



*Rapport final*

## Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie

Sites de Yaté, île Ouen et île des Pins

– Projet ACROPORA –  
Campagne 2018-2019



Rédaction : Sandrine Job (CORTEX)

Validation et édition : OEIL et CCCE

Janvier 2020



Observatoire de l'environnement  
en Nouvelle-Calédonie (OEIL)

[contact@oeil.nc](mailto:contact@oeil.nc) | Tél. : +687 23 69 69  
31 rue Paul Kervistin – Anse Vata  
98 800 Nouméa – Nouvelle-Calédonie

## Sommaire

<b>SOMMAIRE</b>	<b>1</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 LES OBJECTIFS DU RESEAU D'OBSERVATION DES RECIFS CORALLIENS (RORC) DE NOUVELLE-CALEDONIE	8
2.2 PRESENTATION DU RORC DE NOUVELLE-CALEDONIE	8
2.3 LA VALORISATION DES DONNEES DU RORC : CONNAISSANCE, EDUCATION ET SENSIBILISATION	10
2.4 LE CONTEXTE PARTICULIER DU PROJET ACROPORA	12
2.5 LE DEROULEMENT DU PROJET	12
<b>3 METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LE SUIVI DES RECIFS</b>	<b>13</b>
3.1 UN SUIVI PARTICIPATIF EN PLEINE EXPANSION	13
3.2 FORMATION A L'INVENTAIRE DES COMMUNAUTES RECIFALES	14
3.3 PLANIFICATION DES OPERATIONS DE TERRAIN	14
3.4 COLLECTE DES DONNEES DE TERRAIN : PROTOCOLE ET METHODOLOGIE	14
3.4.1 PLAN D'ECHANTILLONNAGE	14
3.4.2 ESPECES ET CATEGORIES CIBLES	15
3.4.3 TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE POISSONS	16
3.4.4 TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES	17
3.4.5 TECHNIQUE DE SUIVI DES PERTURBATIONS	18
3.4.6 TECHNIQUE DE SUIVI DES HABITATS RECIFAUX	19
3.4.7 TECHNIQUE DE SUIVI DES MALADIES CORALLIENNES	19
3.5 ANALYSE DES DONNEES DE TERRAIN	20
3.5.1 ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES RECIFS	20
<b>4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2018-2019</b>	<b>23</b>
4.1 CALENDRIER DES OPERATIONS DE TERRAIN	23
4.2 BILAN DE LA PARTICIPATION HUMAINE	24
4.3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2018-2019 ET EVOLUTION TEMPORELLE	25
<b>5 DISCUSSION SUR LES RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SUIVI 2018-2019</b>	<b>28</b>
5.1 HABITAT RECIFAL	28
5.2 PEUPEMENT DE POISSONS CIBLES	30
5.3 PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES CIBLES	33
5.4 NIVEAUX DE PERTURBATION	35
5.5 ETAT DE SANTE DES RECIFS	41
<b>6 DISCUSSION SUR L'EVOLUTION TEMPORELLE DES STATIONS DE SUIVI</b>	<b>43</b>
6.1 HABITAT RECIFAL	43
6.2 PEUPEMENT DE POISSONS CIBLES	45
6.3 PEUPEMENT D'INVERTEBRES CIBLES	45
6.4 ETAT DE SANTE DES RECIFS	46
<b>7 REMERCIEMENTS</b>	<b>47</b>
<b>8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>47</b>
<b>9 ANNEXES</b>	<b>49</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation du RORC en Nouvelle-Calédonie.	8
Figure 2 : Poster de présentation des résultats du RORC 2018-2019 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik).	11
Figure 3 : Représentation schématisée des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres).	15
Figure 4 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe.	16
Figure 5 : Mesure de la longueur à la fourche.	16
Figure 6 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe.	17
Figure 7 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas.	17
Figure 8 : Bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; Nécroses coralliennes (probablement par prédation par <i>Acanthaster planci</i> ) : l'observateur noterait 1 « BLA » même si deux nécroses sont visibles (une seule colonie est affectée).	18
Figure 9 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond.	19
Figure 10 : Les quatre types de maladies répertoriées dans le cadre du RORC (syndrome blanc, maladie de la bande noire, anomalies de croissance et blanchissement localisé).	20
Figure 11 : Évolution temporelle de la participation humaine aux suivis RORC sur les quatre dernières campagnes de suivi.	24
Figure 12 : Récifs structurellement peu et très complexes : Menondja (à gauche) et Kanga Daa (à droite).	29
Figure 13 : Récifs pauvres en coraux : Bodjo (à gauche) et Mwarémwa (à droite).	30
Figure 14 : Récifs aux couvertures coralliennes élevées : Menondja (à gauche) et Wé Jouo (à droite).	30
Figure 15 : Récifs pauvres en poissons cibles : Bekwé (à gauche) et Daa Yetaii (à droite).	32
Figure 16 : Récifs aux peuplements de poissons cibles variés et abondants : Da Moa (à gauche) et Mwarémwa (à droite).	32
Figure 17 : Récifs pauvres en invertébrés cibles : Menondja (à gauche) et Bekwé (à droite).	34
Figure 18 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles abondants : Daa Kouguié (à gauche) et Daa Yetaii (à droite).	34
Figure 19 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bénitiers et holothuries.	35
Figure 20 : Récifs fortement perturbés : par la houle sur Daa Yetaii (à gauche) et par les acanthasters sur Bodjo (à droite).	36
Figure 21 : Évolution temporelle du nombre total d'acanthasters recensées au cours des différentes campagnes du RORC, pour l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et pour le Grand Sud.	37
Figure 22 : Les deux principaux prédateurs coralliens : <i>Drupella cornus</i> (à gauche) et <i>Acanthaster planci</i> (à droite).	40
Figure 23 : Traces de la fréquentation humaine : engin de pêche (à gauche) et détritus (à droite).	41
Figure 24 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2018-2019 (unité : nombre de stations).	42
Figure 25 : État de santé des récifs : bon pour Kanga Daa (photo 1), satisfaisant pour Mwarémwa (photo 2), moyen pour Bodjo (photo 3) et mauvais pour Charbon (Mont Dore) (photo 4).	43
Figure 26 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2018-2019.	46

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Périodes de suivi, moyens d'investigation et partenaires dans la mise en œuvre des stations du RORC pour la campagne 2018-2019.	9
Tableau 2 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens.	21
Tableau 3 : Planning des opérations de terrain pour la campagne RORC 2018-2019.	23
Tableau 4 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2018-2019 et évolution temporelle.	25
Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations RORC sur leurs périodes de suivi respectives.	26
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des variables indicatrices de la santé des récifs et résultats statistiques de leurs évolutions temporelles (ns : non significatif ; * $p < 0,05$ ; ** : $p < 0,01$ ; *** : $p < 0,001$ ).	26
Tableau 7 : Diversité récifale moyenne des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station).	28
Tableau 8 : Taux de corail vivant moyen des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station).	29
Tableau 9 : Diversité moyenne des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).	31
Tableau 10 : Densité moyenne des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m <sup>2</sup> de récif).	32
Tableau 11 : Diversité moyenne des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).	33
Tableau 12 : Densité moyenne des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m <sup>2</sup> de récif).	34
Tableau 13 : Niveaux de perturbation des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	35
Tableau 14 : Phénomènes météorologiques extrêmes ayant touché la Nouvelle-Calédonie pendant la campagne du RORC 2018-2019 (Source : Météo Nouvelle-Calédonie).	36
Tableau 15 : Nombre d'acanthasters recensées au cours des campagnes de 1997-1998 à 2018-2019.	38
Tableau 16 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours de la campagne de suivi 2018-2019 sur les récifs ACROPORA.	41
Tableau 17 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	42
Tableau 18 : 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).	44
Tableau 19 : Évolution temporelle du taux de corail vivant des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	44
Tableau 20 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	45
Tableau 21 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	45
Tableau 22 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).	46

## 1 Résumé

L'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie - province Sud (OEIL) a initié en 2012 la mise en place d'un réseau de suivi participatif des récifs du Grand Sud. Le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) s'est joint à cette initiative en 2013 en apportant son soutien financier et ses ressources humaines au travers de la participation de ses techniciens. Les communes concernées par ce projet sont Yaté, l'île des Pins et le Mont Dore.

Ce suivi, dénommé ACROPORA, est basé sur la participation des populations locales dans l'évaluation de l'état de conservation de leurs récifs, dans une but de sensibilisation à la préservation des récifs coralliens d'une part, et d'autre part afin de créer un réseau d'alerte dans le Grand Sud en cas de dégradation des récifs coralliens.

Le réseau ACROPORA comprend neuf stations de suivi, à raison de trois stations dans chaque commune : trois sur la région de Goro (commune de Yaté), trois sur la façade abritée de l'île des Pins (commune de l'île des Pins) et trois autour de l'île Ouen (commune du Mont Dore). La localisation des stations de suivi résulte d'une réflexion concertée entre les communautés, apportant une connaissance de leurs récifs, et l'équipe scientifique du projet, apportant d'autres éléments tels que la vitalité des récifs, la diversité des espèces, l'accessibilité aux sites ou l'exposition des récifs selon les conditions météorologiques.

Les participants à cette opération ont été recrutés au sein de la population de chaque commune au cours de réunions publiques de présentation ou de restitution du projet, d'événements de communication auxquels l'OEIL a participé, par le biais de relais locaux et au sein du CCCE (techniciens environnement). Dans le cadre de la campagne de suivi 2018-2019, 18 personnes ont participé : 16 bénévoles ont été formés à l'apprentissage des méthodes et à l'identification des espèces ciblées et deux pilotes nous ont accompagné sur les stations d'observation.

Pour être pleinement participatif, ACROPORA se doit d'utiliser des méthodes de suivi simples et accessibles à tous. Il a ainsi été décidé de respecter le protocole et les méthodes développées dans le cadre du RORC (Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie), à la différence qu'elles sont mises en œuvre en plongée libre (palmes-masque-tuba) plutôt qu'en scaphandre autonome. Ces deux modes opératoires fournissent des données tout à fait comparables dans le cadre de suivi en milieu peu profond.

L'état de santé des récifs choisis est évalué annuellement, par l'expertise de trois compartiments de l'environnement marin : l'habitat récifal (sur la base de 13 catégories de substrat prédéfinies), les poissons (15 espèces ou familles cibles) et les macro-invertébrés (16 espèces ou familles cibles). En complément, des données sont acquises sur les perturbations en cours sur ces récifs (4 catégories de perturbation).

Les observations sous marines de cette septième campagne de suivi annuelle ont eu lieu entre janvier et octobre 2019, dont les principaux résultats sont les suivants :

### Pour les habitats récifaux :

Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont assez diversifiés. La diversité moyenne des habitats des récifs ACROPORA est comparable à celle de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie. Le récif de Kanga Daa (île des Pins) se démarque par la richesse de ses habitats.

À l'échelle du territoire, la couverture corallienne moyenne est considérée comme moyennement dense (31%). Elle est supérieure pour les récifs ACROPORA, où elle est considérée comme dense (taux moyen global de corail vivant : 43%). Deux récifs abritent d'exceptionnelles couvertures coralliennes : Menondja (île Ouen) qui possède la plus dense couverture corallienne (79%) du RORC Nouvelle-Calédonie et Wé Jouo (Yaté) située sur le haut de pente de la passe de Toémo.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, 62% des récifs présentent des taux de corail vivant stable, 13% d'entre eux sont en augmentation et 18% sont en régression. Pour les récifs ACROPORA, les résultats sont meilleurs, avec 89% des récifs dont le taux de corail vivant est statistiquement stable et 11% (une station : Bodjo) dont le taux de corail vivant a régressé de manière significative. Ces derniers résultats sont à nuancer toutefois compte tenu de la petite taille de l'échantillon considéré (9 récifs).

### Pour les peuplements de poissons :

À l'échelle du territoire comme pour les récifs ACROPORA, les peuplements de poissons cibles sont moyennement diversifiés. Aucun des peuplements de poissons cibles des récifs ACROPORA ne présente une diversité d'espèces élevée. Le peuplement de poissons le plus riche est celui de Da Moa, avec 7 espèces cibles recensées au sein d'un récif bien vivant et complexe. À l'autre extrême, le récif de Bodjo n'abrite lors de cette campagne que 3 espèces de poissons cibles, en lien avec la dégradation de sa couverture corallienne et la perte de complexité de l'habitat.

À l'échelle du territoire, la densité moyenne globale des peuplements inventoriés est moyenne. La valeur moyenne obtenue pour les récifs ACROPORA est supérieure ; elle est considérée comme élevée. Certains récifs abritent des peuplements très peu denses : c'est le cas de Daa Yetaii (île des Pins), dont le peuplement de poissons semble contraint par la faible hauteur d'eau et l'hydrodynamisme fort régnant sur le platier peu profond où la station a été implantée. D'autres récifs se démarquent par leurs très abondantes populations de poissons, comme Mwarémwa qui abrite de très nombreux poissons-papillons de petite taille (zone de nurserie).

Concernant l'évolution temporelle de la densité des poissons cibles, les données sont nettement plus variables au cours du temps que celles des recouvrements en corail vivant, reflétant la forte variabilité naturelle des populations de poissons. Six des récifs suivis par ACROPORA ont vu leurs populations de poissons cibles varier de manière significative au cours du temps tandis que trois récifs abritent des peuplements stables. Aucun récif ACROPORA n'a vu sa population de poissons cibles augmenter ou diminuer de manière significative.

Les communautés de poissons doivent être analysées 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.

Concernant les espèces rares et en déclin (napoléons et perroquets à bosse), aucune n'a été comptabilisée au sein des récifs ACROPORA pendant la campagne 2018-2019.

Les poissons-papillons, indicateurs de la vitalité du récif, ont été très abondants au sein de deux récifs : Bekwé (Yaté) (zone de nurserie) et Menondja (île Ouen) (individus de toutes tailles).

#### Pour les peuplements d'invertébrés :

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, la diversité moyenne globale des invertébrés cibles est moyenne. La diversité moyenne est supérieure pour les récifs ACROPORA. Certains abritent des peuplements très variés : les trois récifs de l'île des Pins et Wé Jouo (Yaté). Le récif le moins dense et diversifié du réseau ACROPORA est celui de Menondja (île Ouen). La rareté des surfaces inertes au sein de ce récif prédominé par les coraux vivants (champs de coraux digités jointifs) laisse peu de place pour l'installation des invertébrés. Par ailleurs, leur détection est rendue difficile par la densité corallienne.

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont abondants, et le sont plus encore sur les récifs ACROPORA. Les deux récifs de l'île des Pins Daa Kouguié et Daa Yetaii atteignent des records de densité pour le RORC Nouvelle-Calédonie, grâce à de très abondantes populations d'oursins perforants (*Echinometra mathaei*) et crayons (*Heterocentrotus mamillatus*).

Concernant l'évolution temporelle de la densité des invertébrés cibles, les données sont moins variables au cours du temps que celles des poissons (seul un récif a vu sa population d'invertébrés varier de manière erratique au cours du temps). Une plus grande proportion de récifs ont vu leurs populations d'invertébrés cibles augmenter au cours du temps (30% des récifs de Nouvelle-Calédonie et 33% des récifs ACROPORA) et rares sont les récifs où les populations sont en régression (quatre récifs sur l'ensemble du RORC dont celui de Menondja).

Le même effort d'inventaire étant porté chaque année au suivi de ces neuf récifs, les variations mesurées sont représentatives de modifications des peuplements et non de biais méthodologiques. Des hausses significatives ont été mesurées au sein de trois récifs : Mwarémwa (augmentation des densités des bénitiers et des oursins perforants), Daa Kouguié (augmentation de la densité des oursins perforants et crayons) et Bodjo (augmentation de la densité des oursins). Ces modifications reflètent des variations naturelles liées au cycle biologique des espèces.

Les bénitiers sont de bons indicateurs de la qualité des eaux et de conditions favorables au développement des coraux. Le récif de Da Moa (île Ouen) est un des quinze récifs du RORC qui en abritent de très abondantes populations.

Enfin, sept toutoutes (*Charonia tritonis*), espèce rare, menacée, protégée et à haute valeur symbolique en Nouvelle-Calédonie, ont été comptabilisées sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, dont une sur Wé Jouo (Yaté).

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

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, les niveaux de perturbation des récifs inventoriés sont majoritairement faibles. Pour les récifs ACROPORA, les niveaux sont majoritairement élevés du fait d'un grand nombre de coraux nécrosés sur Bodjo et Da Moa (prédation par des acanthasters : 12 individus recensés sur Bodjo, 3 individus sur Da Moa) et de nombreux coraux cassés sur Daa Yetai et Kanga Daa (effet de la houle).

Quarante-trois étoiles de mer *Acanthaster planci* ont été recensées lors de la campagne 2018-2019, particulièrement dans le Grand Sud de la Grande Terre (35 individus de Nouméa à Yaté en passant par l'île des Pins). Vingt-et-une acanthasters ont été observées sur les récifs ACROPORA.

Des coraux malades ont été observés au sein de deux récifs ACROPORA de Yaté (Mwarémwa et Wé Jouo).

Enfin, un fil de pêche et un détritit ont été comptabilisés sur Bekwé (Yaté), attestant de la fréquentation humaine (limitée) de ce récif.

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

Nos observations indiquent que, sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie :

- 38% des récifs sont en bon état de santé
- 37% des récifs sont en état de santé satisfaisant
- 15% des récifs sont en état de santé moyen
- 9% des récifs sont en mauvais état de santé

Sur la Grande Terre, les récifs en bonne santé sont principalement ceux situés à proximité de la barrière récifale (sous influence océanique) et ceux du Grand Sud (Prony, île des Pins, île Ouen sauf Bodjo). La station de Wé Jouo (Yaté), qui bénéficie d'eaux claires et bien brassées, est en bon état de santé.

Deux récifs ACROPORA ont été considérés comme en état de satisfaisant, tous deux situés sur le site de Yaté : Mwarémwa (abondantes populations de poissons et d'invertébrés, zone très favorable au recrutement des bécitiers, zone de nurserie pour les poissons-perroquets, mais taux de corail vivant limité) et Bekwé (abondantes populations de poissons, zone de nurserie pour les poissons-perroquets, picots et papillons, taux de corail vivant élevé, mais envasement des fonds et peuplement d'invertébrés limité).

Un récif ACROPORA a été catégorisé en état de santé moyen : le récif Bodjo (île Ouen). Il a récemment dégradé par les acanthasters, faisant chuter sa couverture corallienne de 40%. Les poissons-perroquets (juvéniles) et les oursins herbivores y sont nombreux, il faut espérer que leur action de nettoyage des algues permettra sa régénération corallienne.

Enfin, sept récifs sont considérés comme en mauvais état de santé, tous sont situés sur la Grande Terre, mais aucun ne concerne les récifs ACROPORA.

Concernant l'évolution temporelle de l'état de santé des récifs RORC, à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie :

- La majorité des récifs présentent un état de santé stable (69%)
- Un petit nombre d'entre eux a vu leur état de santé s'améliorer (8%)
- Une part importante de récifs s'est dégradée au cours du temps (20%)
- Quelques uns présentent des états de santé variables (ils ont connu des phases successives de dégradation et d'amélioration – 3%)

À l'issue de la campagne 2018-2019, tous les récifs ACROPORA sont stables à l'exception de Bodjo qui a été déclassé en état de santé moyen du fait de la chute de sa couverture corallienne *via* la prédation par des acanthasters.

## 2 Introduction

### 2.1 Les objectifs du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie

Le RORC est l'unique réseau de surveillance des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie à l'échelle du territoire. Il a été initié en 1997 et n'a cessé de se développer au cours du temps. Fin 2019, il se compose de 82 stations d'observation réparties sur les trois provinces.

Le RORC permet de fournir des **indications sur la vitalité des récifs**, en rapport avec des pressions larges qui s'exercent sur ces derniers (changement climatique, modifications des conditions environnementales sur un pas de temps long, pollutions chroniques, surexploitation de certaines ressources,...). Les résultats permettent de dresser un bilan annuel de l'état de santé de récifs sentinelles et d'évaluer leur évolution sur le long terme.

Le RORC est un réseau de surveillance basé sur la participation de la société civile aux inventaires. Il favorise ainsi la **sensibilisation à la préservation des récifs coralliens** par l'implication des acteurs locaux et usagers du lagon dans le suivi et la restitution des données au grand public (dont les scolaires).

### 2.2 Présentation du RORC de Nouvelle-Calédonie

À ce jour, le RORC comprend 82 stations de suivi réparties sur 30 sites, à raison de 35 stations en province Sud, 18 stations en province Nord et 29 stations en province des îles Loyauté.



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

Bien que toutes les stations de suivi soient inventoriées selon la même méthodologie, elles n'impliquent pas les mêmes bailleurs ni les mêmes observateurs sous-marins. Les acteurs cités au Tableau 1 sont ceux impliqués dans la dernière campagne de suivi (campagne RORC 2018-2019).

Tableau 1 : Périodes de suivi, moyens d'investigation et partenaires dans la mise en œuvre des stations du RORC pour la campagne 2018-2019.

Province	Site	Nombre de stations	Démarrage du suivi	Bailleurs	Observateurs sous-marins	Moyen d'investigation			
Province Sud	Nouméa Nord	3	1998	Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie	Pala Dalik	Plongée autonome			
	Nouméa Sud	3							
	Prony	2							
	Bourail	3	2004						
	Thio	3							
	Deva	3							
	Yaté	3	2013				Observatoire de l'Environnement (OEIL) et Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE)	Populations du Grand Sud (supervision : Sandrine Job)	Apnée
	Ile Ouen	3							
	Ile des Pins	3							
	Nouméa Centre	3	2014				Aquarium des Lagons et Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie	Aquarium des Lagons	Plongée autonome
	Mont Dore	3							
La Foa	3	2017	Pala Dalik et Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie	Pala Dalik	Plongée autonome				
Province Nord	Pouembout	3	2004	Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie	Pala Dalik	Plongée autonome			
	Népoui	3							
	Hienghène	3							
	Koumac	3	2013						
	Poindimié	3							
	Ouégoa/Pouébo	3					2012	Pas de suivi en 2019	Pala Dalik
Province des îles Loyauté	Chateaubriand	2	2004	Province des îles Loyauté	Populations des îles Loyauté (supervision : Sandrine Job)	Apnée			
	Santal	3							
	Luengoni	2							
	Chateaubriand	2	2019						
	Mou	2							
	Santal	3							
	Mouli	4	2017						
	Lekiny	2							
	Iaaï Nord	3							
	Patho	2	2018						
	Tadine	2							
Yejele-Wabao	2								

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

Les données de terrain sont saisies sous le logiciel Coremo 3 (Coral Reef Monitoring) puis archivées localement par la société CORTEX et les différents bailleurs. Après analyse, les données sont compilées sous la forme d'un rapport technique destiné aux différents bailleurs du RORC (Tableau 1).

Les données du RORC Nouvelle-Calédonie peuvent également servir à alimenter la base de données mondiale du réseau de surveillance des récifs (Reef Check) et sont utilisées au niveau international pour établir les bilans de santé du GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network). Une publication sur l'état de santé des récifs dans le Pacifique et leur évolution sur les 20 dernières années, à la fin 2018, dans laquelle certaines données du RORC 1997-2017 ont été intégrées (Moritz *et al.*, 2018). Ce rapport est téléchargeable au lien : [http://www.criobe.pf/wp-content/uploads/2018/11/GCRMN-report-FINAL-for-web\\_0.pdf](http://www.criobe.pf/wp-content/uploads/2018/11/GCRMN-report-FINAL-for-web_0.pdf)

Les données sont partagées avec la communauté scientifique française suivant les besoins et demandes en matière de recherche scientifique, avec l'aval des différents propriétaires des données. Pour l'heure, un projet de recherche CESAB (Centre for the Synthesis and Analysis of Biodiversity) financé par la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB) et coordonné par l'EPHE et l'IRD est en cours, sous l'appellation SCORE-REEF. Il vise à caractériser la variabilité spatiale et temporelle des récifs coralliens du monde : causalités, idiosyncrasie et implications pour le développement des indicateurs écologiques. Les données du RORC seront intégrées à cette analyse.

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 diverses activités, dont des animations scolaires en province des îles Loyauté sur financement du Conservatoire d'espaces naturels (CEN). 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 cette communication. Depuis 2018, les résultats sous forme de fiches illustrées sont mis en ligne et téléchargeables *via* l'explorateur cartographique du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie Georep, au lien <http://carto.rorc-nc.georep.nc>.

Une communication grand public est également réalisée, *via* l'élaboration d'outils de communication dédiés : des films de présentation de l'état de santé des stations de suivi (produits par Ocean.mov), un guide méthodologique et un dépliant de présentation des résultats (Annexe 4). Les films sont mis en ligne sur deux chaînes Youtube : <https://www.youtube.com/user/filmsocéans> et <https://www.youtube.com/channel/UC8kYrqYWqFsPXTIf6LFtu1g>

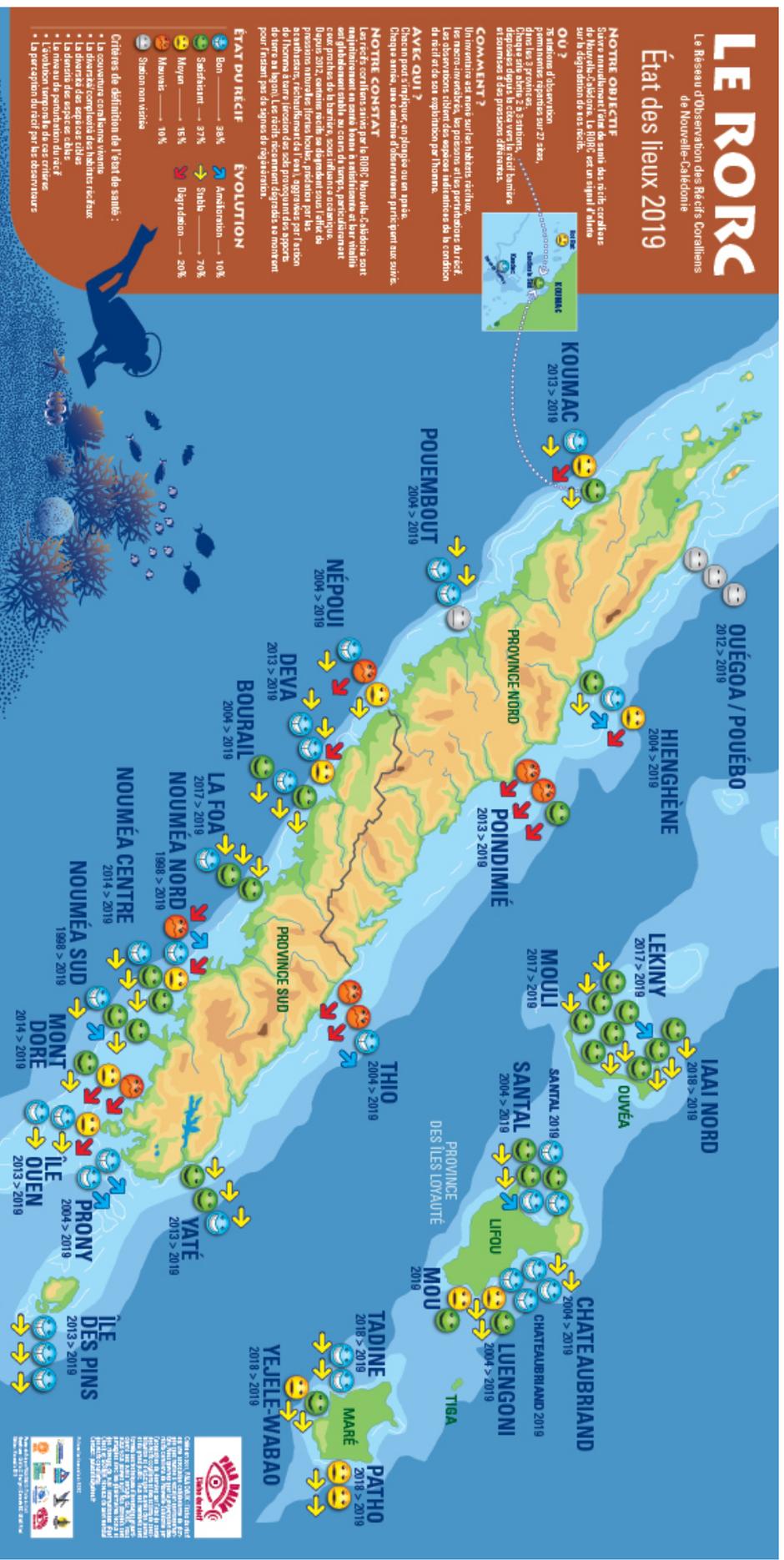


Figure 2 : Poster de présentation des résultats du RORC 2018-2019 destiné au grand public. (crédit : Pala Dailik).

## 2.4 Le contexte particulier du projet ACROPORA

L'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie - province Sud (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 (désormais Vale Nouvelle-Calédonie SAS), 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 du savoir et des 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 meilleure compréhension 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 proposé de conduire un suivi identique au Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie afin d'intégrer les données acquises dans la base de données du RORC. 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).

## 2.5 Le déroulement du projet

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

Dans le cadre de l'implantation de stations de suivi :

- ⇒ La consultation des acteurs locaux sur le choix des récifs à suivre et les participants au suivi.
- ⇒ 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 est basé sur des critères biologiques, écologiques et logistiques (récifs les plus vivants, les plus complexes, les plus abrités et présentant des degrés d'exposition différents aux pressions humaines).
- ⇒ L'implantation des stations de suivi et une prise de données initiales (données biologiques et prises de vues sous-marines).
- ⇒ La formation des participants aux techniques de suivi.
- ⇒ Le suivi des récifs.
- ⇒ La restitution des observations aux acteurs locaux et au grand public plus largement.

Dans le cadre du suivi temporel de stations de suivi existantes :

- ⇒ L'entretien des stations de suivi et une prise de données initiales (données biologiques et prises de vues).
- ⇒ La formation des nouveaux participants aux techniques de suivi et le rappel des techniques aux observateurs ayant déjà participé au suivi.
- ⇒ Le suivi des récifs.
- ⇒ La restitution des observations aux acteurs locaux et au grand public plus largement.

### 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 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, plus d'une centaine de plongeurs de Pala Dalik ont assuré la collecte des données biologiques sur une quarantaine de stations du RORC.

Depuis 2013, l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) et le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) financent le réseau de suivi participatif localisé sur les récifs du Grand Sud (sites de Yaté, île des Pins et île Ouen), dénommé ACROPORA. Le protocole de suivi et les méthodes de collecte des informations sous-marines sont celles du RORC, à la différence qu'elles sont mises en œuvre en plongée libre (palmes-masque-tuba) plutôt qu'en scaphandre autonome. Fondé sur l'implication des populations locales dans l'évaluation de l'état de conservation de leurs récifs, toutes les étapes du projet ACROPORA impliquent la concertation des acteurs locaux : de la localisation des stations de suivi (réflexion concertée entre les communautés, pour leur connaissance des récifs, et l'équipe scientifique du projet, pour les aspects techniques, scientifiques ou logistiques du suivi), au recrutement des observateurs sous-marins, aux restitutions des résultats lors de réunions publiques organisées en tribus.

Depuis 2014, l'Aquarium des Lagons participe activement au RORC, en finançant le suivi de six stations de suivi dans le Grand Nouméa (sites de Nouméa Centre et Mont Dore). Ces stations sont suivies en bouteille par les techniciens plongeurs de l'Aquarium des Lagons.

À partir de 2017, la province des îles Loyauté a rejoint le RORC via l'implantation de stations de suivi sur Ouvéa, Maré et Lifou, qui sont inventoriées en apnée par les habitants de ces îles, la mise à disposition de ses moyens nautiques (pour les stations de la baie de Chateaubriand) et le financement des suivis en bouteille par Pala Dalik.

Pour pérenniser le RORC, il est indispensable que des partenariats avec des acteurs locaux soient tissés et maintenus au fil du temps. Le RORC est renforcé par de solides partenariats avec les centres de plongée Babou Côté Océan (Hienghène), Aqualagoon (Poindimié), Ocean Dive (Nouméa, Prony, La Foa, Pouembout, Népoui, Thio, île Ouen, Yaté), Kunié Scuba Center (île des Pins), le club de plongée associatif Sub'Ouégoa (Ouégoa), l'entreprise touristique Poé Lagoon Cruise (Bourail et Deva), la SNSM de Koumac (Koumac), le GDPL Bomene Tapu et l'Association de Sauvegarde de la Biodiversité d'Ouvéa (ASBO) (sites d'Ouvéa). Pour les sites des îles Loyauté et du Grand Sud, un travail en étroite collaboration avec les responsables coutumiers est mené au sein de chacun des sites de suivi.

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

Tous les observateurs participant au RORC sont préalablement formés selon un programme de formation développé et dispensé par Sandrine Job (fondatrice de Pala Dalik et gérante de CORTEX). La formation comprend un module à terre (théorie 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 la campagne 2018-2019 : une formation pour l'ensemble des observateurs de Pala Dalik et une formation par site de suivi dans les Loyauté et dans le Grand Sud, hormis sur l'île Ouen. 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 (ou substrats : la nature du fond), les macro-invertébrés benthiques, les perturbations et les poissons.

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

- Dans un premier temps, les techniques et les protocoles d'échantillonnage 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.
- 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.

### 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, soumis à des variations saisonnières), il est préférable que les opérations de terrain soient menées à la même saison lors de chaque campagne de suivi.

Les observations du RORC ont généralement lieu pendant la saison chaude, soit entre décembre et avril. Toutefois, pour diverses raisons (contractuelles, logistiques, disponibilité des acteurs locaux et contraintes météorologiques), certains récifs sont parfois visités en début de saison fraîche (jusqu'à début août pour les stations les plus tardives). Pour la campagne 2018-2019, les récifs de l'île Ouen ont été visités mi-mars (visite d'entretien des stations et de prise de données initiales, la formation et le suivi ayant été programmés quelques jours plus tard, ce qui n'a pu se faire) puis mi-octobre 2019 (suivi des stations).

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

#### 3.4.1 Plan d'échantillonnage

Les méthodes et le protocole d'échantillonnage utilisés ont été développés à partir des techniques préconisées par Reef Check, et adaptés aux spécificités locales 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 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 la même portion de récif année après année. Ces marqueurs sous-marins sont disposés tous les 20 à 25 mètres, soit 5 à 6 piquets métalliques par station.

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) : recouvrement du fond par différentes catégories de substrat prédéfinies.
- Le peuplement de poissons : diversité, densité et classes de taille d'espèces cibles prédéfinies.
- Le peuplement de macro-invertébrés : densité et diversité d'espèces cibles prédéfinies. Taille des bénitiers et trocas.
- Le niveau de perturbation du récif : densité des catégories de perturbation cibles.

### 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 (comme par exemple les 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, ...).

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

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 également fournies en annexe de ce document (Annexe 2).

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.

### 3.4.3 *Technique de suivi du peuplement de poissons*

L'échantillonnage 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 plongeurs. 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.

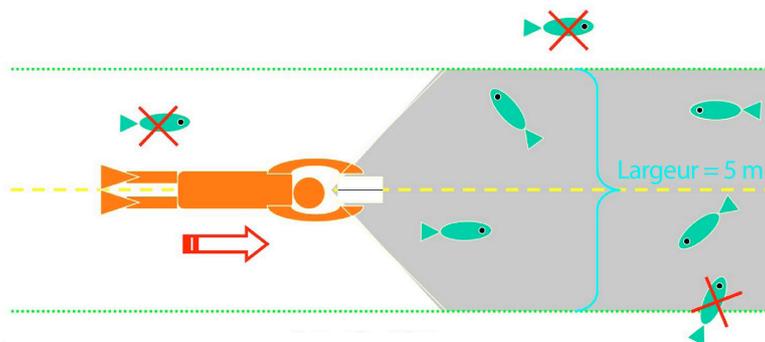


Figure 4 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe.

Chaque fois que le plongeur observe une espèce cible, il note l'espèce (par son code), le nombre d'individus observés, la classe de taille et le secteur (S1 à S4). Quatre classes de taille (longueur à la fourche) ont été définies :

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

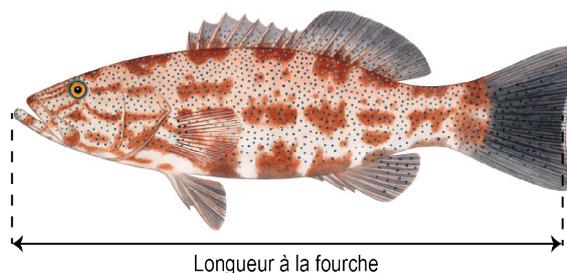


Figure 5 : Mesure de la longueur à la fourche.

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

Comme pour les poissons, l'échantillonnage 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'échantillonnage 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, chacun des plongeurs recensant les espèces cibles sur un couloir de 2,5 mètres de chaque côté du transect selon la méthode du couloir fixe. Lorsqu'une espèce cible est rencontrée, elle est notée (par son code), ainsi que le nombre d'individus observés et le secteur du transect (S1 à S4). Les bénitiers et trocas sont également 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 dans la collecte des données liées à l'effort d'échantillonnage (plus le temps de recherche est long, plus nombreux sont les invertébrés recensés, la plupart étant cryptiques), 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.

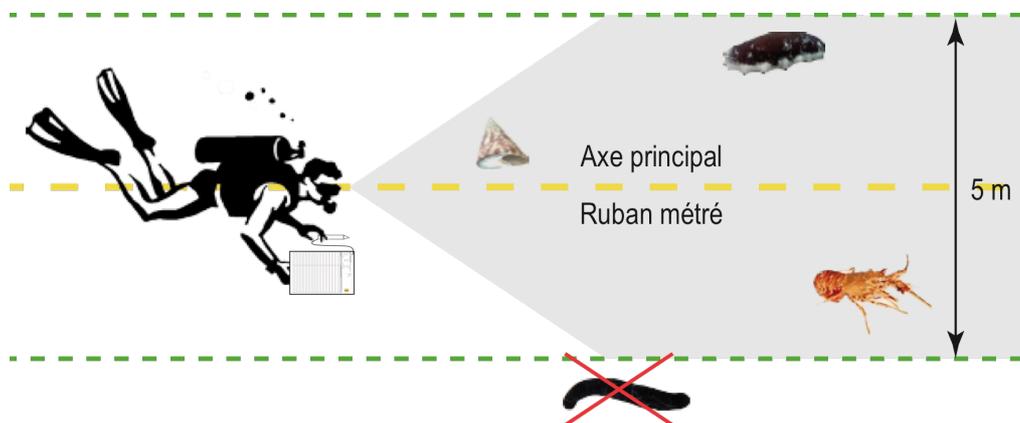


Figure 6 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe.

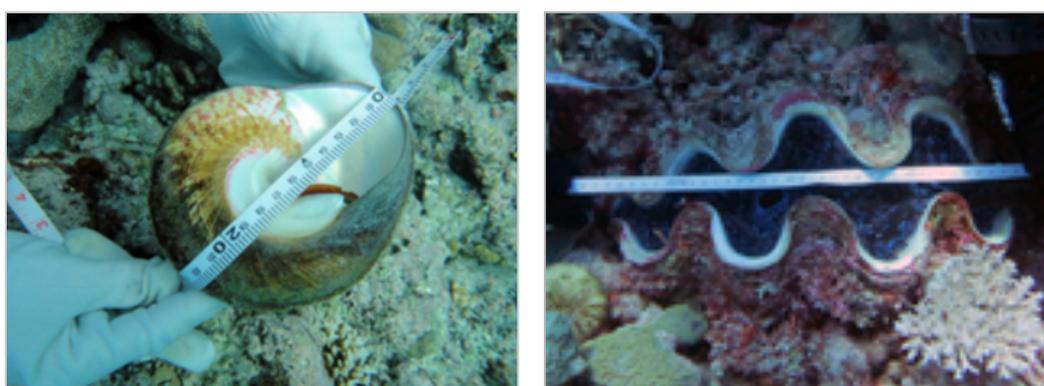


Figure 7 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas.

### 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.

Les perturbations recensées dans le cadre du RORC sont :

- Les coraux « blancs ». Il existe plusieurs origines possibles à l'observation de coraux blancs :
  - 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'à l'an dernier, 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. L'été austral 2016 a été marqué par une vague de chaleur sans précédent en Nouvelle-Calédonie, qui a provoqué un blanchissement corallien sur l'ensemble du lagon calédonien de la Grande Terre aux îles éloignées.
  - Les maladies coralliennes (syndrome blanc, maladie de la bande noire, blanchissement localisé).
  - La prédation par des espèces corallivores (*Acanthaster planci* et *Drupella cornus*). 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 nécroses coralliennes, 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 ; Nécroses coralliennes (probablement par prédation par *Acanthaster planci*) : l'observateur noterait 1 « BLA » même si deux nécroses sont visibles (une seule colonie est affectée).

### 3.4.6 Technique de suivi des habitats récifaux

Le recensement 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, roches, 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.

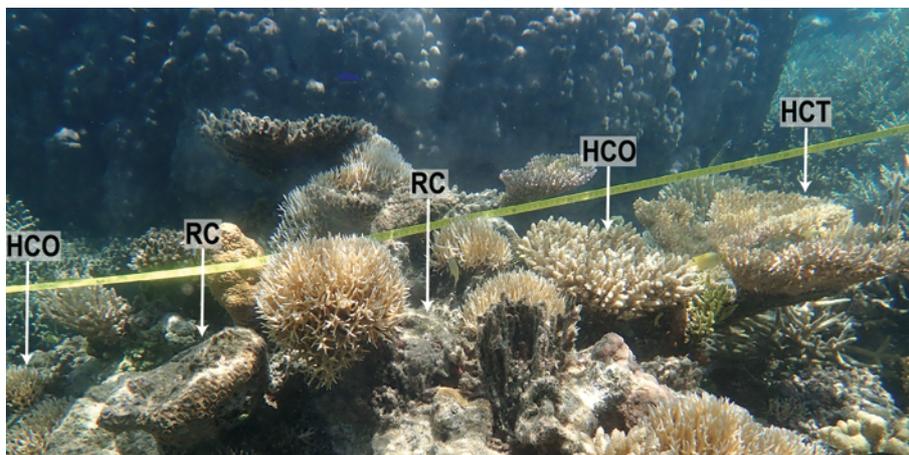


Figure 9 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond.

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 de suivi 2013-2014, un suivi des maladies coralliennes est réalisé. La technique de suivi 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.

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.

L'observateur en charge de recenser l'habitat récifal est généralement celui qui inventorie les maladies coralliennes.

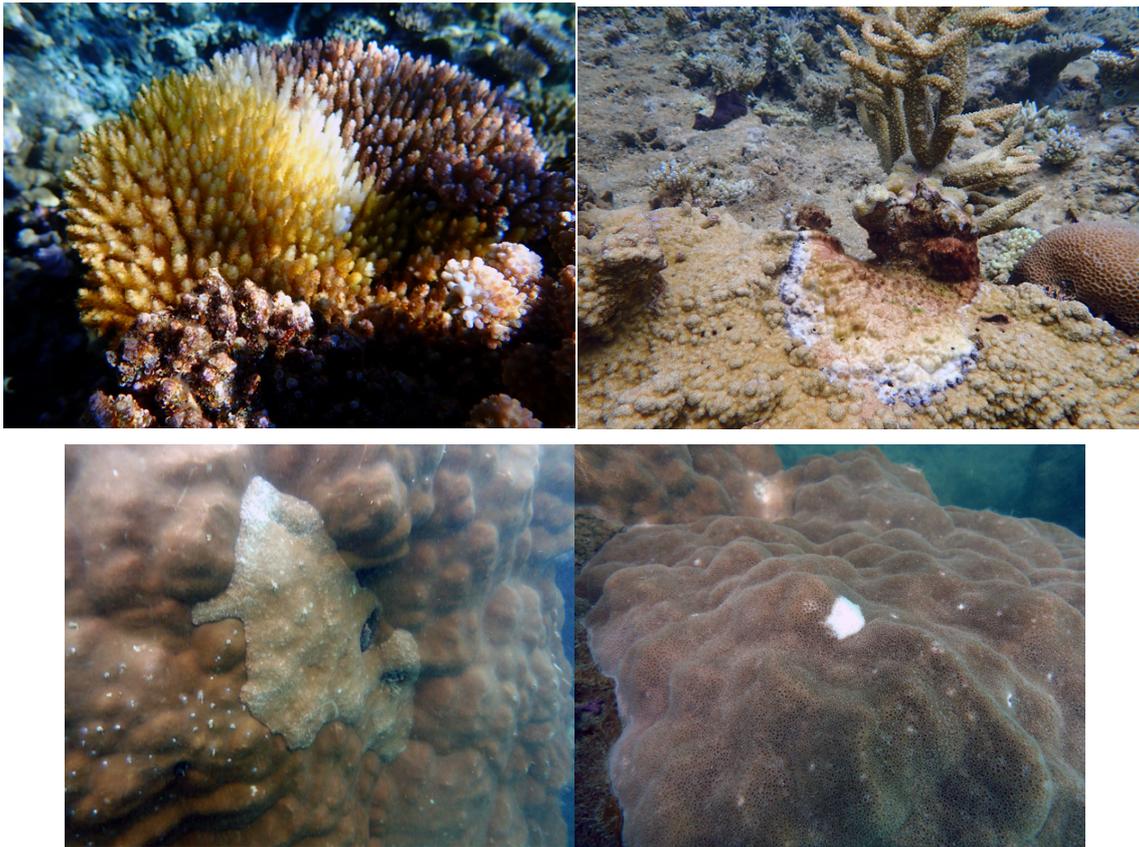


Figure 10 : Les quatre types de maladies répertoriées dans le cadre du RORC (syndrome blanc, maladie de la bande noire, anomalies de croissance et blanchissement localisé).

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

Pour les communautés de poissons :

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

Pour les communautés de macro-invertébrés :

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

Pour les perturbations :

- La densité des nécroses coralliennes.
- La densité des bris coralliens.
- La densité des engins de pêche.
- La densité des détritrus.

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

Tableau 2 : 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 bris / 100m <sup>2</sup>	≤ 5	6-9	≥ 10
	Nécroses	Nombre moyen de nécroses / 100m <sup>2</sup>	≤ 5	6-9	≥ 10
	Détritrus	Nombre moyen de détritrus / 100m <sup>2</sup>	≤ 1	2-4	≥ 5
	Engins de pêche	Nombre moyen d'engins / 100m <sup>2</sup>	≤ 1	2-4	≥ 5

En complément, d'autres critères non quantifiables sont pris en compte dans l'analyse de l'état de santé d'un récif :

- Le type de récif : la valeur des variables ci-dessus change naturellement selon le type de récif visité. Par exemple, les récifs barrières internes présentent généralement une couverture corallienne faible. Il s'agit de milieux battus par les vagues, la houle et où règnent souvent de forts courants, limitant l'installation et la croissance des larves coralliennes. La faible couverture corallienne ne doit pas être considérée comme un signe de mauvaise santé du récif, puisque ces récifs sont naturellement pauvres en coraux. Autre exemple, certains récifs lagonaires présentent des couvertures coralliennes très denses sous la forme de champs de coraux branchus. La densité et la forme de croissance des coraux sont des facteurs naturellement limitants pour la colonisation des macro-invertébrés, et plus particulièrement ceux ciblés par la méthode RORC. Les faibles densité et diversité en macro-invertébrés cibles ne doivent pas nécessairement être considérées comme un signe de mauvaise santé du récif. Une connaissance des caractéristiques intrinsèques de chaque type de récif est donc indispensable pour une analyse correcte de l'état de santé des récifs, en complément des valeurs atteintes pour chaque variable.
- La perception des observateurs : la comparaison qu'un observateur va pouvoir faire sur l'état de santé d'un récif d'une année sur l'autre, si il a participé à des suivis ultérieurs, ou par rapport à d'autres zones coralliennes qu'il aurait pu visiter.

*In fine*, l'état de santé des récifs 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.
- **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.
- **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.
- **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.

On notera que pour les communautés de poissons, les valeurs de richesse et surtout de densité sont très variables (variations en fonction de la marée, de l'heure de l'inventaire, de l'hydrodynamisme au moment des comptages, de la visibilité sous-marine, des cycles naturels des populations, etc.). Ce compartiment se doit être évalué en tenant compte de plusieurs années de suivi et ses variations doivent être mises en relation avec des modifications éventuelles de l'habitat récifal et/ou de la pression exercée par l'homme sur les ressources en poissons.

## 4 Résultats de la campagne 2018-2019

### 4.1 Calendrier des opérations de terrain

Pour la campagne de suivi 2018-2019, la collecte des données a été principalement réalisée entre le 22 décembre 2018 et le 17 août 2019. Les stations de suivi de l'île Ouen ont été visitées une première fois le 07 mars (visite de contrôle/entretien des stations et prise de données initiales en préparation de la phase de formation et suivi avec les observateurs), ce qui a permis d'acquérir des données sur les habitats des trois stations. Divers empêchements (réorganisation du conseil de clan, deuils et mauvaises conditions météorologiques) ont conduit à l'annulation de la formation et du suivi planifiés les 11-13 mars puis reportés à plusieurs reprises jusqu'au 18 octobre 2019, date à laquelle le suivi a pu être réalisé, toutefois sans l'aide des observateurs de l'île Ouen (à la demande du CCCE et de l'OEIL).

Tableau 3 : Planning des opérations de terrain pour la campagne RORC 2018-2019.

Site	Station	Date	Site	Station	Date
Prony	Casy	22/12/18	Koumac	Cardinale Sud	09/03/19
Prony	Bonne Anse	22/12/18	Koumac	Ilot Rat	09/03/19
Nouméa Nord	Nouvelle	10/01/19	Koumac	Kendec	09/03/19
Nouméa Nord	Signal	10/01/19	Nouméa Centre	Baie des Citrons	13/03/19
Nouméa Sud	Maitre	10/01/19	Mont Dore	Charbon	13/03/19
Pouembout	Koniène	12/01/19	Iaï Nord	Fassy	14/03/19
Pouembout	FPP	12/01/19	Iaï Nord	Niu	14/03/19
Népoui	Grimault	13/01/19	Iaï Nord	Nyekonpu	14/03/19
Népoui	Pindai	13/01/19	Patho	Ma ieno	22/03/19
Népoui	Béco	13/01/19	Patho	Pe lejere	22/03/19
Bourail	Akaia	25/01/19	Thio	Moara	23/03/19
Bourail	Siandé	25/01/19	Thio	Récif intérieur de Thio	23/03/19
Bourail	Ile Verte	26/01/19	Thio	Grand récif de Thio	23/03/19
Deva	Base Nautique	26/01/19	Hienghène	Koulnoué	25/03/19
Deva	Bordure Faille	27/01/19	Hienghène	Hiengabat	25/03/19
Deva	Barriere Interne	27/01/19	Hienghène	Donga Hienga	25/03/19
Yaté	Mwarémwa (Paradis)	29/01/19	Santal	Jinek	08/04/19
Yaté	Bekwé	30/01/19	Santal	Xajaxa	08/04/19
Yaté	Wé Jouo (passe de Toémo)	30/01/19	Santal	Xepenehe	08/04/19
La Foa	Ouano	02/02/19	Luengoni	Jo Ne Weg	09/04/19
La Foa	Ever Prosperity 2	02/02/19	Luengoni	Luengoni	09/04/19
La Foa	Ilot Isié	03/02/19	Chateaubriand	Hnasse	10/04/19
Mouli	Mouli Velo	06/02/19	Chateaubriand	Qanono	10/04/19
Mouli	Gece	07/02/19	Île des Pins	Daa Kouguié	09/05/19
Mouli	Gee	07/02/19	Île des Pins	Kanga Daa	10/05/19
Mouli	Anemeec	07/02/19	Île des Pins	Daa Yetaii	10/05/19
Lekiny	Lekiny	08/02/19	Tadine	Leunag	23/05/19
Lekiny	Waugni	08/02/19	Tadine	Mujero	23/05/19
Poindimié	Ilot Tibarama	14/02/19	Yejele-Wabao	Wabao	24/05/19
Poindimié	Passe en S	14/02/19	Yejele-Wabao	Yejele	24/05/19
Poindimié	Darse Tibarama	15/02/19	Mou	Hniekej	05/06/19
Nouméa Nord	M'Béré	23/02/19	Mou	Kanaï	05/06/19
Nouméa Sud	Ricaudy	23/02/19	Santal	Jua	17/07/19
Nouméa Sud	Ever Prosperity	23/02/19	Santal	N'Goni	18/07/19
Mont Dore	Bancs du Nord	05/03/19	Santal	Engeny	18/07/19
Mont Dore	Tombo	05/03/19	Chateaubriand	Jothié	01/08/19
Nouméa Centre	Sèche Croissant	06/03/19	Chateaubriand	Honem	01/08/19
Nouméa Centre	N'Dé	06/03/19	Île Ouen	Bodjo	18/10/19
Île Ouen	Bodjo	07/03/19	Île Ouen	Da Moa	18/10/19
Île Ouen	Da Moa	07/03/19	Île Ouen	Menondja	18/10/19
Île Ouen	Menondja	07/03/19			

## 4.2 Bilan de la participation humaine

Cent trois personnes ont participé à la campagne de suivi du RORC 2018-2019 (+111% de participation par rapport à l'an dernier) dont 18 personnes issues du Grand Sud (16 observateurs et 2 pilotes). La figure ci-dessous présente l'évolution de la participation des différents observateurs sur les quatre dernières campagnes de suivi. Les taux de retour des observateurs (participants ayant déjà menés des suivis antérieurs) ont été de :

- 61% pour les observateurs de Pala Dalik,
- 50% pour les observateurs du Grand Sud (ACROPORA),
- 58% pour les observateurs des îles Loyauté (ce taux a été calculé sur les sites d'Iaaï et Nengone uniquement car suivis depuis deux campagnes à minima),
- 100% pour les techniciens de l'Aquarium des Lagons.

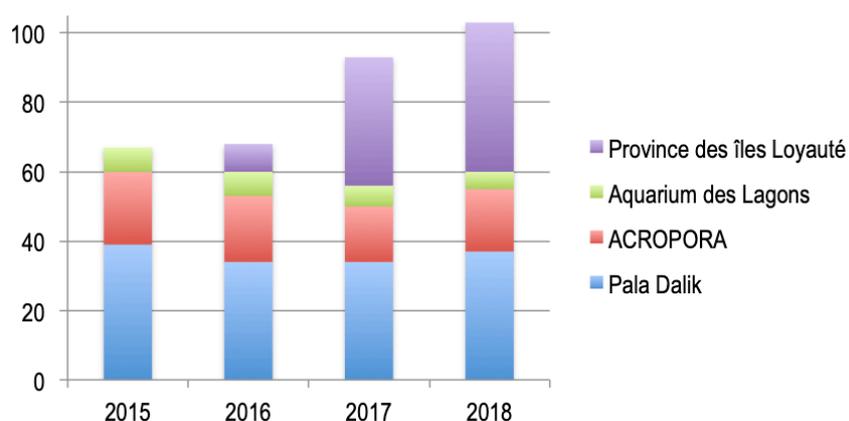


Figure 11 : Évolution temporelle de la participation humaine aux suivis RORC sur les quatre dernières campagnes de suivi.

### 4.3 Résultats de la campagne 2018-2019 et évolution temporelle

Le tableau ci-dessous présente les valeurs mesurées pour chacun des indicateurs retenus dans le cadre du suivi RORC, pour la campagne de suivi 2018-2019, et retrace l'évolution temporelle de ces indicateurs. Les évolutions indiquées sont en adéquation avec les résultats statistiques. Elles ne prennent pas en compte les tendances non significatives. Ces tendances sont toutefois discutées en détail dans les fiches de description des stations.

Les résultats détaillés par station sont présentés sous forme de fiches au sein d'un rapport complémentaire au présent rapport de suivi.

Rappel : les campagnes de suivi démarrent en décembre à l'année N et se terminent quelques mois plus tard à N+1, les années indiquées sur les graphes d'évolution sont celles du démarrage de la campagne. Ainsi, la campagne en cours est celle de « 2018 » même si la grande majorité des récifs ont été visités à N+1 (en 2019).

Tableau 4 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2018-2019 et évolution temporelle.

Site	Station	Diversité récifale	Taux corail vivant	Evolution temporelle	Poissons : diversité (nombre d'espèces/station)	Poissons : densité moyenne (nombre d'individus/100m <sup>2</sup> )	Evolution temporelle	Invertébrés : (nombre d'espèces/station)	Invertébrés : densité moyenne (nombre d'individus/100m <sup>2</sup> )	Evolution temporelle	Etat de santé 2018	Evolution temporelle	Période de suivi
Yaté	Bekwé	8	38%	Stable	6	42	Variable	7	10,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2012-2018
	Mwarémwa (Paradis)	8	24%	Stable	5	59	Variable	7	27,3	Augmentation	Satisfaisant	Stable	2012-2018
	Wé Jouu (passe de Toémo)	10	61%	Stable	6	35,25	Stable	9	11,0	Stable	Bon	Stable	2012-2018
Île des Pins	Kanga Daa	11	47%	Stable	5	41	Variable	9	14,5	Stable	Bon	Stable	2012-2018
	Daa Kouguié	8	35%	Stable	4	31	Variable	8	250,3	Stable	Bon	Stable	2012-2018
	Daa Yetaii	7	35%	Stable	4	12,5	Stable	8	224,5	Stable	Bon	Stable	2012-2018
	Bodjo	5	16%	Baisse	3	34,75	Variable	7	75,0	Augmentation	Moyen	Dégradation	2012-2018
Île Ouen	Da Moa	10	49%	Stable	7	20	Stable	5	31,8	Variable	Bon	Stable	2012-2018
	Menondja	7	79%	Stable	5	42	Variable	3	3,0	Baisse	Bon	Stable	2012-2018

Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations RORC sur leurs périodes de suivi respectives.

Site	Station	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yaté	Bekwé	Satisfaisant						
	Mwarémwa (Paradis)	Satisfaisant						
	Wé Jouo (passe de Toémo)	Bon						
Île des Pins	Kanga Daa	Bon						
	Daa Kouguié	Bon						
	Daa Yetaii	Bon						
Île Ouen	Bodjo	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen
	Da Moa	Bon						
	Menondja	Bon						

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 recouvrement corallien vivant pour le taux de corail vivant.

Tableau 6 : 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	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Test statistique et significativité	Sources des variations
Yaté	Bekwé	Taux corail vivant	36	35	39	41	39	39	38	Friedman ns	
		Diversité poissons	6	4	4	5	6	5	5		
		Densité poissons	34	15	28	46	49	45	42	Friedman *	2013#2012,2015-2018
		Diversité invertébrés	8	8	7	5	5	6	7		
		Densité invertébrés	19	12	7	6	10	8	10	Friedman ns	
Yaté	Mwarémwa	Taux corail vivant	22	18	21	23	21	25	24	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	4	5	5	5	5	4		
		Densité poissons	65	61	58	103	102	77	59	Friedman *	2018#2015,2016
		Diversité invertébrés	7	8	6	8	6	7	7		
		Densité invertébrés	12	18	17	19	24	26,5	27	Friedman *	2018#2012
Yaté	Wé Jouo	Taux corail vivant	46	58	51	57	55	58	61	Friedman ns	
		Diversité poissons	7	6	5	5	5	6	5		
		Densité poissons	36	22	26	24	35	26	35	Friedman ns	
		Diversité invertébrés	8	8	7	5	9	8	9		
		Densité invertébrés	13	17	9	13	20	13	11	Friedman ns	
Île des Pins	Kanga Daa	Taux corail vivant	41	40	46	46	49	47	47	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	4	4	5	6	4	5		
		Densité poissons	32	32	43	63	73,5	64	41	ANOVA *	2016#2012,2013
		Diversité invertébrés	10	8	7	9	7	7	9		
		Densité invertébrés	8	10	16	13	15	15	14,5	Friedman ns	

Site	Station	Variable	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Test statistique et significativité	Sources des variations
Ile des Pins	Daa Kouguié	Taux corail vivant	27	31	26	33	31	29	35	ANOVA ns	
		Diversité poissons	4	5	5	5	4	4	4		
		Densité poissons	19	23	27	33	26	42,5	31	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	8	8	9	8	7	8	8		
		Densité invertébrés	101	175	197	209	212	243,5	250	Friedman *	2016,2017≠2012
Ile des Pins	Daa Yetaii	Taux corail vivant	37	38	28	33	32	36	35	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	6	3	5	5	4	4		
		Densité poissons	10	7	6	10	12,5	21	12,5	ANOVA *	2017≠2014
		Diversité invertébrés	10	9	6	9	8	7	8		
		Densité invertébrés	214	180	170	193	258	244	224,5	ANOVA ns	
Ile Ouen	Bodjo	Taux corail vivant	56	56	68	68	51	56	16	Friedman **	2014,2015≠2012,2013,2016 ; 2018≠2012-2017
		Diversité poissons	5	5	3	4	5	6	3		
		Densité poissons	22	11	21	27	54	50,5	35	Friedman *	2016,2017≠2012-2015
		Diversité invertébrés	5	5	6	5	4	6	7		
		Densité invertébrés	39	23	25	33	51	67	75	ANOVA *	2017,2018≠2013-2015
Ile Ouen	Da Moa	Taux corail vivant	48	48	43	48	49	64	49	Friedman ns	
		Diversité poissons	4	6	5	5	5	6	7		
		Densité poissons	33	12	26	9	26	27,5	20	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	7	8	6	5	5	6	5		
		Densité invertébrés	24	31	35	34	21	45	32	Friedman *	2017≠2012,2016
Ile Ouen	Menondja	Taux corail vivant	78	83	89	89	89	92	79	Friedman **	2003≠2004,2006,2007,2011 ; 2004≠2003,2005,2009,2010, 2012-2018
		Diversité poissons	5	5	5	3	5	3	5		
		Densité poissons	33	43	22	40	76	22	42	ANOVA ***	2003≠2004-2007,2018 ; 2004,2017≠2003,2009-2015
		Diversité invertébrés	6	6	4	5	5	5	3		
		Densité invertébrés	13	14	3	3	3	2,5	3	ANOVA ***	2011-2015 sauf 2013 ≠2006,2007 ; 2017≠2003-2015 ; 2018≠2003-2007

## 5 Discussion sur les résultats de la campagne de suivi 2018-2019

### 5.1 Habitat récifal

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 attirera donc des communautés de poissons et d'invertébrés plus riches.

Dans ses extrêmes, citons les exemples des récifs de Menondja (île Ouen) et de Kanga Daa (île des Pins), avec respectivement 5 et 11 catégories d'habitats recensés. Le récif de Menondja, bien que très vivant (avec un taux de corail vivant de près de 80%), est peu complexe en raison de la prédominance des formes coralliennes digitées (HCO). La rareté des autres types d'habitats, et notamment de zones de récif « nues » (dalle corallienne, coraux morts propres) est un frein à l'installation d'invertébrés (oursins, étoiles de mer, bèches de mer, coquillages, bivalves...) qui souvent sont observés sur ces zones inertes de récif. Par ailleurs, ces coraux peu érigés et leur exceptionnelle densité, créent un habitat assez monotone où les poissons trouvent peu de refuges. Ainsi, la majorité des poissons y sont de petite taille (juvéniles en particulier) et les poissons plus gros n'y font que passer. À l'autre extrême, le récif de Kanga Daa présente un habitat très varié (coraux durs de toutes formes, coraux mous, éponges, anémones, sable, débris, dalle...) et des coraux denses et diversifiés. Cette hétérogénéité crée une multitude de niches écologiques qui accueillent une faune marine variée : de gros poissons carnivores à l'abri des massifs coralliens, passage de bancs de poissons-perroquets, picots et chirurgiens entre les massifs coralliens, abondance des poissons-papillons au sein de coraux (durs et mous) denses et variés, présence d'holothuries sur les fonds de sable, de débris coralliens ou de dalle, implantation et croissance de bénitiers sur des surfaces dures propres, et d'oursins (perforants, diadèmes et crayons) dans les anfractuosités de la dalle corallienne. Grâce à son habitat complexe, ce récif abrite un des peuplements d'invertébrés les plus riches du RORC Nouvelle-Calédonie.

Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont assez diversifiés (à partir de 9 catégories d'habitats recensées sur l'ensemble de la station, la diversité est considérée comme élevée). La diversité moyenne des habitats des récifs ACROPORA est comparable à celle de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie.

Tableau 7 : Diversité récifale moyenne des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité récifale moyenne	8,2	8,2
Ecart type	1,9	1,5
Diversité récifale minimale	5	4
Stations concernées	Menondja	Nyekonpu
Diversité récifale maximale	11	11
Stations concernées	Kanga Daa	Baie des citrons, Sèche Croissant, Kanga Daa



Figure 12 : Récifs structurellement peu et très complexes : Menondja (à gauche) et Kanga Daa (à droite).

L'inventaire des habitats permet également de mesurer la couverture en corail vivant. Cette variable est un des rares indicateurs qui fasse consensus au niveau de la communauté scientifique internationale. Il est communément admis que le recouvrement corallien vivant reflète l'état de vitalité des récifs. Toutefois, certains récifs abritent naturellement peu de corail vivant, 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 le développement corallien. Ainsi, cette mesure seule est incomplète, elle doit être mise en perspective avec le type de récif considéré.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, la couverture corallienne moyenne est considérée comme moyennement dense (comprise entre 20 et 39%). Elle est plus élevée pour les récifs ACROPORA, où elle est considérée comme dense (supérieure à 40%). Par ailleurs, les taux de corail vivant sont très variables selon les récifs, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés).

Les récifs les plus pauvres en coraux sont ceux de Bodjo (île Ouen) et de Mwarémwa (Yaté). Bodjo a récemment été dégradé par les acanthasters ; le taux de corail vivant a chuté de 40% entre les deux derniers suivis. La couverture corallienne de Mwarémwa a semble t-il été dégradée quelques années avant le démarrage du suivi (des coraux morts de forme branchue sont encore visibles sur les fonds) et sa régénération peine à s'amorcer. Par ailleurs, ce récif très peu profond est limité en extension verticale par la faible hauteur d'eau.

Certains récifs se démarquent par leur densité en corail vivant : Menondja (île Ouen) qui abrite la plus dense couverture corallienne (79%) du RORC Nouvelle-Calédonie et Wé Jouo (Yaté) située sur le haut de pente de la passe de Toémo.

Tableau 8 : Taux de corail vivant moyen des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station).

	<b>ACROPORA</b>	<b>Nouvelle-Calédonie</b>
Taux de corail vivant moyen	43%	31%
Ecart type	19%	18%
Taux de corail minimal	16%	2%
Stations concernées	Bodjo	Grimault
Taux de corail maximal	79%	79%
Stations concernées	Menondja	Menondja



Figure 13 : Récifs pauvres en coraux : Bodjo (à gauche) et Mwarémwa (à droite).



Figure 14 : Récifs aux couvertures coralliennes élevées : Menondja (à gauche) et Wé Jouo (à droite).

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

Globalement, les peuplements de poissons cibles inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont moyennement variés (à partir de 8 espèces cibles recensées sur l'ensemble de la station, la diversité est considérée comme élevée). La diversité moyenne des poissons cibles des récifs ACROPORA est comparable à celle de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie.

Aucun des peuplements de poissons cibles des récifs ACROPORA ne présente une diversité d'espèces élevée. Le peuplement de poissons le plus riche en espèces est celui de Da Moa avec 7 espèces cibles recensées au sein d'un récif bien vivant et complexe. À l'autre extrême, le récif de Bodjo n'abrite lors de cette campagne que 3 espèces de poissons cibles, en lien avec la dégradation de sa couverture corallienne et la perte de complexité de l'habitat. En effet,

ces dernières années, le platier peu profond de Bodjo agissait comme une zone de refuge pour de nombreux poissons juvéniles tels que les papillons, picots, chirurgiens et dawas. Picots et chirurgiens ont disparu pour laisser place à des bancs de petits perroquets attirés par le film algal en surface des coraux morts. Les poissons-papillons restent présents au sein des rares coraux encore vivants.

Tableau 9 : Diversité moyenne des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité moyenne	5,0	5,2
Ecart type	1,2	1,7
Diversité minimale	3	3
Stations concernées	Bodjo	Jo ne Weg, Pe iejere, Ma ieno, Wabao, Bodjo, îlot Isié
Diversité maximale	7	12
Stations concernées	Da Moa	Signal

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 du récif inventorié 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.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, le peuplement de poissons cibles est considéré comme moyennement dense (compris entre 16 et 30 individus/100m<sup>2</sup> de récif). La densité moyenne globale est supérieure pour les récifs ACROPORA, où elle est considérée comme élevée. Par ailleurs, les valeurs de densités moyennes totales en poissons cibles apparaissent très variables selon les récifs, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés).

Le récif de Daa Yetaii (île des Pins) abrite les poissons cibles les moins abondants, en lien avec la faible hauteur d'eau et l'hydrodynamisme fort régnant sur le platier peu profond où la station a été implantée. Chaque année, des poissons plus gros, plus variés et plus nombreux sont présents sur la pente du récif à quelques mètres de la station.

Le récif de Mwarémwa est chaque année celui qui abrite les populations de poissons les plus abondantes, grâce à la présence de nombreux bancs de poissons-perroquets de petite taille. Ce récif est très certainement une zone de nurserie pour cette famille de poissons. Leur présence est essentielle pour contrôler le développement des algues, d'autant que ce récif a *a priori* connu une dégradation de son couvert corallien il y a quelques années.

Concernant les espèces rares et en déclin, un unique napoléon (*Cheilinus undulatus*) a été comptabilisé sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019, sur la station de l'îlot Signal (aire marine protégée). Aucun perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) n'a été recensé. 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 de ce suivi.

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, ainsi que l'abondance des espèces corallivores stricts, sont fortement corrélées au pourcentage de couverture corallienne vivante (Pratchett & Berumen, 2008). Les récifs vivants attirent les poissons-papillons pour les ressources alimentaires qu'ils produisent (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. Au sein des récifs ACROPORA, d'abondantes communautés de poissons-papillons (dont la densité moyenne est supérieure à 10

individus/100m<sup>2</sup> de récif) ont été recensées sur les stations de Bekwé et Menondja (île Ouen). Sur Bekwé, les poissons sont des juvéniles et restent inféodés aux rares coraux survivants après l'attaque des acanthasters. Sur Menondja, il s'agit d'individus de toutes tailles (adultes, subadultes et juvéniles), attirés par l'exceptionnelle couverture corallienne.

Tableau 10 : Densité moyenne des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m<sup>2</sup> de récif).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Densité moyenne	35,3	28,3
Ecart type	13,5	14,8
Densité minimale	12,5	4,5
Stations concernées	Daa Yetaii	Grimault
Densité maximale	59	72,3
Stations concernées	Mwarémwa (Paradis)	Darse de Tibarama

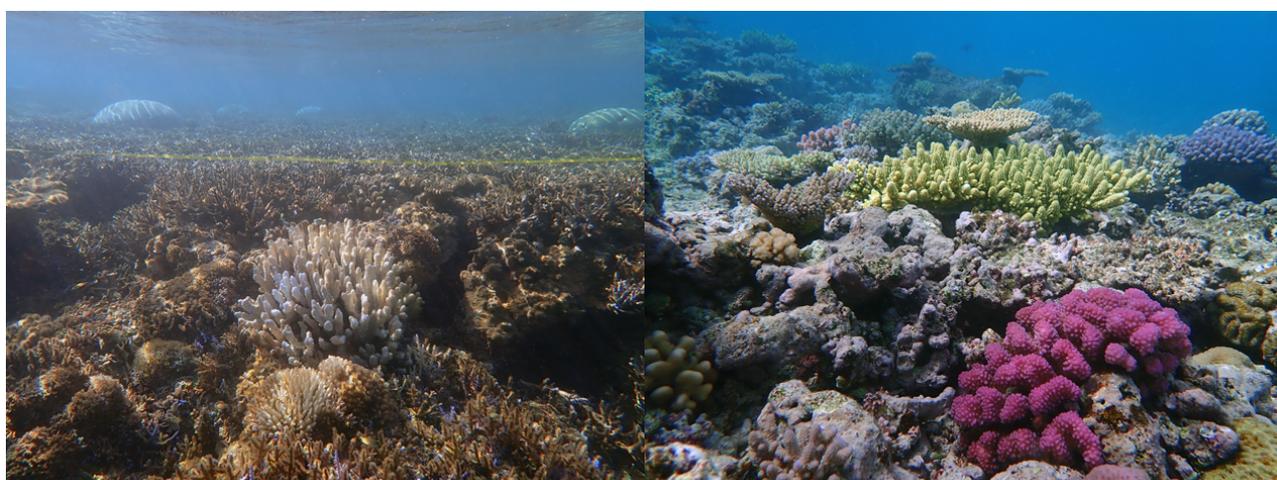


Figure 15 : Récifs pauvres en poissons cibles : Bodjo (à gauche) et Daa Yetaii (à droite).



Figure 16 : Récifs aux peuplements de poissons cibles variés et/ou abondants : Da Moa (à gauche) et Mwarémwa (à droite).

### 5.3 Peuplement 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 observés des espèces ciblées par la pêche (trocas, langoustes, cigales, popinées, holothuries à valeur marchande et bénitiers non fixés) et des espèces rares et menacées d'extinction (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. Les peuplements les plus communément rencontrés sont composés d'espèces telles que les oursins (perforants, diadèmes et crayons), les « autres » holothuries (celles ne présentant pas de valeur marchande), les étoiles de mer et les bénitiers fixés, ce qui leur attribue une diversité considérée comme moyenne.

Les valeurs de diversités moyennes en invertébrés cibles sont assez variables selon les récifs, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés).

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont moyennement diversifiés. La diversité moyenne globale est supérieure pour les récifs ACROPORA.

La station la moins riche en espèces d'invertébrés cibles est celle de Menondja (île Ouen), avec 3 espèces cibles. Comme expliqué auparavant, la rareté des surfaces inertes au sein de ce récif prédominé par les coraux vivants (champs de coraux digités jointifs) laisse peu de place pour l'installation des invertébrés. Quatre stations de suivi abritent des peuplements d'invertébrés cibles très variés : les trois récifs de l'île des Pins et Wé Jouo (Yaté). Ces quatre récifs sont en bonne santé et abritent en outre des coraux variés et abondants (sans être prédominants) au sein d'habitats complexes.

Tableau 11 : Diversité moyenne des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Diversité moyenne	7,0	5,7
Ecart type	1,9	1,8
Diversité minimale	3	2
Stations concernées	Menondja	Hnasse, Luengoni
Diversité maximale	9	9
Stations concernées	Kanga Daa, Wé Jouo	Kanga Daa, Wé Jouo, N'Göni, Bancs du Nord

Concernant la densité des invertébrés cibles, bien que la majorité des espèces recensées soient mobiles, les données apparaissent moins variables dans le temps que celles des poissons. En revanche, elles sont très variables d'un récif à l'autre (écarts types à la moyenne très élevés).

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont abondants, et le sont plus encore sur les récifs ACROPORA.

Les stations abritant les peuplements d'invertébrés les moins abondants (dont les densités sont inférieures à 10 individus/100m<sup>2</sup> de récif) sont celles Menondja (Île Ouen) et Bekwé (Yaté). Le récif de Menondja présente trop peu d'espace de récif inerte (dalle corallienne nue ou coraux morts peu enalgués) pour permettre l'installation des invertébrés. Sur Bekwé, la diversité en espèces cibles est toutefois assez importante (7 espèces cibles par station) : ce récif abrite un petit nombre de chaque espèce cible recensée.

Les stations de suivi qui abritent les populations d'invertébrés les plus abondantes (dont la densité est supérieure à 200 individus/100m<sup>2</sup> de récif) sont celles de Daa Kougué et Daa Yetaii (île des Pins). Sur ces deux récifs, de très abondantes populations d'oursins ont été comptabilisées : oursins perforants (*Echinometra mathaei*) et crayons (*Heterocentrotus mamillatus*). L'abondance des oursins est bénéfique au maintien de récifs dominés par les coraux

plutôt que par les algues. Brouteurs herbivores particulièrement actifs la nuit, ils régulent la couverture algale. Les surfaces indurées ainsi nettoyées sont propices à l'implantation des larves coralliennes.

Tableau 12 : Densité moyenne des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m<sup>2</sup> de récif).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Densité moyenne	71,9	51,7
Ecart type	96,4	56,6
Densité minimale	3,0	2,5
Stations concernées	Menondja	Akaia
Densité maximale	250,3	266,8
Stations concernées	Daa Kouguié	Nouvelle



Figure 17 : Récifs pauvres en invertébrés cibles : Menondja (à gauche) et Bekwé (à droite).

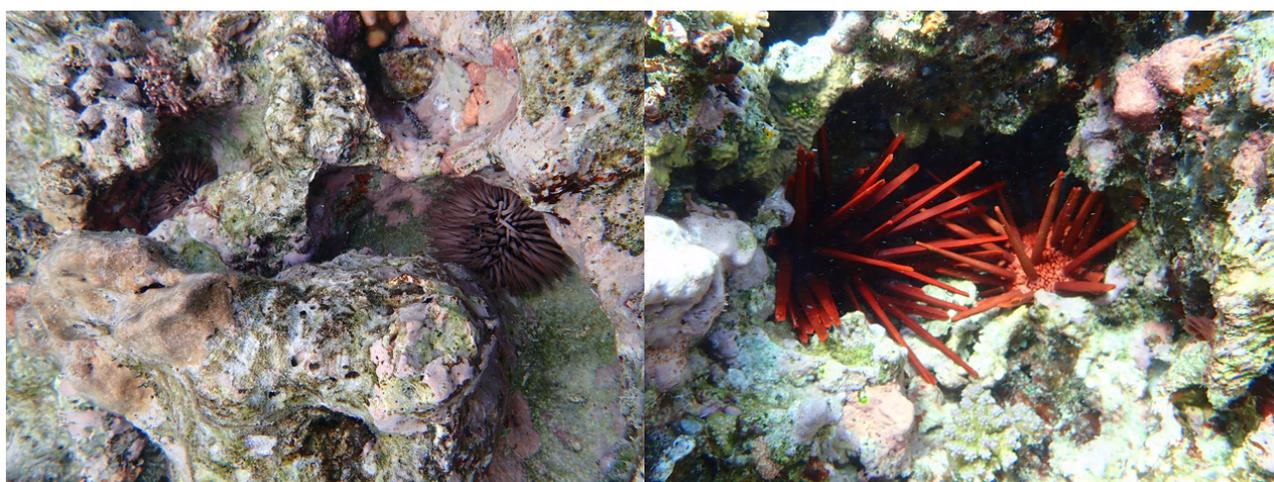


Figure 18 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles abondants : Daa Kouguié (à gauche) et Daa Yetaii (à droite).

Certaines espèces ont un rôle écologique essentiel : les oursins, les bédouilles et les holothuries. Les oursins sont des animaux herbivores dont l'action permet de limiter le développement des algues. Les bédouilles 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 bédouilles possèdent les mêmes algues symbiotiques dans leurs tissus (les zooxanthelles), ainsi de bonnes conditions environnementales pour les bédouilles 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.

De très abondantes populations de bénitiers (supérieures à 10 individus/100m<sup>2</sup> de récif) ont été rencontrées au sein de quinze stations du RORC, dont une suivie dans le cadre du projet ACROPORA : le récif de Da Moa (île Ouen), avec 12 individus/100m<sup>2</sup> de récif. Toutefois, cette population est en régression, avec la disparition d'un certain nombre d'individus de taille supérieure à 15 cm (*a priori* mortalité par prédation naturelle) et un faible taux de renouvellement de la population par l'implantation de nouveaux individus.

Aucune station suivie dans le cadre d'ACROPORA n'abrite d'importante population d'holothuries. Des individus isolés ont été recensés sur la quasi totalité des stations.

Enfin, au chapitre des espèces rares et menacées, la toutoute (*Charonia tritonis*) est une espèce écologiquement importante de par son rôle de prédation sur les acanthasters et hautement symbolique en Nouvelle-Calédonie car elle a longtemps été utilisée pour rassembler les gens. 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 la beauté de sa coquille. Elle est protégée par les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud. Sa pêche est interdite mais du braconnage persiste. Sept toutoutes ont été comptabilisées sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, dont une sur Wé Jouo (passe de Toémo - Yaté).



Figure 19 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bénitiers et holothuries.

#### 5.4 Niveaux de perturbation

Dans le cadre du RORC, le niveau de perturbation du récif est mesuré 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 13 : Niveaux de perturbation des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Niveau nul	0 (0%)	1 (1%)
Niveau faible	2 (22%)	47 (60%)
Niveau moyen	3 (33%)	18 (23%)
Niveau élevé	4 (45%)	12 (15%)
Stations concernées par un niveau élevé	Daa Yetaii, Kanga Daa, Bodjo, Da Moa	Daa Yetaii, Kanga Daa, Bodjo, Da Moa, île Verte, Hiengabat, Koulnoué, Signal, Ever Prosperity, Ricaudy, Honem, Qanono

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, les niveaux de perturbation des récifs inventoriés sont majoritairement faibles. Pour les récifs ACROPORA, les niveaux sont majoritairement élevés du fait d'un grand nombre de coraux nécrosés sur Bodjo et Da Moa (prédation par des acanthasters : 12 individus recensés sur Bodjo, 3 individus sur Da Moa) et de nombreux coraux cassés sur Daa Yetaii et Kanga Daa (effet de la houle).

Des bris de coraux ont été recensés sur la majorité des stations (72 des 78 récifs suivis en 2018-2019). Toutefois, le nombre moyen de coraux cassés reste peu élevé à l'échelle du territoire (4 coraux cassés/100m<sup>2</sup> de récif). Pour les récifs ACROPORA, le nombre moyen de coraux cassés est modéré (8,75 coraux cassés/100m<sup>2</sup> de récif). Comme indiqué plus haut, deux récifs de l'île des Pins (Daa Yetaii et Kanga Daa) présentent un grand nombre de coraux cassés, possiblement en lien avec la houle générée par le passage de la dépression OMA (Tableau 14).

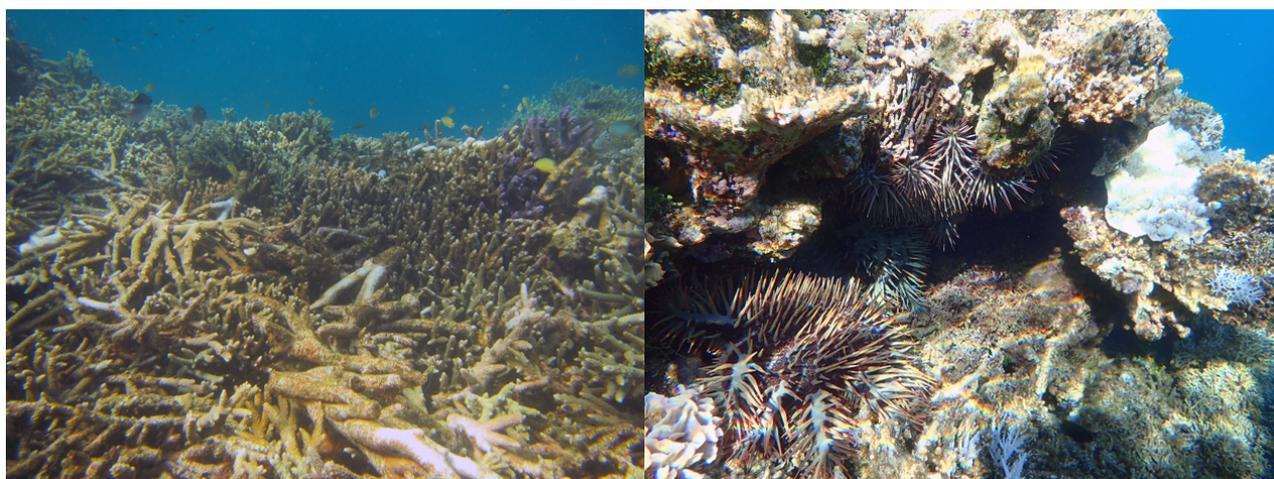


Figure 20 : Récifs fortement perturbés : par la houle sur Daa Yetaii (à gauche) et par les acanthasters sur Bodjo (à droite).

Tableau 14 : Phénomènes météorologiques extrêmes ayant touché la Nouvelle-Calédonie pendant la campagne du RORC 2018-2019 (Source : Météo Nouvelle-Calédonie).

Phénomène cyclonique	Date	Localisation	Principales conséquences
Cyclone tropical OMA	17-21/02/2019	Extrémité nord et Bélep (passage à 130 km de Bélep)	Pluies : 600 mm sur l'épisode sur le centre de la Grande Terre (station Camp des Sapins) Vent max : 150 km/h à Bélep, 140 km/h à Poingam
Dépression subtropicale ex-OMA	25 & 26/02/2019	Sud de la Grande Terre et îles Loyauté (passage à 110 km de l'île des Pins)	Pluies : 142 mm en 48h sur le sud-ouest de la Grande Terre (station Montagne des Sources) Vent max : 114 km/h à Nouméa, 90 km/h à Lifou

Des coraux nécrosés ont été recensés sur la majorité des stations (75 des 78 récifs suivis en 2018-2019). Toutefois, le nombre moyen de coraux nécrosés reste peu élevé à l'échelle du territoire (4 coraux nécrosés/100m<sup>2</sup> de récif) et la plupart des récifs n'abrite que peu de coraux nécrosés (54 des 78 récifs). Comme indiqué plus haut, deux récifs ACROPORA présentent un grand nombre de nécroses du fait de la prédation par des acanthasters (Bodjo et Da Moa).

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, 43 acanthasters ont été recensés au cours de la campagne 2018-2019. La majorité des acanthasters étaient situées dans le sud de la Grande Terre (35 acanthasters réparties sur les sites de Nouméa, Mont Dore, Yaté, île Ouen et île des Pins). Au même titre que le coquillage *Drupella*, l'étoile de mer *Acanthaster planci* est une espèce naturellement présente dans les 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 (< 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 mal 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 Nino ou sont entraînées par la réduction de ses prédateurs.

La figure et le tableau suivants présentent l'évolution temporelle du nombre total d'acanthasters par station de suivi (chacune couvrant 400 m<sup>2</sup> de récif) recensées pour le suivi RORC depuis 1997. Attention ces résultats sont à mettre en perspective du nombre de récifs suivis (courbe rouge). Il convient de noter que la méthode de suivi employée pour le RORC n'est pas la plus adaptée pour capturer des phénomènes de prolifération. Ces dernières sont généralement recherchées en utilisant la technique du *manta-tow* (un plongeur en immersion est tiré par un bateau, lui permettant de couvrir de larges surfaces de récif en peu de temps) ou des signalements par la population locale, puis une méthode de recensement telle que nous l'employons est mise en œuvre sur les récifs où les étoiles de mer prolifèrent. Les principales conclusions que nous pouvons néanmoins tirer sont les suivantes :

- La plupart des acanthasters ont été comptabilisées sur les récifs de la Grande Terre ; les îles Loyauté en comptent très peu.
- Durant la campagne 2012-2013, plusieurs « foyers » d'acanthasters ont été notés et ont engendré des régressions importantes du couvert corallien : stations de l'îlot Rat (Koumac, 12 individus), M'Béré (Nouméa Nord, 19 individus) et récif intérieur de Thio (Thio, 9 individus).
- Durant la campagne 2013-2014, la majorité des acanthasters recensées l'ont été sur la station de l'îlot Tibarama, avec une densité record pour le RORC de 49 individus sur la station.
- Depuis 2014, la majorité des étoiles de mer épineuses sont inventoriées sur les récifs du Grand Sud (Nouméa, Mont Dore, Prony, île Ouen, Yaté et île des Pins).

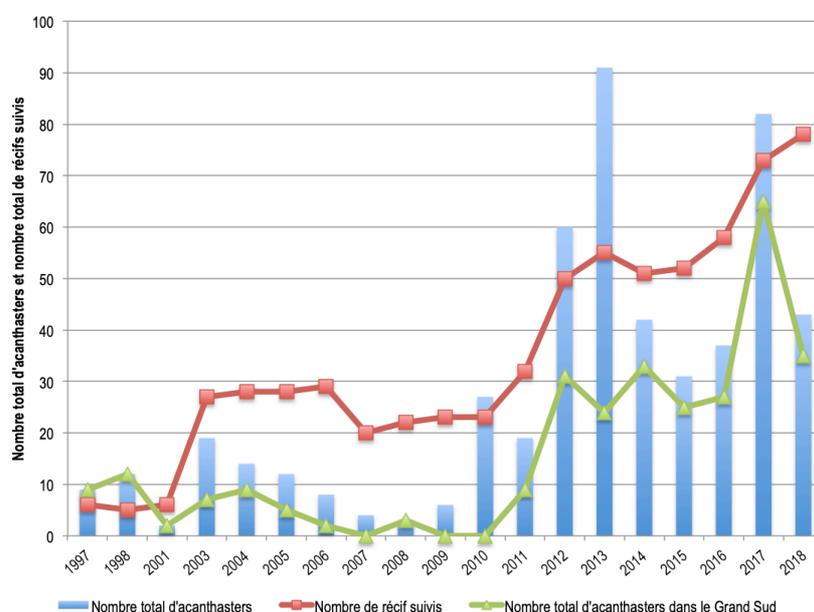


Figure 21 : Évolution temporelle du nombre total d'acanthasters recensées au cours des différentes campagnes du RORC, pour l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et pour le Grand Sud.

Tableau 15 : Nombre d'acanthasters recensées au cours des campagnes de 1997-1998 à 2018-2019.

	1997	1998	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Iles Loyauté</b>				1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	2	3	3	9	2
Chateaubriand				1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0
Hnasse				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0
Qanono				1	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	0
Honem																			0
Jothié																			0
Santal				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	3		1	1
Jinek				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	2		0	0
Xajaxa				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0		1	1
Xepenehe				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1		0	0
Engeny																			0
Jua																			0
N'Goni																			0
Luengoni				0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	1	0		0	0
Jo ne Weg				0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0
Luengoni					0	0	0			0	1	0	0	0	1	0			0
Mou																			0
Hniekej																			0
Kanaï																			0
Mouli																	1	2	0
Anemeec																	0	0	0
Gece																	1	0	0
Gee																	0	1	0
Mouli Velo																	0	1	0
Lekiny																	2	1	0
Lekiny																	2	1	0
Waugni																	0	0	0
laai Nord																		0	0
Fassy																		0	0
Niu																		0	0
Nyekonpu																		0	0
Patho																		1	0
Ma leno																		0	0
Pe lejere																		1	0
Tadine																		4	1
Leunag																		1	1
Mujero																		3	0
Yejele-Wabao																		0	0
Wabao																		0	0
Yejele																		0	0
<b>Province Nord</b>				9	4	6	5	0	0	1	2	2	14	64	7	3	4	6	6
Népoui				9	0	3	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1
Béco				0	0	3	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1
Grimault				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pindai				9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouembout				0	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2
Fausse passe				0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koniène				0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2
Hienghène				0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Donga Hienga				0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hiengabat				0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Koulnoué						0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Ouégoa												1	0	0			1	0	
Amos												1	0	0			0	0	
Balade												0	0	0			0	0	
Tiari												0	0	0			1	0	
Koumac													12	5	7	1	2	2	3
Cardinale Sud													0	0	0	0	0	0	1
Ilot Rat													12	5	7	1	2	2	2
Kendec													0	0	0	0	0	0	0

	1997	1998	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Poindimié													1	56	0	1	0	2	0
Darse de Tibarama													0	6	0	1	0	1	0
Ilot Tibarama													1	49	0	0	0	0	0
Passé en S													0	1	0	0	0	1	0
<b>Province Sud</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>46</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>67</b>	<b>35</b>
Nouméa Nord	8	4	1	7	8	2	2		0			7	19	2	1	6	3	11	6
M'Béré	0	1	0	1	0	0	1		0			7	19	0	0	0	1	1	1
Nouvelle	4	3	0	0	0	0	1		0			0	0	0	0	2	2	1	0
Signal	4	0	1	6	8	2	0		0			0	0	2	1	4	1	9	5
Nouméa Sud	1	8	1	0	1	0	0		0			2	2	6	4	4	0	3	2
Ever Prosperity	1		0	0	1	0	0		0			0	0	0	0	0	0	0	1
Maitre	0	8	1	0	0	0	0		0			2	2	6	3	3	0	1	1
Ricaudy	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0	0	1	1	0	2	0
Prony				0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	2	5	0	2	24	1
Bonne Anse				0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	1	18	1
Casy				0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
Bourail				1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Akaia				0	0		0		0	0	0	0	0			0	0	0	0
Ile Verte				1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Siandé				0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thio				1	1	1	1	4	0	4	23	8	14	0	0	0	0	0	0
Grand récif de Thio				1	1	1	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Moara				0	0	0	0	0	0	0	2	5	5	0	0	0	0	0	0
Récif intérieur de Thio				0	0	0	1	3	0	3	18	3	9	0	0	0	0	0	0
Deva													1	2	0	0	2	0	0
Base Nautique													0	1	0	0	0	0	0
Bordure faille													0	1	0	0	2	0	0
Deva barrière													1	0	0	0	0	0	0
Yaté													0	1	2	1	3	2	4
Bekwé													0	0	1	0	1	0	2
Mwarémwa													0	1	0	1	0	1	0
Wé Jouo													0	0	1	0	2	1	2
Ile des pins													7	0	10	3	3	1	2
Daa Kouguié													0	0	2	0	1	1	1
Daa Yetaii													5	0	2	2	1	0	0
Kanga Daa													2	0	6	1	1	0	1
Ile Ouen													3	1	1	0	0	15	15
Bodjo													2	0	1	0	0	11	12
Da Moa													1	1	0	0	0	4	3
Menondja													0	0	0	0	0	0	0
Mont Dore														11	7	9	16	8	4
Bancs du Nord														3	2	4	7	3	4
Charbon														7	5	5	9	2	0
Tombo														1	0	0	0	3	0
Nouméa Centre														1	3	2	0	1	1
Baie des Citrons														1	0	1	0	0	0
N'Dé														0	0	0	0	0	0
Sèche Croissant														0	3	1	0	1	1
La Foa																	1	1	0
Ever Prosperity 2																	1	1	0
Îlot Isié																	0	0	0
Ouano																	0	0	0
Nombre total d'acanthasters	9	12	2	19	14	12	8	4	3	6	27	19	60	91	42	31	37	82	43
Nombre total d'acanthasters dans le Grand Sud	9	12	2	7	9	5	2	0	3	0	0	9	31	24	33	25	27	65	35
Nombre de récifs suivis	6	5	6	27	28	28	29	20	22	23	23	32	50	55	51	52	58	73	78

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, la cause principale des nécroses coralliennes pour la campagne 2018-2019 est la prédation par des coquillages *Drupella*. Ces coquillages sont naturellement présents dans les récifs de l'Indopacifique, à de faibles niveaux de densité (<2 coquillages/m<sup>2</sup>) (Cumming, 1999). La densité moyenne relevée sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 est de 3,4 coquillages/100 m<sup>2</sup> de récif, avec un maximum atteint sur la station Honem (baie de Chateaubriand, Lifou) avec 43,3 coquillages/100 m<sup>2</sup> de récif. Les *Drupella* consomment majoritairement des coraux à croissance rapide tels que les Acroporidae (des genres *Acropora* et *Montipora*) (dans Bessey *et al.*, 2018 ; et observations personnelles), jouant 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 Nino). En Nouvelle-Calédonie, aucune pullulation de *Drupella* n'a à ce jour été documentée ni signalée par la communauté scientifique. D'après nos observations, leurs marques de prédation couvrent de petites surfaces. 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.

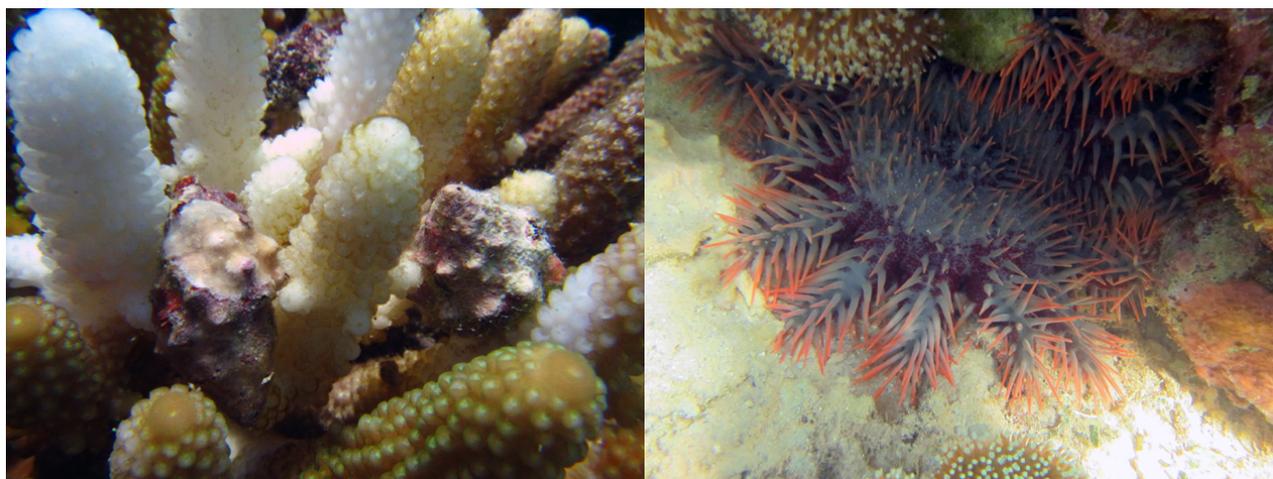


Figure 22 : Les deux principaux prédateurs coralliens : *Drupella cornus* (à gauche) et *Acanthaster planci* (à droite).

Les quatre principales maladies coralliennes de Nouvelle-Calédonie (Tribollet *et al.*, 2011) sont recherchées et recensées 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. Les résultats des observations menées selon la seconde technique sont présentés au Tableau 16.

Tableau 16 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours de la campagne de suivi 2018-2019 sur les récifs ACROPORA.

Site	Station	Maladies coralliennes
Yaté	Mwarémwa (Paradis)	Anomalies de croissance sur 3 Porites massifs
Yaté	Wé Jouo (passe de Toémo)	Anomalies de croissance sur un Porites massifs, syndrome blanc sur un Acropores digité, syndrome blanc sur 2 Acropores tabulaires

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, des engins de pêche ont été notés au sein de 23 stations de suivi, dont un fil de pêche sur Bekwé (Yaté).

Sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, des détritiques ont été notés au sein de 14 stations de suivi, dont un sur Bekwé (Yaté).



Figure 23 : Traces de la fréquentation humaine : engin de pêche (à gauche) et détritiques (à droite).

## 5.5 Etat de santé des récifs

Les observations de terrain et l'analyse des données de la campagne de suivi 2018-2019 indiquent que, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie :

- 38% des récifs sont en bon état de santé (30 stations)
- 37% des récifs sont en état de santé satisfaisant (29 stations)
- 15% des récifs sont en état de santé moyen (12 stations)
- 9% des récifs sont en mauvais état de santé (7 stations)

Sur la Grande Terre, les récifs en bonne santé sont principalement ceux situés à proximité de la barrière récifale (sous influence océanique) et ceux du Grand Sud (Prony, île Ouen sauf Bodjo et île des Pins). La station de Wé Jouo (Yaté) étant implantée sur le haut de pente de la passe de Toémo, elle bénéficie d'eaux claires et bien brassées, participant à son bon état de santé. Pour les îles Loyauté, les récifs en bonne santé sont également ceux sous influence océanique directe (baie de Tadine, baie du Santal et baie de Chateaubriand).

Deux récifs ACROPORA ont été considérés comme en état de satisfaisant, tous deux situés sur le site de Yaté : Mwarémwa (abondantes populations de poissons et d'invertébrés, zone très favorable au recrutement des benthiques, zone de nurserie pour les poissons-perroquets, mais taux de corail vivant limité) et Bekwé (abondantes populations de

poissons, zone de nurserie pour les poissons-perroquets, picots et papillons, taux de corail vivant élevé, mais envasement des fonds et peuplement d'invertébrés limité).

La proportion des récifs en état de santé moyen est plus importante en province Nord et dans les îles Loyauté que sur la province Sud. Pour la province Nord, ce résultat est la conséquence de la dégradation récente de certains récifs (îlot Rat, Tiari, Amos, darse de Tibarama), qui abritent encore toutefois des coraux vivants et des communautés d'invertébrés et de poissons, mais moins denses et moins diversifiés qu'au moment de leur suivi initial (Job, 2018). C'est également le cas du récif Bodjo (île Ouen), récemment dégradé par les acanthasters. Pour la province des îles Loyauté, l'état de santé moyen de certains récifs (Jo ne Weg, Yejele, Ma ieno et Pe iejere) semblent plutôt refléter une évolution naturelle sur le long terme de récifs soumis à des forçages environnementaux, particulièrement à la dessalure *via* des résurgences d'eau douce dans le lagon.

Enfin, sept récifs sont considérés comme en mauvais état de santé et sont tous situés sur la Grande Terre : trois en province Nord (Darse de Tibarama, îlot Tibarama et Pindai) et quatre en province Sud (Charbon, M'Béré, récif intérieur de Thio et Moara). Aucun des récifs ACROPORA n'est en mauvais état de santé.

Tableau 17 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie	Îles Loyauté	Grande Terre
Bon	6 (67%)	30 (38%)	9 (31%)	21 (43%)
Satisfaisant	2 (22%)	29 (37%)	15 (52%)	14 (29%)
Moyen	1 (11%)	12 (15%)	5 (17%)	7 (14%)
Mauvais	0 (0%)	7 (9%)	0 (0%)	7 (14%)
Nombre total de stations	9	78	29	52

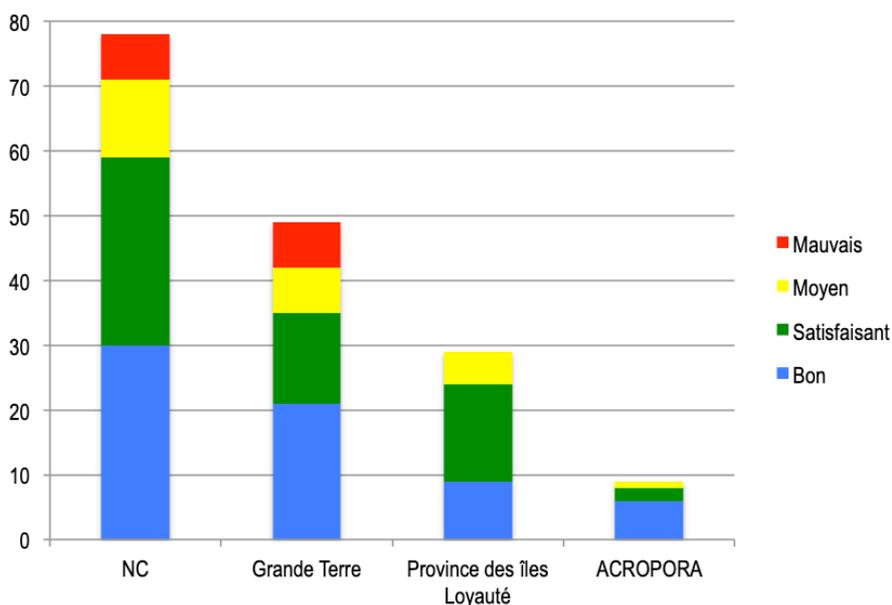


Figure 24 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2018-2019 (unité : nombre de stations).

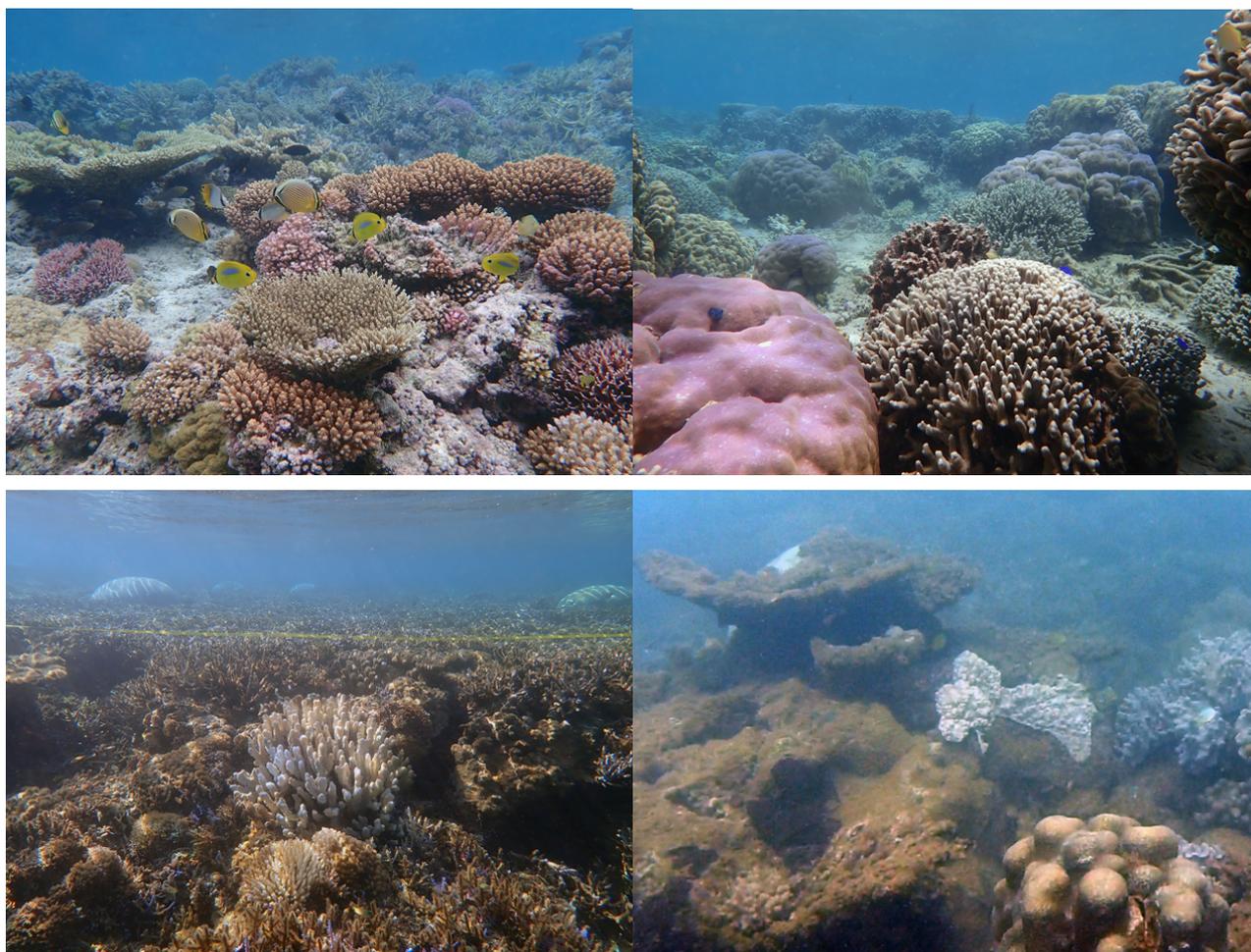


Figure 25 : Etat de santé des récifs : bon pour Kanga Daa (photo 1), satisfaisant pour Mwarémwa (photo 2), moyen pour Bodjo (photo 3) et mauvais pour Charbon (Mont Dore) (photo 4).

## 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, pour 71 stations de suivi (celles possédant au moins deux années de données).

### 6.1 Habitat récifal

L'Observatoire National de la Biodiversité (ONB), piloté par l'Agence française pour la biodiversité (AFB) avec l'appui du Ministère de la transition écologique et solidaire, a développé un indicateur de suivi de la santé des récifs coralliens de l'outre-mer français basé sur la proportion des stations de suivi dont le taux de corail vivant est stable, en augmentation ou en diminution (<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/fr/indicateurs/evolution-de-letat-des-recifs-coralliens>).

Les données du RORC avaient été partagées en 2014 afin de construire cet indicateur pour la Nouvelle-Calédonie. 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, Luengoni (hormis Luengoni 2), Népoui, Nouméa Nord, Nouméa Sud, Pouembout, Prony, Santal (hormis Jinek) et Thio.

À l'issue de la campagne de suivi 2013-2014, l'indicateur calculé pour la Nouvelle-Calédonie, couvrant le périmètre géographique du domaine public maritime des provinces, atteignait une valeur de 81% de stations de suivi dont le taux de corail vivant était stable ou en augmentation (Tableau 18). Les résultats obtenus à cette échelle se placent parmi les meilleurs sur l'ensemble de l'outre-mer français.

Tableau 18 : 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).

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</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>81%</b>	<b>19%</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</b>	<b>82</b>	<b>9</b>	<b>49</b>	<b>24</b>	<b>58</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>

L'indicateur n'a pas récemment été actualisé. Il devait l'être en 2017 mais cela n'a pas été fait (C. Bissery, comm. pers.).

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. Ces résultats sont compilés au Tableau 19. À l'issue de la campagne de suivi 2018-2019, nos résultats à l'échelle du territoire sont similaires à ceux obtenus pour l'indicateur ONB de 2014, avec 18% des récifs dont le taux de corail vivant a régressé au cours du temps (sur des périodes de suivi variables selon les récifs), indiquant l'absence de modification majeure de notre échantillon de récifs sur les cinq dernières années.

Pour les récifs ACROPORA, les résultats sont meilleurs que sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie, avec 89% des récifs dont le taux de corail vivant est statistiquement stable. Ces derniers résultats sont à nuancer toutefois compte tenu de la petite taille de l'échantillon considéré (9 récifs).

Tableau 19 : Évolution temporelle du taux de corail vivant des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Taux de corail vivant	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	8 (89%)	44 (62%)
Augmentation	0 (0%)	9 (13%)
<b>Baisse</b>	<b>1 (11%)</b>	<b>13 (18%)</b>
Variable	0 (0%)	5 (7%)
Nombre total de stations	9	71

## 6.2 Peuplement de poissons cibles

Tableau 20 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des poissons cibles	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	3 (22%)	40 (56%)
Augmentation	0 (0%)	3 (4%)
Baisse	0 (0%)	1 (1%)
Variable	6 (67%)	27 (38%)
Nombre total de stations	9	71

Les données sont nettement plus variables au cours du temps que celles des recouvrements en corail vivant (densités significativement variables sur près de la moitié des stations du RORC et sur les deux tiers des stations ACROPORA), reflétant la forte variabilité naturelle des populations de poissons.

Aucun récif ACROPORA n'a vu sa population de poissons cibles augmenter ou diminuer de manière significative.

Les communautés de poissons doivent être analysées 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 Peuplement d'invertébrés cibles

Tableau 21 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des invertébrés cibles des récifs ACROPORA et de l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie pour la campagne 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des invertébrés cibles	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie
Stable	4 (44%)	33 (46%)
Augmentation	3 (33%)	21 (30%)
Baisse	1 (11%)	4 (6%)
Variable	1 (11%)	13 (18%)
Nombre total de stations	9	71

Les populations d'invertébrés cibles sont moins variables que celles des poissons au cours du temps : les densités sont significativement variables au sein de 18% des stations du RORC et 11% des stations ACROPORA (celle de Da Moa). Par ailleurs, on note qu'une plus grande proportion de récifs ont vu leurs populations d'invertébrés cibles augmenter au cours du temps (30% des récifs de Nouvelle-Calédonie et 33% des récifs ACROPORA). Rares sont les récifs où les populations sont en régression (quatre récifs sur l'ensemble du RORC dont celui de Menondja).

Le même effort d'inventaire étant porté chaque année au suivi de ces neuf récifs, les variations mesurées sont représentatives de modifications des peuplements et non de biais méthodologiques. Des hausses significatives ont été mesurées au sein de trois récifs :

- Mwarémwa : augmentation de la densité des bénomiers (*via* le recrutement de nouveaux bénomiers et le maintien des individus déjà présents) et des oursins perforants *Echinometra mathaei* (cycle naturel : implantation de nouveaux individus et/ou déplacement des populations).
- Daa Kougué : augmentation de la densité des oursins perforants *Echinometra mathaei* et crayons *Heterocentrotus mamillatus*, reflet du cycle naturel de ces espèces (implantation de nouveaux individus et/ou déplacement des populations).

- Bodjo : augmentation de la densité des oursins *Parasalenia gratiosa*, reflet de variations naturelles dans le cycle de cette espèce et potentiellement de leur attraction au sein de ce platier récemment dégradé par des acanthasters (augmentation de leur source de nourriture, le film algal sur les coraux morts).

## 6.4 Etat de santé des récifs

Tableau 22 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2018-2019 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Etat de santé des récifs	ACROPORA	Nouvelle-Calédonie	Îles Loyauté	Grande Terre
Stable	8 (89%)	49 (69%)	20 (90%)	29 (59%)
Augmentation	0 (0%)	6 (8%)	1 (5%)	5 (10%)
Baisse	1 (11%)	14 (20%)	0 (0%)	14 (29%)
Variable	0 (0%)	2 (3%)	1 (5%)	1 (2%)
Nombre total de stations	9	71	22	49

À l'issue de la campagne de suivi 2018-2019, les résultats sur l'ensemble des 71 stations du RORC suivies depuis au moins deux ans indiquent que :

- La majorité des récifs suivis présentent un état de santé stable (69%)
- Un petit nombre de récifs ont vu leur état de santé s'améliorer (8%)
- Une part importante de récifs s'est dégradée au cours du temps (20%)
- Quelques récifs présentent des états de santé variables (ils ont connu des phases successives de dégradation et d'amélioration – 3%)

On note que la majorité des récifs qui se sont dégradés au cours du temps sont situés sur la Grande Terre (90% des récifs suivis aux Loyauté sont stables et aucun ne présente un état dégradé par rapport au moment où son suivi a démarré). Au sein du réseau ACROPORA, seul le récif Bodjo (île Ouen) s'est dégradé entre deux dernières campagnes de suivi. Une perte de vitalité corallienne a été notée sur Da Moa également mais pas suffisamment conséquente pour déclasser son état de santé.

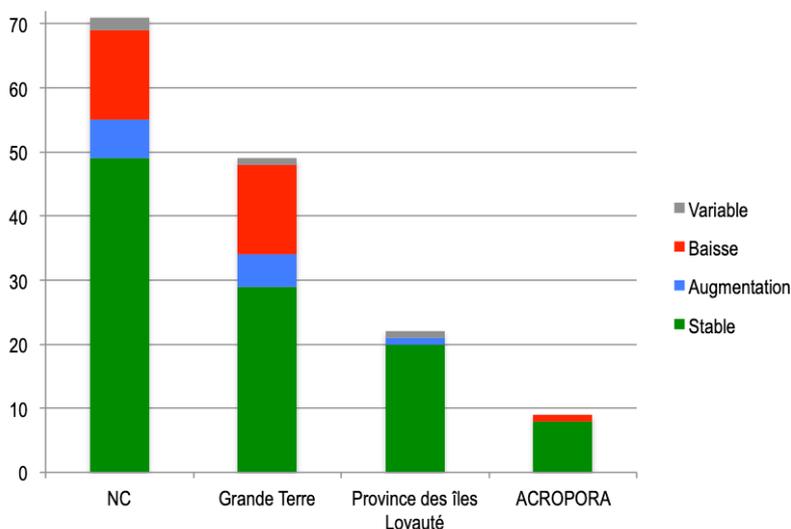


Figure 26 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2018-2019.

## 7 Remerciements

Je tiens à remercier le Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE) et l'observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL), ses agents (Nicolas, Alphonse, Anne, Adrien) et les membres de leurs conseils d'administration respectifs, pour la confiance qu'ils m'accordent dans la réalisation de ce projet de suivi, d'éducation et de préservation des récifs coralliens.

Je remercie chaleureusement tous les observateurs du Grand Sud, pour leur investissement dans cette noble cause qui est de conserver un patrimoine naturel exceptionnel afin de le transmettre intact à nos enfants.

Comment gérer un patrimoine sans apprendre à le connaître ? C'est un de nos objectifs : acquérir des données qui permettent à toute une chaîne d'hommes et de femmes d'allouer à bon escient des moyens, du temps et de l'énergie.

Comment gérer un patrimoine que nous utilisons au quotidien ? C'est tout l'enjeu des formations, des discussions et des observations collectives qui sont au cœur de ce projet participatif.

Sans le soutien financier du CCCE et de l'OEIL et l'implication des observateurs, ce projet ne saurait exister.

## 8 Références bibliographiques

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.

Guillemot N., Léopold M., Wantiez L., Dumas P., Mou-Tham G. et Peignon C. (2010). Suivi routinier des populations de poissons exploitées en zone récifale par observations visuelles en surface : test méthodologique *in situ*, évaluation et recommandations de mise en œuvre. Rapport IFRECOR. 54 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 et Poindimié. Campagne 2016-2017. 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.
- 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*. Coral Reefs 13:41-48.
- 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.

## **9 Annexes**

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

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

Annexe 3 : Participants à la campagne du ACROPORA 2018-2019

Annexe 4 : Dépliant des résultats du suivi ACROPORA pour la campagne 2018-2019

## ANNEXE 1

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

## HABITATS RECIFAUX

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>	Espèces 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 emblématique.
<b>ACA</b>	<i>Acanthaster planci</i>	<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
<b>CRA</b>	Oursins crayons	<i>Heterocentrotus mamillatus</i> , <i>Phyllacanthus imperialis</i>	

Code	Description	Nom latin	Justification
<b>AOU</b>	Autres oursins	Echinidae	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>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 bêches 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 mais encore vivant. Il est indicateur d'une destruction mécanique récente, d'origine naturelle (prédation : coups de becs des perroquets par ex. ; hydrodynamisme : houle, vagues) ou humaine (ex. 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.

## ANNEXE 2

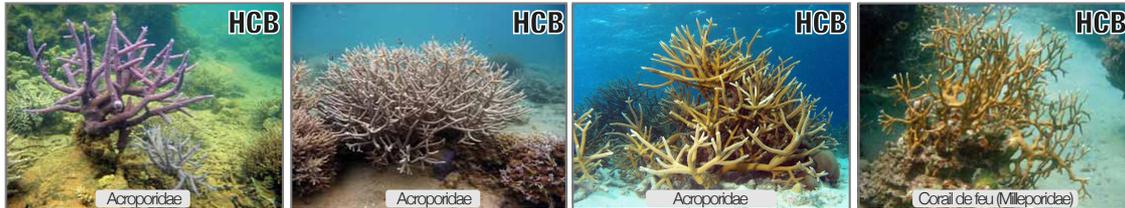
### FICHE D'IDENTIFICATION DES CATEGORIES D'HABITATS CIBLES DU RORC NOUVELLE-CALÉDONIE



#### HABITAT RÉCIFAL



#### 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)



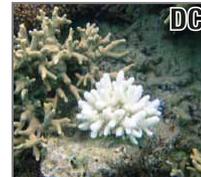
#### AUTRES FORMES CORALLIENNES (toutes les autres formes de croissance)



#### CORAIL MOU (corps mou)



#### CORAIL BLANC



#### ALGUES ET VÉGÉTAUX



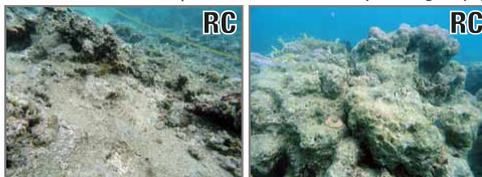
#### ÉPONGES



#### AUTRES ORGANISMES VIVANTS



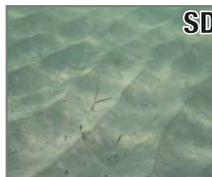
#### ROCHES ET DALLE (incluant le corail mort depuis longtemps)



#### DÉBRIS (taille < 15cm)



#### SABLE



#### VASE



Planche réalisée par Sandrine JOB (Association PALA DALIK) - Crédit photos : S. JOB - Utilisation dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie

FICHE D'IDENTIFICATION DES ESPECES DE POISSONS CIBLES DU RORC NOUVELLE-CALÉDONIE



**POISSONS**



**POISSONS-PAPILLONS (CHAETODONTIDAE)**



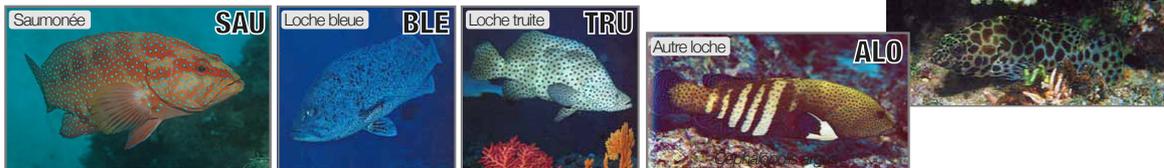
**NAPOLÉON (LABRIDAE)**



**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 certaines 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)**

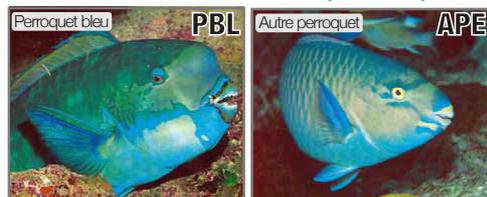


Planche réalisée par Sandrine JOB (CORTEX) - Crédit photos : P. LABOUTE - Utilisation dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie

FICHE D'IDENTIFICATION DES ESPECES D'INVERTEBRÉS CIBLES ET PERTURBATIONS DU RORC NOUVELLE-CALÉDONIE



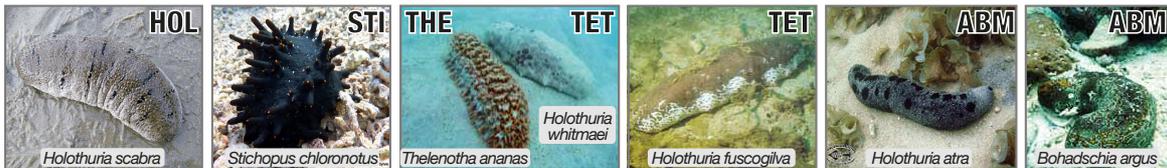
**INVERTÉBRÉS**



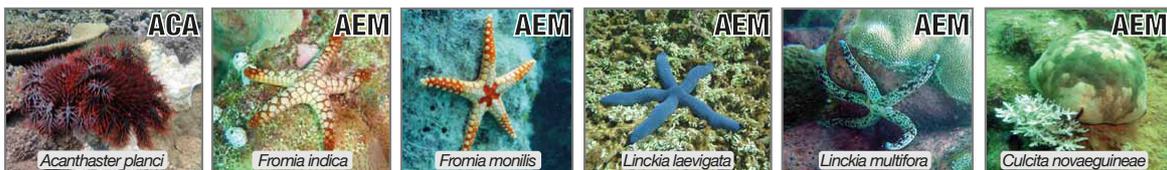
**ÉCHINODERMES - OURSINS**



**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**.

Planche réalisée par Sandrine JOB (PALA DALIK) - Crédit photos : S. JOB sauf TOU, TET et CEP (P. LABOUTE) - Utilisation dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie

### ANNEXE 3

#### LISTE DES PARTICIPANTS A LA CAMPAGNE ACROPORA 2018-2019

Yaté	Île des Pins
Miguel Gomen	Narcis Neoere*
Rénald Vama	Etienne Neoere*
Florinda Agouréré	Nina Bourebare*
Jacky Agouréré	Alphone Ouetcho*
Bradley Agouréré	Simone Kouathe*
Mélyssand Agouréré	Felix Kouathe*
Félicien Agouréré*	Jacqueline Kouathe
Wilfried Agouréré	
Janick Agouréré*	

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



OEIL

Observatoire de  
l'environnement  
Nouvelle-Calédonie



CCCE  
COMITÉ  
CONSULTATIF  
COUTUMIER  
ENVIRONNEMENTAL

## Évaluer l'état de santé des récifs coralliens : tout le monde peut participer

Le projet ACROPORA, initié en 2013, repose sur la participation des populations du Grand Sud à l'évaluation de l'état de santé de leurs récifs. Il fait partie d'un réseau de surveillance plus vaste, le Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie, qui compte à ce jour 82 stations d'observation et mobilise une centaine d'observateurs par an. Équipés de bouteilles de plongée ou de masques et tubas, des bénévoles observent le récif selon un protocole scientifique standardisé mais suffisamment simple pour être utilisé par tous. Les évaluations sous-marines sont menées sur les trois compartiments qui composent un récif: les habitats récifaux, les poissons et les invertébrés. Elles consistent à ne répertorier que certaines espèces, appelées «espèces cibles», témoignant de l'état de conservation du récif ou de son exploitation par l'Homme. Par exemple, sont comptabilisés les oursins et les holothuries, essentiels au bon fonctionnement d'un récif, les espèces de poissons les plus pêchées (dawas, picots, saumonées...), les coraux ou encore leurs prédateurs comme l'étoile de mer *Acanthaster planci* ou les coquillages *Drupella cornus*.

Référent scientifique : Sandrine Job,  
biologiste marin (CORTEX )  
Novembre 2019

Retrouvez tous les résultats en images !



Photos © S. Job

# ACROPORA

## Bilan 2019

7<sup>ème</sup> campagne de suivi



**A**u cours de la campagne de suivi 2019, l'état de santé des récifs de Yaté, de l'île des Pins et de l'île Ouen a été évalué grâce à la participation de 16 bénévoles. En voici les principaux résultats :

- **Huit des neuf récifs suivis sont en état de santé stable** depuis le démarrage du projet en 2013. Le récif de Bodjo (île Ouen) s'est considérablement dégradé au cours de l'année 2019.
- Le taux de corail vivant est un des indicateurs de la vitalité des récifs. À l'exception de Bodjo et Mwarémwa, les récifs suivis abritent des coraux variés et abondants. La couverture moyenne en coraux vivants sur les neuf stations de suivi atteint **43 %, une valeur élevée, supérieure à celle mesurée à l'échelle du territoire, mais en baisse** par rapport à 2018 (50 %).
- La richesse et l'abondance des poissons et invertébrés attestent du rôle des récifs comme lieu de concentration de la vie marine. **Hormis sur Daa Yetaii et Da Moa, les poissons cibles sont abondants** (>30 individus /100 m<sup>2</sup> de récif). Leur diversité est moyenne au sein des neuf récifs. Si la composition des peuplements est restée similaire depuis 2013, les abondances des poissons cibles fluctuent d'une année sur l'autre.
- Les communautés d'invertébrés cibles diffèrent selon les récifs: quatre en sont quasiment dénués (Menondja, Bekwé, Wé Jouo, Kanga Daa) tandis que trois autres en abritent des densités exceptionnelles (Daa Yetaii, Daa Kouguié, Bodjo). **Depuis 2013, les peuplements sont composés des mêmes espèces et leurs densités sont globalement en augmentation.**
- Lors des inventaires de 2019, quatre récifs étaient fortement perturbés, résultante de la prédation par des acanthasters sur Bodjo, Da Moa et Kanga Daa (coraux nécrosés); et de la houle sur Daa Yetaii et Kanga Daa (coraux cassés). En 2019, 43 acanthasters ont été comptabilisées sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie, **dont 21 au sein des stations ACROPORA.**

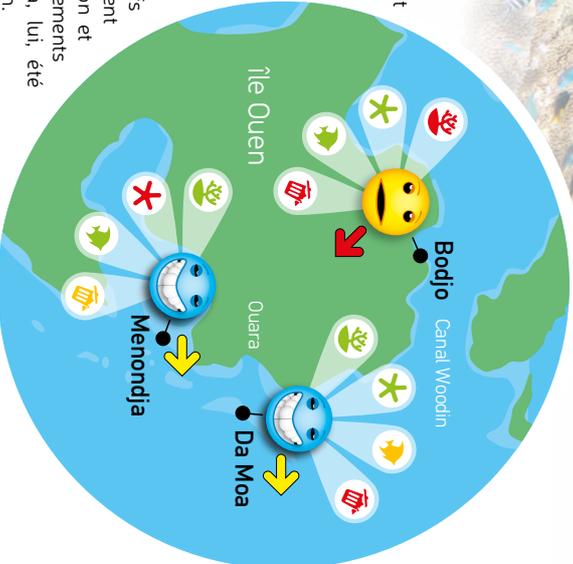
Cette campagne de suivi a dû se faire sans la participation d'observateurs de l'île Ouen.

# ÎLE OUEN

18 octobre 2019

es trois récifs suivis sur la côte Est de Ouara se sont modifiés entre les deux dernières campagnes de suivi, conséquence de phénomènes naturels : dégradation des coraux par les étoiles de mer épineuses sur Bodjo et Da Moa, modification des formes de croissance des coraux sur Menondja due aux variations de leurs conditions de vie.

Les états de santé des récifs Da Moa et Menondja restent bons malgré la dégradation et modification de leurs peuplements coralliens. Le récif Bodjo a, lui, été déclassé en état de santé moyen.



LEGENDE		État de santé global		En détail...		Faible		Moyen		Élevé	
	Bon		Couverture corallienne		Densité des invertébrés cibles						
	Moyen		Densité des poissons cibles		Bits de coraux et nécroses						
	Mauvais		Détritus et engins de pêche								

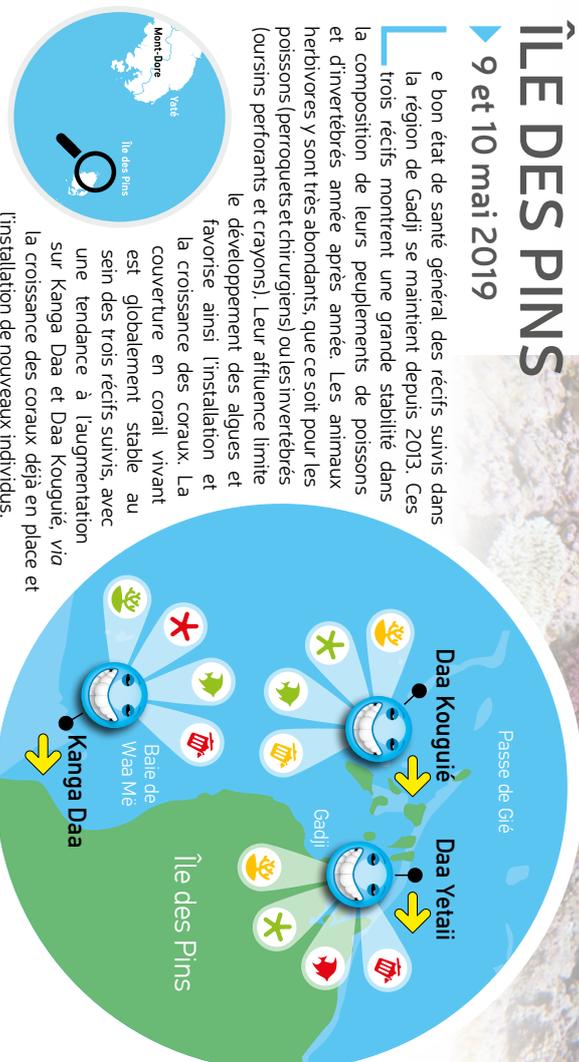
Évolution de l'état de santé

Amélioration Stable Dégradation

# ÎLE DES PINS

9 et 10 mai 2019

e bon état de santé général des récifs suivis dans la région de Gadji se maintient depuis 2013. Ces trois récifs montrent une grande stabilité dans la composition de leurs peuplements de poissons et d'invertébrés année après année. Les animaux herbivores y sont très abondants, que ce soit pour les poissons (perroquets et chirurgiens) ou les invertébrés (oursins perforants et crayons). Leur affluence limite le développement des algues et favorise ainsi l'installation et la croissance des coraux. La couverture en corail vivant est globalement stable au sein des trois récifs suivis, avec une tendance à l'augmentation sur Kanga Daa et Daa Kougué, via la croissance des coraux déjà en place et l'installation de nouveaux individus.



## Faits marquants sur chaque récif

**BODJO** Une détérioration sévère du peuplement corallien a été mesurée. Observés ces dernières années sur la pente du récif, les acanthisaeters sont montés entre 2018 et 2019 sur le plateau peu profond abritant la station d'observation.



Une augmentation significative de l'abondance des oursins a été mesurée; leur action de régulation des algues sera déterminante pour l'avenir du récif.

**DA MOA** Ce récif conserve une bonne vitalité malgré une légère baisse de sa couverture corallienne. Les coraux, poissons et invertébrés restent variés et relativement abondants. Les espèces indicatrices de la bonne santé des récifs sont nombreuses (notamment les poissons-papillons et les benthiers).



L'habitat de Da Moa se partage entre de belles formations coralliennes et des portions de récif mortes.

**MENONDJA** Toujours considéré comme le récif le plus dense en coraux du réseau de surveillance calédonien, sa structure s'est cependant modifiée: les coraux branchus, qui ont une croissance rapide vers la lumière, ont fait monter le récif vers la surface au fil des ans. Ils ont donc du souffrir en 2019 des effets de la houle et des grandes marées basses; leurs branches se sont raccourcies, et par leur croissance en largeur, ils étouffent peu à peu les coraux en forme de table.



Le paysage récifal s'est modifié.

## Faits marquants sur chaque récif

**DAA KOUGUÉ** Si les mêmes espèces marines sont comptabilisées lors de chaque suivi, l'abondance de chaque espèce varie. C'est le cas des oursins, dont le nombre a quasiment triplé en sept ans et atteint un niveau exceptionnel, record du ROFC Nouvelle-Calédonie. L'abondance des poissons-perroquets fluctue également beaucoup de coraux cassés ont été comptabilisés.



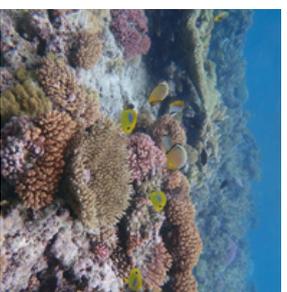
La couverture corallienne s'enrichit année après année par l'installation de nouveaux individus.

**DAA YETAIL** La station de suivi se situe sur un plateau peu profond; les poissons y sont peu abondants et de petite taille. Ils sont plus nombreux et plus gros à quelques mètres du plateau où la profondeur est plus importante. Lors de la dernière campagne de suivi, beaucoup de coraux cassés ont été comptabilisés (impact de la houle).



Bénéficiant de deux cloïses et d'espaces propres à la colonisation corallienne, le récif de Daa Yetail se maintient en bonne santé.

**KANGA DAA** Comme chaque année, ce récif abrite une belle diversité de coraux, dimorphes et de poissons cibles. Ces derniers sont plus ou moins abondants selon les années, en fonction des bancs de petits poissons-perroquets recensés.



La présence des poissons-papillons est considérée comme un indicateur de la santé des formations coralliennes.



Merci à Miguel Gomen, Rérald Vama, Florinda, Jacky, Bradley, Mélyssand, Félicien, Wilfried et Janick Agourere



# YATÉ

▶ 29 et 30 janvier 2019

Depuis 2013, l'état de santé général des trois récifs suivis dans la région de Goro (Yaté) s'est maintenu: il reste bon pour Wé Jouo (passe de Toémo) et satisfaisant pour Bekwé et Mwarémwa (Paradis). Depuis le démarrage des suivis, ces récifs sont caractérisés par leur grande abondance en poissons cibles, en particulier des poissons-perroquets: de petits individus sur Bekwé et Mwarémwa (probables zones de nurserie pour cette famille de poissons) et de toutes tailles sur Wé Jouo.



## LEGENDE

État de santé global



Bon



Satisfaisant



Moyen



Mauvais

Évolution de l'état de santé



Amélioration



Stable



Dégradation

En détail...



Couverture corallienne

Faible



Moyen



Élevé



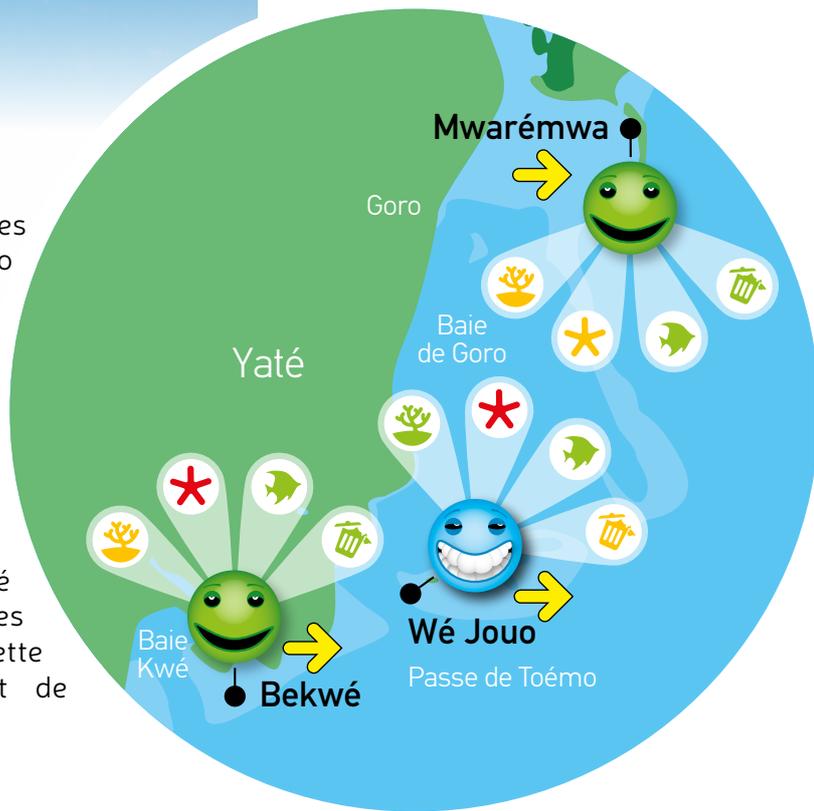
Densité des invertébrés cibles



Densité des poissons cibles



Bris de coraux et nécroses  
Détritus et engins de pêche



## Faits marquants sur chaque récif

**BEKWÉ** Ce récif est très stable, au niveau de son habitat, de sa couverture corallienne et des communautés d'invertébrés et de poissons qui le fréquentent. Sous la double influence des apports de terre depuis la côte et des eaux claires du large, il se partage entre de belles formations coralliennes vivantes et des coraux morts recouverts d'algues.



Coutumiers des eaux côtières, la cuvette de Bekwé abrite de nombreux picots.

**MWARÉMWA** Le suivi de 2019 est marqué par l'installation de nombreux nouveaux bénitiers. Animaux filtreurs, les bénitiers sont généralement abondants là où les eaux sont claires. Malgré de bonnes conditions environnementales, ce récif présente une couverture en corail assez limitée et qui peine à se développer.



Ce récif est une zone de nurserie pour les poissons-perroquets et un lieu de prédilection pour les bénitiers.

**WÉ JOUO** Situé sur le haut de pente de la passe de Toémo, le récif suivi bénéficie d'eaux claires et bien renouvelées. Sa couverture corallienne, déjà riche et dense, continue de se développer année après année. Des poissons variés, nombreux et de grosse taille y trouvent refuge et nourriture.



Le récif de Wé Jouo est complexe, riche en coraux et en bonne santé.