
- La présence d'engins de pêche (lignes, flèches, filets), attestant de la fréquentation du récif par les pêcheurs.
- La présence de débris (bouteilles, claquettes, déchets...), attestant de la fréquentation humaine du récif.

Concernant les bris de coraux et les coraux blancs, le comptage se réfère à une colonie : par exemple si une colonie corallienne présente trois taches blanches, l'observateur notera « une » occurrence ; de même si une dizaine de débris provenant d'une même colonie (généralement située à proximité des débris) sont présents sur le fond, l'observateur notera « une » occurrence.

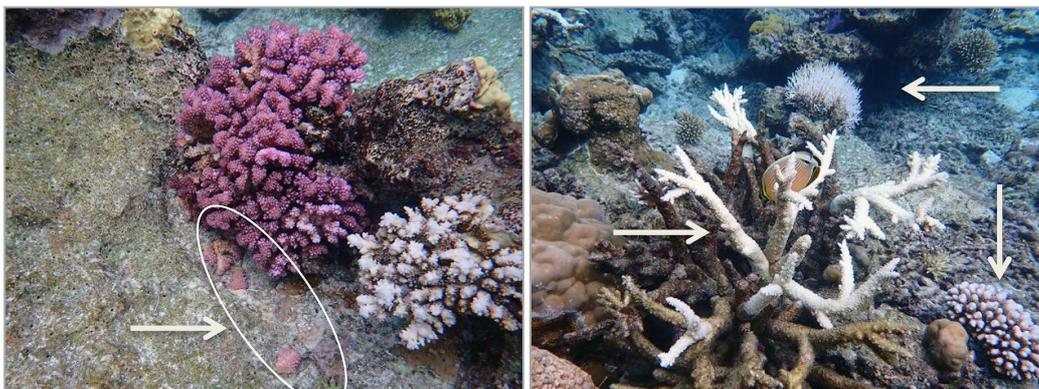


Figure 8 : bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; coraux blancs : l'observateur noterait 3 « BLA », soit une occurrence par colonie affectée.

### 3.4.6 Technique de suivi des habitats récifaux

L'inventaire de la nature du fond a pour but de déterminer la surface occupée par les différentes catégories de substrats, qu'ils soient inertes (ou abiotiques : sable, vase, coraux morts depuis longtemps, dalle corallienne, etc.) ou vivants (coraux durs, coraux mous, éponges, algues, etc.).

La technique utilisée est celle du « Point Intercept Transect », consistant à répertorier la nature du fond tous les 50 centimètres le long du ruban métré.

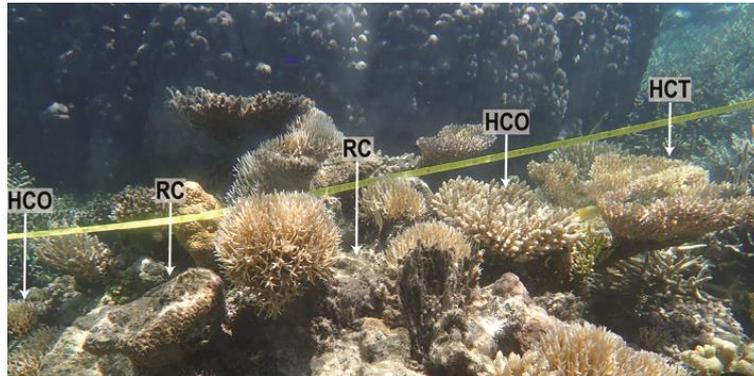


Figure 9 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond.

L'observateur en charge de recenser l'habitat récifal est généralement le dernier à réaliser son évaluation (après les poissons et les macro-invertébrés). En effet, cette évaluation est la plus rapide à réaliser et ne risque ainsi pas de gêner les autres observateurs dans leurs activités.

### 3.4.7 Technique de suivi des maladies coralliennes

Depuis la campagne 2014, un suivi des maladies coralliennes est réalisé. La technique et les maladies concernées par cette évaluation ont été définies en concertation entre l'Aquarium des Lagons (R. Farman), l'Université de Nouvelle-Calédonie (Dr. L. Wantiez), la coordinatrice de terrain (S. Job) et l'Institut de Recherche pour le Développement (Dr. A. Tribollet). Les données acquises sont partagées avec l'IRD, l'Institut de Biologie Marine de Hawaii (Dr. G. Aeby) et le National Wildlife Health Center de l'USGS (centre américain d'études géologiques) (Dr. T. Work).

La technique de suivi consiste à répertorier les maladies coralliennes présentes sur les colonies coralliennes interceptant le ruban de mesure, au sein des quatre secteurs. L'observateur en charge de recenser l'habitat récifal est généralement celui qui inventorie les maladies coralliennes.

Les maladies coralliennes répertoriées sont celles les plus communément observées sur les récifs de Nouvelle-Calédonie (Tribollet et al., 2011) : le syndrome blanc, la maladie de la bande noire, le blanchissement localisé et les anomalies de croissance.



Figure 10 : Les quatre types de maladies répertoriées dans le cadre du RORC (syndrome blanc, maladie de la bande noire, anomalie de croissance et blanchissement localisé).

### 3.4.8 Technique de suivi de la dynamique corallienne

Depuis la campagne de suivi 2020, les jeunes coraux (de diamètre inférieur à 5 cm) sont comptabilisés afin d'évaluer la dynamique corallienne au sein des stations de suivi. L'inventaire s'effectue sur une largeur d'un mètre (50 cm de part et d'autre du ruban de mesure) au sein des quatre secteurs.

Le recrutement est un processus fondamental gouvernant la répartition spatiale, la dynamique et le maintien des communautés d'invertébrés marines. Les processus pré et post-installation des larves coralliennes sur un récif influencent l'abondance et la répartition spatiale des assemblages coralliens adultes (dans Adjeroud et al., 2017). Il s'agit en outre d'un facteur essentiel à la régénération d'un récif après perturbation et constitue ainsi un marqueur de sa résilience.

Cet inventaire a été mis en œuvre de manière volontaire par Sandrine Job, dans l'objectif de tester un nouvel indicateur qui puisse à la fois être facilement mis en œuvre par des observateurs non-biologistes et renseigner les gestionnaires sur la dynamique des récifs coralliens. La densité des jeunes coraux est une information complémentaire au suivi « basique » de l'habitat, qui se révèle particulièrement intéressante dans l'évaluation de la régénération des récifs dégradés. Elle fournit un signal précoce sur la capacité des récifs à se régénérer naturellement via l'implantation de nouveaux coraux.

L'indicateur et sa méthode de suivi ont été élaborés à la suite de discussions avec le directeur de recherche Mehdi Adjeroud (IRD Perpignan), spécialisé sur cette thématique scientifique.



Figure 11 : Inventaire des jeunes coraux.

## 3.5 Analyse des données de terrain

### 3.5.1 Évaluation de l'état de santé des récifs

L'évaluation de l'état de santé d'un récif est une résultante du croisement des données indicatrices de l'état de conservation de ces récifs.

Pour l'habitat récifal :

- La couverture corallienne vivante.
- La diversité des habitats.

Pour les communautés de poissons :

- La diversité totale des espèces cibles.
- La densité moyenne totale des espèces cibles.

Pour les communautés de macro-invertébrés benthiques :

- La diversité totale des espèces cibles.
- La densité moyenne totale des espèces cibles.

Pour les perturbations :

- La densité des coraux nécrosés ou blanchis.
- La densité des coraux cassés.
- La densité des engins de pêche.
- La densité des détritits.

En fonction de la valeur atteinte pour chaque variable est attribué un indice « faible », « moyen » ou « fort ».

Tableau 3 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens.

Compartiment	Variable	Unité de mesure	FAIBLE	MOYEN	FORT
Habitat récifal	Taux de corail vivant	% moyen de corail vivant	≤ 20	21-39	≥ 40
	Diversité des habitats	Nombre total d'habitats recensés sur la station	≤ 4	5-8	≥ 9
Poissons	Diversité totale des espèces cibles	Nombre total d'espèces recensées sur la station	≤ 3	4-7	≥ 8
	Densité totale moyenne	Nombre moyen de poissons cibles / 100m <sup>2</sup>	≤ 15	16-29	≥ 30
Macro-invertébrés	Diversité totale des espèces cibles	Nombre total d'espèces recensées sur la station	≤ 3	4-7	≥ 8
	Densité totale moyenne	Nombre moyen d'invertébrés cibles / 100m <sup>2</sup>	≤ 15	16-29	≥ 30
Perturbations	Bris de coraux	Nombre moyen de coraux cassés / 100m <sup>2</sup>	≤ 5	6-9	≥ 10
	Coraux blancs ou nécrosés	Nombre moyen de coraux blancs ou nécrosés / 100m <sup>2</sup>	≤ 5	6-9	≥ 10
	Détritits	Nombre moyen de détritits / 100m <sup>2</sup>	≤ 1	2-4	≥ 5
	Engins de pêche	Nombre moyen d'engins / 100m <sup>2</sup>	≤ 1	2-4	≥ 5

L'analyse de l'état de santé d'un récif dépend également de sa géomorphologie. Par exemple, les récifs barrières internes abritent généralement de faibles couvertures coralliennes. Il s'agit de milieux où l'hydrodynamisme est fort (vagues et houle), ce qui limite l'installation et la croissance des coraux. La rareté des coraux ne peut pas être considérée comme un signe de mauvaise santé du récif : ces récifs sont naturellement plus pauvres en coraux que des récifs lagunaires ou côtiers abrités. Autre exemple, certains récifs lagunaires présentent des couvertures coralliennes très denses mais essentiellement composés de coraux branchus : au sein de ce type de récif, peu d'invertébrés benthiques trouvent leur place. Les faibles densité et diversité en macro-invertébrés cibles ne doivent pas nécessairement être considérées comme un signe de mauvaise santé du récif puisque la nature même de l'habitat limite naturellement leur présence. Une connaissance des caractéristiques intrinsèques de chaque type de récif est donc indispensable pour une analyse correcte de la santé des récifs, en sus des valeurs atteintes pour chaque variable.

On notera également que pour les communautés de poissons, les valeurs de richesse et de densité sont très variables (variations en fonction de la marée, de la hauteur d'eau, de l'hydrodynamisme et de la visibilité sous-marine au moment des comptages, des cycles naturels des populations, etc.). Ce compartiment se doit d'être évalué au regard de l'ensemble de ces critères.

Le processus final d'attribution d'un état de santé à l'échelle d'une station repose sur l'analyse des valeurs atteintes par chaque variable complété du dire d'expert prenant en compte la géomorphologie du récif considéré et les conditions environnementales au jour des comptages.

In fine, l'état de santé du récif est défini selon quatre catégories prédéfinies :

- **Bon état de santé** : les valeurs atteintes par toutes les variables indicatrices de la santé des récifs sont optimales vis-à-vis du type de récif inventorié et des conditions environnementales.
- **État de santé satisfaisant** : une des variables indicatrices de la santé des récifs n'est pas optimale vis-à-vis du type de récif inventorié et des conditions environnementales.
- **État de santé moyen** : deux des variables indicatrices de la santé des récifs ne sont pas optimales vis-à-vis du type de récif inventorié et des conditions environnementales.
- **Mauvais état de santé** : les valeurs atteintes par toutes les variables indicatrices de la santé des récifs ne sont pas optimales vis-à-vis du type de récif inventorié et des conditions environnementales.

### 3.5.2 Évaluation de l'évolution de l'état de santé des récifs

L'évolution temporelle des différents compartiments de l'environnement récifal (habitats, poissons, macro-invertébrés) a été évaluée statistiquement afin d'apprécier les changements dans ces compartiments en tenant compte de la variabilité des données. Ces analyses, menées pour chacune des stations de suivi, permettent de faire la part entre des tendances mesurées et des variations significatives (validées statistiquement). Par exemple, sur un récif en phase de croissance corallienne, on mesure l'augmentation progressive de la couverture en coraux vivants année après année. Tant que l'augmentation n'est pas statistiquement validée, on estime que le recouvrement corallien tend à augmenter. L'augmentation n'est confirmée qu'une fois validée statistiquement.

Les analyses ont été de deux types :

- Évolution du taux de couverture corallienne vivante (somme de toutes les formes de croissance des coraux durs : coraux branchus, coraux massifs, coraux tabulaires et autres coraux), densité totale moyenne en poissons cibles et densité totale moyenne en macro-invertébrés cibles.

Pour ces analyses, une ANOVA à un facteur et à mesures répliquées a été effectuée lorsque les données répondaient aux exigences de mise en œuvre des analyses paramétriques (i.e. variances homogènes selon un test de Bartlett ; normalité selon un test de Kolmogorov-Smirnov). Dans le cas contraire, un test non-paramétrique de Friedman a été réalisé (Scherrer, 1984 ; Zar, 1999). Dans le cas d'une variation significative des données, un test *a posteriori* a été appliqué afin de déterminer l'origine de cette variation : test post-hoc de Tukey après une ANOVA ; test post-hoc de comparaisons multiples par paires après un test de Friedman (Scherrer, 1984).

- Évolution de la composition du substrat et composition du peuplement en poissons et macro-invertébrés cibles.

Il s'agit d'apprécier l'évolution dans la structure de l'habitat récifal (différentes catégories d'habitats) ou dans la structure du peuplement de poissons ou de macro-invertébrés au cours du temps, en appliquant une analyse de variance multivariée (MANOVA) avec test de Pillai (Scherrer, 1984). Seules les données répondant aux exigences de mise en œuvre des analyses paramétriques (normalité et homoscedasticité) ont été testées. Dans le cas d'une variation significative des données, un test *a posteriori* (test post-hoc de Tukey) a été appliqué afin de déterminer l'origine de cette variation (Scherrer, 1984).

## 4 Résultats de la campagne RORC 2023

### 4.1 Calendrier des opérations de terrain

La campagne de suivi RORC 2023 a été exceptionnellement longue. Elle a débuté le 17 décembre 2022 sur Nouméa et s'est terminée le 21 décembre 2023 sur Yaté.

Tableau 4 : Planning des opérations de terrain pour la campagne RORC 2023. Les stations ACROPORA sont surlignées en bleu.

Site	Station	Date	Site	Station	Date
Nouméa Nord	Nouvelle	17/12/22	Mont Dore	Tombo	19/04/23
Nouméa Nord	Signal	17/12/22	Nouméa Centre	Sèche Croissant	26/04/23
Nouméa Nord	Récif M'Béré	17/12/22	Nouméa Centre	N'Dé	26/04/23
Nouméa Sud	Ever Prosperity	18/12/22	Mont Dore	Charbon	03/05/23
Nouméa Sud	Maitre	18/12/22	Nouméa Centre	Baie des Citrons	03/05/23
Nouméa Sud	Ricaudy	18/12/22	Hnaenedr	Hmua	28/05/23
Prony	Bonne Anse	23/12/22	Hnaenedr	Lotchi	29/05/23
Prony	Casy	23/12/22	Yejele-Wabao	Wabao	08/06/23
La Foa	Ouano	07/01/23	Yejele-Wabao	Yejele	08/06/23
La Foa	Ilot Isié	07/01/23	Tadine	Leunag	09/06/23
La Foa	Ever Prosperity 2	07/01/23	Tadine	Mujero	09/06/23
Deva	Barrière interne de Deva	13/01/23	Patho	Ma ieno	28/06/23
Deva	Base nautique	13/01/23	Patho	Pe lejere	29/06/23
Deva	Bordure faille de Poe	14/01/23	Ouégoa	Tiari	22/07/23
Bourail	Ile Verte	14/01/23	Ouégoa	Balade	22/07/23
Bourail	Siandé	15/01/23	Ouégoa	Plateau d'Amos	22/07/23
Bourail	Akaia	15/01/23	Pouembout	Fausse passe	29/07/23
Koumac	Ilot Rat	28/01/23	Pouembout	Koniène	29/07/23
Koumac	Kendec	28/01/23	Yaté	Paradis	23/08/23
Thio	Grand récif de Thio	17/02/23	Yaté	Bekwé	24/08/23
Thio	Récif intérieur de Thio	17/02/23	Yaté	Passe de Toémo	24/08/23
Thio	Moara	18/02/23	Mou	Hniekej	25/08/23
Port Bouquet	Nemou	18/02/23	Mou	Kanaï	25/08/23
Port Bouquet	Neneumi	19/02/23	Drueulu	Masabiel	25/08/23
Port Bouquet	Niaouato	19/02/23	Drueulu	Hnetim	26/08/23
Santal Nord	Jua	01/03/23	Drueulu	Göfeni	26/08/23
Santal Nord	Lue Engen	02/03/23	Ile des Pins	Daa Kouguié	06/09/23
Santal Nord	Ngoni	02/03/23	Ile des Pins	Daa Yetaii	07/09/23
Hienghène	Koulnoué	10/03/23	Ile des Pins	Kanga Daa	07/09/23
Hienghène	Hiengabat	10/03/23	Népoui	Béco	10/09/23
Hienghène	Donga Hienga	10/03/23	Népoui	Grimault	10/09/23
Poindimié	Darse de Tibarama	11/03/23	Népoui	Pindai	10/09/23
Poindimié	Ilot Tibarama	12/03/23	Mouli	Gece	31/10/23
Poindimié	Passe en S	12/03/23	Mouli	Mouli Velo	31/10/23
Chateaubriand	Qanono	03/04/23	Lekiny	Lekiny	31/10/23
Chateaubriand	Hnasse	03/04/23	Mouli	Anemeec	01/11/23
Santal Nord	Jinek	04/04/23	Mouli	Gee	01/11/23
Santal Nord	Qajaxaz	04/04/23	Lekiny	Waugni	01/11/23
Santal Nord	Xepenehe	04/04/23	Iaai Nord	Fassy	02/11/23
Luengoni	Jo ne Weg	05/04/23	Iaai Nord	Niu	02/11/23
Luengoni	Luengoni	05/04/23	Iaai Nord	Nyekonpu	02/11/23
Touho	Camille	11/04/23	Bélep	Manionar	29/11/23
Touho	Sable2	11/04/23	Bélep	Djan	30/11/23
Touho	Koé	13/04/23	Bélep	Mia	01/12/23
Chateaubriand	Jothie	13/04/23	Yaté	Nouaré	20/12/23
Chateaubriand	Honem	14/04/23	Yaté	Port Boisé	21/12/23
Mont Dore	Bancs du Nord	19/04/23			

## 4.2 Bilan de la participation humaine

Cent quarante-trois personnes ont participé à la campagne de suivi du RORC 2023 : 117 observateurs sous-marins et 26 pilotes. Le nombre de participants ACROPORA a atteint 21 personnes : 19 observateurs et deux pilotes.

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, une augmentation de 44% de participation a été enregistrée par rapport à l'an dernier. Le suivi ACROPORA n'ayant pas été mené pendant 3 ans, le calcul est effectué vis-à-vis de la dernière campagne réalisée : l'augmentation a été de 17% par rapport à 2019 (21 personnes en 2023 contre 18 en 2019).

La figure 12 présente l'évolution de la participation des différents observateurs entre 2016 et 2023. Les taux de retour des observateurs (personnes ayant déjà participé à des campagnes RORC) ont été de :

- 53% pour l'ensemble des observateurs du RORC,
- 67% pour les observateurs de Pala Dalik,
- 53% pour les observateurs des îles Loyauté,
- 100% pour les techniciens de l'Aquarium des Lagons,
- 54% pour les observateurs en apnée de la Province Nord (Bélep et Touho),
- **16% pour les observateurs ACROPORA.**

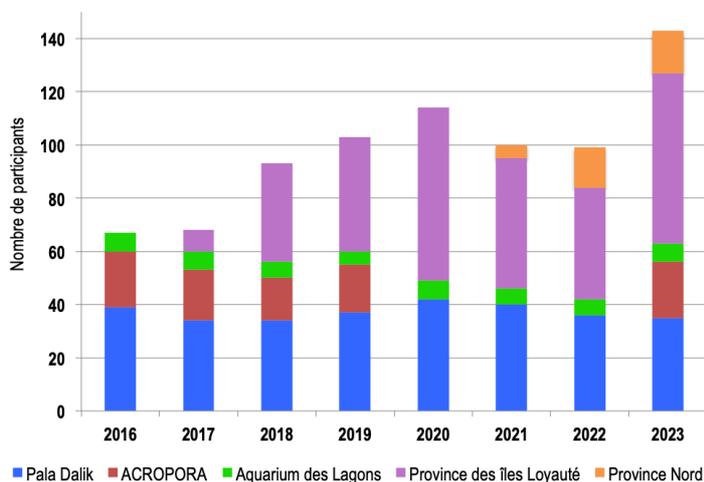


Figure 12 : Évolution temporelle de la participation aux suivis RORC entre 2016 et 2023.



Observateurs de l'île des Pins.



Observateurs de Yaté (équipe 1).



Observateurs de Yaté (équipe 2).

### 4.3 Résultats de la campagne RORC 2023 et évolution temporelle

Le tableau ci-dessous présente les valeurs calculées pour chacun des indicateurs retenus dans le cadre du suivi RORC, pour les stations ACROPORA lors de la campagne de suivi 2023, et retrace l'évolution temporelle de ces indicateurs sur la période de suivi. Les évolutions indiquées sont en adéquation avec les résultats statistiques. Elles ne reflètent pas les tendances non significatives. Ces tendances sont toutefois discutées en détail dans les fiches de description des stations.

Tableau 5 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2023 et évolution temporelle.

Site	Station	Niveau de perturbation	Diversité récifale <sup>1</sup>	Taux de corail vivant	Evolution temporelle du taux de corail vivant	Diversité des poissons <sup>2</sup>	Densité moyenne des poissons <sup>3</sup>	Evolution temporelle de la densité des poissons	Diversité des invertébrés <sup>2</sup>	Densité moyenne des invertébrés <sup>3</sup>	Evolution temporelle de la densité des invertébrés	Etat de santé en 2023	Evolution de l'état de santé sur la période de suivi	Date de démarrage du suivi
Yaté	Bekwé	Faible	7	51%	Stable	6	32,25	Variable	6	17,25	Stable	Satisfaisant	Stable	2013
	Mwarémwa (Paradis)	Faible	8	29%	Stable	4	30,75	Variable	7	35,75	Augmentation	Satisfaisant	Stable	2013
	Wé Jouo (Passe de Toémo)	Élevé	9	57%	Stable	5	38,25	Stable	8	30,75	Augmentation	Bon	Stable	2013
	Nouaré	Faible	5	27%	État de référence	4	32,50	État de référence	8	56,25	État de référence	Satisfaisant	État de référence	2023
	Port Boisé	Faible	9	47%	État de référence	6	10,50	État de référence	4	45,25	État de référence	Satisfaisant	État de référence	2023
Île des Pins	Kanga Daa	Moyen	11	19%	Baisse	5	53,25	Variable	6	13,50	Stable	Moyen	Dégradation	2013
	Daa Yetaii	Faible	8	21%	Stable	6	12,25	Stable	7	286,50	Stable	Moyen	Dégradation	2013
	Daa Kougujié	Faible	10	31%	Stable	4	35,50	Stable	7	284,00	Augmentation	Bon	Stable	2013

<sup>1</sup> Nombre total de catégories d'habitats par station

<sup>2</sup> Nombre total d'espèces /taxons cibles par station

<sup>3</sup> Nombre moyen d'individus / 100m<sup>2</sup> de récif

Tableau 6 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations ACROPORA sur leurs périodes de suivi respectives.

Site	Station	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Yaté	Bekwé	Satisfaisant				Satisfaisant						
	Mwarémwa (Paradis)	Satisfaisant				Satisfaisant						
	We Jouo (Passe de Toémo)	Bon				Bon						
	Nouaré											Satisfaisant
	Port Boisé											Satisfaisant
Île des Pins	Kanga Daa	Bon				Moyen						
	Daa Yetaii	Bon				Bon						
	Daa Kouguié	Bon				Moyen						

Au tableau suivant sont récapitulées les valeurs des principales variables décrivant les habitats et les communautés récifales, ainsi que les résultats statistiques de leurs analyses temporelles. Les unités de mesure des différentes variables sont :

- Le nombre d'individus cibles par 100 mètres carrés de récif pour les densités des poissons et invertébrés cibles ;
- Le nombre total d'espèces cibles par station pour les diversités en poissons et invertébrés cibles ;
- Le pourcentage de couverture corallienne pour le taux de corail vivant.

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des variables indicatrices de la santé des récifs et résultats statistiques de leurs évolutions temporelles (ns : non significatif ; \* p&lt;0,05 ; \*\* : p&lt;0,01 ; \*\*\* : p&lt;0,001).

Site	Station	Variable	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Test statistique et significativité	Sources des variations
Yaté	Bekwé	Taux corail vivant	36	35	39	41	39	39	38				51	Friedman ns	
		Diversité poissons	6	4	4	5	6	5	5				6		
		Densité poissons	34	15	28	46	49	45	42				32	ANOVA **	2014/2013,2016-2019,2023
		Diversité invertébrés	8	8	7	5	5	6	7				6		
		Densité invertébrés	19	12	7	6	10	8	10				17	ANOVA ns	

Site	Station	Variable	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Test statistique et significativité	Sources des variations
Yaté	Mwarémwa (Paradis)	Taux corail vivant	22	18	21	23	21	25	24				29	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	4	5	5	5	5	4				4		
		Densité poissons	65	61	58	103	102	77	59				31	Friedman **	2019/2016,2017 ; 2023/2013-2019
		Diversité invertébrés	7	8	6	8	6	7	7				7		
		Densité invertébrés	12	18	17	19	24	26,5	27				36	Friedman *	2019/2013 ; 2023/2013,2014
	We Jouo (Passe de Toémo)	Taux corail vivant	46	58	51	57	55	58	61				57	Friedman ns	
		Diversité poissons	7	6	5	5	5	6	5				5		
		Densité poissons	36	22	26	24	35	26	35				38	Friedman ns	
		Diversité invertébrés	8	8	7	5	9	8	9				8		
	Nouaré	Densité invertébrés	13	17	9	13	20	13	11				31	Friedman *	2023/2013-2016,2018-2019
		Taux corail vivant											27		
		Diversité poissons											4		
		Densité poissons											32,5		
		Diversité invertébrés											8		
	Port Boisé	Densité invertébrés											56		
Taux corail vivant												47			
Diversité poissons												6			
Densité poissons												10,5			
Diversité invertébrés												4			
Île des Pins	Kanga Daa	Densité invertébrés										4			
		Taux corail vivant	41	40	46	46	49	47	47				19	Friedman *	2023/2013-2019
		Diversité poissons	5	4	4	5	6	4	5				5		
		Densité poissons	32	32	43	63	73,5	64	41				53	ANOVA *	2017,2023/2013,2014
		Diversité invertébrés	10	8	7	9	7	7	9				6		
	Daa Kouguié	Densité invertébrés	8	10	16	13	15	15	14,5				13,5	ANOVA ns	
		Taux corail vivant	27	31	26	33	31	29	35				31	ANOVA ns	
		Diversité poissons	4	5	5	5	4	4	4				4		
		Densité poissons	19	23	27	33	26	42,5	31				35,5	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	8	8	9	8	7	8	8				7		
Densité invertébrés	101	175	197	209	212	243,5	250				284	ANOVA **	2017,2018,2023/2013		

Site	Station	Variable	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Test statistique et significativité	Sources des variations
Île des Pins	Daa Yetaii	Taux corail vivant	37	38	28	33	32	36	35				21	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	6	3	5	5	4	4				6		
		Densité poissons	10	7	6	10	12,5	21	12,5				12	Friedman ns	
		Diversité invertébrés	10	9	6	9	8	7	8				7		
		Densité invertébrés	214	180	170	193	258	244	224,5				286,5	ANOVA ns	

## 5 Discussion sur les résultats de la campagne de suivi 2023

La discussion qui suit est basée sur l'analyse des résultats des 93 stations suivies en 2023 : 34 en province des îles Loyauté et 59 autour de la Grande Terre, incluant les 8 stations ACROPORA.

### 5.1 Habitats récifaux

L'inventaire des habitats renseigne sur la complexité du récif (*via* le nombre de catégories d'habitats recensées) et sur sa vitalité (*via* le taux de corail vivant).

Concernant la première variable, plus le nombre de catégories d'habitats inventoriées est élevé, plus le récif est diversifié, donc complexe. La complexité du récif est directement liée à la quantité de niches écologiques disponibles pour la faune marine. Un récif complexe est donc davantage susceptible d'attirer des communautés de poissons et d'invertébrés plus riches.

Le RORC utilise 13 catégories d'habitats différents. Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont plutôt diversifiés (la diversité récifale moyenne atteint 8,6 catégories à l'échelle du territoire ; l'habitat est considéré comme très varié à partir de 9 catégories d'habitat par station). La diversité des habitats des stations ACROPORA est conforme à celle des récifs de l'ensemble du RORC.

Pour la campagne 2023, le nombre maximal de catégories recensées sur les stations ACROPORA a été de 11 sur **Kanga Daa** (île des Pins). Ce récif, bien que récemment dégradé par le passage de cyclones, est considéré comme très diversifié. Il abrite des coraux durs de formes variées (tabulaires, branchues, massives et autres), des éponges, des coraux mous (Nephtéidés), des algues (gazon algal et cyanobactéries) et des anémones. Les fonds sont composés de dalle corallienne et de coraux morts peu enalgués, de débris coralliens et de sable.

Le récif le moins varié en termes d'habitats est celui de la station **Nouaré** (Yaté), uniquement composé de 5 catégories d'habitats différents. Les fonds sont essentiellement constitués d'une dalle corallienne ou de coraux récemment morts recouverts par alternance d'un fin film algal ou de corallinacées, principalement colonisés par des coraux de forme robuste : submassifs, encroûtants ou en forme de petits bouquets (catégorie « HCO »), complétés de quelques coraux massifs et de rares coraux branchus et tabulaires. Il est probable que ce récif ait subi une perturbation récente et qu'il soit en cours de régénération.

Tableau 8 : Diversité récifale moyenne à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité récifale moyenne	8,4	8,6
Ecart type	1,9	1,5
Diversité récifale minimale	5	5
Stations concernées	Nouaré	Nyekonpu, Nouaré
Diversité récifale maximale	11	12
Stations concernées	Kanga Daa	Jinek



Figure 13 : La station Nouaré présente un habitat structurellement peu complexe.



Figure 14 : Deux récifs structurellement complexes : Port Boisé (à gauche) et Daa Kouguié (à droite).

L'inventaire des habitats permet d'évaluer la couverture corallienne. Cette variable est un des rares indicateurs de la santé des récifs qui fasse consensus au niveau de la communauté scientifique internationale. Etant à la base de la construction des récifs coralliens, le recouvrement des fonds par les coraux durs reflète la vitalité des récifs. Toutefois, certains récifs abritent naturellement peu de coraux, comme c'est le cas des récifs barrières internes dont les conditions environnementales (forte exposition aux courants et à la houle, faible hauteur d'eau) limitent naturellement leur développement. Ainsi, cette mesure seule est incomplète, elle doit être mise en perspective avec le type de récif suivi.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, comme des stations ACROPORA, la couverture corallienne moyenne est considérée comme moyennement dense (comprise entre 20 et 39%). Elle est supérieure pour les récifs ACROPORA. En effet, seule une station ACROPORA (**Kanga Daa**) abrite une couverture corallienne peu dense (taux de corail vivant : 19%) alors que 27 stations du RORC Nouvelle-Calédonie (soit 30% de l'effectif total) possèdent des couvertures coralliennes inférieures à 20%. Trois stations ACROPORA possèdent des couvertures coralliennes denses (**Port Boisé** : 47%, **Bekwé** : 51% et **Wé Jouo** : 57%) tandis que 23 stations du RORC Nouvelle-Calédonie (soit 25% de l'effectif total) abritent des couvertures coralliennes supérieures à 40%.

Tableau 9 : Taux de corail vivant moyen à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Taux de corail vivant moyen	35%	30%
Ecart type	14%	15%
Taux de corail minimal	19%	4%
Stations concernées	Kanga Daa	Xepenehe, Grimault
Taux de corail maximal	57%	68%
Stations concernées	Wé Jouo	Honem



Figure 15 : La station Kanga Daa, aujourd'hui la plus pauvre en coraux du réseau ACROPORA.



Figure 16 : Récifs aux couvertures coralliennes très élevées : Bekwé (à gauche) et Wé Jouo (à droite).

## 5.2 Peuplements de poissons cibles

L'inventaire des poissons renseigne sur la diversité du peuplement (*via* le nombre d'espèces cibles recensées) et sur sa densité (*via* le nombre d'individus recensés).

Concernant la première variable, la base de données historique du RORC indique que les valeurs de diversité élevées sont généralement attribuées à des peuplements où sont recensées des espèces carnivores (castex, grosses lèvres, loches, becs de cane) et des espèces rares (loches truites, loches bleues, napoléons, perroquets à bosse). Toutes ces espèces, à l'exception du napoléon (espèce protégée et possédant une forte valeur symbolique pour les chefferies),

sont des cibles de choix pour les pêcheurs. Ainsi, on peut s'attendre à trouver des peuplements de poissons plus riches au sein des récifs où la pression de pêche est limitée voire nulle (aires marines protégées). Les poissons étant moins craintifs envers l'Homme, il est possible de les approcher et donc de les comptabiliser au sein du couloir de 5 mètres de large. Lors de la campagne de 2023, les peuplements de poissons les plus riches ont été rencontrés sur des récifs non fréquentés par les pêcheurs : Signal (Nouméa Nord), Kendec (Koumac) et Camille (Touho).

Les peuplements les plus communément rencontrés sont composés d'espèces telles que les poissons-chirurgiens (ACA), picots (SIG), perroquets (APE), papillons (PAP) et loches (ALO), ce qui leur attribue une diversité considérée comme moyenne.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, comme des stations ACROPORA, les peuplements de poissons cibles du RORC sont moyennement diversifiés (entre 4 et 7 espèces cibles sur la station). La diversité des espèces cibles de poissons est identiques à ces deux échelles.

Aucun des peuplements de poissons cibles des stations ACROPORA ne présente une diversité d'espèces élevée (> 8 espèces cibles) et les peuplements sont assez uniformes en termes de diversité d'espèces (compris entre 4 et 6 espèces cibles). La diversité maximale a été de 6 espèces de poissons cibles pour les stations **Daa Yetaii**, **Bekwé** et **Port Boisé**, où ont été observées une saumonée (sur Daa Yetaii), une castex (sur Bekwé) et une castex et une « grosses lèvres » (sur Port Boisé), en complément des espèces communément comptabilisées : poissons-perroquets, chirurgiens, papillons, loches et picots.

Tableau 10 : Diversité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité moyenne	5,0	5,0
Ecart type	0,9	1,2
Diversité minimale	4	2
Stations concernées	Daa Kouguié, Mwarémwa, Nouaré	Jo Ne Weg, Yejele, Moara, Charbon, Darse de Tibarama
Diversité maximale	6	9
Stations concernées	Daa Yetaii, Bekwé, Port Boisé	Signal, Waūnyi

La densité des poissons cibles reste peu informative à un instant ou un endroit donné compte tenu de la variabilité spatio-temporelle des peuplements de poissons (variations selon la marée, l'heure de la journée, le courant, les saisons et le cycle naturel des espèces). De plus, les poissons étant très mobiles, ils peuvent être présents à proximité de la station sans être toutefois recensés au sein du couloir de comptage. Pour prendre tout son sens, la densité moyenne des poissons doit être examinée sur plusieurs campagnes et/ou sur un grand nombre de répliquats afin de prendre en compte la variabilité précitée. L'expérience montre que certaines stations de suivi abritent tous les ans des peuplements de poissons abondants ou, au contraire rares, et c'est cette information intégrée sur plusieurs années que nous devons retenir dans les évaluations du RORC.

Aux deux échelles considérées (Nouvelle-Calédonie et ACROPORA), les valeurs de densités moyennes totales en poissons cibles apparaissent spatialement variables, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés).

À ces deux échelles, les peuplements de poissons cibles sont considérés comme abondants (>30 individus / 100 m<sup>2</sup> de récif) et sont similaires.

Au sein de certaines stations, les poissons sont rares (densités inférieures à 15 individus / 100 m<sup>2</sup>). Comme chaque année, la station **Daa Yetaii** abrite peu de poissons, en raison de la faible profondeur, du brassage par la houle et probablement aussi de la pression de pêche. Les poissons sont plus gros et plus nombreux sur la pente du récif, non loin de la station, plus profonde et à l'hydrodynamisme plus calme. La station **Port Boisé** abrite également des poissons peu abondants, probablement en raison de la pression de la pêche. Un suivi sur le long terme permettra de vérifier cette hypothèse. De larges bancs de perroquets, chirurgiens, dawas ainsi que plusieurs saumonées et castex ont été observés sur la station au moment de son implantation mais n'ont pas été comptabilisés par la suite.

La station **Kanga Daa** abrite le peuplement de poissons le plus abondant (46,5 individus / 100 m<sup>2</sup> de récif). Les poissons-perroquets y sont particulièrement nombreux et de toutes tailles. Ce récif est celui où le plus grand nombre de poissons de classe 4 (de longueur à la fourche supérieure à 30 cm) ont été comptabilisés en 2023 : une quinzaine de perroquets mesurant entre 40 et 60 cm. L'abondance des perroquets représente un atout pour la régénération de ce récif récemment dégradé par la houle (plus de la moitié de la couverture corallienne a été perdue entre 2019 et 2023). Leur activité de régulation des algues est bénéfique à la reconquête de l'espace par les coraux durs. Preuve en est, le nombre de jeunes coraux y est élevé : 4 coraux de taille inférieure à 5 cm par mètre carré de récif.



Concernant les espèces rares et en déclin (napoléons et perroquets à bosse), seuls six napoléons (*Cheilinus undulatus*) ont été comptabilisés sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie lors de la campagne 2023. Aucun perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) n'a été répertorié en 2023. Ces deux espèces n'ont pas été observées sur les stations ACROPORA.

Ces observations méritent toutefois d'être nuancées car bien que fréquentant tous les types de récif, ces espèces ont une préférence pour les zones sous influence océanique (pentes externes, passes et abords), habitats peu inventoriés dans le cadre du RORC.

Les poissons-papillons ont depuis longtemps été étudiés pour leur rôle d'indicateurs de la vitalité du récif. Il a notamment été démontré que l'abondance générale des Chaetodontidae, particulièrement celle des espèces corallivores strictes, sont fortement corrélées à la densité de la couverture corallienne vivante (Pratchett & Berumen, 2008). Les récifs vivants attirent les poissons-papillons pour les ressources alimentaires qu'ils fournissent (coraux durs et coraux mous en particulier) mais également pour leur rôle de protection (pour les poissons eux-mêmes et pour leurs proies : invertébrés benthiques par exemple, consommés par des espèces omnivores). Ainsi, la présence des poissons-papillons est généralement liée au taux de corail vivant et à la complexité structurelle du récif. Deux stations ACROPORA abritent des poissons-papillons assez abondants : **Bekwé** (9,25 individus / 100 m<sup>2</sup>) et **Port Boisé** (6 individus / 100 m<sup>2</sup>). Ces deux récifs jouent un rôle de nurserie pour cette famille de poissons.



Tableau 11 : Densité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m<sup>2</sup> de récif).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Densité moyenne	30,7	30,9
Ecart type	13,9	17,2
Densité minimale	10,5	5
Stations concernées	Port Boisé	Nouvelle
Densité maximale	53	87
Stations concernées	Kanga Daa	Bordure Faille de Poé



Figure 17 : La station Port Boisé, la plus pauvre en poissons du réseau ACROPORA. Des bancs de perroquets y circulent, ils sont extrêmement craintifs en raison de la pression de pêche.



Figure 18 : Récifs aux peuplements de poissons cibles abondants : Daa Kouguïé (à gauche) et Wé Jouo (à droite).

### 5.3 Peuplements de macro-invertébrés cibles

L'inventaire des invertébrés renseigne sur la diversité du peuplement (*via* le nombre d'espèces cibles recensées) et sur sa densité (*via* le nombre d'individus recensés).

Concernant la première variable, les valeurs de diversité élevées sont généralement attribuées à des peuplements où sont rencontrées des espèces ciblées par la pêche (trocas, langoustes, cigales, popinées, holothuries à valeur marchande) et des espèces rares (toutoutes). Ainsi, on peut s'attendre à trouver des peuplements d'invertébrés plus riches au sein des récifs où la pression de pêche est limitée ou dans les réserves marines. La complexité de l'habitat est aussi un des paramètres influençant la diversité du peuplement d'invertébrés, un grand nombre vivant au sein même de l'habitat (trous, interstices, crevasses, grottes...).

Les peuplements les plus communément rencontrés sont composés d'espèces telles que les oursins (diadèmes, crayons et autres), les « autres » holothuries (celles ne présentant pas de valeur marchande), les étoiles de mer et les bédouilles fixés, ce qui leur attribue une diversité considérée comme moyenne.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, comme des stations ACROPORA, les peuplements d'invertébrés cibles du RORC sont moyennement diversifiés (entre 4 et 7 espèces cibles sur la station). La diversité des espèces cibles d'invertébrés est supérieure pour les stations ACROPORA par rapport à l'ensemble des stations du territoire.

La station la moins riche en espèces d'invertébrés cibles est celle de **Port Boisé**, avec quatre espèces recensées : bénitiers, étoiles de mer, oursins diadèmes et autres oursins. Avec 8 espèces différentes, les stations **Wé Jouo** et **Nouaré** sont les plus riches en espèces d'invertébrés cibles. On y trouve diverses espèces d'oursins (crayons, diadèmes et autres), des holothuries, des bénitiers, des étoiles de mer, des trocas, ainsi qu'une langouste sur Nouaré.

Tableau 12 : Diversité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité moyenne	6,6	5,5
Ecart type	1,3	1,5
Diversité minimale	4	2
Stations concernées	Port Boisé	Hmua, Base nautique, Koulnoué
Diversité maximale	8	11
Stations concernées	Wé Jouo, Nouaré	Signal, Sèche Croissant

Au regard de leur densité, les peuplements d'invertébrés cibles sont spatialement très variables (écarts types très élevés). À l'île des Pins, les extrêmes sont présents : d'un côté la station **Kanga Daa** avec son peuplement assez varié en espèces mais qui a toujours été peu abondant (13,5 invertébrés cibles par 100 m<sup>2</sup> de récif en 2023) et de l'autre les stations **Daa Yetaii** et **Daa Kouguié**, dont les densités avoisinent 300 individus par 100 m<sup>2</sup> de récif en raison du nombre exceptionnel d'oursins.

D'après les données historiques du RORC, les récifs abritant les communautés d'invertébrés les plus abondantes sont celles aux couvertures coralliennes modérées avec des surfaces importantes de « roches et dalle corallienne » propres (surfaces de récif mortes et érodées, peu colonisées par les algues). Certains récifs sont naturellement peu fournis en invertébrés, probablement en raison d'un apport limité en larves de ces espèces. Toutes les espèces ciblées par le RORC (oursins, bénitiers, trocas, holothuries, langoustes) présentent une phase larvaire dispersive : les larves sont transportées par les courants avant de se fixer sur un récif.

En moyenne sur l'ensemble du réseau de surveillance, tout comme pour les stations ACROPORA, le peuplement d'invertébrés cibles est abondant (>30 individus / 100 m<sup>2</sup> de récif). La densité moyenne globale est très supérieure (quasiment le double) pour les stations ACROPORA en comparaison avec l'ensemble des stations du RORC Nouvelle-Calédonie. En effet, six des huit récifs ACROPORA abritent des invertébrés abondants, dont deux sont exceptionnellement riches en oursins (oursins-perforants *Echinometra mathaei* et oursins-crayons *Heterocentrotus mamillatus*) : **Daa Yetaii** et **Daa Kouguié**.

L'oursin-perforant *Echinometra mathaei* joue un rôle majeur dans le contrôle du développement des algues en surface des coraux morts et de la dalle. L'oursin crayon rouge (*Heterocentrotus mamillatus*) se nourrit d'algues calcaires encroûtantes (corallinacées), ce qui explique son abondance au sein de récifs sous influence océanique comme Daa Yetaii et Daa Kouguié.

Tableau 13 : Densité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m<sup>2</sup> de récif).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Densité moyenne	96,2	56,4
Ecart type	117,5	59,9
Densité minimale	13,5	2,25
Stations concernées	Kanga Daa	Moara
Densité maximale	286,5	286,5
Stations concernées	Daa Yetaii	Daa Yetaii



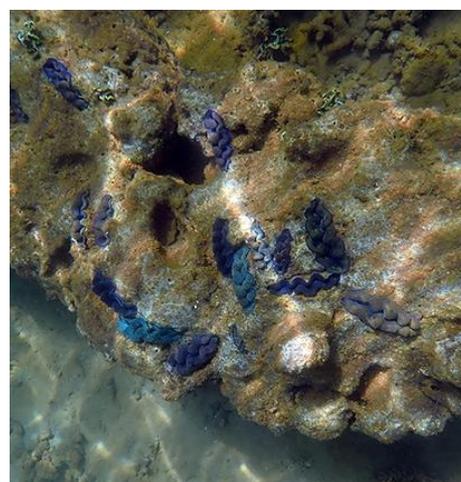
Figure 19 : Récifs riches en invertébrés cibles : Daa Yetaii (à gauche) et Daa Kouguié (à droite).



Figure 20 : Oursins-perforants (*Echinometra mathaei*) (à gauche) et oursins-crayons (*Heterocentrotus mamillatus*) à droite).

Certaines espèces jouent un rôle écologique essentiel : les oursins, les béditiers et les holothuries. Brouteurs herbivores particulièrement actifs la nuit, les oursins jouent un rôle essentiel dans la régulation des algues. Les surfaces indurées ainsi nettoyées sont propices à l'implantation des larves coralliennes et à la croissance corallienne plus généralement. Les béditiers sont des animaux filtreurs dont la présence indique une bonne qualité des eaux et la disponibilité de substrats durs propres (pour leur fixation). Coraux et béditiers possèdent les mêmes algues symbiotiques dans leurs tissus (les zooxanthelles), ainsi de bonnes conditions environnementales pour les béditiers seront également favorables aux coraux. Les holothuries sont des animaux détritivores dont l'action permet de nettoyer et trier le sable, limitant la remise en suspension de la matière organique contenue dans le sable avec les courants.

Au sein des stations ACROPORA, la densité des béditiers oscille entre 2 et 8 individus par 100 m<sup>2</sup> de récif, hormis sur **Port Boisé** où une grande concentration de béditiers foreurs *Tridacna crocea* a été rencontrée (42 individus / 100 m<sup>2</sup> de récif). Espèce moins fréquente que le béditier allongé *Tridacna maxima*, elle peut s'agréger par centaines d'individus au sein de certains récifs frangeants côtiers, particulièrement sur la côte est de la Grande Terre. Avec 189 béditiers *Tridacna crocea* par 100 m<sup>2</sup> de récif, la station RORC Neneumi (site de Port Bouquet) détient le record d'abondance du RORC en 2023, suivie de la station Port Boisé.





Un petit nombre d'holothuries ont été recensées au sein de la plupart des stations ACROPORA. La station où elles ont été les plus nombreuses est Wé Jouo, avoisinant 3 individus par 100 m<sup>2</sup> de récif.

Enfin, concernant les espèces rares et menacées, la toutoute (*Charonia tritonis*) est une espèce écologiquement importante étant donné son rôle de prédation sur les acanthasters et son statut est hautement symbolique en Nouvelle-Calédonie car elle a longtemps été utilisée pour rassembler les clans. Dans certaines zones du territoire, elle est toujours utilisée pour annoncer la messe, comme sur Ouara (île Ouen). Déjà naturellement rare, cette espèce a été surexploitée pour sa coquille. Elle est protégée par les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud. Sa pêche est interdite mais du braconnage persiste. Deux toutoutes ont été comptabilisées sur l'ensemble du RORC en 2023, mais aucune au sein des stations ACROPORA.



Figure 21 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bédouilles et holothuries.

#### 5.4 Niveaux de perturbation des récifs

Le niveau de perturbation du récif est évalué par le comptage des coraux cassés et nécrosés, des engins de pêche et des débris. En fonction des valeurs atteintes pour chacun de ces paramètres, un niveau de perturbation faible, moyen ou fort est attribué.

Tableau 14 : Niveaux de perturbation des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Niveau nul	0 (0%)	1 (1%)
Niveau faible	6 (75%)	52 (57%)
Niveau moyen	1 (12,5%)	20 (22%)
Niveau élevé	1 (12,5%)	19 (21%)
Stations concernées par un niveau élevé	Wé Jouo (passe de Toémo)	Jinek, Jua, Ngöni, Lue Engen, Qajaxaz, Jothie, Honem, Hnasse, Qanono, Gofeni, Masabiel, Jo ne Weg, Luengöni, Kendec, Charbon, Ever Prosperity, Maître, Ilot Tibarama, Wé Jouo (passe de Toémo)

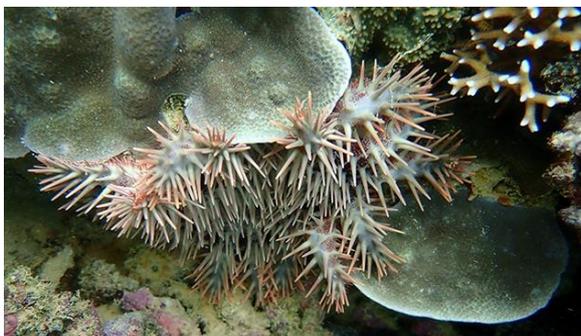
Sur l'ensemble du réseau RORC comme pour les stations ACROPORA, les niveaux de perturbation des récifs sont majoritairement faibles. Pour les récifs de la Grande Terre, les stations fortement perturbées ont été peu nombreuses en 2023. Plusieurs causes de perturbation ont été identifiées : prédation par des coquillages *Drupella cornus* pour toutes les stations mais particulièrement pour Kendec (Koumac) et **Wé Jouo** (Yaté), prédation par des acanthasters pour Maître (Nouméa Nord ; 3 individus), **Wé Jouo** (2 individus), Charbon (Mont Dore ; un individu) et Ever Prosperity (Nouméa Sud ; pas d'individu comptabilisé mais forte suspicion de leur présence), maladies coralliennes (syndromes blancs) pour Kendec, **Wé Jouo** et Maître, et blanchissement corallien pour l'îlot Tibarama (Poindimié), affectant uniquement une espèce de corail (*Seriatopora hystrix*). Hormis sur cette dernière station, et les récifs côtier (Koulnoué) et lagonaire (Hiengabat) de Hienghène, qui ont subi un blanchissement mineur, le RORC mené autour de la Grande Terre en 2023 n'a pas décelé de blanchissement corallien. Les récifs des îles Loyauté ont davantage été perturbés en raison d'un blanchissement corallien dû à un épisode de canicule marine sévère et prolongée, qui a touché la plupart des stations de suivi RORC de Lifou, Maré et Ouvéa.



Une source fréquente de nécroses coralliennes au sein des récifs calédoniens est la prédation par des coquillages corallivores *Drupella cornus*. Ils sont naturellement présents dans les récifs de l'Indopacifique, à de faibles niveaux de densité (<2 individus par m<sup>2</sup>) (Cumming, 1999). La densité moyenne relevée sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2023 est de 3,7 coquillages / 100 m<sup>2</sup> de récif et pour les stations ACROPORA de 4,6 coquillages / 100 m<sup>2</sup>. La station **Wé Jouo** est celle abritant le plus grand nombre de *Drupella* (18,5 individus / 100 m<sup>2</sup>). Les *Drupella* consommant majoritairement des coraux à croissance rapide tels que les Acroporidae (des genres *Acropora* et *Montipora*) (dans Bessey *et al.*, 2018 ; et observations personnelles), ils jouent un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité corallienne en créant de la place pour des espèces de coraux moins compétitrices. Inhabituellement, ils s'agrègent par

centaines à milliers d'individus causant des dommages sévères aux coraux. De telles explosions ont été documentées depuis les années 80 sur les récifs de Ningaloo (Australie occidentale), au Japon, au Kenya, aux Philippines, en Mer Rouge et aux îles Marshall (Turner, 1993 ; Bessey *et al.*, 2018). Les causes de ces pullulations ne sont pas précisément connues, toutefois les scientifiques ont émis plusieurs hypothèses pour les expliquer : les apports de terre, la surexploitation des leurs prédateurs (balistes, lutjans, diodons, labres et becs de cane), l'augmentation des perturbations du récif (des pullulations de *Drupella* ont été observées sur des récifs où les coraux sont stressés - la production de mucus semble attirer les *Drupella* - ou malades), la modification des conditions environnementales (température de l'eau et salinité) ainsi que le cycle naturel très variable de recrutement des larves. La périodicité des pullulations suggère un lien avec des oscillations océanographiques (par exemple le phénomène El Niño).

En Nouvelle-Calédonie, aucune pullulation de *Drupella cornus* n'a à ce jour été documentée ni signalée par la communauté scientifique. D'après nos observations, ces coquillages sont fréquents (observés au sein de 79 des 93 récifs suivis en 2023) mais ils sont peu abondants et leurs marques de prédation couvrent de petites surfaces : leur impact est donc localisé et limité. Les agrégations recensées jusqu'à présent ont atteint tout au plus une quarantaine d'individus et ont été inhabituelles. Les données acquises dans le cadre du RORC constituent l'unique base de données pérenne (ces données sont collectées en routine depuis 2011) à l'échelle du territoire concernant ce coquillage corallivore. Elles pourront servir le cas échéant de données de référence.



Concernant les étoiles de mer corallivores *Acanthaster planci*, 37 individus ont été recensés au cours du RORC 2023, dont deux au sein de la station **Wé Jouo**. Au même titre que les coquillages *Drupella*, l'étoile de mer *Acanthaster planci* est une espèce naturellement présente au sein des récifs de l'Indopacifique, dont le rôle est essentiel dans le maintien de la biodiversité corallienne et de la complexité du récif. En effet, elle consomme principalement les Acroporidae branchus et tabulaires, dont les taux de croissance sont élevés et dont les formes créent un ombrage pénalisant les coraux moins compétitifs et/ou dont les formes sont moins érigées. Les

acanthasters ont peu de prédateurs, parmi lesquels : la toutoute (*Charonia tritonis*), le poisson-ballon *Arothron hispidus*, le baliste titan (*Balistoides viridescens*) et le napoléon (*Cheilinus undulatus*). Elles sont généralement présentes à de

faibles niveaux de densité (moins d'un individu par hectare). Parfois, elles s'agrègent par centaines à milliers d'individus, pouvant causer de sévères dommages aux récifs. Une pullulation est définie comme une densité telle que le taux de prédation des coraux est supérieur à celui de la croissance corallienne. Une acanthaster peut consommer entre 5 et 13 m<sup>2</sup> de corail vivant par an. Les causes des pullulations des acanthasters sont encore peu comprises, toutefois l'hypothèse la plus largement acceptée est la disponibilité du phytoplancton, dont les larves d'acanthaster se nourrissent, *via* l'enrichissement en éléments nutritifs provenant du ruissellement des terres agricoles. D'autres scientifiques estiment que les proliférations d'acanthasters sont liées au calendrier des épisodes El Niño ou sont entraînées par la réduction de ses prédateurs.



Les coraux peuvent être atteints de maladies, entraînant la nécrose de leurs tissus, conduisant éventuellement à leur mort. L'inventaire des coraux malades dans le cadre du RORC est mené selon deux approches : par le recensement des coraux nécrosés (dont le squelette calcaire blanc est visible) dans un couloir fixe de 5 mètres de large, et par le recensement des coraux malades interceptant le ruban de mesure. Dans le premier cas, seules les maladies entraînant l'apparition du squelette sont prises en compte, à savoir : la maladie de la bande noire, le syndrome blanc et le blanchissement localisé. Dans le deuxième cas, une dernière maladie complète l'inventaire : les anomalies de croissance. Ces quatre maladies du corail sont celles principalement observées sur les coraux calédoniens (Tribollet *et al.*, 2011). Les résultats des

observations menées selon la seconde technique, sur les stations ACROPORA, sont présentés au Tableau 15. Les maladies sont globalement peu fréquentes et peu répandues : seules trois stations de suivi, toutes du site de Yaté, sont affectées, et le nombre de coraux malades interceptant le ruban de mesure est faible.

Tableau 15 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours du RORC 2023 sur les stations ACROPORA.

Site	Station	Maladies coralliennes
Yaté	Bekwé	Aucune
	Mwarémwa (Paradis)	Anomalies de croissance sur un Porites massif
	Wé Jouo (passe de Toémo)	Syndrome blanc sur un Acropores tabulaire
	Nouaré	Aucune
	Port Boisé	Blanchissement localisé sur un Porites massif et anomalies de croissance sur un Porites massif
Île des Pins	Kanga Daa	Aucune
	Daa Kouguié	Aucune
	Daa Yetaii	Aucune



Des bris de coraux ont été recensés sur la quasi-totalité des stations (85 des 93 récifs suivis en 2023). Le niveau moyen sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et pour les stations ACROPORA, est globalement faible (<5 coraux cassés / 100 m<sup>2</sup> de récif). Seul un récif ACROPORA a atteint un niveau moyen de coraux cassés : **Wé Jouo**, avec 5,3 coraux cassés par 100 m<sup>2</sup> de récif. La cause de cette casse mécanique est naturelle (houle ou passage de gros poissons).

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, des engins de pêche ont été notés au sein de 23 des 93 stations suivies en 2023, dont un récif ACROPORA : **Port Boisé**, où trois lignes de pêche ont été recensées.

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, des détritiques ont été notés au sein de 14 stations de suivi, mais aucune du réseau ACROPORA.

## 5.5 Bilan météorologique de l'année 2023 en Nouvelle-Calédonie

Les informations ci-dessous sont tirées du bilan météorologique provisoire de l'année 2023 en Nouvelle-Calédonie établi par Météo France Nouvelle-Calédonie (<https://www.meteo.nc/en-savoir-plus/accueil/actualites/663-bilan-meteorologique-provisoire-de-l-annee-2023-en-nouvelle-caledonie>).

Elles permettent de comprendre le niveau de perturbation des récifs au jour des observations de terrain d'une part et l'évolution de la santé des récifs sur le moyen terme d'autre part.

El Niño-oscillation australe (ENSO) est la principale source de variabilité interannuelle des précipitations et des températures observées en Nouvelle-Calédonie et dans le Pacifique. L'année 2023 s'est principalement déroulée sous l'influence d'un épisode El Niño de forte intensité, précédé en début d'année de conditions La Niña déclinantes et d'une phase intermédiaire neutre. La campagne de suivi ACROPORA s'est déroulée en conditions d'El Niño.

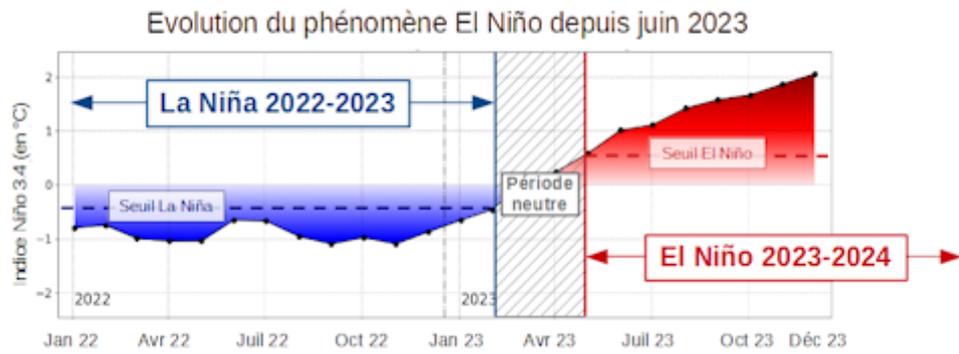


Figure 22 : Évolution de l'indice Niño 3.4, qui traduit la présence et l'intensité de La Niña et d'El Niño, entre janvier 2022 et décembre 2023 (Source : Mercator Océan PSY3V4 ; Météo France NC).

### 5.5.1 La température

À l'échelle planétaire, dans un contexte de réchauffement climatique toujours croissant, doublé de l'apparition du phénomène El Niño dès juin 2023, la température moyenne observée à la surface du globe dépasse la référence 1850-1900 de **+1,48 °C**, faisant de **2023 l'année la plus chaude jamais enregistrée depuis plus d'un siècle**.

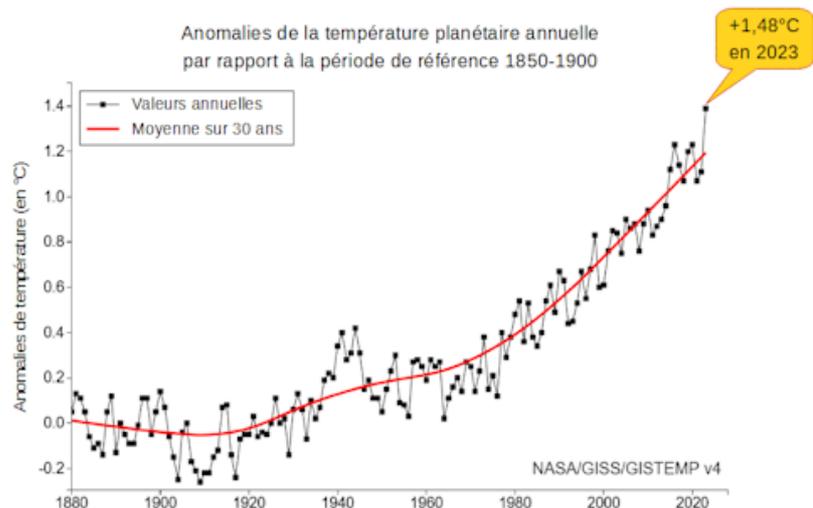


Figure 23 : Évolution des anomalies de température planétaire annuelle entre 1881 et 2023, par rapport à la période de référence 1850-1900 (Source : NASA/GISS/GISTEMPv4 ; Météo France NC).

Associé à ce réchauffement climatique global, l'océan planétaire a lui aussi connu une remarquable envolée de ses températures en 2023 : avec depuis juillet, une hausse de l'ordre de  $+0,3\text{ °C}$  au-dessus des valeurs les plus chaudes jamais enregistrées jusqu'à présent, **la température de l'océan à l'échelle planétaire est la plus élevée que l'on ait connue depuis le début des mesures.**

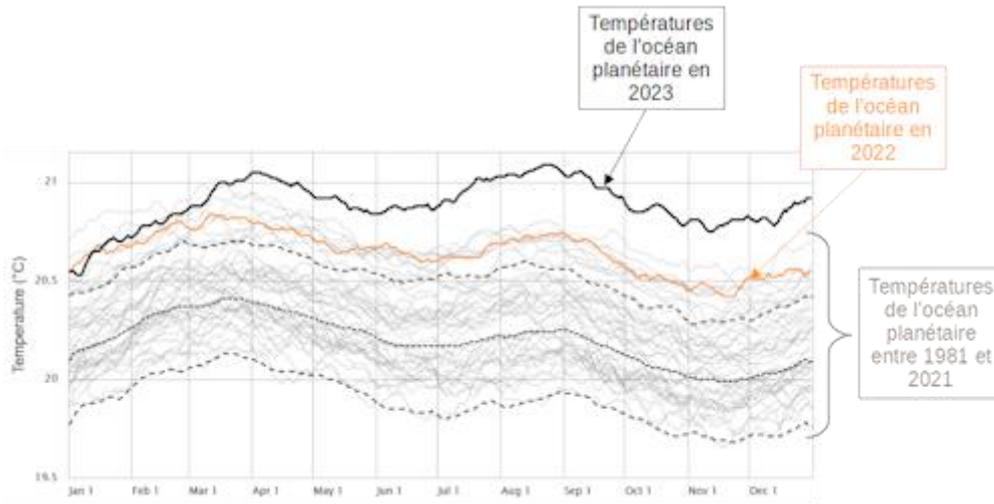


Figure 24 : Températures quotidiennes de l'océan à l'échelle planétaire en 2023 (courbe noire), comparativement à l'année 2022 (courbe orange) et aux années 1981 à 2021 (courbes grises) (Source : Climate reanalyser – NOAA OISST V2.1 ; Météo France NC).

Au voisinage de la Nouvelle-Calédonie, les épisodes La Niña et El Niño ont entraîné une évolution atypique des anomalies de température de surface de l'eau en 2023, sans doute dus à l'effet combiné du réchauffement climatique planétaire et de l'épisode La Niña qui s'était mis en place en 2022 : cela avait conduit à l'apparition d'anomalies d'eaux chaudes record à l'ouest du Pacifique équatorial et jusqu'au voisinage de la Nouvelle-Calédonie, occasionnant un temps exceptionnellement pluvieux et chaud sur le pays en 2022. **Ces eaux anormalement chaudes aux abords du pays avaient atteint une telle intensité qu'elles ont persisté jusqu'en septembre 2023**, et ce, malgré l'émergence d'El Niño dès juin 2023 qui aurait dû apporter des eaux froides à l'ouest du bassin Pacifique. Ce n'est qu'à partir d'octobre que des anomalies froides y ont enfin pris place.

Concernant la température de l'air, avec une moyenne annuelle de  $23,5\text{ °C}$ , **2023 est l'année la plus fraîche de ces 17 dernières années en Nouvelle-Calédonie**, à égalité avec 2019 et 2013. Ces températures relativement fraîches au regard du contexte de réchauffement climatique actuel ( $+1,3\text{ °C}$  en 50 ans en Nouvelle-Calédonie) s'expliquent principalement par la survenue en juin de l'épisode El Niño de forte intensité. Ce dernier a occasionné des nuits particulièrement fraîches au cœur de l'hiver, en juin et en août, ainsi que des journées elles aussi en dessous des valeurs saisonnières entre août et novembre.

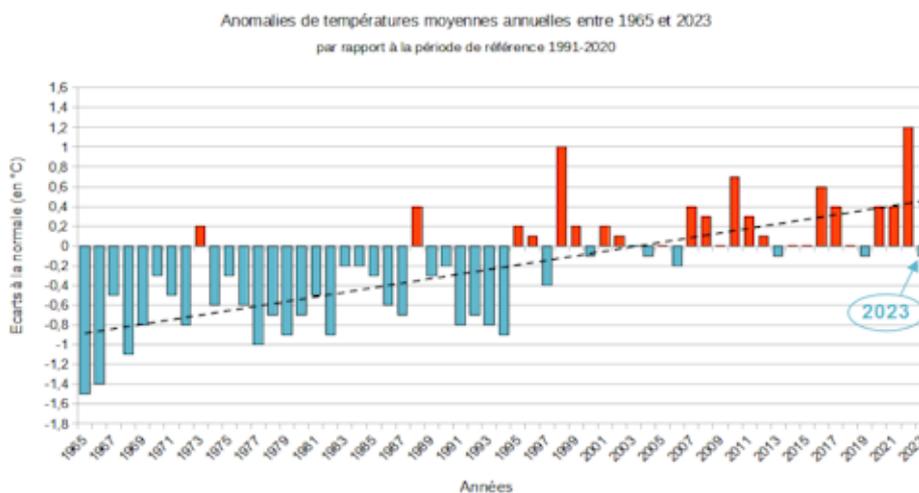


Figure 25 : Écart à la normale 1991-2020 des températures moyennes annuelles en Nouvelle-Calédonie de 1965 à 2023 (Source : Météo-France NC).

### 5.5.2 Les pluies

**Le bilan pluviométrique de la Nouvelle-Calédonie en 2023 est déficitaire.** Le cumul annuel moyen sur le pays s'établit à 1 385 mm, soit 12% de moins que la valeur de référence (1991-2020). Ce bilan moyen cache de fortes disparités d'un mois à l'autre, ainsi qu'un contraste notable entre le nord et le sud du pays :

- Entre janvier et avril, **la Nouvelle-Calédonie a été régulièrement arrosée**, avec plusieurs épisodes de fortes pluies qui ont touché, région après région, l'ensemble du pays et ont apporté des cumuls conformes aux valeurs de saison.
- Entre mai et décembre, avec la survenue d'El Niño, de hautes pressions se sont installées durablement au voisinage du pays, favorisant un **déficit hydrique** sur la région Pacifique sud-ouest durant toute cette période, y compris en Nouvelle-Calédonie.
- Durant cette période de mai à décembre propice à la sécheresse, les mois d'août, septembre et octobre ont été le théâtre de **quatre épisodes de fortes pluies aussi intenses qu'inattendus**.

En cas de dépassement prolongé de la température de l'eau ou de forte (et soudaine) baisse de la salinité, le corail peut être amené à blanchir via l'expulsion de ses algues symbiotiques, les zooxanthelles. En lien avec des eaux anormalement chaudes aux abords du pays, un blanchissement corallien sévère a été observé entre début mars et début juin 2023 sur les récifs des Loyauté. Autour de la Grande Terre, le suivi RORC 2023 n'a décelé qu'un blanchissement corallien mineur localisé sur les récifs côtiers et lagunaires de Poindimié et Hienghène. Le suivi des stations ACROPORA ayant été mené en août (stations historiques de Yaté), septembre (île des Pins) et décembre 2023 (nouvelles stations de Yaté), soit en saison fraîche et en début d'été (période au cours de laquelle la température de l'eau commence à augmenter), aucun phénomène de blanchissement corallien n'a été observé.

Les pluies intenses ont un effet perturbateur sur les récifs à long terme car elles peuvent entraîner des apports de polluants (si une zone urbaine, agricole ou industrielle est à proximité), de terre (selon le niveau d'érodabilité du bassin versant) ou d'eaux douces (si des rivières, cours d'eau ou résurgences de la nappe phréatique sont situés à proximité du récif).

### 5.5.3 Les dépressions et cyclones

La saison cyclonique 2022-2023 s'est déroulée en grande partie dans des conditions ENSO de type La Niña. Le phénomène La Niña, apparu en octobre 2021, a atteint son paroxysme en novembre/décembre 2022, puis a commencé à décliner en janvier et a laissé place à des conditions ENSO neutres en mars 2023. Ainsi, la saison cyclonique 2022-2023 s'est déroulée dans des conditions plus chaudes et plus humides que la normale dans le Pacifique sud-ouest entre novembre et février (conditions La Niña) et elle s'est poursuivie dans des conditions de température et d'humidité plus proches de la normale entre mars et avril (phase neutre et démarrage d'El Niño).

**L'activité cyclonique sur l'ensemble du bassin Pacifique sud-ouest a été inférieure à la normale** : au total, 5 phénomènes qui ont atteint au minimum le stade de dépression tropicale modérée ont été observés contre 9,7 habituellement en moyenne. Les 5 phénomènes (HALE, IRÈNE, GABRIELLE, JUDY et KEVIN) se sont produits au cœur de la saison chaude, entre janvier et mars 2023 et ont tous concerné la zone d'alerte de la Nouvelle-Calédonie, engendrant d'importantes pluies sur le pays.

Aucune des dépressions (HALE, IRÈNE et GABRIELLE) et cyclones (JUDY et KEVIN) n'ont eu d'impact sur le Grand Sud de la Grande Terre, que ce soit par les vents ou les précipitations inhérents à ces phénomènes.

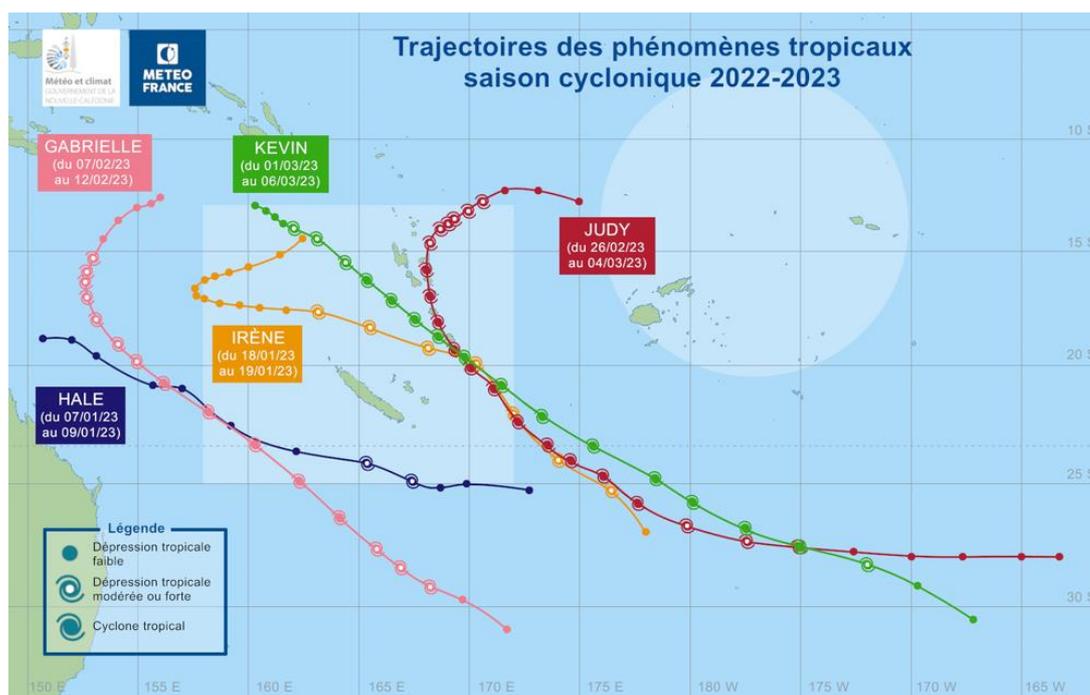


Figure 26 : Cartes des trajectoires des phénomènes tropicaux pour la saison cyclonique 2022-2023 (source : Météo France NC).

## 5.6 Etats de santé des récifs

Les observations de terrain et l'analyse des données du RORC 2023 indiquent que, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie (93 stations suivies en 2023) :

- 25% des récifs sont en bon état de santé
- 38% des récifs sont en état de santé satisfaisant
- 28% des récifs sont en état de santé moyen
- 10% des récifs sont en mauvais état de santé

Tableau 16 : États de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Bon	2 (25%)	23 (25%)
Satisfaisant	4 (50%)	35 (38%)
Moyen	2 (25%)	26 (28%)
Mauvais	0 (0%)	9 (10%)
Nombre total de stations	8	93

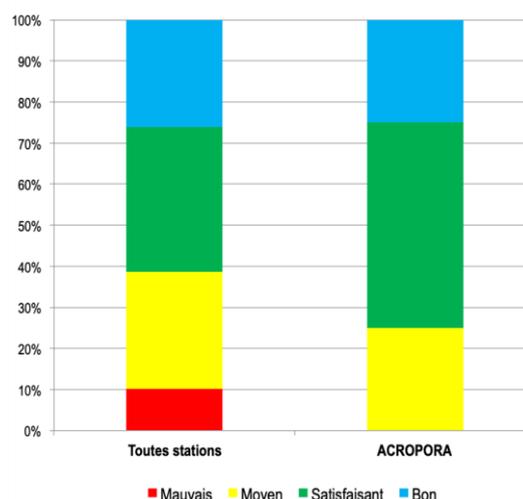


Figure 27 : États de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2023 (unité : % des stations suivies).

Pour les stations ACROPORA :

- Aucune n'est en mauvaise santé.
- La proportion de récifs en bonne et moyenne santé est similaire à celle de l'ensemble du réseau.
- La proportion de récifs en santé satisfaisante est supérieure par rapport à l'ensemble du réseau.

Les récifs en bonne santé sont ceux de **Wé Jouo** et **Daa Kouguié** :

- **Wé Jouo** est composée d'un habitat récifal complexe et diversifié : coraux durs de toutes formes, plusieurs espèces de coraux mous, développements localisés d'algues vertes, éponges perforantes *Cliona*, fonds de dalle corallienne et coraux morts colonisés par des corallinacées et quelques accumulations de débris coralliens. La couverture corallienne est dense et diversifiée et le peuplement corallien est modérément dynamique (1,6 jeunes coraux / m<sup>2</sup> de récif). Les poissons sont abondants, moyennement variés et de toutes tailles. Comme chaque année depuis 2013, tous les groupes trophiques y sont représentés et des poissons ciblés par la pêche sont rencontrés, dont de gros perroquets et une loche saumonée. En lien avec la vitalité des communautés coralliennes et la complexité de l'habitat, les poissons-papillons sont nombreux et d'espèces variées. Les invertébrés ont été particulièrement nombreux en 2023, surtout les oursins. Comme chaque année, une bonne diversité d'espèces d'invertébrés a été inventoriée (étoiles de mer, holothuries, bécards, trocas, oursins crayons, diadèmes, perforants). Les bécards sont rares et la population se renouvelle peu.
- **Daa Kouguié** est composée d'un habitat récifal majoritairement constitué d'une dalle corallienne recouverte d'algues calcaires encroûtantes (corallinacées), sur laquelle poussent des coraux durs moyennement denses et de très nombreux jeunes coraux : avec 11,25 individus de taille inférieure à 5 cm par m<sup>2</sup> de récif, Daa Kouguié se place en seconde position des récifs du RORC par son abondance en coraux récemment implantés, pour la campagne 2023. La couverture corallienne est principalement composée de coraux robustes adaptés à l'hydrodynamisme, et le peuplement corallien est donc très dynamique. Les coraux mous sont bien représentés et d'espèces variées. Les algues sont rares. Poissons et invertébrés cibles sont abondants et moyennement variés. Les espèces herbivores sont prédominantes : poissons-perroquets, chirurgiens, oursins perforants et oursins crayons participent à réguler la couverture algale sur les coraux morts, la dalle corallienne et les débris coralliens, facilitant la croissance corallienne. Avec près de 3 individus par mètre carré de récif, Daa Kouguié fait partie des récifs du RORC les plus fournis en oursins en 2023.

Les récifs en santé satisfaisante sont ceux de **Bekwé**, **Mwarémwa** et les deux stations nouvellement implantées **Nouaré** et **Port Boisé** :

- Sur **Bekwé**, la couverture corallienne est globalement dense mais répartie de manière hétérogène au sein de la station. La station traverse une zone de massifs coralliens majoritairement morts colonisés par du gazon algal épais et des coraux de petite taille, une zone entièrement recouverte de coraux vivants (colonies plurimétriques) et une zone de débris coralliens parsemés de buissons de coraux branchus. Les poissons sont abondants, moyennement variés et de toutes tailles. Depuis 2013, les juvéniles sont bien représentés : ce récif joue un rôle de nurserie pour certaines espèces (papillons, chirurgiens, perroquets, loches rayon de miel). Les poissons de petite taille (classe 2) dominent le peuplement, particulièrement des chirurgiens et des bancs de perroquets. Les papillons, indicateurs de la vitalité corallienne, sont nombreux et d'espèces diversifiées. Les invertébrés sont moyennement variés et moyennement abondants. Les oursins dominent le peuplement, ils ont été plus nombreux qu'à l'accoutumée. Pour la première fois depuis 2013 aucun troca n'a été recensé.
- La station de suivi **Mwarémwa** traverse un champ de coraux massifs et digités colonisant un fond de dalle corallienne parsemée de débris coralliens. La couverture corallienne est moyennement dense et les jeunes coraux sont rares, ce récif présente une dynamique corallienne pour l'instant assez limitée. Du gazon algal épais se développe sur les parties mortes des coraux massifs, entretenu par des poissons-demoiselles du genre *Stegastes*. Les poissons cibles sont abondants, moyennement variés et principalement de petite taille. La grande proportion de poissons juvéniles recensés lors de chaque suivi depuis 2013 témoigne du rôle de nurserie de ce récif pour les chirurgiens et perroquets. Les invertébrés cibles sont abondants et moyennement variés. Oursins perforants (*Echinometra mathaei*) et bécards sont les espèces dominantes. Les oursins, aux côtés des chirurgiens et perroquets, participent à la régulation des algues au profit du développement corallien. Les bécards sont de toutes tailles mais les individus de taille supérieure à 15 cm disparaissent au fil du temps, probablement pêchés.

- L'habitat récifal de **Nouaré** est très majoritairement abiotique : dalle corallienne et coraux morts peu enalgués forment le socle de la station. Le peuplement corallien est moyennement dense et principalement composé de coraux de petite taille, dont de très nombreux individus implantés dans les 2-3 dernières années (près de 5 individus de taille inférieure à 5 cm par m<sup>2</sup> de récif). Il semble que ce récif ait subi une perturbation dans la dernière décennie et qu'il soit en cours de régénération. Les poissons et les invertébrés cibles sont abondants, particulièrement les espèces au régime alimentaire herbivore (poissons-chirurgiens, perroquets et oursins), ce qui représente un atout pour ce récif où les surfaces indurées inertes sont majoritaires : par un contrôle efficace des algues, la régénération corallienne sera favorisée. Les invertébrés cibles sont variés. Diverses espèces d'oursins et d'étoiles de mer sont recensées, ainsi que des bénitiers moyennement abondants et de très nombreux trocas, principalement de petite taille. Ce récif pourrait être une zone de refuge ou de nurserie pour les trocas communs *Rochia nilotica*.
- Sur **Port Boisé**, l'habitat se présente sous la forme d'une succession de massifs de Porites disposés sur un fond de débris coralliens. Des Acropores branchus et quelques autres espèces adaptées aux milieux turbides sont observés entre les massifs. Des massifs morts sont aussi présents, ils sont peu enalgués et sont le siège de fixation de très nombreux bénitiers foreurs *Tridacna crocea*. C'est une espèce grégaire, typique de certains récifs côtiers de la côte est de la Grande Terre. Après celle de Neneumi (Port Bouquet), la population de bénitiers de Port Boisé est la seconde plus abondante du RORC en 2023, avec plus de quarante individus par 100 m<sup>2</sup> de récif. Très farouches, les poissons cibles comptabilisés ont été rares, à l'exception des poissons-papillons, pour lesquels le récif constitue probablement une zone de nurserie. Les poissons sont pourtant abondants sur ce secteur : des bancs de plusieurs dizaines de perroquets, dawas et picots kanaks ont été observés lors de l'implantation de la station.

Deux récifs sont en santé moyenne : **Kanga Daa** et **Daa Yetaii** :

- L'habitat récifal de **Kanga Daa** est dominé par les substrats abiotiques : coraux morts depuis longtemps et érodés, dalle corallienne et débris coralliens couvrent les trois quarts des fonds de la station. Les coraux sont peu denses et de taille moyenne. Un nombre élevé de jeunes coraux ont été comptabilisés (4 individus de taille inférieure à 5 cm par m<sup>2</sup> de récif), indiquant que le récif est en cours de régénération via l'installation de nouveaux coraux. L'habitat reste varié malgré sa dégradation entre 2019 et 2023. Les poissons sont abondants, particulièrement les poissons-perroquets. Ces derniers sont de toutes tailles, dont une quinzaine d'individus de classe 4, mesurant entre 40 et 60 cm. Ce récif est l'un de ceux abritant le plus grand nombre de poissons de grande taille du RORC Nouvelle-Calédonie en 2023. Les poissons-papillons, indicateurs de la vitalité corallienne, ont été moins nombreux qu'à l'accoutumée, probablement en lien avec la régression corallienne. Les invertébrés cibles sont peu nombreux mais assez variés, comme chaque année depuis le démarrage du suivi. Les étoiles de mer y sont bien représentées et les oursins peu nombreux. Quelques gros bénitiers, dont un bénitier lisse (*Tridacna derasa*) de 50 cm, sont comptabilisés.
- Les fonds de **Daa Yetaii** sont dominés par les substrats abiotiques : coraux morts depuis longtemps, dalle corallienne et débris coralliens couvrent plus des trois quarts des fonds. Recouverts de corallinacées, les fonds indurés inertes offrent un substrat de fixation de qualité pour les nouveaux coraux, arrivant à l'état de larves transportées par les courants. Avec 8,5 jeunes coraux (de taille inférieure à 5 cm) par m<sup>2</sup> de récif, Daa Yetaii détient la quatrième place du RORC 2023 par son abondance en coraux récemment implantés. Le peuplement corallien, aujourd'hui moyennement dense, est très dynamique et se régénère. Comme lors de chaque suivi, les poissons sont peu nombreux au sein de la station de suivi. Ils le sont davantage sur la pente du récif, plus profonde et moins brassée par la houle. Les poissons sont majoritairement de petite taille : les bancs de petits perroquets (classe 2) dominent le peuplement. Avec près de 3 individus par mètre carré de récif, Daa Yetaii fait partie des récifs du RORC les plus fournis en oursins (crayons et perforants) pour la campagne 2023. Les étoiles de mer sont bien représentées, tant en densité qu'en diversité d'espèces.

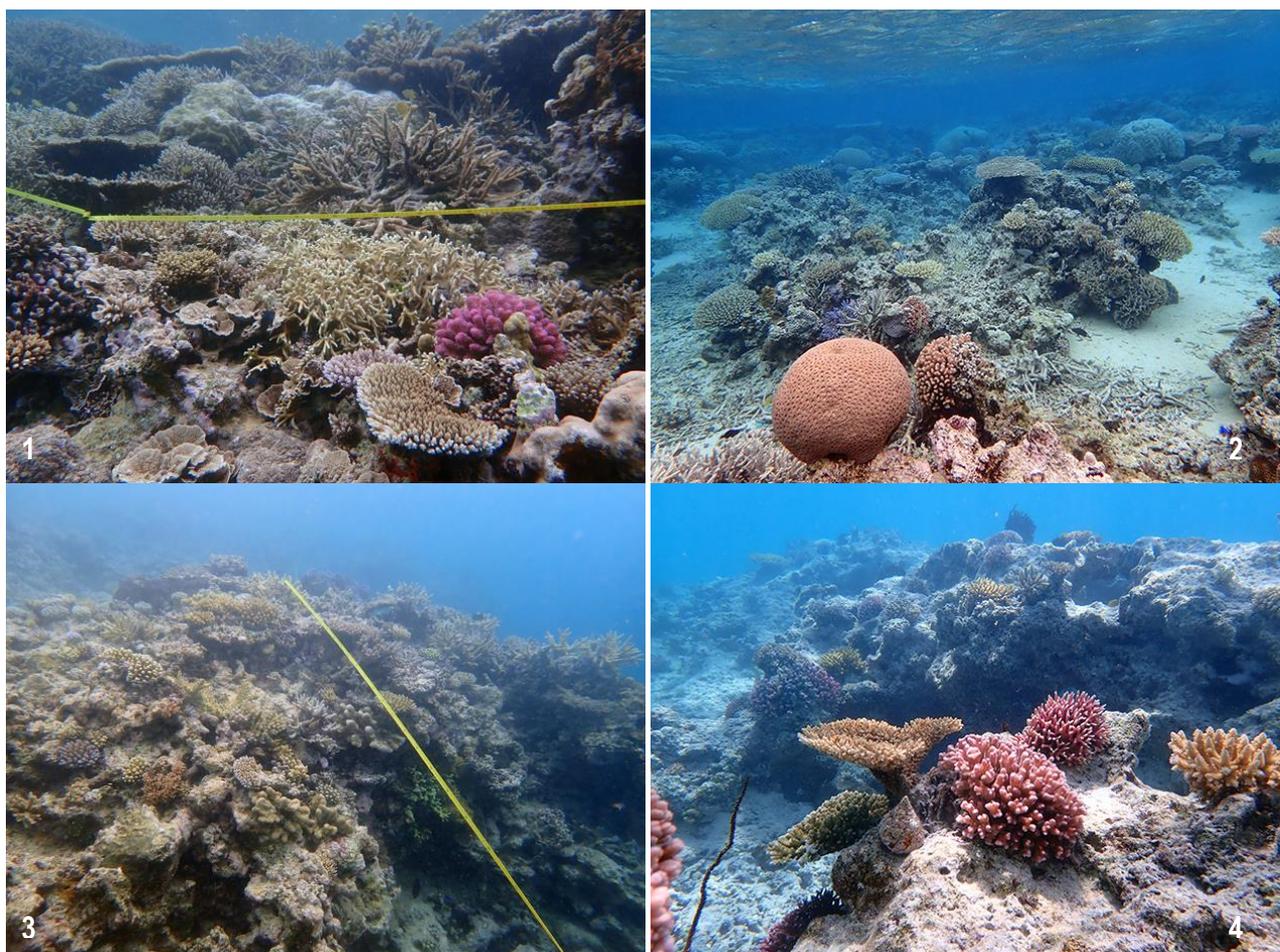


Figure 28 : Etats de santé des récifs : bon pour Wé Jouo (photo 1), satisfaisant pour Mwarémwa (photo 2) et Nouaré (photo 3), moyen pour Kanga Daa (photo 4).

## 6 Discussion sur l'évolution temporelle des stations de suivi

L'analyse de l'évolution temporelle a été menée sur trois variables : le taux de corail vivant, la densité moyenne des poissons cibles et la densité moyenne des invertébrés cibles.

### 6.1 Habitats récifaux

L'Observatoire National de la Biodiversité (ONB) développe des indicateurs suivre l'état et l'évolution de la biodiversité en France et en outremer, les grandes pressions qui s'exercent sur elles et les réponses apportées par la société. Concernant les récifs coralliens, un indicateur a été développé en 2017, nommé « Évolution de l'état des récifs coralliens » et se base sur la proportion de stations de suivi dont le taux de corail vivant est stable, en augmentation ou en diminution au cours du temps (<https://naturefrance.fr/indicateurs/evolution-de-letat-des-recifs-coralliens>).

Les données du RORC ont été partagées dès 2014 afin de construire cet indicateur. Avec la contrainte de ne prendre en compte que les stations pour lesquelles nous disposons de plus de trois suivis sur une série temporelle d'au moins cinq ans, seules 27 stations avaient été conservées pour l'analyse, correspondantes aux sites de Bourail, Chateaubriand, Hienghène, Luengöni (hormis Luengöni), Népoui, Nouméa Nord, Nouméa Sud, Pouembout, Prony, Santal Nord (hormis Jinek) et Thio.

À l'issue de la campagne de suivi de 2014, l'indicateur calculé pour la Nouvelle-Calédonie atteignait une valeur de 81% de stations de suivi dont le taux de corail vivant était stable ou en augmentation (Tableau 17). Les résultats obtenus à cette échelle se plaçaient parmi les meilleurs sur l'ensemble de l'outre-mer français. L'indicateur n'a jamais été actualisé depuis sa création.

Les résultats de nos analyses statistiques permettent d'actualiser cet indicateur pour la Nouvelle-Calédonie. En effet, pour chaque variable analysée temporellement, un état a été indiqué : stable, en augmentation, en diminution ou variable, en adéquation avec la significativité statistique et le profil d'évolution des données de recouvrement corallien. Dans le tableau ci-dessous, les stations dont le taux de corail vivant est « variable » au cours du temps n'ont pas été intégrées.

Tableau 17 : Proportion des stations de suivis des récifs coralliens dans les outre-mer français dont le recouvrement en corail vivant est en augmentation, stable ou en diminution (source : Bissery *et al.*, 2014) et comparaison avec les données du RORC 2023.

Collectivité d'outre-mer	Nombre de stations	En augmentation	Stable	En diminution	En augmentation ou stable	En augmentation ou stable	En diminution
Guadeloupe	5	0	2	3	2	40%	60%
La Réunion	14	2	9	3	11	79%	21%
Martinique	4	0	2	2	2	50%	50%
Mayotte	10	4	3	3	7	70%	30%
<b>Nouvelle-Calédonie (RORC 2014)</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>81%</b>	<b>19%</b>
<b>Nouvelle-Calédonie (RORC 2023)</b>	<b>70*</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	<b>81%</b>	<b>19%</b>
<b>ACROPORA (RORC 2023)</b>	<b>6**</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>83%</b>	<b>17%</b>
Polynésie Française	15	0	9	6	9	60%	40%
Saint-Martin	3	0	2	1	2	67%	33%
Wallis-et-Futuna	4	1	2	1	3	75%	25%
<b>Ensemble des outre-mers français<sup>1</sup></b>	<b>82</b>	<b>9</b>	<b>49</b>	<b>24</b>	<b>58</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>

\* les stations dont le taux de corail vivant est variable au cours du temps n'ont pas été intégrées au calcul.

\*\* seules les 6 stations historiques ont été prises en compte car disposant de plusieurs années de suivi.

À la lecture du Tableau 17, on note que nos résultats sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et pour les stations ACROPORA à l'issue de la campagne 2023 sont très similaires à ceux obtenus pour l'indicateur ONB de 2014. **Ceci indique l'absence de modification majeure de notre échantillon de récifs sur la dernière décennie**, malgré la survenue de phénomènes extrêmes comme le passage de dépressions ou cyclones (Cook et Donna en 2017, Gretel en 2020, Lucas, Niran et Ruby en 2021, Dovi en 2022 et Gabrielle en 2023) et trois canicules marines sévères en 2016, 2022 et 2023. L'épisode de 2016 a affecté l'ensemble des récifs de Nouvelle-Calédonie, dont ceux du réseau ACROPORA, tandis que les épisodes de 2022 et 2023 ont davantage touché les récifs des Loyauté.

## 6.2 Peuplements de poissons cibles

Tableau 18 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des poissons cibles	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	3 (50%)	42 (51%)
Augmentation	0 (0%)	8 (10%)
Baisse	0 (0%)	3 (4%)
Variable	3 (50%)	30 (36%)
Nombre total de stations	6	83

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et des stations ACROPORA, les densités moyennes des poissons cibles sont nettement plus variables au cours du temps que celles des recouvrements en corail vivant (la moitié des stations ACROPORA abritent des populations de poissons cibles dont les densités sont variables au cours du temps), reflétant la forte variabilité naturelle des populations de poissons.

Les communautés de poissons doivent être **interprétées sur le long terme** pour être informatives, en particulier dans le cas de suivis annuels visant à déterminer un état de conservation sans forçage naturel ou anthropique particulier (comme cela pourrait être le cas pour des suivis de projets industriels où les récifs sont soumis à des perturbations et les données comparées avec un état de référence avant la mise en œuvre du projet).

### 6.3 Peuplements d'invertébrés cibles

Tableau 19 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des invertébrés cibles	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	3 (50%)	39 (47%)
Augmentation	3 (50%)	20 (24%)
Baisse	0 (0%)	2 (2%)
Variable	0 (0%)	22 (27%)
Nombre total de stations	6	83

Les populations d'invertébrés cibles sont moins variables que celles des poissons au cours du temps. On note également qu'**une part importante de récifs ont vu leurs populations d'invertébrés cibles augmenter au cours du temps** (un quart des stations du territoire et la moitié des stations ACROPORA) et rares sont les récifs où les populations sont en régression (2% des stations du territoire et aucune station ACROPORA).

Les trois stations qui ont vu leurs populations d'invertébrés augmenter sont Wé Jouo, Mwarémwa et Daa Kouguié.

- Sur **Wé Jouo**, grâce à une plus abondante population d'oursins (*Echinometra mathaei*, *Echinostrephus aciculatus*, *Parasalenia gratiosa*, *Heterocentrotus mamillatus*, *Diadema setosum*), la densité moyenne totale des invertébrés cibles de 2023 est significativement supérieure à celles des suivis précédents hormis 2017 (Friedman,  $p \leq 0,05$ ).
- Sur **Mwarémwa**, la densité des invertébrés cibles ne cesse de croître au fil du temps. Cette augmentation est devenue significative d'un point de vue statistique à partir de 2019 et elle s'est poursuivie jusqu'en 2023. Le peuplement de 2023 est significativement plus abondant que lors des deux premiers suivis (2013 et 2014) (Friedman,  $p \leq 0,05$ ). Même si les analyses statistiques ne révèlent pas d'évolution significative dans la composition du peuplement (Pillai,  $p > 0,05$ ), une hausse des densités des bémiers et des oursins (*Echinometra mathaei* principalement) a été mesurée.
- Déjà considérées comme très abondantes, les populations d'oursins crayons (*Heterocentrotus mamillatus*) et perforants (*Echinometra mathaei*) de **Daa Kouguié** ont continué de croître au cours du temps. La densité des invertébrés cibles et la composition du peuplement ont varié de manière significative au cours du temps (ANOVA,  $p \leq 0,01$  ; Pillai,  $p \leq 0,05$ ). Les densités relevées depuis 2014 sont supérieures à celle du suivi initial de 2013, en raison d'un nombre d'oursins perforants significativement plus élevé.

## 6.4 Etats de santé des récifs

À l'issue de la campagne de suivi de 2023, les résultats sur l'ensemble des 84 stations du RORC suivies depuis au moins deux ans indiquent que, sur la dernière décennie (2013-2023) :

- La majorité des récifs suivis (49%) présentent un état de santé stable.
- Une proportion non négligeable de récifs (11%) a vu son état de santé s'améliorer.
- Une part importante de récifs (32%) s'est dégradée au cours du temps.
- Quelques récifs (8%) présentent des états de santé variables (ils ont connu des phases successives de dégradation et d'amélioration).

Tableau 20 : Évolution de l'état de santé général des récifs sur la dernière décennie (2013-2023), à différentes échelles spatiales, à l'issue de la campagne du RORC 2023 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Etat de santé des récifs	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	4 (67%)	41 (49%)
Amélioration	0 (0%)	9 (11%)
Dégradation	2 (33%)	27 (32%)
Variable	0 (0%)	7 (8%)
Nombre total de stations	6	84

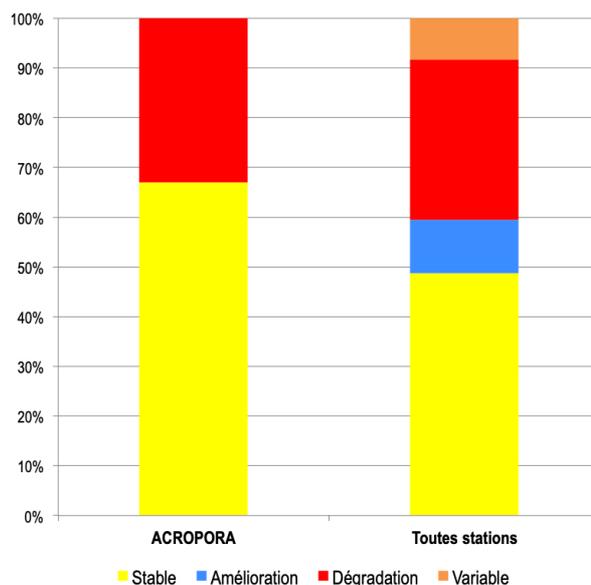


Figure 29 : Évolution de l'état de santé général des récifs sur la dernière décennie, à différentes échelles spatiales, à l'issue de la campagne du RORC 2023.

Deux récifs ont vu leur état de santé se dégrader :

- La station **Kanga Daa** était, en 2019, bien vivante au niveau corallien. Ce récif a été sévèrement dégradé au cours de la période d'interruption du suivi, marquée par le passage de plusieurs cyclones accompagnés de fortes houles, en 2021, 2022 et 2023. La couverture corallienne de 2023 est significativement inférieure à celle de 2019, elle a été divisée par 2,5. Les Acropores branchus ont particulièrement soufferts. Les poissons et les invertébrés n'ont pas varié de manière significative. Les poissons sont restés abondants, particulièrement les perroquets dont l'action de broutage des algues sera déterminante pour la régénération du récif. Abrisant un faible nombre d'oursins et d'invertébrés de manière générale, l'herbivorie est principalement assurée par les poissons au sein de ce récif. La régénération corallienne est en cours *via* l'implantation de nouveaux coraux et la croissance des coraux survivants. L'état de santé est passé de « bon » à « moyen » entre 2019 et 2023.
- Sur **Daa Yetaii**, bien que la régression ne soit pas statistiquement validée, la couverture corallienne a quasiment diminué de moitié entre les deux derniers suivis, probablement en raison de la houle accompagnant le passage de plusieurs cyclones entre 2021 et 2023. La régénération corallienne est en cours *via* l'implantation de nombreux nouveaux coraux sur des surfaces indurées nettoyées de leurs algues par les innombrables oursins. Avec 8,5 jeunes coraux par mètre carré de récif, Daa Yetaii se place en quatrième position du RORC 2023 vis-à-vis de cette variable indicatrice de vitalité corallienne. Les poissons et invertébrés n'ont pas évolué de manière significative. L'état de santé est passé de « bon » à « moyen » entre 2019 et 2023.

## 7 Références bibliographiques

- Adjeroud M., Kayal M. & Penin L. (2017). Importance of recruitment processes in the dynamics and resilience of coral reef assemblages. Review. Marine Animal Forests. Springer International Publishing AG 2017.
- Andréfouët S., Torres-Pulliza D, 2004, Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Nouméa, Avril 2004, 26 p. + 22 planches.
- Bessey C., Babcock R. C., Thomson D. P. & Haywood M. D. E. (2018). Outbreak densities of the coral predator *Drupella* in relation to in situ Acropora growth rates on Ningaloo Reef, Western Australia. Coral Reefs 37, 985–993
- Black R & Johnson MS (1994). Growth rates in outbreak populations of the corallivorous gastropod *Drupella cornus* (röding 1798) at Ningaloo reef, Western Australia. Coral Reefs 13:145-150.
- Cumming RL (1999). Predation on reef-building corals: multiscale variation in the density of three corallivorous gastropods, *Drupella* spp. Coral Reefs 18:147-157.
- Garrigue C. et Virly S. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2004. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 115 p. + annexes 122 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2006. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2005. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95 p. + annexes 96 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2007. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2006. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95 p. + annexes 96 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2008. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Activités entreprises en 2007 – Rapport final. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 91p. + annexes 83 p.
- Job S. (2010). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2009. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 128 p.
- Job S. (2011). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2010. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 163 p.
- Job S. (2012). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2011. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 165 p.
- Job S. (2013a). Projet ACROPORA - Suivi participatif des récifs coralliens du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Campagne 2012-2013. Rapport Sandrine Job Consultante. OEIL.
- Job S. (2013b). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2012-2013. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 53 p. + annexes 124 p.
- Job S. (2014). Evaluation de l'état de santé des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie. Protocole et techniques de suivi. Manuel de formation. 24 p.
- Job S. (2014a). Projet ACROPORA - Suivi participatif des récifs coralliens du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Campagne 2013-2014. Rapport CORTEX. OEIL/CCCE. 87 p.
- Job S. (2014b). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2013-2014. Rapport CORTEX. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 48 p. + annexes 119 p.
- Job S. (2015a). Projet ACROPORA - Suivi participatif des récifs coralliens du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Campagne 2014-2015. Rapport CORTEX. OEIL/CCCE. 81 p.
- Job S. (2015b). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2014-2015. Rapport CORTEX. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 59 p. + annexes 114 p.
- Job S. (2016). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Rapport Pays. Campagne 2015-2016. Rapport CORTEX. OEIL/CCCE/Aquarium /Province Nord/Province Sud. 108 p. + annexes 235 p.
- Job S. (2017a). Projet ACROPORA - Suivi participatif des récifs coralliens du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Campagne 2016-2017. Rapport CORTEX. OEIL/CCCE. 62 p. + annexes 49 p.

- Job S. (2017b). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Stations du Mont Dore et de Nouméa Centre. Campagne 2016-2017. Rapport CORTEX. Aquarium des Lagons. 42 p. + annexes 33 p.
- Job S. (2017c). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Stations de Pouembout, Népoui, Hienghène, Koumac, Poindimié. Campagne 2016-2017. Rapport CORTEX. Province Nord. 53 p+ annexes 76 p.
- Job S. (2017d). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Extension du réseau de surveillance sur Iaaï. Campagne 2016-2017. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté/Union Européenne. 47 p. + annexes 33 p.
- Job S. (2018). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2017-2018. Rapport Pays. Rapport CORTEX. Conservatoire d'espaces naturels/Province des îles Loyauté/OEIL/CCCE. 99 p. + annexes 393 p.
- Job S. (2019). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2018-2019. Stations des îles Loyauté. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté. 65 p. + annexes 203 p.
- Job S. (2021). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2020. Stations des îles Loyauté. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté. 92 p. + annexes 172 p.
- Job S. (2022). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2021. Stations des îles Loyauté. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté. 78 p. + annexes 186 p.
- Job S. (2023). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2022. Stations des îles Loyauté. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté. 80 p. + annexes 193 p.
- Lison de Loma T., Chancerelle Y. et Lerouvreur F. (2006). Evaluation des densités d'*Acanthaster planci* sur l'île de Moorea. Rapport CRILOBE UMS 2978 CNRS-EPHE, RA149: 18 p. + 2 annexes.
- Moritz C, Vii J, Lee Long W, Tamelander J, Thomassin A, Planes S (2018) Status and Trends of Coral Reefs of the Pacific. Global Coral Reef Monitoring Network. 220 pp.
- Pratchett M & Berumen M (2008). Interspecific variation in distributions and diets of coral reef butterflyfishes (Teleostei: Chaetodontidae). Journal of Fish Biology. 73, 1730–1747.
- Scherrer B. (1984) Biostatistique. Gaëtan Morin Editions, Paris.
- Thollot P. (1999). Observatoire des récifs coralliens. Actions réalisées en 1998. Rapport de synthèse – Septembre 1999. Rapp. T&W Consultants –Province Sud de la Nouvelle-Calédonie : 61 p.
- Thollot P., Wantiez L. (1998). Observatoire des récifs coralliens. Rapport de la phase 3. Première mission d'évaluation – Mai 1998. Rapp. T&W Consultants – Province Sud de la Nouvelle-Calédonie : 155 p.
- Thollot P., Wantiez L. (2001). Observatoire des récifs coralliens. Méthodes: 16 p.
- Tribollet A., Aeby G., Work T. (2011). Survey and determination of coral and coralline algae diseases/lesions in the lagoon of New Caledonia. Rapport pour le programme CRISP. 50 p.
- Turner SJ (1993). Spatial variability in the abundance of the corallivorous gastropod *Drupella cornus*. Coral Reefs 13:41.
- Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapport Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 15 p.
- Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Bilan des activités entreprises en 2003. Rapport Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 115 p + annexes.
- Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) 2004 : Formation et organisation. Rapport Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 15 p.
- Virly S. et Garrigue C. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapport Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 13 p.
- Zar JH (1999). Biostatistical Analysis, 4th Edition. Prentice Hall International, London.

## **8 Annexes**

Annexe 1 : Catégories d'habitats et espèces cibles retenus dans le cadre du suivi ACROPORA

Annexe 2 : Fiches d'identification sous-marines des catégories d'habitats et espèces cibles retenues pour le suivi ACROPORA

Annexe 3 : Participants à la campagne ACROPORA 2023

Annexe 4 : Dépliant de présentation des résultats au grand public « Acropora – bilan 2023 »

## ANNEXE 1

## CATEGORIES D'HABITAT ET ESPECES CIBLES RETENUES POUR LE SUIVI ACROPORA

## HABITATS RECIFEAUX

Code	Description	Justification
HCB	Coraux branchus	Rôle d'habitat et source de nourriture
HCM	Coraux massifs	Rôle d'habitat et source de nourriture
HCT	Coraux tabulaires	Rôle d'habitat et source de nourriture
HCO	Autres coraux	Rôle d'habitat et source de nourriture
DC	Coraux morts récemment (blancs)	Perturbation récente sur le récif
SC	Coraux mous	Rôle d'habitat et source de nourriture
FS	Algues et végétaux	Rôle d'habitat et source de nourriture
FS*	Gazon algal	Perturbation
SP	Eponges	Source de nourriture
OT	Autres organismes vivants	Variable selon l'espèce
RC	Roches, blocs > 15 cm et dalle	Rôle d'habitat
RB	Débris, blocs < 15 cm	Rôle d'habitat et perturbation éventuelle
SD	Sable	Rôle d'habitat
SI	Vase	Rôle d'habitat et perturbation éventuelle

## POISSONS CIBLES

Code	Description	Nom latin	Justification
PAP	Poissons papillons et cochers	Chaetodontidae	Espèces indicatrices de la santé du récif, en particulier les espèces corallivores stricts (se nourrissant exclusivement de polypes coralliens).
CAS	Castex	<i>Diagramma pictum</i> , <i>Plectorhinchus albovittatus</i> , <i>P. chaetodonoides</i> , <i>P. flavomaculatus</i> , <i>P. picus</i> , <i>P. gibbosus</i>	Espèces pêchées. Les gros spécimens peuvent être toxiques.
AGL	Autres grosses lèvres	<i>Plectorhinchus lineatus</i> , <i>P. lessonii</i>	Espèces pêchées. Les gros spécimens peuvent être toxiques.
SAU	Saumonée	<i>Plectropomus leopardus</i>	Espèce très prisée par la pêche.
TRU	Loche truite	<i>Cromileptes altivelis</i>	Espèce très prisée par la pêche.
BLE	Loche bleue	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Espèce très prisée par la pêche.
ALO	Autres loches	Serranidae	Espèces carnivores. Certaines espèces (autres que celles citées ci-dessus) sont pêchées.
BOS	Perroquet à bosse	<i>Bolbometopon muricatum</i>	Espèce en voie d'extinction (classée IUCN comme vulnérable). Néanmoins abondante sur certaines zones du lagon de Nouvelle-Calédonie, cette espèce est très vulnérable.
PBL	Perroquet bleu	<i>Chlorurus microrhinos</i>	Espèce très prisée par la pêche.
APE	Autres perroquets	Scaridae	Espèces pour la plupart herbivores, elles se nourrissent de films d'algues à la surface des substrats durs. En « raclant » le récif, elles participent à la consolidation du récif (broyage des et rejet des débris ingérés). La plupart des espèces sont pêchées.
NAP	Napoléon	<i>Cheilinus undulatus</i>	Espèce en voie d'extinction (classée IUCN comme en danger d'extinction). Néanmoins abondante sur certaines zones du lagon de Nouvelle-Calédonie, cette espèce est très vulnérable.

<b>BEB</b>	Bossus et becs de cane	<i>Gymnocranius sp.</i> , <i>Lethrinus atkinsoni</i> , <i>L. genivittatus</i> , <i>L. harak</i> , <i>L. lentjan</i> , <i>L. mahsena</i> , <i>L. miniatus</i> , <i>L. nebulosus</i> , <i>L. obsoletus</i> , <i>L. olivaceus</i> , <i>L. variegatus</i> , <i>L. xanthochilus</i>	Espèces carnivores. A l'exception de quelques espèces toxiques, la plupart des bossus et becs de cane sont pêchés (pêche à la ligne).
<b>DAW</b>	Dawa	<i>Naso unicornis</i>	Espèce très prisée par la pêche.
<b>ACA</b>	Poissons chirurgiens	Acanthuridae. Picots canaques : <i>Acanthurus blochii</i> , <i>A. dussumieri</i> .	Espèces herbivores, elles participent à réguler la couverture en algues sur le récif. Certaines espèces sont pêchées (picots canaques).
<b>SIG</b>	Poissons lapins	Siganidae. Picots : <i>Siganus woodlandi</i> (picot bleu), <i>S. fuscescens</i> (picot gris), <i>S. corallinus</i> (picot jaune à points bleus), <i>S. doliatus</i> (picot à deux bandes), <i>S. lineatus</i> (picot rayé), <i>S. puellus</i> (picot jaune à lignes bleues), <i>S. punctatus</i> (picot hirondelle), <i>S. vulpinus</i> (picot renard)	Espèces herbivores, elles participent à réguler la couverture en algues sur le récif. Certaines espèces sont pêchées (picot bleu, gris, rayé, hirondelle et jaune à points bleus).

**MACRO-INVERTEBRES CIBLES**

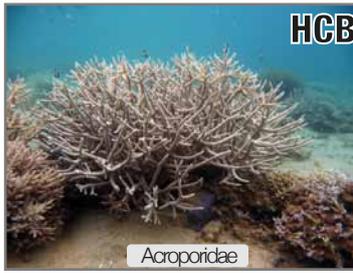
Code	Description	Nom latin	Justification
<b>BEN</b>	Bénitiers	<i>Tridacna maxima</i> , <i>T. squamosa</i> , <i>T. crocea</i> , <i>T. derasa</i> , <i>Hippopus hippopus</i>	Toutes les espèces sont consommables, seules certaines sont collectées en Nouvelle-Calédonie ( <i>Tridacna derasa</i> , <i>Hippopus hippopus</i> ). De par leur symbiose avec des algues microscopiques présentes dans leurs tissus (les zooxanthelles, comme les coraux hermatypiques), elles sont également indicatrices de conditions environnementales favorables pour le maintien des communautés coralliennes.
<b>TRO</b>	Trocas	<i>Rochia nilotica</i>	Espèce collectée pour sa chair et sa nacre (exportation vers l'Italie et l'Asie pour l'industrie du textile et l'artisanat).
<b>TOU</b>	Toutoutes	<i>Charonia tritonis</i>	Espèce collectée pour sa chair et sa coquille (artisanat). Elle est actuellement rarement observée dans le lagon de Nouvelle-Calédonie. Il s'agit du seul prédateur connu de l' <i>Acanthaster planci</i> .
<b>DRU</b>	Drupella cornus	<i>Drupella cornus</i>	Gastéropode corallivore, il se nourrit exclusivement de polypes coralliens. Les <i>Drupella</i> sont souvent observées en agrégation. Elles sont une source non négligeable de dégradation des communautés coralliennes.
<b>LAN</b>	Langoustes	Panuliridae	Espèces très prisées par la pêche.
<b>CEP</b>	Cigales et popinées	Scyllaridae et <i>Parribacus caledonicus</i> (popinée)	Espèces très prisées par la pêche. La popinée n'existe qu'en Nouvelle-Calédonie, il s'agit d'une espèce endémique et emblématique du territoire.
<b>ACA</b>	Acanthaster planci	<i>Acanthaster planci</i>	Etoile de mer corallivore, à l'âge adulte elle se nourrit exclusivement de polypes coralliens. Elles sont une source importante de dégradation des communautés coralliennes.
<b>AEM</b>	Autres étoiles de mer	Asteridae	Bien que leur rôle écologique au sein du récif soit mal défini, la diversité en étoiles de mer traduit généralement la diversité des habitats récifaux.
<b>DIA</b>	Oursins diadèmes	<i>Diadema setosum</i>	Les oursins sont herbivores, ils participent à réguler la couverture en algues sur le récif. En laissant des surfaces de récif propres ils favorisent l'installation des larves coralliennes. La plupart des oursins supportent difficilement des changements environnementaux brusques (température, salinité), faisant d'eux des indicateurs d'évolution des conditions du milieu.
<b>CRA</b>	Oursins crayons	<i>Heterocentrotus mamillatus</i> , <i>Phyllacanthus imperialis</i>	
<b>AOU</b>	Autres oursins	Echinidae	

Code	Description	Nom latin	Justification
<b>STI</b>	Ananas vert	<i>Stichopus chloronotus</i>	Espèces d'holothuries collectées pour l'exportation vers les marchés asiatiques. Certaines zones du lagon de Nouvelle-Calédonie ont été surexploitées.
<b>HOL</b>	Le gris	<i>Holothuria scabra</i>	
<b>THE</b>	Ananas	<i>Thelenota ananas</i>	
<b>TET</b>	Tétés noir ou blanc	<i>Holothuria whitmaei</i> , <i>Holothuria fuscogilva</i>	
<b>ABM</b>	Autres bêtes de mer	Holothuridae	Les holothuries sont des détritivores, en se nourrissant elles recyclent la matière contenue dans le sable. Elles participent au maintien de conditions environnementales favorables au développement du récif corallien.

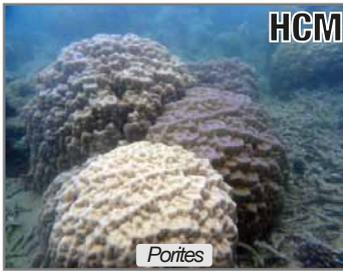
**FACTEURS DE PERTURBATION**

Code	Description	Justification
<b>BLA</b>	Corail blanc ou nécrosé (tache blanche sur du corail vivant)	Cette catégorie inclut les coraux affectés par des nécroses du tissu vivant causées par l'action de prédateurs corallivores ( <i>Acanthaster</i> et <i>Drupella</i> ), des maladies coralliennes, ou la modification des conditions de vie du corail : augmentation de la température de l'eau ou dessalure (blanchissement corallien) ou apports de pollution au lagon.
<b>BRI</b>	Bris de corail récent	Un bris de corail est défini comme un morceau de corail cassé encore vivant. Il est indicateur d'une destruction mécanique récente, d'origine naturelle (coups de becs des perroquets, hydrodynamisme : houle, vagues) ou humaine (coups de palme, mouillage d'un bateau).
<b>PEC</b>	Engin de pêche	Il peut s'agir de lignes, flèches, ou tout autre engin de pêche observé sous l'eau. Il donne une indication de la fréquentation du récif par les pêcheurs.
<b>DET</b>	Détritus	Il s'agit de tout objet de fabrication humaine. Il donne une indication de la fréquentation du récif par les divers usagers.

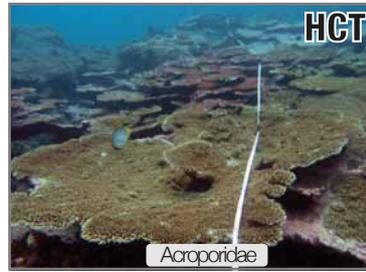
**CORAIL BRANCHU** (plus de 2 niveaux de ramification des branches)



**CORAIL MASSIF** (en forme de monticules)



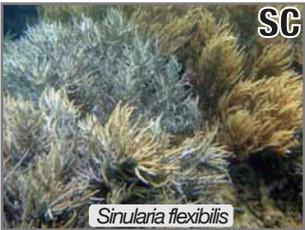
**CORAIL TABULAIRE** (en forme de table ou de plateau)



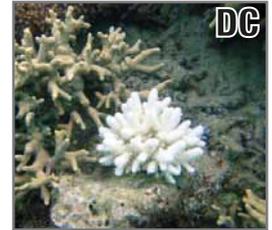
**AUTRES FORMES CORALLIENNES** (toutes les autres formes de croissance)



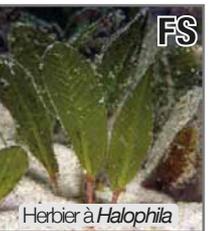
**CORAIL MOU** (corps mou)



**CORAIL BLANC**



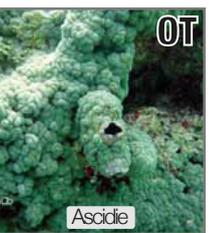
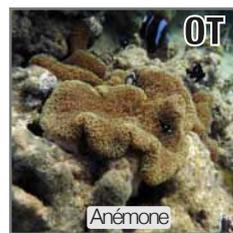
**ALGUES ET VÉGÉTAUX**



**ÉPONGES**



**AUTRES ORGANISMES VIVANTS**



**ROCHES ET DALLE** (incluant le corail mort depuis longtemps)



**DÉBRIS** (taille < 15cm)



**SABLE**



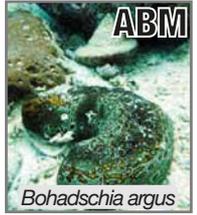
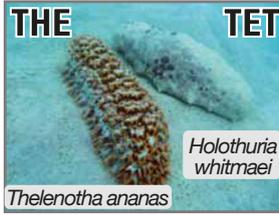
**VASE**



**ÉCHINODERMES - OURSINS**



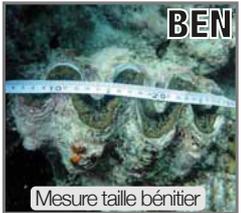
**ÉCHINODERMES - HOLOTHURIES**



**ÉCHINODERMES - ÉTOILES DE MER**



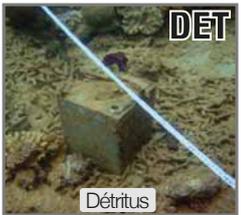
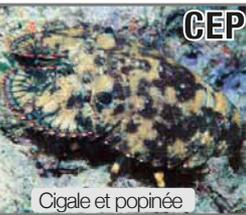
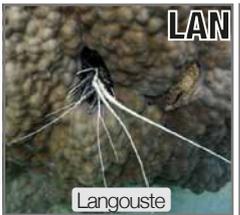
**MOLLUSQUES - BIVALVES**



**MOLLUSQUES - GASTÉROPODES**



**CRUSTACÉS**



**PERTURBATIONS**

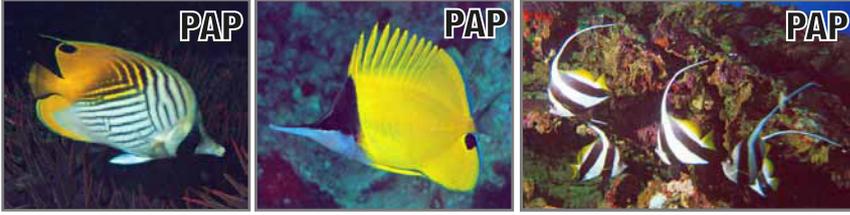
**REMARQUES**

Un récif en bonne santé présente un peuplement de macro-invertébrés **diversifié** (grand nombre d'espèces) et **abondant**. Présence d'**oursins** (herbivores ou brouteurs, ils régulent la couverture en algues sur le récif), d'**étoiles de mer**, d'**holothuries** (détritivores, elles se nourrissent en filtrant le sable), d'**espèces consommées ou collectées** par l'homme (bénitiers, trocas, langoustes, cigales, popinées, holothuries à valeur marchande : HOL, STI, THE, TET).

Un récif perturbé présente un peuplement de macro-invertébrés **peu diversifié** (petit nombre d'espèces) et **peu abondant** ; des **espèces corallivores** (se nourrissant de corail) abondantes : *Acanthaster planci*, *Drupella cornus* ; des traces de **blanchissement** (stress thermique, prédation, maladies) ; des **bris de coraux** (prédation naturelle ou action de l'homme) ; de nombreux **déchets** et **engins de pêche** (représentatifs de la pression humaine sur le récif).

**Perturbations** : le recensement des BRI et BLA s'entend **par colonie**. Un BRI correspond à un morceau de corail **cassé mais vivant** (donc cassé récemment). Si plusieurs taches blanches sont visibles sur une colonie : **notez 1 BLA**. De même si plusieurs branches d'une même colonie sont cassées : **notez 1 BRI**.

**POISSONS-PAPILLONS (CHAETODONTIDAE)**



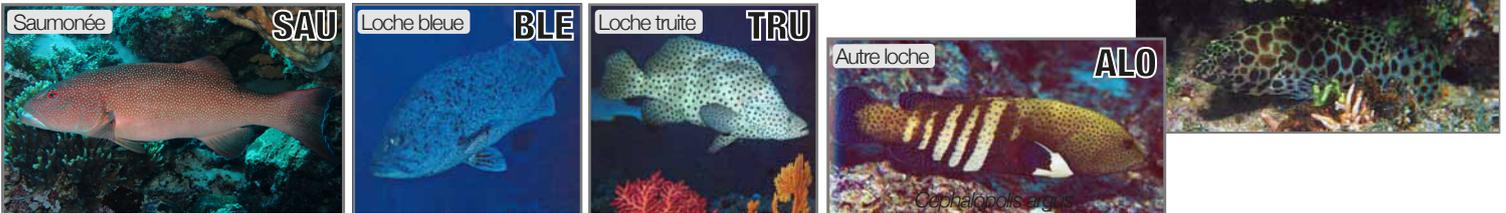
**NAPOLÉON (LABRIDAE)**



**CASTEX & GROSSES LÈVRES (HAEMULIDAE)**



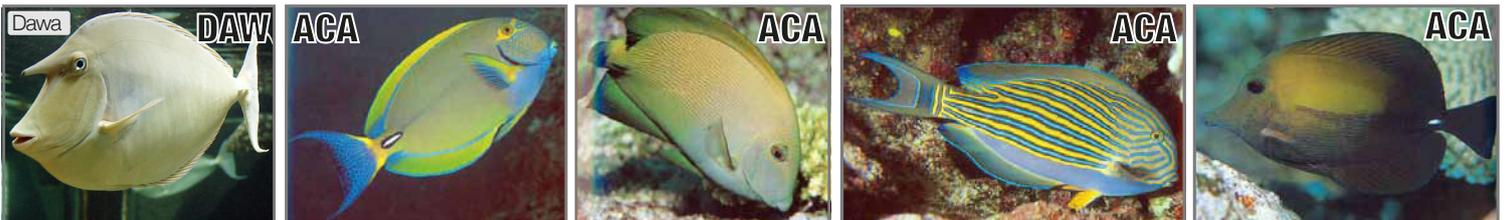
**LOCHES (SERRANIDAE)**



**BOSSUS & BECS DE CANE (LETHRINIDAE)**



**POISSONS-CHIRURGIENS (ACANTHURIDAE)**



**POISSONS-LAPINS (SIGANIDAE)**



**POISSONS-PERROQUETS (SCARIDAE)**



**REMARQUES**

Un récif en bonne santé abrite un peuplement de poissons **diversifié** (un grand nombre d'espèces présentes) et **abondant** (un grand nombre d'individus recensés).

Abondance de **poissons-papillons** (espèces inféodés aux récifs coralliens vivants, dont certains ne se nourrissent que de polypes coralliens), de **poissons herbivores** (poissons-chirurgiens, poissons-lapins ; ils régulent la couverture en algues sur le récif), d'**espèces consommées** par l'homme (castex, saumonées, loches truites, loches bleues, perroquets, bossus, becs de cane, dawas, picots), dont certaines sont aujourd'hui **protégées du fait de leur raréfaction** (Napoléons, perroquets à bosse).

**POISSONS-PERROQUETS (SCARIDAE)**



### ANNEXE 3

#### LISTE DES PARTICIPANTS A LA CAMPAGNE ACROPORA 2023

Yaté	Île des Pins
Agourere Pétronille	Vakie Alexandre
Agourere Karl	Gouraya Germanique
Agourere Cyril	Kouathe Simone*
Agourere Pierre-Jean	Noukouan Nazaire
Kainda Eleakim	Neoere Narcis*
Agourere Armand	
Vandegou Alexis	
Vandegou Meven	
Saicate Maeva	
Ouetcho Eloise	
Sauvager Victoria	
Lataste Anne*	
Watrone Steven	
Vama Jordan	

\* Les participants marqués d'un astérisque sont ceux ayant participé à plusieurs campagnes de suivi du RORC.



OEIL

Observatoire de  
l'environnement  
Nouvelle-Calédonie

# Acropora

## bilan 2023

8<sup>ème</sup> CAMPAGNE DE SUIVI



En 2023, l'état de santé de huit récifs du Grand Sud a été évalué grâce à la participation de 19 observateurs.

## Surveillons ensemble les récifs du Grand Sud !

Le projet Acropora, initié par l'OEIL en 2013, repose sur le partenariat entre scientifiques et habitants du Grand Sud pour évaluer l'état de santé des récifs. Ses 11 stations d'observation font partie du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC), étendu à l'échelle du Pays. Equipés de palmes, masques et tubas, les observateurs sont formés à un protocole scientifique standardisé suffisamment simple pour être utilisé par tous. Ils évaluent quatre compartiments du récif: les habitats, les poissons, les invertébrés et les perturbations. Pour chacun, ils comptabilisent des « espèces cibles », indicatrices de l'état de conservation du récif ou de son exploitation par l'Homme.

Rejoignez l'aventure Acropora !

 oeil.nc

 OEIL : 23 69 69

 ccce.nc

 CCCE : 46 46 09

Référent scientifique:

**Sandrine Job, biologiste marin, société CORTEX**

Avril 2024 - Photos © S.Job



Un programme  
Fondation de la Mer  
et IFRECOR

FONDATION  
DE LA MER

IFRECOR  
INITIATIVE FRANÇAISE  
POUR LES RÉCIFS CORALLIENS  
NOUVELLE-CALÉDONIE

### Acropora: c'est reparti !

Après trois ans d'interruption, le programme a repris sur Yaté et l'île des Pins grâce au soutien de l'initiative SOS Corail. Les discussions se poursuivent pour une reprise des suivis à l'île Ouen.

### La 100<sup>ème</sup> station du RORC

À la demande des habitants de Goro, deux nouveaux récifs sont désormais surveillés à l'îlot Nouaré et en baie de Port Boisé. Par cette initiative, le réseau Pays atteint désormais 101 récifs suivis !

### Yaté joue la stabilité

La santé des trois récifs suivis autour de Goro et de la baie Kwé se maintient depuis 10 ans, avec même quelques améliorations: davantage de coraux, d'oursins et toujours autant de poissons.

### Cyclones : deux récifs Kunié impactés

Cyclones et houle ont détruit une grande partie des coraux durs de Daa Yetai et Kanga Daa, dégradant l'état de santé de ces récifs de « bon » à « moyen ». Heureusement, invertébrés et poissons sont toujours au rendez-vous et facilitent la régénération.

### De nombreux jeunes coraux en action !

Depuis 2020, les observateurs du RORC comptent les jeunes coraux. Ils sont de précieux indicateurs de la capacité des récifs à se développer ou à se régénérer. En 2023, les récifs de l'île des Pins font partie des plus dynamiques du territoire!



# YATÉ

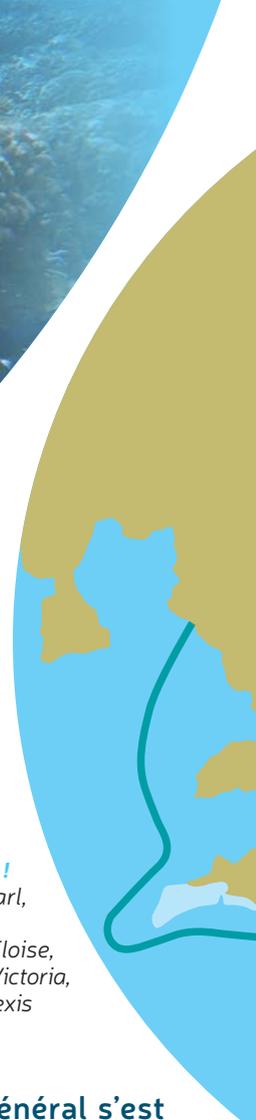
> 23-24 août 2023

Bonne nouvelle pour les trois récifs de Yaté suivis depuis 2013 : leur état de santé général s'est maintenu entre 2019 et 2023. Leurs couvertures coralliennes ont augmenté, et les oursins, essentiels à la bonne santé des récifs calédoniens sont plus nombreux qu'avant. Les poissons sont toujours abondants et de toutes tailles : les stations historiques de Yaté conservent leur titre de « récifs poissonneux » !



## MERCI AUX OBSERVATEURS !

Agouere Armand, Cyril, Karl, Pétronille et Pierre-Jean, Kainda Eleakim, Ouetcho Eloise, Saicatre Maeva, Sauvager Victoria, Vama Jordan, Vandegou Alexis et Meven, Watrone Steven.



## À retenir de chaque récif

**BEKWÉ** Malgré plusieurs canicules marines, des pluies diluviennes et le passage de cyclones, les coraux se sont bien développés entre 2019 et 2023. Ce récif, pourtant fortement soumis aux apports de terre, résiste bien au cours du temps !



Comme chaque année, des bébés poissons-papillons, chirurgiens, picots et perroquets fréquentent ce récif, qui joue le rôle d'une nurserie.

**MWARÉMWA** Les invertébrés (oursins, bêtes de mer, trocas, biniétières) sont nettement plus abondants qu'avant et les poissons toujours aussi nombreux. Des dizaines de jeunes poissons-perroquets circulent en bancs, confirmant le rôle de refuge de ce récif.



La couverture corallienne s'est développée entre 2019 et 2023. Le gazon algal, principal compétiteur des coraux sur ce récif, est étendu mais stable au cours du temps.

**WÉ JOUO** Tous les indicateurs de bonne santé sont ici réunis : ce récif foisonne d'espèces et de formes coralliennes variées, notamment des coraux mous qui offrent un habitat particulier, des éponges, des algues rares et une multitude de poissons et invertébrés.



Plus un récif comprend d'espèces différentes, meilleure sera sa capacité à combattre des perturbations, à se régénérer après un impact ou à s'adapter à des changements.



## LÉGENDE

### État de santé général



### Évolution de l'état de santé



### En détail...

	Faible	Modéré	Élevé
Couverture corallienne			
Densité des macro-invertébrés			
Densité des poissons			
Coraux cassés et nécrosés, débris et engins de pêche			

Nouvelle station d'observation



## > 20-21 décembre 2023

Deux nouvelles stations d'observation ont été implantées à la demande des coutumiers de Goro. Désireux de compléter le réseau de surveillance des récifs situés dans la zone d'influence du complexe industriel et minier du Sud, ils ont choisi les emplacements avec l'équipe de l'OEIL et la biologiste Sandrine Job : en baie de Port-Boisé, et autour de l'îlot Nouaré qui fait face à la sortie de l'émissaire marin.

## À retenir de chaque récif

**NOUARÉ** On y trouve une des populations d'invertébrés marins les plus riches du RORC en 2023. oursins, bèches de mer, étoiles de mer, crustacés et coquillages: chaque espèce a sa place, son rôle, et participe au bon fonctionnement du récif. Les poissons sont nombreux mais craintifs, signe de la pression de pêche.



■ L'état de santé n'est que « satisfaisant » car le récif est pauvre en coraux qui sont principalement de petites tailles. Il semble se régénérer après une perturbation récente.

**PORT BOISÉ** En fond de baie de Port Boisé, le récif est exposé aux apports de terre et d'eau douce de deux cours d'eau. Malgré ces conditions de vie difficiles, il est florissant, peuplé de coraux résistants. La fuite des poissons, pourtant nombreux à l'arrivée des observateurs, révèle la pression de pêche.



■ Les bénitiers sont très abondants, exclusivement de l'espèce Tridacna crocea, qui vit encastree dans les roches ou les coraux massifs. Animal filtreur sensible à la qualité de l'eau, sa profusion indique un certain renouvellement des eaux.

# ÎLE DES PINS

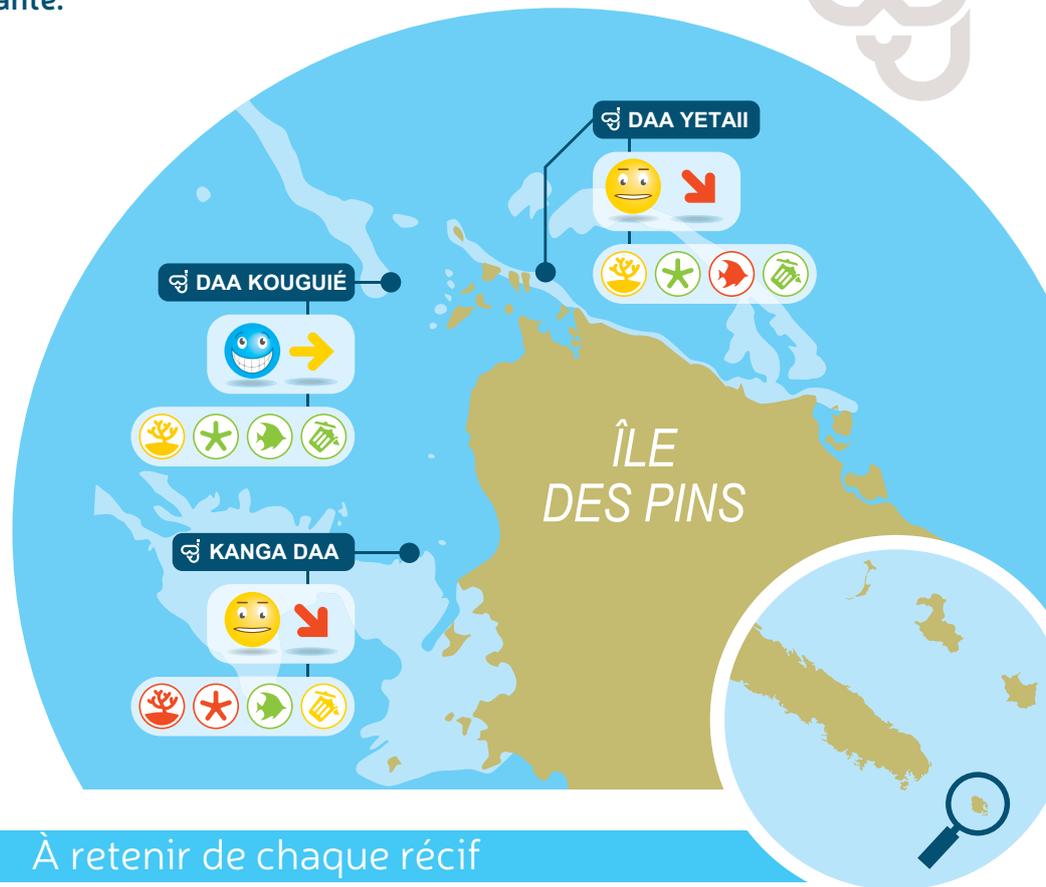
> 6 - 7 septembre 2023

La bonne santé des trois récifs suivis depuis 2013 s'était maintenue jusqu'en 2019. Malheureusement, en 2021 et 2022, les cyclones Lucas, Niran et Dovi ont durement touché Daa Yetaii et Kanga Daa, conduisant au déclassement de l'état de ces récifs de « bon » à « moyen » en 2023. Les populations d'invertébrés et de poissons se sont maintenues voire améliorées, ce qui favorisera la régénération. Daa Kouguié demeure en bonne santé.



## MERCI AUX OBSERVATEURS !

Gouraya Germanique, Kouathe Simone, Neere Narcis, Noukouan Nazaïre, Vakie Alexandre.



## À retenir de chaque récif

**KANGA DAA** Entre 2019 et 2023, les cyclones ont dévasté plus de la moitié des coraux, surtout ceux de forme branchue, plus fragiles, entraînant le départ des poissons-papillons. Les oursins, bénitiers, bûches de mer et autres invertébrés sont toujours aussi rares.



Très nombreux et de toutes tailles, les poissons-perroquets broutent les algues sur les coraux morts, favorisant l'implantation de nouveaux coraux.

**DAA YETAI** La couverture corallienne a chuté depuis 2019, sous l'effet des cyclones. Mais les innombrables oursins ont maintenu propres les surfaces mortes du récif. Ces brouteurs d'algues participent activement à la régénération du récif, la nuit, quand ils sortent de leurs cachettes.



La reconquête du récif par les coraux a déjà débuté : un nombre exceptionnel de jeunes individus se sont implantés et poussent sur les fonds dénués d'algues.

**DAA KOUGUIÉ** C'est l'exemple parfait d'un récif en bonne santé : la faune est variée et abondante, les coraux, invertébrés et poissons sont de plus en plus nombreux chaque année. Ce récif est l'un des plus fournis en oursins et jeunes coraux du RORC.



La couverture corallienne augmente grâce à l'arrivée continue de jeunes coraux et à la bonne croissance de ceux déjà présents.