

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

🐟 Campagne de suivi 2017-2018 🐟

Rapport de suivi : bilan 2017-2018 et évolution temporelle



© M. Juncker/OEIL

Rédaction :
Sandrine JOB
Ingénieur
Biologiste marin
Gérante de CORTEX

Décembre 2018

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
LISTE DES FIGURES	2
LISTE DES TABLEAUX	3
1. RESUME	4
2. INTRODUCTION	10
2.1 LES OBJECTIFS DU RESEAU D'OBSERVATION DES RECIFS CORALLIENS (RORC) DE NOUVELLE-CALEDONIE	10
2.2 PRESENTATION DU RORC DE NOUVELLE-CALEDONIE	10
2.3 LA VALORISATION DES DONNEES DU RORC : CONNAISSANCE, EDUCATION ET SENSIBILISATION	12
3. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LE SUIVI DES RECIFS	18
3.1 UN SUIVI PARTICIPATIF EN PLEINE EXPANSION	18
3.2 FORMATION A L'INVENTAIRE DES COMMUNAUTES RECIFALES	20
3.3 PLANIFICATION DES OPERATIONS DE TERRAIN	23
3.4 COLLECTE DES DONNEES DE TERRAIN : PROTOCOLE ET METHODOLOGIE	23
3.4.1 <u>PLAN D'ECHANTILLONNAGE</u>	23
3.4.2 <u>ESPECES ET CATEGORIES CIBLES</u>	24
3.4.3 <u>TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE POISSONS</u>	24
3.4.4 <u>TECHNIQUE DE SUIVI DU PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES</u>	25
3.4.5 <u>TECHNIQUE DE SUIVI DES PERTURBATIONS</u>	26
3.4.6 <u>TECHNIQUE DE SUIVI DES HABITATS RECIFAUX</u>	27
3.4.7 <u>TECHNIQUE DE SUIVI DES MALADIES CORALLIENNES</u>	28
3.5 ANALYSE DES DONNEES DE TERRAIN	29
3.5.1 <u>ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES RECIFS</u>	29
3.5.2 <u>ANALYSES STATISTIQUES</u>	30
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2017-2018	32
4.1 CALENDRIER DES OPERATIONS DE TERRAIN	32
4.2 BILAN DE LA PARTICIPATION HUMAINE	32
4.3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2017-2018 ET EVOLUTION TEMPORELLE	33
5. DISCUSSION SUR LES RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2017-2018	53
5.1 HABITAT RECIFAL	53
5.2 PEUPEMENT DE POISSONS CIBLES	56
5.3 PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES CIBLES	59
5.4 NIVEAUX DE PERTURBATION	62
5.5 ETAT DE SANTÉ DES RECIFS	67
6. DISCUSSION SUR L'ÉVOLUTION TEMPORELLE DES STATIONS DE SUIVI	69
6.1 HABITAT RECIFAL	69
6.2 PEUPEMENT DE POISSONS CIBLES	72
6.3 PEUPEMENT DE MACRO-INVERTEBRES CIBLES	74
6.4 ETAT DE SANTÉ DES RECIFS	76
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	79
8. ANNEXES	80

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation du RORC en Nouvelle-Calédonie. _____	10
Figure 2 : Actions de valorisation des résultats du RORC. _____	16
Figure 3 : Poster de présentation des résultats du RORC 2017-2018 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik). _____	17
Figure 4 : Les partenaires du RORC. _____	19
Figure 5 : Formation des observateurs du RORC pour la campagne en cours. _____	22
Figure 6 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres) _____	23
Figure 7 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe. _____	25
Figure 8: Mesure de la longueur à la fourche. _____	25
Figure 9 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe. _____	26
Figure 10 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas. _____	26
Figure 11 : 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). _____	27
Figure 12 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond. _____	27
Figure 13 : Les quatre types de maladies répertoriées dans le cadre du RORC (syndrome blanc, maladie de la bande noire, anomalies de croissance et blanchissement localisé). _____	28
Figure 14 : Récifs structurellement peu complexes : Nyekonpu (à gauche) et Menondja (à droite). _____	54
Figure 15 : Récifs structurellement complexes : Da Moa (à gauche) et Koniène (à droite). _____	54
Figure 16 : Récifs pauvres en coraux : Balade (à gauche) et Jo ne Weg (à droite). _____	55
Figure 17 : Récifs aux couvertures coralliennes élevées : Passe de Toémo (à gauche) et Menondja (à droite). _____	55
Figure 18 : Récifs peu variés en poissons cibles : Wabao (à gauche) et Moara (à droite). _____	56
Figure 19 : Récifs aux peuplements de poissons cibles variés : Signal (à gauche) et Kendec (à droite). _____	57
Figure 20 : Récifs pauvres en poissons cibles : Ma ieno (à gauche) et Charbon (à droite). _____	58
Figure 21 : Récifs aux peuplements de poissons cibles abondants : Amos (à gauche) et Kanga Daa (à droite). _____	59
Figure 22 : Récifs peu variés en invertébrés cibles : Moara (à gauche) et Base Nautique (à droite). _____	60
Figure 23 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles variés : Leunag (à gauche) et Casy (à droite). _____	60
Figure 24 : Récifs pauvres en invertébrés cibles : Ever Prosperity (à gauche) et Pindai (à droite). _____	61
Figure 25 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles abondants : îlot Tibarama (à gauche) et Daa Kouguié (à droite). _____	61
Figure 26 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bénitiers et holothuries. _____	62
Figure 27 : Récifs fortement perturbés par la houle : Menondja (à gauche) et Kendec (à droite). _____	63
Figure 28 : Les deux principaux prédateurs coralliens : <i>Drupella cornus</i> (à gauche) et <i>Acanthaster planci</i> (à droite). _____	65
Figure 29 : Traces de la fréquentation humaine : engin de pêche (à gauche) et détritus (à droite). _____	66
Figure 30 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	68
Figure 31 : Etat de santé des récifs : bon pour Kendec (photo 1), satisfaisant pour Paradis (photo 2), moyen pour Pe iejere (photo 3) et mauvais pour Charbon (photo 4). _____	68
Figure 32 : Évolution temporelle des taux de corail vivant moyens pour la Grande Terre et Lifou. _____	72
Figure 33 : Évolution temporelle des densités moyennes des poissons cibles pour la Grande Terre et Lifou. _____	74
Figure 34 : Évolution temporelle des densités moyennes des invertébrés cibles pour la Grande Terre et Lifou. _____	76
Figure 35 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018. _____	77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Périodes de suivi et partenaires dans la mise en œuvre des stations du RORC. _____	11
Tableau 2 : Activités d'acquisition de connaissance, de communication et d'éducation environnementale menées par Pala Dalik au cours de la campagne 2017-2018. _____	12
Tableau 3 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens. _____	29
Tableau 4 : Stations de suivi prises en compte dans les analyses statistiques à l'échelle Pays. _____	31
Tableau 5 : Planning des opérations de terrain pour la campagne 2017-2018. _____	32
Tableau 6 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2017-2018 et évolution temporelle. _____	33
Tableau 7 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations RORC sur leurs périodes de suivi respectives. _____	36
Tableau 8 : Tableau récapitulatif des variables indicatrices de la santé des récifs et résultats statistiques de leurs évolutions temporelles (ns : non significatif ; * $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$). _____	39
Tableau 9 : Diversité récifale moyenne à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station). _____	53
Tableau 10 : Taux de corail vivant moyen à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station). _____	55
Tableau 11 : Diversité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station). _____	56
Tableau 12 : Densité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m ² de récif). _____	58
Tableau 13 : Diversité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station). _____	59
Tableau 14 : Densité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m ² de récif). _____	61
Tableau 15 : Niveaux de perturbation des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	63
Tableau 16 : Phénomènes météorologiques extrêmes ayant touché la Nouvelle-Calédonie pendant la campagne du RORC 2017-2018 (Source : Météo Nouvelle-Calédonie). _____	64
Tableau 17 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours de la campagne de suivi 2017-2018. _____	66
Tableau 18 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	67
Tableau 19 : 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). _____	69
Tableau 20 : Évolution temporelle du taux de corail vivant à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	70
Tableau 21 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	72
Tableau 22 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	74
Tableau 23 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon). _____	76

1. RÉSUMÉ

Fin décembre 2018, le Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie comprend 75 stations de suivi, réparties sur les trois provinces. Toutes les stations de suivi n'ont pas été mises en place au même moment, elles n'impliquent pas les mêmes financeurs ni les mêmes observateurs sous-marins. En revanche, chaque observateur est formé et encadré de manière identique, afin de garantir une cohérence dans les observations à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie¹.

Ce rapport compile les résultats de l'ensemble des stations du RORC pour la campagne de suivi 2017-2018 (ci-après citée comme la campagne 2017).

Les données acquises au travers de ce projet sont archivées localement par la société CORTEX et par les différents bailleurs. Elles ont vocation à renseigner les gestionnaires de l'environnement calédonien et servent aussi à alimenter la base de données mondiale du réseau de surveillance des récifs (Reef Check) et sont utilisées pour établir les bilans de santé du GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network). Les données sont également partagées et restituées au grand public, notamment via des réunions publiques, des événements divers, des interventions scolaires et des articles de presse.

Le RORC est soutenu par des centres de plongée sous-marine et d'autres acteurs, qui fournissent des moyens logistiques et humains. Les partenaires habituels ont été sollicités pour cette campagne et ont répondu présents, de nouvelles collaborations ont également vu le jour. Quatre-vingt-treize personnes ont été impliquées dans la campagne de suivi du RORC 2017-2018, ce qui représente une évolution de +137% de participation par rapport à l'an dernier. Tous les participants ont été formés aux techniques de collecte des données de terrain. Cette année, sept sessions de formation ont été organisées (sur Nouméa, Yaté, île des Pins, île Ouen, Iaaï et deux sur Nengone).

La campagne 2017 a été réalisée entre le 23 décembre 2017 et le 19 juillet 2018. Soixante-treize stations de suivi ont pu être visitées. La station de Pinjien (Pouembout) n'a pas pu être inventoriée pour cause de visibilité médiocre. La station de Luengoni (Luengoni) n'a pas pu être visitée compte tenu d'une trop forte houle. Le RORC s'est étendu en province des îles Loyauté, avec l'implantation de 9 nouvelles stations d'observation sur Iaaï Nord et Nengone. Ces stations ont également fait l'objet d'un suivi de référence.

Les principaux résultats pour la campagne de suivi de 2017-2018 sont les suivants :

Pour les habitats récifaux :

Diversité

Concernant la richesse des habitats, à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité de l'habitat sont assez homogènes.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, les récifs sont assez diversifiés. Ils sont sensiblement plus complexes sur la Grande Terre que dans les îles Loyauté, et en province Sud particulièrement.

Quelques récifs se démarquent par la richesse de leurs habitats : Baie des citrons (Nouméa Centre), Da Moa (île Ouen), Passe de Toémo (Yaté) et Koniène (Pouembout).

Taux de corail vivant

Au regard de la couverture corallienne, à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, et de la Grande Terre en particulier, les taux de corail vivant sont très variables selon les récifs. Pour les îles Loyauté, ils sont plus homogènes d'un récif à l'autre.

Globalement, les récifs inventoriés présentent des couvertures coralliennes moyennement denses. Elles sont supérieures sur la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et en province Sud particulièrement.

¹ Dans ce rapport est entendu sous le terme de « à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie » uniquement le périmètre couvrant le domaine public maritime sous juridiction des provinces.

Les récifs les plus pauvres en coraux sont majoritairement situés en province Nord (îlot Tibarama, darse de Tibarama, Balade, Grimault et Pindai). Deux récifs de la province Sud et un sur Lifou affichent également des taux de corail vivant très faibles (M'Béré, récif intérieur de Thio et Jo ne Weg). Hormis pour Grimault et Jo ne Weg, tous ces récifs ont connu une dégradation corallienne depuis le démarrage de leur suivi.

Certains récifs se démarquent par leur densité en corail vivant : Da Moa, Qanono, passe de Toémo, Koniène et Menondja, qui abrite la plus exceptionnelle couverture corallienne vivante sur l'ensemble du RORC.

Pour les peuplements de poissons :

Diversité

Concernant la richesse des peuplements de poissons, à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité en espèces cibles sont assez homogènes.

Globalement, les peuplements de poissons cibles sont moyennement diversifiés. Ils sont sensiblement plus variés sur la Grande Terre que dans les îles Loyauté. Des valeurs similaires ont été mesurées pour les provinces Nord et Sud.

Les stations les moins riches en espèces de poissons cibles sont celles de Yejele, Wabao, Ouano et Moara. Pour Yejele et Wabao, la faible hauteur d'eau et le fort hydrodynamisme limite la présence des poissons. Pour Moara, elle est en lien avec la dégradation récente et sévère du peuplement corallien. Pour Ouano, elle est certainement liée à la pression de pêche sur la zone.

Les stations les plus riches en espèces de poissons sont celles de Signal, Niu, Grand Récif de Thio, Charbon, Kendec et île Verte, sans lien avec le gradient côte-large.

Densité

La densité des poissons cibles est peu informative à un instant ou un point donné compte tenu de la grande variabilité spatio-temporelle des peuplements de poissons. Pour prendre tout son sens, la densité moyenne des poissons doit être examinée sur plusieurs campagnes.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de densités moyennes totales en poissons cibles sont très variables selon les récifs.

Globalement, les peuplements de poissons cibles sont moyennement abondants. Ils sont sensiblement plus denses sur les récifs de la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et particulièrement en province Nord, où la densité moyenne totale sur l'ensemble des récifs de cette province est considérée comme élevée.

Les stations abritant les peuplements de poissons les moins abondants sont celles de Ma ieno, Yejele, Wabao, Grimault, Charbon et Moara. Concernant les trois premières stations, la présence des poissons est contrainte par une faible hauteur d'eau et un hydrodynamisme fort. Pour Moara et Charbon, les densités sont guidées par les dégradations récentes et sévères des peuplements coralliens. Pour Grimault, la rareté des poissons cibles est liée à la faible complexité de l'habitat.

Certains récifs abritent des populations de poissons très abondantes, particulièrement en poissons-perroquets et chirurgiens : darse de Tibarama, Paradis, faille de Poé, plateau d'Amos et Kanga Daa.

Les poissons carnivores sont bien présents sur Gee, Anemeec, Waugni, Seche Croissant, Charbon, Jinek et Signal.

Des espèces rares et en déclin (napoléons et perroquets à bosse) ont été recensées sur un petit nombre de stations, toutefois la majorité des récifs inventoriés ne sont pas les habitats de prédilection de ces espèces. Trois napoléons ont été comptabilisés au sein des stations de suivi de l'île Verte (réserve naturelle), Signal (AGDR) et Paradis. Un perroquet à bosse a été observé sur Hiengabat.

Les poissons-papillons, indicateurs de la vitalité du récif, ont été très abondants sur les récifs bien vivants de Bodjo, Menondja, Béco, faille de Poé et Jinek.

Pour les peuplements d'invertébrés :

Diversité

Concernant la richesse des peuplements d'invertébrés, à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité en espèces cibles sont assez variables.

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles sont moyennement diversifiés. Des diversités similaires ont été mesurées sur la Grande Terre et dans les îles Loyauté. Les récifs suivis en province Nord sont sensiblement moins diversifiés que ceux de la province Sud.

Les stations les moins riches en espèces d'invertébrés cibles sont celles de Moara et Base Nautique. Sur ces deux stations, les diversités ont toujours été faibles. La dégradation récente des coraux de ces deux récifs ne favorise pas l'installation d'une faune benthique variée.

Les stations de suivi les plus riches en espèces d'invertébrés sont celles de Leunag, Gee, Maitre, Casy et Bancs du Nord, donc préférentiellement des récifs lagunaires.

Densité

Les valeurs de densité des invertébrés cibles apparaissent moins variables dans le temps que celles des poissons. En revanche, elles sont très variables d'un récif à l'autre, certains récifs n'étant pas propices à l'installation d'invertébrés benthiques.

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles sont abondants. Ils sont sensiblement plus denses sur les récifs de la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et particulièrement en province Sud.

Un certain nombre de récifs abritent une faune d'invertébrés très limitée : Akaia, Koulnoué, Ever Prosperity, Menondja, Pindai et Moara ; tandis que d'autres sont particulièrement fournis : Nouville, Baie des Citrons, îlot Tibarama, Daa Yetai et Daa Kouguié. Sur ces cinq derniers récifs, de très abondantes populations d'oursins ont été comptabilisées. Leur présence est bénéfique au maintien de récifs dominés par les coraux plutôt que par les algues. Néanmoins, les oursins diadèmes peuvent être abondants dans les milieux perturbés, comme cela pu être observé sur Nouville, baie des citrons, îlots Tibarama, Rat et Maitre, Grimault et Bancs du Nord.

Les bémiers sont de bons indicateurs de la qualité des eaux et de conditions favorables au développement des coraux. De grandes densités de bémiers ont été notées au sein des stations de suivi de Casy, Béco, île Verte, Ever Prosperity 2 et Da Moa (île Ouen). Tous ces récifs sont en bonne santé.

Les holothuries jouent un rôle essentiel dans la vie du récif en nettoyant le sable de sa matière organique. Elles ont été particulièrement nombreuses au sein des récifs de Casy, Nouville, Ricaudy et Passe en S.

Enfin, des toutoutes (espèce rare, menacée, hautement symbolique en Nouvelle-Calédonie et protégée) ont été comptabilisées, à raison d'un individu sur chacune des stations, sur Koulnoué, Gee et Bancs du Nord.

Pour le niveau de perturbation général des récifs :

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les niveaux de perturbation des récifs inventoriés sont majoritairement faibles.

Sur la Grande Terre uniquement, cinq récifs ont été évalués comme fortement perturbés au moment des comptages : Signal, Bodjo, Menondja, Koulnoué et Kendec. Sur Signal et Bodjo, l'origine principale des perturbations est la prédation par des étoiles de mer *Acanthaster planci*. Sur Menondja, Koulnoué et Kendec, la principale cause de perturbation est la casse mécanique des coraux par la houle générée lors du passage de la dépression et du cyclone Gita.

Des étoiles de mer *Acanthaster planci* ont été recensées au sein de 25 des 73 stations de suivi, à des densités généralement faibles (un individu sur la totalité de la station), hormis sur 6 récifs : Bonne Anse (18 individus), Bodjo (11 individus), Signal (9 individus), Casy (6 individus), Da Moa (4 individus) et Mujero (3 individus).

Des coquillages corallivores *Drupella cornus* ont été comptabilisés au sein de 57 des 73 stations de suivi, à des densités généralement faibles (inférieures à 5 individus/100m² de récif), hormis sur 3 récifs : Da Moa, Jinek et Waugni. Elles n'atteignent toutefois pas des seuils inquiétants pour la survie des coraux.

L'inventaire des maladies coralliennes a été réalisé sur 50 des 73 stations de suivi : des coraux malades ont été observés au sein de 13 récifs. Il s'agissait majoritairement de coraux massifs atteints d'anomalies de croissance.

Enfin, des engins de pêche ont été notés au sein de 24 stations de suivi (particulièrement sur Nouville et Ricaudy, deux récifs côtiers fréquentés par les pêcheurs Nouméens) et des détritiques ont été comptabilisés au sein de 10 stations de suivi.

Pour l'état de santé des récifs :

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

- 36% des récifs sont en bon état de santé
- 37% des récifs sont en état de santé satisfaisant
- 19% des récifs sont en état de santé moyen
- 8% des récifs sont en mauvais état de santé

Concernant les récifs en bonne santé, les résultats sont un peu meilleurs sur la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté. À l'échelle de la Grande Terre, la proportion de récifs en bonne santé est supérieure en province Sud (particulièrement dans le Grand Sud). Ils sont généralement proches de la barrière récifale ou sous influence océanique, hormis sur la côte Nord-Est. Sur les îles Loyauté, deux stations de suivi sont en bonne santé sur Lifou (Jinek et Qanono) et ainsi que les deux stations de Tadine, situées sur des massifs coralliens océaniques.

La proportion de récifs en état de santé satisfaisant est plus importante dans les îles Loyauté que sur la Grande Terre.

La proportion des récifs en état de santé moyen est plus élevée 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, Balade, darse de Tibarama). 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 : pour ces quatre récifs, des résurgences d'eau douce dans le lagon sont suspectées, facteur structurant les communautés récifales.

Enfin, les six récifs considérés comme en mauvais état de santé sont tous situés sur la Grande Terre : deux en province Nord (îlot Tibarama et Pindai) et quatre en province Sud (Charbon, M'Béré, récif intérieur de Thio et Moara). Hormis sur Pindai où la dégradation date de 2004, tous ces récifs ont connu une régression récente de leur couverture corallienne, en raison de la prédation par des acanthastères pour l'îlot Tibarama, Pindai, M'Béré, Moara, Charbon et le récif intérieur de Thio, ainsi que de fortes houles pour M'Béré et des apports massifs d'eau douce et de terre sur Moara.

Concernant l'évolution temporelle des récifs, deux types d'analyses ont été menés : à l'échelle de chaque station d'une part et d'autre part à une échelle plus globale. Afin de prendre en compte l'ensemble des stations (celles historiques et celles nouvellement mises en place), des analyses statistiques complémentaires ont été réalisées : (1) sur la série temporelle des stations de la Grande Terre implantées en 2003 et suivies de manière quasi continue jusqu'en 2017 ; (2) sur la série temporelle des stations de Lifou implantées en 2003 et suivies de manière quasi continue jusqu'en 2017 ; (3) sur la série temporelle des stations de la Grande Terre suivies de manière continue de 2013 à 2017.

Pour les habitats récifaux :

La majorité des récifs inventoriés, à l'exception de ceux de la province Nord, présente un taux de corail vivant stable sur leurs périodes de suivi respectives. À l'échelle des provinces, la proportion de stations dont le taux de corail vivant est en régression est très supérieure en province Nord et nettement inférieure en province des îles Loyauté.

Statistiquement, les analyses ne révèlent aucune évolution temporelle significative du taux de corail vivant, sur la Grande Terre et sur Lifou, sur les 15 dernières années.

Sur la Grande Terre, les régressions du taux de corail vivant mesurées sur certains récifs (Pindai, îlot Tibarama, darse de Tibarama, îlot Rat, Charbon, Bancs du Nord, Nouville, Maître, M'Béré, Passe en S, Base Nautique, Donga Hienga,

Moara et récif intérieur de Thio), notamment par les acanthasters et l'épisode de blanchissement corallien de l'été austral 2016, ont été compensées par la croissance corallienne d'autres récifs (Ricaudy, Signal, Bonne Anse, Casy, île Verte, Béco, Da Moa, Menondja, Kanga Daa et Hiengabat).

Sur Lifou, la stabilité du taux de corail vivant moyen pourrait s'expliquer par l'absence de conséquences des phénomènes météorologiques extrêmes et la rareté des acanthasters.

Pour les peuplements de poissons :

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. Néanmoins, pour la majorité des récifs inventoriés, les densités moyennes des poissons cibles sont stables sur leurs périodes de suivi respectives, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie comme au sein des trois provinces.

Une part importante de récifs a affiché des augmentations de densité des poissons cibles au cours du temps, particulièrement sur la Grande Terre. Seules deux stations ont vu leurs populations de poissons diminuer au cours du temps, situées en province Sud uniquement (Tombo et Ever Prosperity 2).

Les analyses statistiques à l'échelle de la Grande Terre indiquent que les densités moyennes totales des poissons cibles relevées en 2003 et 2004 sont significativement inférieures à celles de 2006 et de 2013 à 2017. En revanche, elles sont stables sur la période 2013-2017.

Sur Lifou, la densité de 2017 est significativement supérieure à celles de 2003, 2009 et de 2011 à 2013. Plusieurs récifs ont enregistré lors de ce suivi des densités maximales sur la période de suivi (Xepenehe, Jinek, Hnasse et Jo ne Weg).

Pour les peuplements d'invertébrés :

Des résultats plus contrastés sont obtenus sur ce compartiment biologique. Sur les récifs de la Grande Terre comme sur ceux de Lifou, la proportion de stations de suivi abritant des peuplements d'invertébrés cibles stables est à peine majoritaire. En revanche, on note une proportion importante de stations dont les peuplements sont plus abondants au fil des suivis.

Les analyses statistiques à l'échelle de la Grande Terre indiquent que les densités moyennes totales des invertébrés cibles relevées de 2003 à 2006 sont significativement inférieures à celles de 2011 à 2017. Sur Lifou, elles sont significativement inférieures de 2003 à 2006 comparativement à la période 2009-2017. Cette hausse est en partie liée à l'augmentation de l'effort d'échantillonnage et de la compétence des observateurs. Néanmoins, certaines évolutions sont d'ordre naturel, liées au cycle naturel des espèces (déplacement des populations, recrutement et installation de nouveaux individus). Sans être significative, une augmentation des densités des invertébrés sur les récifs de la Grande Terre est notée sur la période 2013-2017, alors que l'effort d'inventaire et la qualité de la donnée étaient stabilisés sur cette période, suggérant une évolution naturelle positive des peuplements d'invertébrés.

Pour l'état de santé des récifs :

À l'issue de la campagne de suivi 2017-2018, les résultats sur l'ensemble des stations du RORC indiquent que :

- 63% des stations de suivi présentent un état de santé stable
- 9% des stations de suivi présentent un état de santé en amélioration
- 28% des stations de suivi présentent un état de santé en dégradation

Les stations de la province Sud montrent des résultats similaires à ceux obtenus à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, avec 8 récifs qui se sont dégradés au cours du temps : Moara, récif intérieur de Thio, Base Nautique, Maître, Nouvelle, M'Béré, Charbon et Bancs du Nord ; et 4 récifs dont l'état de santé s'est amélioré : Bonne Anse, Casy, Signal et grand récif de Thio.

Pour la province Nord, la proportion de récifs dont la santé est stable est inférieure à la moyenne obtenue sur l'ensemble du territoire, tandis que la proportion de récifs dont la santé s'est dégradée est supérieure. Les stations concernées par cette dégradation sont ceux de Donga Hienga, toutes les stations de Ouégoa et de Poindimié, îlot Rat et Pindai.

Pour la province des îles Loyauté, la proportion de récifs dont la santé est stable est très supérieure à la moyenne obtenue sur l'ensemble du territoire. Un seul récif s'est dégradé (Hnasse) mais est en cours de régénération depuis deux ans. Un récif s'est amélioré (Jinek) compte tenu de la nette amélioration de son peuplement d'invertébrés et d'une densité maximale des poissons cibles lors du présent suivi.

Enfin, entre les deux derniers suivis (campagnes 2016-2017 et 2017-2018), on notera les évolutions suivantes :

- La stabilité de 95% des stations suivies au cours de ces deux campagnes.
- La progression de la dégradation de la station de Charbon. À l'heure actuelle, il ne subsiste quasiment plus aucun corail vivant sur ce récif. En conséquence, la densité des poissons cibles a régressé, et particulièrement celle des poissons-papillons.
- La dégradation de la station de Donga Hienga : malgré une stabilité statistique du taux de corail vivant, l'habitat récifal s'est sensiblement dégradé au cours du temps. Une des causes pourrait être les maladies coralliennes (syndromes blancs sur des tables d'Acropores en particulier). De plus, jusqu'à présent, ce récif a visiblement présenté un faible taux de renouvellement corallien.
- L'amélioration de la santé du récif de Jinek, par la diversification et la densification de son peuplement d'invertébrés, notamment via l'installation de nouveaux bénitiers chaque année depuis 2011.
- Aucune régénération nette des récifs précédemment dégradés, même si elle semble s'amorcer sur les stations de Hnasse, Maitre et îlot Tibarama.

2. INTRODUCTION

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

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,...). Des 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 suivi participatif qui permet la **sensibilisation à la préservation des récifs coralliens** par l'implication des acteurs locaux 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 75 stations de suivi réparties sur 27 sites (Figure 1).

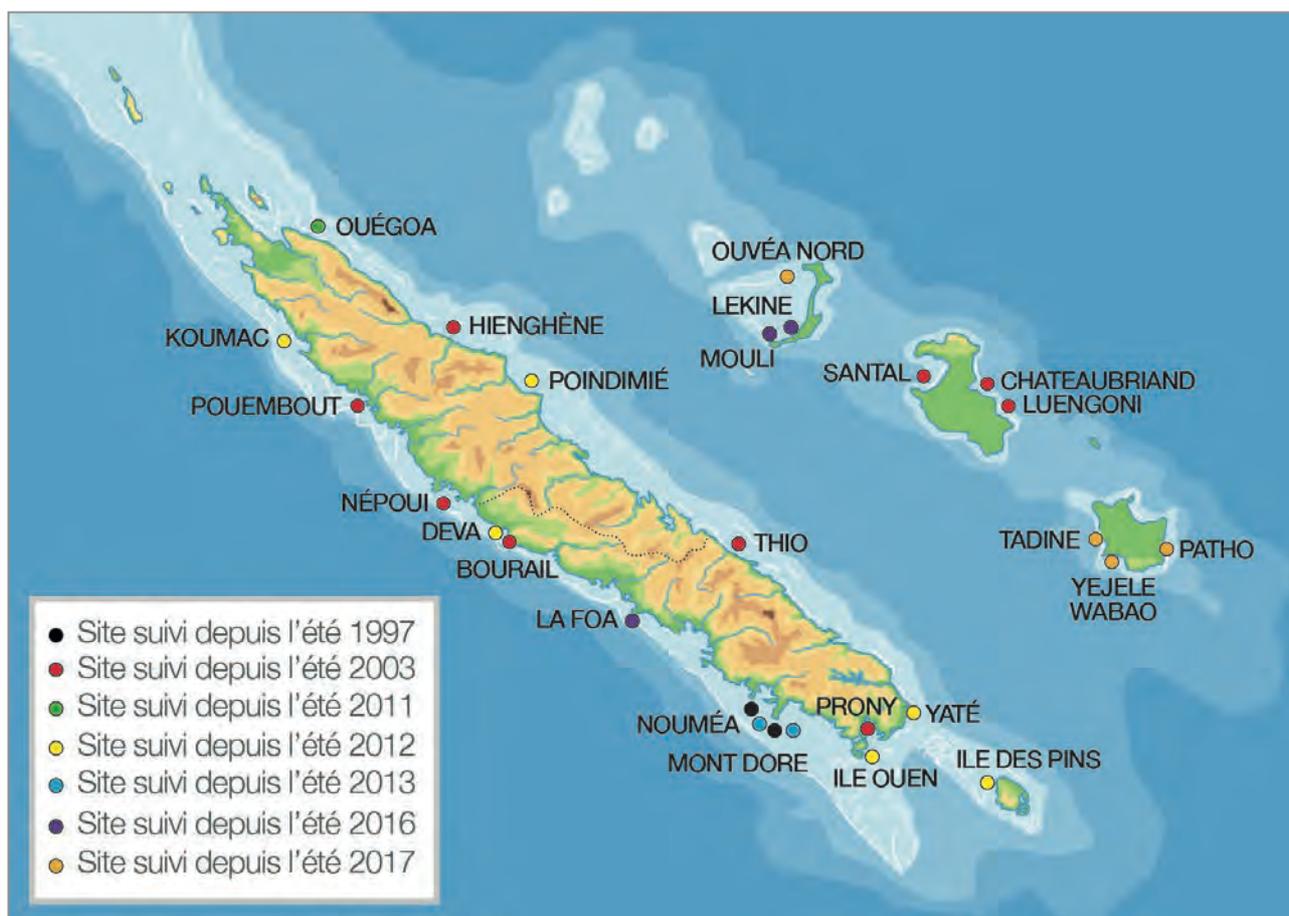


Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation du RORC en Nouvelle-Calédonie.

Le réseau d'observation des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie a été initié en 1997 et s'est développé au cours du temps. Bien que toutes les stations de suivi soient échantillonnées selon la même méthodologie, elles n'impliquent pas les mêmes bailleurs ni les mêmes observateurs sous-marins (Tableau 1).

Tableau 1 : Périodes de suivi et partenaires dans la mise en œuvre des stations du RORC.

Province	Site	Nombre de stations par site	Période de suivi	Bailleurs	Observateurs sous-marins
Province Sud	Nouméa Nord	3	1997-2008 puis 2011-2017	Province Sud (1997, 1998, 2015-2016), UNC (1999-2008), Pala Dalik (2011-2014), CEN (2017)	L. Wantiez, P. Thollot (1997-2008), Pala Dalik (2011-2017)
	Nouméa Sud	3			
	Prony	2	2003-2017	IFRECOR NC (2003-2013), province Sud (2014-2016), CEN (2017)	S. Virly, C. Garrigue (2003-2008), S. Job (2009), Pala Dalik (2010-2017)
	Bourail	3			
	Thio	3			
	Deva	3	2012-2017	SHD (2012), Pala Dalik (2013-2017), CEN (2017)	Pala Dalik
	Yaté	3	2012-2017	Observatoire de l'Environnement (OEIL) et Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE)	S. Job (CORTEX) et population du Grand Sud
	Ile Ouen	3			
	Ile des Pins	3			
	Nouméa Centre	3	2013-2017	Aquarium des Lagons, CEN (2017)	Techniciens plongeurs de l'Aquarium des Lagons
	Mont Dore	3			
La Foa	3	2016-2017	Pala Dalik, CEN (2017)	Pala Dalik	
Province Nord	Pouembout	3	2003-2017	IFRECOR NC (2003-2014), province Nord (2015-2017), CEN (2017)	S. Virly, C. Garrigue (2003-2008), S. Job (2009), Pala Dalik (2010-2017)
	Népoui	3			
	Hienghène	3			
	Ouégoa/Pouébo	3	2011-2017	Pala Dalik, CEN (2017)	Pala Dalik
	Koumac	3	2012-2017	Glencore (2012, 2013), Pala Dalik (2014), province Nord (2015-2017), CEN (2017)	Pala Dalik
	Poindimié	3			
Province des îles Loyauté	Chateaubriand	2	2003-2007, 2009-2015, 2017	IFRECOR NC (2003-2015), province des îles Loyauté (2017)	S. Virly, C. Garrigue (2003-2007), S. Job (2009), Pala Dalik (2010-2015, 2017)
	Santal	3			
	Luengoni	2			
	Mouli	4	2016-2017	Union Européenne/province des îles Loyauté (2016), province des îles Loyauté (2017)	S. Job (CORTEX) et population d'Iaai
	Lekiny	2			
	Iaai Nord	3	2017	Province des îles Loyauté	S. Job (CORTEX) et population d'Iaai
	Patho	2	2017	Province des îles Loyauté	S. Job (CORTEX) et population de Nengone
	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 à l'échelle du Pays et destinées aux différents bailleurs du RORC (Tableau 2).

Les données du RORC Nouvelle-Calédonie servent également 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, a vu le jour 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

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, ces 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 (Tableau 2 et Figure 2). En collaboration avec CORTEX, Pala Dalik édite annuellement la carte de l'état de santé des récifs suivis par le RORC (Figure 3), qui sert de pilier central à cette communication. Les actions entreprises par l'association lors de la campagne 2017-2018 sont listées ci-dessous.

Tableau 2 : Activités d'acquisition de connaissance, de communication et d'éducation environnementale menées par Pala Dalik au cours de la campagne 2017-2018.

Date	Activité	Description de l'activité
25-26 novembre 2017	Formation aux techniques du RORC	Organisation d'une session de formation aux techniques de suivi du RORC. Formation en interne destinée aux membres de l'association. Sessions théorique au CISE de Kouitio et pratique à l'île aux Canards. 10 participants + 4 encadrants.
5 décembre 2017	Conférence sur les sciences participatives	Participation à la première conférence nationale sur les sciences participatives en milieu marin. Théâtre de La Criée, Marseille. Intervention orale de Sandrine Job sur le thème du RORC (présentation du réseau, des méthodes et des acteurs).
23 décembre 2017 – 06 mai 2018	Campagne de suivi 2017-2018	<ul style="list-style-type: none"> 43 stations suivies (toutes sauf Pinjien et Luengoni2 pour cause météo) Participation de 26 plongeurs + 8 pilotes
Mars 2018	AGE Ricaudy	Participation au projet des Aires de Gestion Educatives (projet province Sud) auprès d'une classe de collégiens de Mariotti (niveau 5 ^{ème}). Animations scolaires et initiation en mer aux techniques de suivi à l'îlot Canard.
Mars – Novembre 2018	Net Mon Récif	Projet réalisé avec le lycée du Mont Dore et le collège de Plum. <ul style="list-style-type: none"> Conception du projet avec l'équipe enseignante Animations scolaires sur le récif (lycée du Mont Dore et collège de Plum) Accompagnement du projet scolaire Sortie en mer de découverte du récif (initiation au suivi des habitats récifaux), le 08 octobre, à l'îlot Laregnère
A partir de mars 2018	Animations scolaires	<ul style="list-style-type: none"> Conduite de 39 animations « Nos récifs : parlons-en ! » sur les 3 provinces (793 élèves) Conduite de 31 animations « Le patrimoine mondial en Nouvelle-Calédonie » sur les 3 provinces (626 élèves)
20 mars 2018	L'instant T (NC 1 ^{ère})	Interview radio dans l'émission <i>L'instant T</i> sur NC La 1 ^{ère} , présentation des activités Pala Dalik et du RORC. Intervenantes : Marilyn Deas et Sandrine Job
04 – 09 avril 2018	FJDD	Participation au Forum des Jeunes et du Développement Durable à Bourail (événement province Sud).

Date	Activité	Description de l'activité
		<ul style="list-style-type: none"> • Animations scolaires, sorties bateau à fond de verre • Prise en charge de groupes d'élèves pour la construction d'un projet environnemental
A partir de mai 2018	LOV	Participation à la réflexion pour la mise en œuvre d'un réseau d'observations volontaires multidisciplinaires sur le milieu marin. Projet initié par l'OEIL, en collaboration avec d'autres fournisseurs de données environnementales du territoire.
A partir de mai 2018	GEOREP	Travail préparatoire à la mise en ligne des résultats du RORC sur le site internet georep.nc (DTSI, Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie)
A partir de mai 2018	Reef Check France	Travail préparatoire à l'affiliation de Pala Dalik au réseau Reef Check France. Affiliation effective en juin 2018 (Pala Dalik : coordinateur local Reef Check France). Participation à un atelier de travail des coordinateurs Reef Check France à Paris (Aquarium de la Porte Dorée) les 24 et 25 septembre 2018.
24-27 mai 2018	8 ^{ème} Festival de l'Image sous-marine de NC	<ul style="list-style-type: none"> • Animations scolaires (100 enfants de maternelle et primaire) : présentation du RORC, des méthodes et des résultats. Exercices pratiques de suivi des habitats récifaux. • Tenue d'un stand d'information
31 mai 2018	Intervention au Sénat	Intervention orale de Sandrine Job au Sénat français dans le cadre du colloque « Biodiversités du vaste Pacifique ». Présentation du RORC et de l'association.
10 juin 2018	Journée Mondiale des océans	Tenue d'un stand et initiations en mer au suivi des habitats récifaux à l'îlot Canard, événement organisé par l'ONG PEW Charitable Trusts. Interview par NC 1 ^{ère} et diffusion au Journal du soir du 10/06/2018.
16 juin 2018	Groupama Race	Tenue d'un stand d'information au village de la Groupama Race.
02 juillet 2018	Semaine du Développement Durable	Présentation de l'association et animation scolaire dans le cadre de la semaine du développement durable au lycée Anova (Païta)
07 & 08 juillet 2018	10 ans de l'inscription des lagons au Patrimoine Mondial	<ul style="list-style-type: none"> • 07 juillet : tenue d'un stand à la tribu de Gouaro, événement organisé par la ZCO • 08 juillet : tenue d'un stand au village scientifique à la CPS (Nouméa), événement organisé par la Province Sud
Juillet – Aout 2018	AGE Jules Garnier	Formation de six élèves du lycée Jules Garnier (Nouméa) au suivi RORC, suivi de la station d'observation au droit du lycée (cf. action 74) et accompagnement du projet
30 & 31 aout – 06 & 07 septembre	RORC Kids	Formation d'une classe de 3 ^{ème} environnement du collège de Poindimié au suivi RORC adapté pour les enfants, installation d'une station d'observation en partenariat avec Aqualagoon, suivi des récifs et accompagnement du projet.
06 septembre 2018	JT NC1ère	Invitation au Journal du soir de NC La 1ère. Intervenante : Sandrine Job. Présentation du RORC et des résultats 2018.
25-28 septembre 2018	Fête de la science de la province des îles	Tenue d'un stand au village des sciences au collège Shéa Tiaou (Ouvéa), animations scolaires et initiation en mer sur le sentier pédagogique de Mouli.
01-02 octobre 2018	Fête de la science de la province Nord	Tenue d'un stand au village des sciences au lycée agricole de Pouembout
06 octobre 2018	Fête de la science de la province Sud	Tenue d'un stand au village des sciences à l'UNC
31 octobre – 3 novembre 2018	LOV	Participation au projet de suivi « LOV » sur 2 récifs d'îlots du Grand Sud (Rédika et Nda). Mission de suivi pluridisciplinaire impliquant des équipes terrestres et marines. Choix des stations, implantation des stations et suivi de référence. Participation de 6 membres de Pala Dalik.

Une communication grand public est également assurée par l'OEIL, le CCCE et la province des îles Loyauté dans le cadre de réunions publiques en tribus, concernant les sites du Grand Sud (île Ouen, île des Pins et Yaté), d'Ouvéa (Lekiny et Mouli) et de Maré (Patho, Tadine et Yejele-Wabao). Des outils de communication spécifiques sont élaborés à cet effet par CORTEX et la société de production Ocean.Mov : un reportage sur la mise en place du RORC dans les îles Loyauté, de courtes séquences vidéo présentant l'état de santé des stations de suivi du Grand Sud et des îles Loyauté (https://youtu.be/dNcOZ_BzGys et https://youtu.be/hxcNR_BXdOO), un guide méthodologique et des dépliants de présentation des résultats (Annexes 4 à 6). Pour la campagne de suivi 2017-2018, des restitutions publiques ont été menées sur Goro (8 juillet), l'île des Pins (25 juillet), l'île Ouen (3 août), Mouli (21 novembre), Weneky (22 novembre), Patho (10 décembre), Wabao (10 décembre) et Tadine (11 décembre).

Les résultats sont mis en ligne sur les sites internet de l'OEIL (<http://www.oeil.nc/fr/acropora>) et du CCCE (<http://ccce.nc/etudes-travaux-ccce/>) et partagés via leurs réseaux sociaux.

D'autres réunions ou manifestations publiques organisées par l'OEIL ou auxquelles l'Observatoire a participé ont permis d'aborder le thème du suivi participatif des récifs coralliens en Nouvelle-Calédonie : fête des plantes (Unia, 12 mai), journée mondiale des océans (Nouméa, 10 juin), Trésors du Sud (Casy, 23 juin), fête des produits de Yaté (Waho, 30 juin), anniversaire des 10 ans de l'inscription au patrimoine mondial (Nouméa, 8 juillet), carrefour des métiers (île des Pins, 12 juillet), fête de la science de la province Sud (Nouméa, 6 octobre), marché de la mer de Goro (Goro, 10 novembre) et forum du suivi du milieu marin en Nouvelle-Calédonie (Nouméa, 22 novembre).

Par ailleurs, des communications radio ont porté sur le RORC, au travers de la chronique de l'OEIL « Fréquence Environnement » en partenariat avec NC La 1ère : fréquences radio des 15 mars, 26 juillet, 2 et 9 août.

http://medias2.francetv.fr/videosread/rfo/mp3/nouvellecaledonie/frequence_environnement/frequence_environnement_2018-03-15.mp3

http://medias2.francetv.fr/videosread/rfo/mp3/nouvellecaledonie/frequence_environnement/frequence_environnement_mission_de_suivi_des_recifs_coralliens_-_acropora_yate_2018-07-26.mp3

http://medias2.francetv.fr/videosread/rfo/mp3/nouvellecaledonie/frequence_environnement/frequence_environnement_mission_de_suivi_des_recifs_coralliens_-_acropora_ile_ouen_2018-08-02.mp3

http://medias2.francetv.fr/videosread/rfo/mp3/nouvellecaledonie/frequence_environnement/frequence_environnement_mission_de_suivi_des_recifs_coralliens_-_acropora_ile_des_pins_2018-08-09.mp3

Enfin, la mise à disposition des données géographiques et des résultats (sous forme de fiches descriptives des stations téléchargeables) est en cours d'élaboration via le portail de l'information géographique de la Nouvelle-Calédonie (www.georep.nc) développé par le Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie. Ce travail fait l'objet d'une convention entre l'association Pala Dalik, le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et la DTSI.



Photo 1 : participation de Pala Dalik à la fête de la Science de la province Sud à l'île des Pins



Photo 2 : participation de Pala Dalik à la fête de la Nature organisée par Mocamana



Photos 3 et 4 : participation de Pala Dalik au projet des Aires Maries Éducatives (province Sud) avec le collège Mariotti.

Photos 5 et 6 : participation de Pala Dalik au projet « RORC Kids » avec le collège de Poindimié et Aqualagoon.

Photos 7 et 8 : animations scolaires conduites par Pala Dalik au sein des établissements du secondaire des 3 provinces, sur les thèmes des récifs coralliens et de l'inscription des lagons et récifs au patrimoine mondial.



Figure 2 : Actions de valorisation des résultats du RORC.

Photo 9 : restitution des résultats sur Mouli – Photo 10 : présentation des résultats sur RRB (mag Citoyen).

Photo 11 : restitution des résultats sur Vao (île des Pins).

Photo 12 : couverture du manuel scolaire édité par Pala Dalik – Photo 13 : couverture du manuel méthodologique du RORC édité par la province des îles Loyauté - Photo 13 : couverture du dépliant des résultats du RORC Grand Sud édité par l'OEIL et le CCCE.



Figure 3 : Poster de présentation des résultats du RORC 2017-2018 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik).

NB : pour faciliter la communication grand public, les années indiquées sont celles de la fin de la campagne (la majorité des observations se faisant sur la période janvier-juin)

3. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LE SUIVI DES RECIFS

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 (45 pour la campagne 2017-2018).

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 par les techniciens plongeurs de l'Aquarium des Lagons.

En 2016, conformément au souhait du GDPL Bomene Tapu, la province des îles Loyauté a initié un suivi RORC sur les récifs d'Ouvéa (sites de Lekiny et Mouli), grâce au soutien financier de l'Union Européenne au travers du projet INTEGRE. Similairement au suivi ACROPORA, ces stations sont visitées en apnée par les habitants d'Ouvéa.

Enfin, en 2018, le RORC s'est étendu à l'île de Maré (sites de Patho, Tadine et Yejele-Wabao) et à Ouvéa Nord. Ces stations sont suivies en apnée par les habitants des îles.

Enfin, 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.

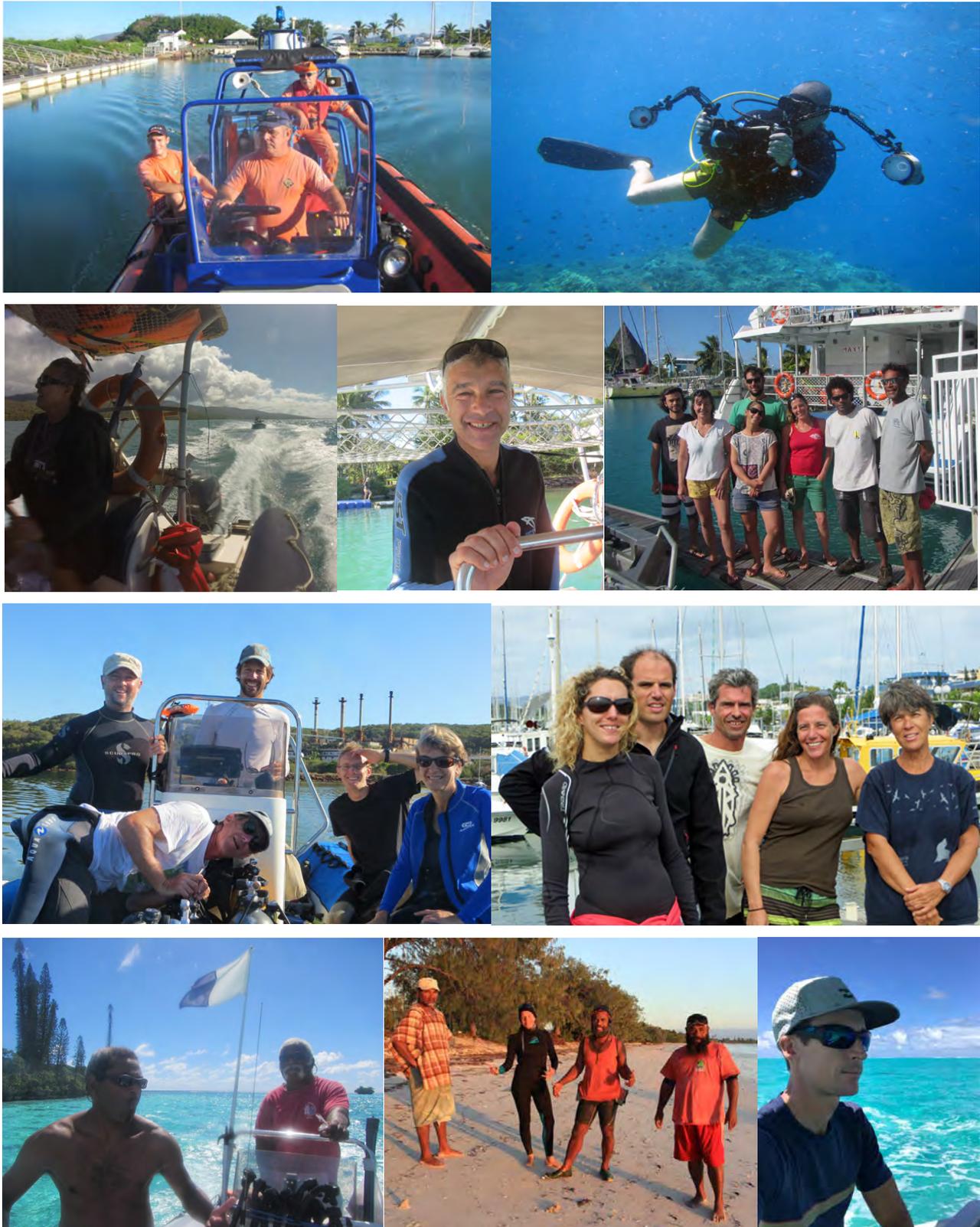


Figure 4 : Les partenaires du RORC.

Photo 1 : SNSM Koumac (Didier et Eric) – Photo 2 : Babou Côté Océan (Thierry) – Photo 3 : Sub'Ouégoa (Marie Christine)
 Photo 4 : Aqualagoon (Martin) – Photo 5 : province des îles (Waia) – Photos 6 et 7 : Pala Dalik et Ocean.Dive (Bastien et Florent)
 Photo 8 : Kunie Scuba Centre (Jean-Louis et Narcis) – Photo 9 : ASBO (Hnash), Wekyni Safari (Badiou) et province des îles
 (Cédric) - Photo 10 : Poé Lagoon Cruise (Alan)

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 (membre 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 2017-2018 : une formation pour les observateurs de Pala Dalik, trois formations pour les observateurs ACROPORA (une par site de suivi) et trois formations pour les observateurs d'Iaai et Nengone (une sur Ouvéa et deux sur Maré). 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 sont en mesure d'identifier toutes les espèces et catégories d'habitats cibles du RORC et comprennent les méthodes d'inventaire. Pour la campagne de suivi 2017-2018, les sessions pratiques à terre ont été menées :
 - Au CISE de Koutio pour les membres de Pala Dalik.
 - À la maison commune de Goro pour les observateurs de Yaté.
 - À la maison commune de Ouara pour les observateurs de l'île Ouen.
 - À l'hôtel Kodjeue pour les observateurs de l'île des Pins.
 - À la maison commune de Patho pour les observateurs de Patho.
 - À la mairie de Tadine pour les observateurs de Tadine, Yejele et Wabao.
 - Au collège Shéa Tiaou pour les observateurs d'Ouvéa.
- La deuxième étape de la formation consiste à mettre en pratique cette méthodologie *in situ*. Un décimètre est déployé sur le récif, sur et autour duquel les participants s'entraînent à la collecte des données biologiques. Les diverses formations pratiques ont été menées :
 - À l'îlot Canard pour les membres de Pala Dalik.
 - Sur la station de Paradis pour les observateurs de Yaté.
 - Sur la station de Bodjo pour les observateurs de l'île Ouen.
 - Sur la station de Daa Kouguié pour les observateurs de l'île des Pins.
 - Sur le récif au droit de l'école de Patho pour les observateurs de Patho.
 - Sur le récif au droit de la gendarmerie de Tadine pour les observateurs de Tadine, Yejele et Wabao.
 - Sur la station de Mouli Velo pour les observateurs d'Ouvéa.
- Une fois sortis de l'eau, les participants comparent leurs données avec celles des formateurs et les réajustements nécessaires sont faits afin d'être opérationnels pour le suivi effectif des stations RORC.



Photos 1 et 2 : Formation des membres de Pala Dalik.

Photos 3 à 5 : Formation des observateurs de l'île Ouen.

Photos 6 et 7 : Formation des observateurs de l'île des Pins.



Figure 5 : Formation des observateurs du RORC pour la campagne en cours.

Photos 8 à 11 : Formation des observateurs d'laai - Photos 12 et 13 : Formation des observateurs de Patho

Photos 14 et 15 : Formation des observateurs de Tadine, Yejele et Wabao.

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 ont été visités en début de saison fraîche (jusqu'à début juillet pour les stations les plus tardives).

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) puis Wantiez (2009).

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 *a 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 : Prony, île Ouen, île des Pins, Yaté et les sites de Lifou, Ouvéa et Maré. Toutefois, les récifs où sont implantées les stations de ces sites se démarquent les uns des autres par des niveaux spécifiques d'influence terrigène et anthropique.

Les stations sont matérialisées sous l'eau par des piquets métalliques (fers à béton), disposés tous les 20 à 25 mètres, soit 5 à 6 piquets par station.

Chaque station est constituée de quatre secteurs de 20 mètres de long, consécutifs et situés sur un biotope ou habitat similaire, séparés les uns des autres de 5 mètres (Figure 6). Ces quatre secteurs sont considérés comme des pseudo-réplicats, qui permettront 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 (ou variables).

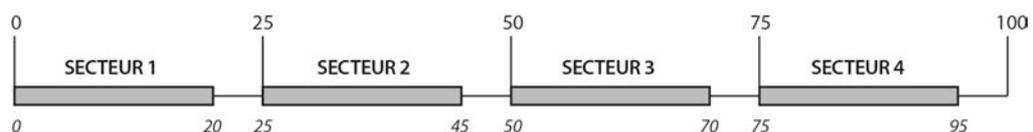


Figure 6 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres)

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

Le protocole de suivi du RORC a été conçu pour 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,...).

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. En complément, le protocole a été conçu pour obtenir un maximum d'informations sur la condition d'un récif en un minimum de temps et avec la participation de plongeurs préalablement formés mais non scientifiques.

Ainsi, 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 pour certaines qui sont identifiées au niveau de l'espèce car elles présentent un intérêt particulier :

- 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).

3.4.3 Technique de suivi du peuplement de poissons

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

Il s'agit des premiers comptages à mener après la pose du décimètre afin de ne pas perturber les populations de poissons par le passage des 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 7).

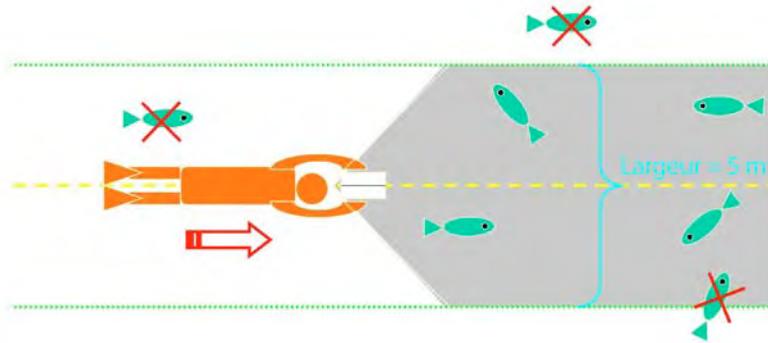


Figure 7 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe.

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, Figure 8) ont été définies :

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

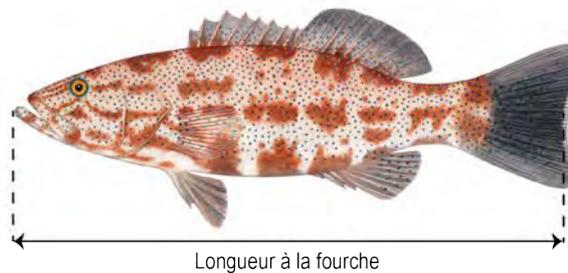


Figure 8: Mesure de la longueur à la fourche.

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 au sein de la station ainsi que d'apprécier le niveau d'exploitation des ressources marines.

L'inventaire des macro-invertébrés débute une fois que la personne en charge du recensement des poissons a terminé son évaluation. Il est idéalement réalisé en binôme, 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 (Figure 9). 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 bédouilles et trocas sont également mesurés (Figure 10).

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 par ce suivi).

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 m² de récif, est imposé aux observateurs. Ce choix est basé sur le temps estimé nécessaire pour capturer correctement l'ensemble du peuplement d'invertébrés.

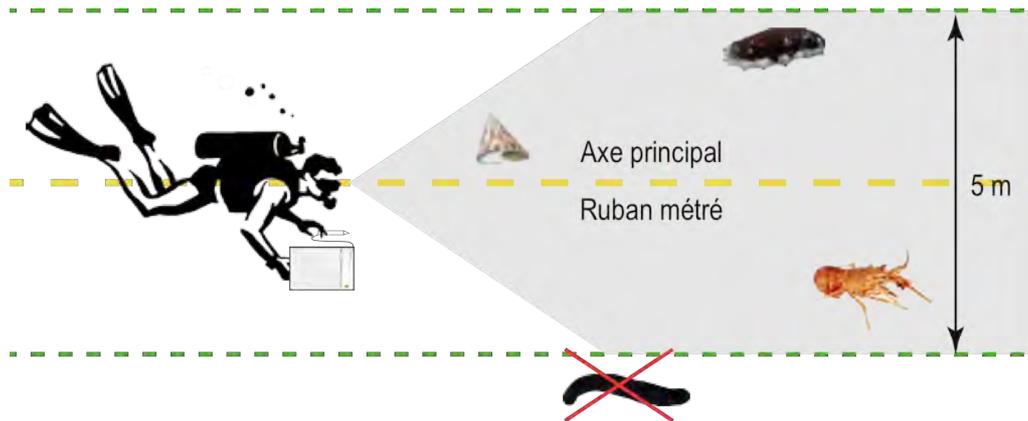


Figure 9 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe.



Figure 10 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas.

3.4.5 Technique de suivi des perturbations

Les observateurs en charge du recensement des macro-invertébrés notent également les perturbations sur le récif, qu'elles soient d'origine humaine ou naturelle. Les comptages sont réalisés selon la technique du couloir fixe, sur 5 mètres de large (Figure 9).

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 récemment, les rares cas de blanchissement corallien étaient peu étendus et avaient pour origine 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 : certaines maladies des coraux ont pour conséquence la nécrose des tissus coralliens, laissant apparaître le squelette blanc du corail (syndrome blanc, maladie de la bande noire ou provoquant une dépigmentation (blanchissement localisé).
 - La prédation par des espèces corallivores (*Acanthaster planci* et *Drupella cornus*) : en consommant les polypes coralliens, ces espèces laissent apparaître le squelette calcaire. Il s'agit de la cause principale des 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 11).

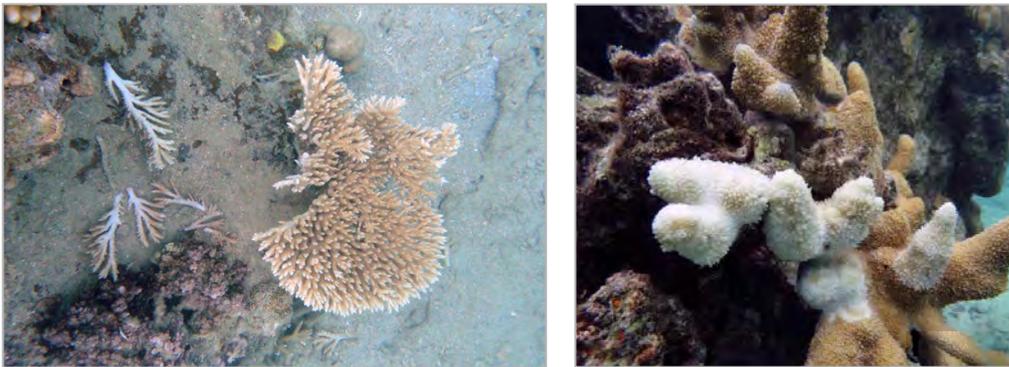
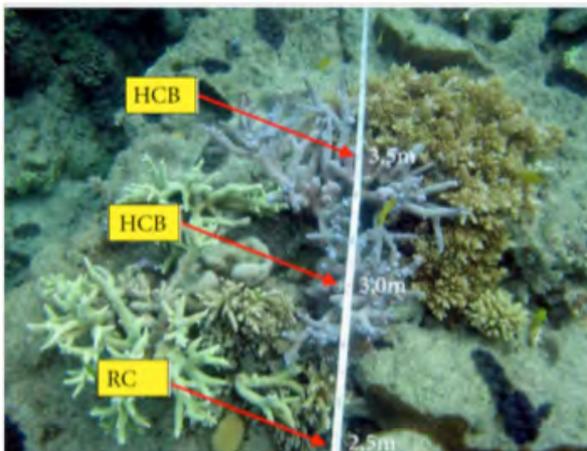


Figure 11 : Bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; Nécroses coralliennes (probablement par prédation par *Acanthaster planci*) : l'observateur noterait 1 « BLA » même si deux nécroses sont visibles (une seule colonie est affectée).

3.4.6 Technique de suivi des habitats récifaux

L'inventaire de la nature du fond a pour but de déterminer la surface occupée par les différentes catégories de substrats, qu'ils soient inertes (ou abiotiques : sable, vase, 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 cm le long du ruban métré (Figure 12).

Figure 12 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond.

L'observateur en charge d'inventorier 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. Aline Tribollet). Les données acquises sont partagées avec l'IRD, l'Institut de Biologie Marine de Hawaii (Dr. Greta Aeby) et le National Wildlife Health Center de l'USGS (centre américain d'études géologiques) (Dr. Thierry Work), dans le cadre du projet de recherche CORAL DISEASE.

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 (Figure 13).

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



Figure 13 : 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 couverture corallienne vivante.
- La diversité des habitats.

Pour les communautés de poissons :

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

Pour les communautés de macro-invertébrés :

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

Pour les perturbations :

- La densité des « coraux blancs » ou « nécrosés ».
- La densité des coraux cassés.
- La densité des engins de pêche.
- La densité des détritits.

En fonction de la valeur atteinte pour chaque variable est attribué un indice « faible », « moyen » ou « fort » (Tableau 3).

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

Compartiment	Variable	Unité de mesure	FAIBLE	MOYEN	FORT
Habitat récifal	Taux de corail vivant	% moyen de corail vivant	≤ 20	21-39	≥ 40
	Diversité des habitats	Nombre total d'habitats recensés sur la station	≤ 4	5-8	≥ 9
Poissons	Diversité totale des espèces cibles	Nombre total d'espèces recensées sur la station	≤ 3	4-7	≥ 8
	Densité totale moyenne	Nombre moyen de poissons cibles / 100m ²	≤ 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 ²	≤ 15	16-29	≥ 30
Perturbations	Coraux cassés (bris)	Nombre moyen de bris / 100m ²	≤ 5	6-9	≥ 10
	Coraux nécrosés (blancs)	Nombre moyen de nécroses / 100m ²	≤ 5	6-9	≥ 10
	Détritits	Nombre moyen de détritits / 100m ²	≤ 1	2-4	≥ 5
	Engins de pêche	Nombre moyen d'engins / 100m ²	≤ 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. Une 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 limitant pour l'installation des macro-invertébrés, et plus particulièrement ceux ciblés par la méthode RORC. Ainsi, des valeurs faibles de densité et de diversité des 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, s'il a participé à des suivis ultérieurs, ou par rapport à d'autres zones coralliennes qu'il aurait pu visiter.

3.5.2 Analyses statistiques

L'évolution temporelle des différents compartiments de l'environnement récifal (habitats, poissons, macro-invertébrés) a été évaluée statistiquement afin d'apprécier les changements dans ces compartiments en tenant compte de la variabilité des données. Ces analyses, menées pour chacune des stations de suivi, permettent de faire la part entre des « tendances » observées et des variations significatives (validées statistiquement).

Les analyses ont été de deux types :

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

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

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

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

Par ailleurs, le premier type d'analyse a également été mené pour trois grands ensembles de stations :

- Les 44 stations de la Grande Terre échantillonnées en continu depuis 2013.
- Les 20 stations de la Grande Terre échantillonnées régulièrement depuis 2003 (afin de mettre en cohérence cette longue série temporelle entre les différentes stations, les années 1997 à 2001, 2007, 2009, et 2010 ont été exclues de l'analyse).
- Les 6 stations suivies régulièrement en province des îles Loyauté depuis 2003 (afin de mettre en cohérence la série temporelle, les années 2007, 2008 et 2016 ont été exclues de l'analyse).

Le tableau ci-dessous récapitule la liste des stations considérées pour chacun de ces trois groupes.

Tableau 4 : Stations de suivi prises en compte dans les analyses statistiques à l'échelle Pays.

Grande Terre depuis 2003		Grande Terre depuis 2013				Lifou depuis 2003	
Site	Station	Site	Station	Site	Station	Site	Station
Hienghène	Donga Hienga	Hienghène	Donga Hienga	Ile Ouen	Bodjo	Chateaubriand	Hnasse
	Hiengabat		Hiengabat		Da Moa		Qanono
Népoui	Béco	Koumac	Cardinale Sud		Mont Dore	Menondja	Luengoni
	Grimault		Ilot Rat	Bancs Nord		Jinek	
	Pindai		Kendec	Charbon		Santal	Easo
Pouembout	Fausse passe de Pouembout	Népoui	Béco	Nouméa Nord	Tombo		Xepenehe
	Koniène		Grimault		M'Béré		
Bourail	Ile Verte		Pindai		Nouméa Nord		Nouvelle
	Siandé	Darse Tibarama		Signal			
Nouméa Nord	M'Béré	Poindimié	Ilot Tibarama	Nouméa Sud	Ever		
	Nouvelle		Passé en S		Maitre		
	Signal	Pouembout	Fausse passe de Pouembout		Ricaudy		
Nouméa Sud	Ever	Bourail	Koniène	Nouméa Centre	Baie des Citrons		
	Maitre		Ile Verte		Saint Coq		
	Ricaudy		Siandé		Sèche Croissant		
Prony	Bonne Anse	Deva	Base nautique	Prony	Bonne Anse		
	Casy		Bordure faille		Casy		
Thio	Moara		Ile des Pins	Deva barrière	Thio	Moara	
	RI Thio	Daa Kouguié		RI Thio			
	GR Thio	Daa Yetaii		GR Thio			
			Kanga Daa	Yaté	Bekwé		
					Paradis		
					Passé de Toémo		

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2017-2018

4.1 Calendrier des opérations de terrain

La collecte des données a été réalisée entre le 23 décembre 2017 et le 19 juillet 2018 (Tableau 5).

Tableau 5 : Planning des opérations de terrain pour la campagne 2017-2018.

Site	Station	Date	Site	Station	Date
Prony	Casy	23/12/17	Népoui	Grimault	27/01/18
Prony	Bonne Anse	23/12/17	Népoui	Pindai	27/01/18
Bourail	Akaia	05/01/18	Népoui	Béco	27/01/18
Bourail	Ile Verte	06/01/18	Pouembout	Pinjien	Non visitée
Bourail	Siandé	07/01/18	Pouembout	Koniène	28/01/18
Thio	Moara	06/05/18	Pouembout	Fausse passe de Pouembout	28/01/18
Thio	Récif intérieur de Thio	15/03/18	Poindimié	Darse Tibarama	05/02/18
Thio	Grand récif de Thio	15/03/18	Poindimié	Ilot Tibarama	05/02/18
Nouméa Nord	Nouvelle	13/01/18	Poindimié	Passe en S	06/02/18
Nouméa Nord	Signal	14/01/18	Koumac	Cardinale Sud	03/02/18
Nouméa Nord	M' Béré	14/01/18	Koumac	Ilot Rat	03/02/18
Nouméa Sud	Ricaudy	13/01/18	Koumac	Kendec	04/02/18
Nouméa Sud	Maitre	13/01/18	Ouégoa	Tiari	17/03/18
Nouméa Sud	Ever Prosperity	14/01/18	Ouégoa	Amos	17/03/18
Nouméa Centre	Baie des Citrons	28/03/18	Ouégoa	Balade	17/03/18
Nouméa Centre	Sèche Croissant	28/03/18	Luengoni	Jo ne Weg	14/04/18
Nouméa Centre	Saint Coq	19/03/18	Luengoni	Luengoni	Non visitée
Mont Dore	Charbon	21/03/18	Chateaubriand	Hnasse	12/04/18
Mont Dore	Bancs du Nord	21/03/18	Chateaubriand	Qanono	12/04/18
Mont Dore	Tombo	19/03/18	Santal	Jinek	13/04/18
Deva	Base Nautique	05/01/18	Santal	Xajaxa	13/04/18
Deva	Bordure Faille	05/01/18	Santal	Xepenehe	13/04/18
Deva	Barriere Interne	05/01/18	Lekiny	Lekiny	05/07/18
Yaté	Bekwé	22/03/18	Lekiny	Waugni	17/07/18
Yaté	Paradis	22/03/18	Mouli	Mouli Velo	03/07/18
Yaté	Passe de Toémo	22/03/18	Mouli	Gece	17/07/18
Ile Ouen	Bodjo	07/05/18	Mouli	Gee	05/07/18
Ile Ouen	Da Moa	08/05/18	Mouli	Anemeec	03/07/18
Ile Ouen	Menondja	08/05/18	Ilaai Nord	Fassy	19/07/18
Ile des Pins	Kanga Daa	05/04/18	Ilaai Nord	Niu	19/07/18
Ile des Pins	Daa Kouguié	05/04/18	Ilaai Nord	Nyekonpu	19/07/18
Ile des Pins	Daa Yetaii	04/04/18	Patho	Ma ieno	26/04/18
La Foa	Ouano	10/02/18	Patho	Pe lejere	26/04/18
La Foa	Ilot Isié	10/02/18	Tadine	Leunag	09/06/18
La Foa	Ever Prosperity 2	11/02/18	Tadine	Mujero	09/06/18
Hienghène	Koulhoué	24/02/18	Yejele-Wabao	Wabao	08/06/18
Hienghène	Hiengabat	24/02/18	Yejele-Wabao	Yejele	08/06/18
Hienghène	Donga Hienga	24/02/18			

4.2 Bilan de la participation humaine

Quatre-vingt-treize personnes ont participé à la campagne de suivi du RORC 2017-2018, soit +137% de participation par rapport à l'an dernier. Les taux de retour des observateurs (participants ayant déjà menés des suivis antérieurs) ont été de 69% pour les observateurs de Pala Dalik, 40% pour les observateurs du Grand Sud, 27% pour les observateurs d'Ilaai et 100% pour les techniciens de l'Aquarium des Lagons (Annexe 3).

4.3 Résultats de la campagne 2017-2018 et évolution temporelle

Le Tableau 6 présente les valeurs mesurées pour chacun des indicateurs retenus dans le cadre du suivi RORC, pour la campagne de suivi 2017-2018, 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 : chaque campagne de suivi démarre en décembre et se termine en juin-juillet. L'année indiquée sur les graphes d'évolution est celle du démarrage de la campagne. Ainsi, la campagne en cours est celle de « 2017 ».

Tableau 6 : Résultats généraux pour la campagne RORC 2017-2018 et évolution temporelle.

Site	Station	Diversité récifale	Taux corail vivant	Evolution temporelle	Poissons : diversité (nb espèces/station)	Poissons : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Invertébrés : diversité (nb espèces/station)	Invertébrés : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Etat de santé 2017	Evolution temporelle	Période de suivi
Prony	Casy	7	39%	Augmentation	5	38	Stable	9	60,0	Augmentation	Bon	Amélioration	2003-2017
	Bonne Anse	9	53%	Augmentation	6	46,75	Augmentation	7	15,5	Stable	Bon	Amélioration	2003-2017
Bourail	Akaia	9	49%	Stable	4	7,75	Variable	3	2,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2003-2017
	Ile Verte	10	44%	Augmentation	8	47,25	Variable	6	26,8	Variable	Bon	Stable	2003-2017
	Siandé	6	14%	Stable	5	46,25	Stable	6	17,0	Variable	Satisfaisant	Stable	2003-2017
Thio	Moara	9	9%	Baisse	3	9,5	Stable	1	4,8	Variable	Mauvais	Dégradation	2003-2017
	Récif intérieur de Thio	8	3%	Baisse	5	25	Stable	5	10,8	Stable	Mauvais	Dégradation	2003-2017
	Grand récif de Thio	9	36%	Stable	8	17,75	Stable	6	30,5	Augmentation	Bon	Amélioration	2003-2017
Nouméa Nord	Nouvelle	9	21%	Stable	7	22,25	Variable	7	280,3	Augmentation	Moyen	Dégradation	1997-2017
	Signal	9	56%	Augmentation	10	37	Variable	8	29,8	Augmentation	Bon	Amélioration	1997-2017
	M'Béré	7	2%	Baisse	6	27	Augmentation	5	119,5	Augmentation	Mauvais	Dégradation	1997-2017
Nouméa Sud	Ricaudy	8	50%	Stable	6	19	Stable	8	40,5	Augmentation	Satisfaisant	Stable	1997-2017
	Maitre	9	16%	Variable	5	15,75	Variable	10	66,0	Augmentation	Moyen	Dégradation	1997-2017
	Ever Prosperity	7	52%	Variable	5	21,25	Variable	3	2,5	Variable	Bon	Stable	1997-2017

Site	Station	Diversité récifale	Taux corail vivant	Evolution temporelle	Poissons : diversité (nb espèces/station)	Poissons : densité moyenne (nb individus/100m²)	Evolution temporelle	Invertébrés : diversité (nb espèces/station)	Invertébrés : densité moyenne (nb individus/100m²)	Evolution temporelle	Etat de santé 2017	Evolution temporelle	Période de suivi
Nouméa Centre	Baie des citrons	12	43%	Variable	4	10,75	Stable	8	185,8	Variable	Satisfaisant	Stable	2013-2017
	Sèche Croissant	9	45%	Stable	6	17,75	Stable	6	74,5	Stable	Satisfaisant	Stable	2013-2017
	Saint Coq (ex-N'Dé)	10	37%	Stable	4	12,75	Variable	8	15,8	Baisse	Bon	Stable	2013-2017
Mont Dore	Charbon	8	12%	Baisse	8	9	Stable	5	22,3	Augmentation	Mauvais	Dégradation	2013-2017
	Bancs du Nord	8	24%	Baisse	5	20,5	Stable	9	61,8	Stable	Moyen	Dégradation	2013-2017
	Tombo	8	23%	Variable	7	9,75	Baisse	6	5,8	Stable	Satisfaisant	Stable	2013-2017
Deva	Base Nautique	6	11%	Stable	5	17,5	Stable	2	12,3	Stable	Moyen	Dégradation	2012-2017
	Bordure Faille	9	28%	Stable	7	82,75	Augmentation	4	14,0	Baisse	Bon	Stable	2012-2017
	Barrière Interne	6	32%	Stable	5	13	Stable	3	23,0	Stable	Bon	Stable	2012-2017
Yaté	Bekwé	10	39%	Stable	6	45,25	Variable	6	8,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2012-2017
	Paradis	7	25%	Stable	6	77	Stable	7	26,5	Stable	Satisfaisant	Stable	2012-2017
	Passe de Toémo	11	58%	Stable	7	25,75	Stable	8	13,0	Stable	Bon	Stable	2012-2017
Ile Ouen	Bodjo	6	56%	Variable	7	50,5	Augmentation	6	67,3	Augmentation	Bon	Stable	2012-2017
	Da Moa	11	64%	Stable	7	27,5	Stable	6	45,3	Augmentation	Bon	Stable	2012-2017
	Menondja	4	92%	Augmentation	4	22,25	Variable	5	2,5	Baisse	Bon	Stable	2012-2017
Ile des Pins	Kanga Daa	10	47%	Stable	4	64	Augmentation	8	14,8	Stable	Bon	Stable	2012-2017
	Daa Kouguié	9	29%	Stable	4	42,5	Stable	8	243,5	Augmentation	Bon	Stable	2012-2017
	Daa Yetaii	9	36%	Stable	4	20,75	Augmentation	7	243,8	Stable	Bon	Stable	2012-2017
La Foa	Ouano	9	21%	Stable	3	21,5	Stable	3	13,5	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Ilot Isié	10	40%	Stable	6	15	Stable	7	15,3	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Ever Prosperity 2	9	32%	Stable	4	30,75	Baisse	6	103,8	Stable	Bon	Stable	2016-2017
Hienghène	Koulnoué	10	18%	Stable	5	17,25	Variable	3	2,3	Variable	Satisfaisant	Stable	2003-2017
	Hiengabat	8	28%	Augmentation	6	31	Augmentation	5	40,8	Augmentation	Bon	Amélioration	2003-2017
	Donga Hienga	6	13%	Stable	6	26,25	Variable	7	72,5	Augmentation	Satisfaisant	Dégradation	2003-2017
Népoui	Grimault	8	2%	Stable	5	5	Stable	4	27,0	Stable	Moyen	Stable	2003-2017
	Pindai	10	5%	Baisse	5	17,5	Stable	3	3,0	Stable	Mauvais	Dégradation	2003-2017
	Béco	8	38%	Stable	6	40,25	Variable	6	80,8	Variable	Bon	Stable	2003-2017

Site	Station	Diversité récifale	Taux corail vivant	Evolution temporelle	Poissons : diversité (nb espèces/station)	Poissons : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Invertébrés : diversité (nb espèces/station)	Invertébrés : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Etat de santé 2017	Evolution temporelle	Période de suivi
Pouembout	Koniène	11	61%	Augmentation	5	32,5	Stable	6	25,5	Stable	Bon	Stable	2003-2017
	Fausse passe de Pouembout	9	16%	Variable	6	28,75	Variable	7	34,5	Stable	Bon	Stable	2003-2017
Poindimié	Darse de Tibarama	7	7%	Baisse	5	88,5	Stable	6	13,3	Baisse	Moyen	Dégradation	2012-2017
	Ilot Tibarama	5	1%	Baisse	6	15,25	Stable	6	198,0	Augmentation	Mauvais	Dégradation	2012-2017
	Passe en S	9	38%	Baisse	6	48,75	Stable	8	122,0	Stable	Satisfaisant	Dégradation	2012-2017
Koumac	Cardinale Sud	8	40%	Stable	4	12	Stable	3	8,8	Augmentation	Satisfaisant	Stable	2012-2017
	Ilot Rat	8	30%	Baisse	5	28	Variable	7	97,5	Variable	Moyen	Dégradation	2012-2017
	Kendec	8	41%	Stable	8	39	Variable	4	13,0	Stable	Bon	Stable	2012-2017
Ouégoa	Tiari	8	18%	Baisse	6	17	Stable	4	7,8	Variable	Moyen	Dégradation	2011-2017
	Amos	8	17%	Stable	4	66	Augmentation	5	23,8	Augmentation	Satisfaisant	Dégradation	2011-2017
	Balade	6	1%	Baisse	4	48,25	Augmentation	6	52,0	Stable	Moyen	Dégradation	2011-2017
Luengoni	Jo ne Weg (ex-Luengoni1)	8	3%	Stable	5	24	Augmentation	3	11,5	Augmentation	Moyen	Stable	2003-2017
Château briand	Hnasse	8	36%	Variable	5	41,75	Stable	4	55,5	Augmentation	Satisfaisant	Dégradation	2003-2017
	Qanono	9	63%	Stable	4	35,5	Stable	3	27,5	Augmentation	Bon	Stable	2003-2017
Santal	Jinek	8	38%	Variable	6	57	Variable	4	44,3	Augmentation	Bon	Amélioration	2003-2017
	Xajaxa (ex-Santal1)	8	23%	Stable	5	32,5	Stable	8	57,5	Augmentation	Satisfaisant	Stable	2003-2017
	Xepenehe (ex-Santal2)	6	13%	Baisse	4	40,5	Stable	5	21,5	Augmentation	Satisfaisant	Stable	2003-2017
Lékiny	Lékiny	6	23%	Stable	4	12	Stable	8	90,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Waugni	7	29%	Stable	6	26,5	Stable	6	22,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
Mouli	Mouli Velo	7	26%	Stable	4	33	Stable	8	76,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Gece	7	26%	Stable	4	22,25	Stable	8	23,5	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Gee	7	22%	Stable	6	36,5	Stable	10	92,0	Stable	Satisfaisant	Stable	2016-2017
	Anemeec	8	25%	Stable	4	57,25	Augmentation	7	17,8	Stable	Moyen	Stable	2016-2017

Site	Station	Diversité récifale	Taux corail vivant	Evolution temporelle	Poissons : diversité (nb espèces/station)	Poissons : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Invertébrés : diversité (nb espèces/station)	Invertébrés : densité moyenne (nb individus/100m ²)	Evolution temporelle	Etat de santé 2017	Evolution temporelle	Période de suivi
Iaai Nord	Fassy	7	25%		7	25,75		6	64,0		Satisfaisant		2017
	Niu	6	26%		8	16,5		4	63,5		Satisfaisant		2017
	Nyekonpu	4	28%		4	13,75		4	99,8		Satisfaisant		2017
Patho	Ma ieno	10	17%		4	6,25		7	20,0		Moyen		2017
	Pe lejere	10	16%		4	15,25		7	12,3		Moyen		2017
Tadine	Leunag	7	35%		4	17,25		10	109,0		Bon		2017
	Mujero	6	41%		5	18,75		8	70,0		Bon		2017
Yejele-Wabao	Wabao	10	22%		3	9		6	14,5		Satisfaisant		2017
	Yejele	8	17%		3	7		7	5,5		Moyen		2017

Tableau 7 : Tableau récapitulatif de l'état de santé des stations RORC sur leurs périodes de suivi respectives.

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prony	Casy	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Moyen	Satisfaisant	Bon	Bon						
	Bonne Anse	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon									
Bourail	Akaia	Moyen	Moyen		Satisfaisant		Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant			Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Ile Verte	Bon														
	Siandé	Satisfaisant														
Thio	Moara	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Récif Intérieur	Moyen	Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Grand Récif	Satisfaisant	Bon													
Nouméa Sud*	Ricaudy	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant			Satisfaisant						
	Maitre	Moyen	Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant		Bon			Bon	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Moyen	Moyen
	Ever Prosperity	Bon	Bon	Bon	Bon		Bon			Bon						

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nouméa Nord*	Nouvelle	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Moyen			Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Moyen
	Signal	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant			Bon						
	M'Béré	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon		Bon			Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Nouméa Centre	Baie des Citrons											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Sèche Croissant											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Saint Coq (ex-N'Dé)											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Mont Dore	Charbon											Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Moyen	Mauvais
	Bancs du Nord											Bon	Bon	Satisfaisant	Moyen	Moyen
	Récif Tombo											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
Deva	Base nautique											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen
	Bordure Faille											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Barrière Interne											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Yaté	Bekwé											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Paradis											Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Passe de Toémo											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ile Ouen	Bodjo											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Da Moa											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Menondja											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ile des Pins	Kanga Daa											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Daa Kouguié											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Daa Yetaii											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
La Foa	Ouano														Satisfaisant	Satisfaisant
	Ilot Isié														Satisfaisant	Satisfaisant
	Ever Prosperity 2														Bon	Bon
Népoui	Grimault	Satisfaisant	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Pindai	Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Béco	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pouembout	Pinjen	Bon	Satisfaisant	Bon	Bon		Bon	Bon	Satisfaisant							
	Koniène	Bon														
	Fausse Passe	Bon														
Hienghène	Koulnoué	Satisfaisant		Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
	Hiengabat	Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon						
	Donga Hienga	Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon	Satisfaisant						
Ouégoa	Tiari									Bon	Bon	Satisfaisant			Moyen	Moyen
	Plateau d'Amos									Bon	Bon	Bon			Satisfaisant	Satisfaisant
	Récif de Balade									Bon	Bon	Bon			Moyen	Moyen
Koumac	Cardinale Sud										Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant
	Ilot Rat										Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Kendec										Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Poindimié	Darse Tibarama										Bon	Moyen	Moyen	Satisfaisant	Moyen	Moyen
	Ilot Tibarama										Satisfaisant	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Passe en S										Bon	Bon	Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant
Château Briand	Qanono	Satisfaisant	Bon	Bon	Bon			Bon		Bon						
	Hnasse	Bon	Satisfaisant	Bon	Bon	Bon		Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant
Santial	Jinek	Satisfaisant	Bon	Bon	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant		Bon						
	Xajaxa	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		Satisfaisant		Satisfaisant						
	Xepenehe	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Satisfaisant		Satisfaisant		Satisfaisant						
Luengoni	Jo ne Weg	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen		Moyen						
	Luengoni		Moyen	Moyen	Moyen			Moyen	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant		
Mouli	Mouli Velo															Satisfaisant
	Gece															Satisfaisant
	Gee															Satisfaisant
	Anemeec															Moyen

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lekiny	Lekiny														Satisfaisant	Satisfaisant
	Waugni														Satisfaisant	Satisfaisant
Iaai Nord	Fassy															Satisfaisant
	Niu															Satisfaisant
	Nyekonpu															Satisfaisant
Patho	Ma ieno															Moyen
	Pe lejere															Moyen
Tadine	Leunag															Bon
	Mujero															Bon
Yejele-Wabao	Wabao															Satisfaisant
	Yejele															Moyen

* Les données des sites de Nouméa Sud et Nord collectées entre 1997 et 2003 étant trop variables, elles ont été écartées des analyses.

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 / m² de récif pour les densités des poissons et invertébrés ;
- Le nombre total d'espèces cibles par station pour les diversités des poissons et invertébrés ;
- Le pourcentage de recouvrement corallien vivant pour le taux de corail vivant.

Tableau 8 : 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).

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
Prony	Casy	Densité poissons	0,145	0,073	0,073	0,160	0,050	0,108	0,450	0,440	0,300	0,210	0,125	0,455	0,248	0,338	0,380	ANOVA ns	
		Diversité poissons	4	5	6	5	5	4	7	6	5	3	4	5	3	6	4		
		Densité invertébrés	0,095	0,180	0,150	0,108	0,110	0,155	0,180	0,145	0,230	0,278	0,340	0,358	0,458	0,500	0,600	ANOVA **	2015,2016/2003 ; 2017/2003-2007
		Diversité invertébrés	5	7	6	4	3	6	8	8	6	5	6	6	6	7	8		
		Taux corail vivant	16	16	9	11	17	14	16	8	14	20	26	28	28	48	39	Friedman ***	2016/2003-2011

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Bonne Anse	Densité poissons	0,095	0,318	0,118	0,135	0,218	0,185	0,500	0,383	0,200	0,190	0,215	0,335	0,480	0,498	0,468	ANOVA ***	2009/2003-2013 sauf 2004,2010 et 2012 ; 2016/2003,2005,2006
		Diversité poissons	4	5	6	4	5	4	5	8	7	3	4	6	6	5	5		
		Densité invertébrés	0,028	0,098	0,113	0,058	0,038	0,045	0,060	0,065	0,095	0,045	0,058	0,053	0,060	0,055	0,155	ANOVA **	2017/2003,2007-2009,2012,2014-2016
		Diversité invertébrés	4	6	8	7	5	5	4	5	6	4	5	5	5	6	7		
		Taux corail vivant	16	14	12	22	17	29	46	43	52	57	62	56	63	57	53	Friedman ***	2009/2005 ; 2011-2017/2003-2007
Bourail	Akaia	Densité poissons	0,060	0,093		0,105		0,082	0,080	0,075	0,090	0,200			0,185	0,098	0,078	ANOVA **	2012,2015/2003-2011,2017
		Diversité poissons	5	5		4		5	5	5	6	4			5	4	4		
		Densité invertébrés	0,018	0,028		0,033		0,030	0,010	0,063	0,020	0,048			0,018	0,020	0,030	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	3	4		4		5	13	4	4	3			2	2	2		
		Taux corail vivant	41	34		40		44	44	48	55	44			51	49	49	Friedman ns	
	Ile Verte	Densité poissons	0,333	0,505	0,448	0,720	0,470	0,552	0,600	0,335	0,360	0,470	0,298	0,373	0,268	0,425	0,473	ANOVA ***	2014,2016/2006 ; 2015/2004-2009,2012
		Diversité poissons	6	6	6	9	5	8	9	10	8	7	5	4	4	7	7		
		Densité invertébrés	0,300	0,168	0,175	0,315	0,140	0,175	0,120	0,243	0,193	0,190	0,338	0,248	0,208	0,255	0,268	ANOVA *	2013/2004,2011,2012
		Diversité invertébrés	9	8	6	7	5	6	5	8	7	6	8	7	6	4	6		
		Taux corail vivant	35	22	36	26	23	32	32	33	38	36	38	40	45	48	44	Friedman ***	2014-2017/2004-2007
	Siandé	Densité poissons	0,183	0,205	0,333	0,380	0,370	0,142	0,430	0,183	0,183	0,220	0,285	0,275	0,170	0,283	0,463	ANOVA ns	
		Diversité poissons	5	4	3	5	4	5	4	6	4	4	4	3	4	4	5		
		Densité invertébrés	0,093	0,665	0,335	0,313	0,223	0,195	0,600	0,385	0,310	0,525	0,198	0,148	0,165	0,180	0,170	ANOVA ***	2003/2004-2012 sauf 2007,2008 ; 2004/2007,2008 ; 2009/2003,2007,2008 ; 2008/2012 ; 2014-2017/2004,2009
		Diversité invertébrés	7	8	6	9	8	8	10	7	7	7	8	7	8	6	6		
		Taux corail vivant	18	6	14	13	5	6	11	6	14	11	13	14	14	15	14	ANOVA ns	
Thio	Moara	Densité poissons	0,165	0,128	0,103	0,173	0,060	0,138	0,230	0,250	0,215	0,098			0,138	0,113	0,095	ANOVA ns	
		Diversité poissons	4	3	5	5	3	4	5	6	5	3			3	3	3		
		Densité invertébrés	0,075	0,105	0,100	0,113	0,018	0,013	0,003	0,013	0,023	0,033	0,015	0,013	0,023	0,215	0,048	ANOVA ***	2009/2005,2006 ; 2013/2003 ; 2016/2003-2009 ; 2017/2016
		Diversité invertébrés	5	5	1	3	3	2	1	4	3	4	2	2	3	4	1		
		Taux corail vivant	33	33	46	57	66	66	62	53	54	12	8	13	16	6	9	ANOVA ***	2003,2004/2007,2008 ; 2012/2006-2011 ; 2013-2017/2005-2011
	Récif Intérieur	Densité poissons	0,110	0,098	0,215	0,183	0,228	0,185	0,330	0,128	0,105	0,193	0,210	0,215	0,118	0,155	0,250	ANOVA ns	
		Diversité poissons	4	4	6	5	6	6	8	9	8	5	4	4	4	5	4		
		Densité invertébrés	0,048	0,093	0,113	0,065	0,028	0,020	0,050	0,118	0,058	0,088	0,070	0,085	0,098	0,103	0,108	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	5	6	4	4	3	3	3	6	6	5	6	5	5	6	5		
		Taux corail vivant	8	13	23	30	45	51	40	29	18	4	3	3	4	4	3	ANOVA ***	2004/2007,2008 ; 2008/2011 ; 2003,2012-2017/2007-2009

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Grand Récif	Densité poissons	0,208	0,243	0,235	0,400	0,190	0,218	0,290	0,175	0,163	0,178	0,253	0,315	0,148	0,245	0,178	Friedman ns	
		Diversité poissons	6	8	5	8	7	7	5	9	9	5	6	6	5	7	7		
		Densité invertébrés	0,110	0,085	0,125	0,068	0,050	0,088	0,140	0,270	0,293	0,245	0,283	0,240	0,315	0,408	0,305	ANOVA ***	2010/2004,2006-2008 ; 2011/2003-2008 ; 2012-2014/2006,2007 ; 2015-2017/2003-2009
		Diversité invertébrés	8	4	5	5	6	4	8	10	6	7	7	7	6	0,238	6,000		
		Taux corail vivant	36	35	33	34	34	27	33	33	28	34	38	33	36	35	36	Friedman ns	
Nouméa Sud	Ricaudy	Densité poissons	0,128	0,290	0,063	0,168		0,228			0,130	0,075	0,165	0,265	0,193	0,228	0,190	ANOVA ns	
		Diversité poissons	5	5	4	5		6			5	5	3	3	6	4	5		
		Densité invertébrés	0,040	0,020	0,063	0,070		0,090			0,603	0,320	0,355	0,453	0,408	0,313	0,405	ANOVA ***	2011-2017/2003-2008
		Diversité invertébrés	3	2	3	3		5			6	6	5	6	8	5	7		
		Taux corail vivant	38	23	33	67		20			37	33	38	44	44	45	50	Friedman *	2008/2006,2017
	Maitre	Densité poissons	0,043	0,155	0,208	0,398		0,423			0,150	0,228	0,490	0,230	0,255	0,293	0,158	ANOVA *	2003/2013
		Diversité poissons	5	4	6	4		8			6	7	5	6	8	6	4		
		Densité invertébrés	0,093	0,068	0,11	0,083		0,12			0,265	0,348	0,535	0,45	0,44	0,3975	0,66	ANOVA ***	2013-2016/2003-2006;2017/2003-2008
		Diversité invertébrés	6	5	5	6		6			8	7	8	9	9	7	9		
		Taux corail vivant	7	6	18	20		35			38	16	13	10	8	14	16	ANOVA ***	2008,2011/2003,2004,2014,2015
	Ever Prosperity	Densité poissons	0,338	0,188	0,252	0,423		0,625			0,253	0,180	0,380	0,225	0,428	0,275	0,213	ANOVA **	2008/2003-2005,2011,2012,2014,2016,2017
		Diversité poissons	6	4	6	5		4			5	6	5	5	4	5	4		
		Densité invertébrés	0,003	0,028	0,003	0,020		0,018			0,008	0,040	0,023	0,020	0,008	0,005	0,025	Friedman *	2012/2003,2005,2014,2016
		Diversité invertébrés	1	4	1	3		3			2	4	2	2	1	1	3		
		Taux corail vivant	52	24	44	31		36			48	47	49	39	46	50	52	Friedman *	2004/2003,2016,2017
Nouméa Nord	Nouvelle	Densité poissons	0,048	0,113	0,048	0,218		0,085			0,218	0,123	0,388	0,213	0,208	0,098	0,223	Friedman *	2003,2004,2008,2016/2013
		Diversité poissons	3	6	3	4		4			3	3	3	3	3	3	6		
		Densité invertébrés	0,040	0,425	0,040	0,753		0,175			1,193	1,450	0,635	2,113	2,183	2,243	2,803	ANOVA ***	2003/2014-2017;2005,2008/2016,2017;2004,2006,2013/2017
		Diversité invertébrés	2	4	2	5		5			4	5	6	6	7	6	7		
		Taux corail vivant	21	12	23	28		27			37	41	42	39	39	18	21	ANOVA ns	
	Signal	Densité poissons	0,360	0,158	0,360	0,515		0,318			0,235	0,288	0,350	0,238	0,315	0,458	0,370	ANOVA **	2004/2006,2016;2011,2014/2006
		Diversité poissons	5	8	5	5		7			7	6	8	4	10	10	9		
		Densité invertébrés	0,115	0,098	0,115	0,108		0,100			0,420	0,747	0,530	0,495	0,718	0,250	0,298	ANOVA ***	2003-2008/2012,2015;2016/2012
		Diversité invertébrés	3	5	3	6		5			7	7	6	6	7	8	8		
		Taux corail vivant	37	26	16	15		17			22	34	44	48	52	61	56	ANOVA ***	2005-2008/2013-2017;2011/2014-2016;2004/2015-2017;2003,2012/2016

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	M'Béré	Densité poissons	0,160	0,113	0,160	0,390		0,383			0,273	0,253	0,388	0,228	0,280	0,248	0,270	ANOVA **	2003,2004/2006,2008,2013
		Diversité poissons	4	6	4	4		5			6	4	3	5	4	5	5		
		Densité invertébrés	0,103	0,055	0,103	0,100		0,283			1,108	1,105	1,605	1,315	1,493	2,008	1,119	ANOVA ***	2011-2017/2003-2006 ; 2008/2013
		Diversité invertébrés	5	5	5	6		6			8	7	6	6	6	7	5		
		Taux corail vivant	24	27	29	24		18			19	9	3	2	1	1	2	ANOVA ***	2003-2006/2013-2017
Nouméa Centre	Baie des Citrons	Densité poissons											0,113	0,180	0,148	0,175	0,108	Friedman ns	
		Diversité poissons											5	6	6	5	3		
		Densité invertébrés											3,350	1,030	1,773	1,415	1,858	Friedman *	2013/2014,2016
		Diversité invertébrés											7	6	7	5	8		
		Taux corail vivant											44	55	38	36	43	ANOVA *	2015,2016/2014
	Sèche Croissant	Densité poissons											0,200	0,218	0,203	0,275	0,1775	Friedman ns	
		Diversité poissons											6	4	3	5	6		
		Densité invertébrés											0,693	0,540	0,355	0,393	0,745	Friedman ns	
		Diversité invertébrés											7	9	6	5	6		
		Taux corail vivant											44	39	41	45	45	Friedman ns	
	N'Dé	Densité poissons											0,195	0,318	0,358	0,470	0,128	Friedman *	2016/2013,2017
		Diversité poissons											5	6	6	7	4		
		Densité invertébrés											0,368	0,360	0,245	0,150	0,158	Friedman *	2016,2017/2014
		Diversité invertébrés											8	5	6	6	8		
		Taux corail vivant											29	25	24	37	37	Friedman ns	
Mont Dore	Charbon	Densité poissons											0,093	0,215	0,133	0,130	0,090	ANOVA ns	
		Diversité poissons											4	6	6	3	7		
		Densité invertébrés											0,085	0,083	0,085	0,173	0,223	Friedman *	2017/2013-2015
		Diversité invertébrés											5	6	6	6	5		
		Taux corail vivant											43	43	30	18	12	Friedman ***	2015-2017/2013,2014
	Bancs du Nord	Densité poissons											0,24	0,425	0,4475	0,375	0,205	ANOVA ns	
		Diversité poissons											5	6	5	4	4		
		Densité invertébrés											0,76	0,65	0,49	0,65	0,618	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés											8	7	8	8	9		
		Taux corail vivant											52	46	39	21	24	Friedman *	2016,2017/2013

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Récif Tombo	Densité poissons											0,350	0,265	0,383	0,253	0,098	Friedman **	2017/2013-2016
		Diversité poissons											5	7	7	4	7		
		Densité invertébrés											0,178	0,140	0,128	0,098	0,058	Friedman ns	
		Diversité invertébrés											9	9	8	7	6		
		Taux corail vivant											26	20	18	11	23	Friedman *	2016/2013
Deva	Base nautique	Densité poissons										0,138	0,228	0,228	0,298	0,160	0,175	Friedman ns	
		Diversité poissons										5	4	3	5	5	4		
		Densité invertébrés										0,188	0,238	0,113	0,135	0,075	0,123	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										3	3	3	2	2	2		
		Taux corail vivant										13	23	21	23	13	11	Friedman ns	
	Bordure Faille	Densité poissons										0,413	0,505	0,593	0,4425	0,4225	0,8275	Friedman *	2016/2014 ; 2017/2012-2016
		Diversité poissons										3	4	6	3	4	6		
		Densité invertébrés										0,32	0,265	0,285	0,2675	0,2875	0,14	Friedman **	2017/2012-2016
		Diversité invertébrés										5	4	4	5	4	4		
		Taux corail vivant										39	38	25	29	31	28	Friedman ns	
	Barrière Interne	Densité poissons										0,168	0,248	0,115	0,195	0,220	0,130	Friedman ns	
		Diversité poissons										4	6	4	6	5	4		
		Densité invertébrés										0,243	0,315	0,253	0,267	0,293	0,230	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										5	4	3	4	3	3		
		Taux corail vivant										33	31	32	33	38	32	Friedman ns	
Yaté	Bekwé	Densité poissons										0,340	0,150	0,280	0,460	0,493	0,453	Friedman *	2013/2012,2015-2017
		Diversité poissons										6	4	4	5	6	5		
		Densité invertébrés										0,190	0,120	0,070	0,060	0,103	0,080	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										8	8	7	5	5	6		
		Taux corail vivant										36	35	39	41	39	39	Friedman ns	
	Paradis	Densité poissons										0,65	0,61	0,58	1,03	1,018	0,77	Friedman ns	
		Diversité poissons										5	4	5	5	5	5		
		Densité invertébrés										0,12	0,18	0,17	0,19	0,2375	0,265	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										7	8	6	8	6	7		
		Taux corail vivant										22	18	21	23	21	25	Friedman ns	

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Passe de Toémo	Densité poissons										0,360	0,220	0,260	0,240	0,353	0,258	Friedman ns	
		Diversité poissons										7	6	5	5	5	6		
		Densité invertébrés										0,130	0,170	0,090	0,130	0,203	0,130	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										8	8	7	5	9	8		
		Taux corail vivant										46	58	51	57	55	58	Friedman ns	
Ile Ouen	Bodjo	Densité poissons										0,220	0,110	0,210	0,270	0,540	0,505	Friedman *	2016,2017/2012-2015
		Diversité poissons										5	5	3	4	5	6		
		Densité invertébrés										0,390	0,230	0,250	0,330	0,508	0,673	ANOVA **	2017/2013-2015
		Diversité invertébrés										5	5	6	5	4	6		
		Taux corail vivant										56	56	68	68	51	56	ANOVA **	2014,2015/2012,2013,2016
	Da Moa	Densité poissons										0,33	0,12	0,26	0,09	0,2625	0,275	ANOVA ns	
		Diversité poissons										4	6	5	5	5	6		
		Densité invertébrés										0,24	0,31	0,35	0,34	0,2075	0,453	Friedman *	2017/2012,2016
		Diversité invertébrés										7	8	6	5	5	6		
		Taux corail vivant										48	48	43	48	49	64	Friedman ns	
	Menondja	Densité poissons										0,330	0,430	0,220	0,400	0,760	0,223	Friedman *	2016/2012-2015,2017
		Diversité poissons										5	5	5	3	5	3		
		Densité invertébrés										0,130	0,140	0,030	0,030	0,028	0,025	Friedman **	2014/2012 : 2015-2017/2012,2013
		Diversité invertébrés										6	6	4	5	5	5		
		Taux corail vivant										78	83	89	89	89	92	Friedman *	2017/2012
Ile des Pins	Kanga Daa	Densité poissons										0,320	0,320	0,430	0,630	0,735	0,640	ANOVA *	2016/2012,2013
		Diversité poissons										5	4	4	5	6	4		
		Densité invertébrés										0,080	0,100	0,160	0,130	0,148	0,148	Friedman ns	
		Diversité invertébrés										10	8	7	9	7	7		
		Taux corail vivant										41	40	46	46	49	47	Friedman ns	
	Daa Kouguié	Densité poissons										0,19	0,23	0,27	0,33	0,2625	0,425	ANOVA ns	
		Diversité poissons										4	5	5	5	4	4		
		Densité invertébrés										1,01	1,75	1,97	2,09	2,1225	2,435	Friedman *	2016,2017/2012
		Diversité invertébrés										8	8	9	8	7	8		
		Taux corail vivant										27	31	26	33	31	29	ANOVA ns	

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Daa Yetaii	Densité poissons										0,100	0,070	0,060	0,100	0,125	0,208	ANOVA *	2017/2014
		Diversité poissons										5	6	3	5	5	4		
		Densité invertébrés										2,140	1,800	1,700	1,930	2,580	2,438	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés										10	9	6	9	8	7		
		Taux corail vivant										37	38	28	33	32	36	Friedman ns	
La Foa	Ouano	Densité poissons														0,140	0,215	Friedman ns	
		Diversité poissons														4	3		
		Densité invertébrés														0,168	0,135	Friedman ns	
		Diversité invertébrés														4	3		
		Taux corail vivant														18	21	Friedman ns	
	Ilot Isié	Densité poissons														0,1125	0,15	Friedman ns	
		Diversité poissons														5	6		
		Densité invertébrés														0,1375	0,1525	Friedman ns	
		Diversité invertébrés														7	7		
		Taux corail vivant														37	40	Friedman ns	
	Ever Prosperity 2	Densité poissons														0,515	0,308	Friedman *	2017/2016
		Diversité poissons														5	4		
		Densité invertébrés														0,913	1,038	Friedman ns	
		Diversité invertébrés														6	6		
		Taux corail vivant														33	32	Friedman ns	
Népoui	Grimault	Densité poissons	0,080	0,068	0,006	0,050	0,025	0,058	0,060	0,080	0,053	0,060	0,018	0,058	0,043	0,025	0,050	ANOVA ns	
		Diversité poissons	3	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2	2	3	2	4		
		Densité invertébrés	0,075	0,078	0,090	0,135	0,180	0,290	0,031	0,155	0,260	0,438	0,418	0,320	0,350	0,263	0,270	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4		
		Taux corail vivant	9	4	1	1	3	2	1	3	6	3	6	3	3	4	2	Friedman ns	
	Pindai	Densité poissons	0,178	0,223	0,290	0,318	0,188	0,133	0,220	0,145	0,133	0,210	0,160	0,178	0,218	0,155	0,175	Friedman ns	
		Diversité poissons	2	4	5	5	7	3	5	5	6	3	4	4	5	4	4		
		Densité invertébrés	0,030	0,088	0,053	0,010	0,015	0,025	0,030	0,020	0,030	0,035	0,013	0,043	0,055	0,028	0,030	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	3	3	3	1	2	1	4	4	5	3	4	4	4	2	3		
		Taux corail vivant	64	17	6	6	6	6	8	12	8	7	9	13	8	5	5	ANOVA ***	2003/2004-2017

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Beco	Densité poissons	0,190	0,218	0,313	0,210	0,163	0,195	0,275	0,210	0,243	0,383	0,335	0,260	0,265	1,420	0,403	ANOVA ***	2016/2003-2015,2017
		Diversité poissons	4	5	6	6	5	5	5	5	6	5	6	6	5	5	5		
		Densité invertébrés	0,265	0,653	0,568	0,508	0,513	0,435	0,620	0,938	1,188	1,613	1,243	0,763	1,125	0,975	0,808	ANOVA ***	2010,2015/2003 ; 2011/2003,2006-2008 ; 2012/2003-2009,2017 ; 2013/2003-2008
		Diversité invertébrés	7	6	7	8	5	5	7	6	5	6	7	5	6	6	6		
		Taux corail vivant	16	21	31	26	30	26	29	38	30	18	31	32	32	33	38	Friedman ns	
Pouembout	Pinjen	Densité poissons	0,180	0,050	0,128	0,305		0,353	0,333	0,055									
		Diversité poissons	4	1	2	3		4	3	2									
		Densité invertébrés	0,010	0,038	0,018	0,015		0,003	0,008	0,013									
		Diversité invertébrés	3	4	3	3		1	3	1									
		Taux corail vivant	75	49	53	65		59	56	34									
	Koniène	Densité poissons	0,075	0,285	0,720	0,153	0,328	0,305	0,200	0,163	0,163	0,133	0,173	0,178	0,213	0,273	0,325	ANOVA ns	
		Diversité poissons	5	5	5	3	4	4	7	6	5	5	3	4	5	5	5		
		Densité invertébrés	0,125	0,205	0,250	0,135	0,105	0,105	0,220	0,238	0,315	0,325	0,243	0,213	0,205	0,348	0,255	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	5	6	6	6	4	5	7	6	6	6	5	6	5	4	6		
		Taux corail vivant	39	38	52	58	54	54	54	68	64	58	58	59	59	53	61	Friedman **	2003,2004/2010,2011,2017
	Fausse Passe	Densité poissons	0,268	0,158	0,093	0,175	0,103	0,205	0,260	0,138	0,280	0,118	0,115	0,230	0,225	0,243	0,288	ANOVA **	2003,2009,2011,2014-2017/2005,2007,2012,2013
		Diversité poissons	5	4	4	5	4	4	5	5	3	4	3	6	5	5	5		
		Densité invertébrés	0,128	0,113	0,203	0,173	0,113	0,068	0,230	0,338	0,513	0,355	0,313	0,325	0,315	0,350	0,345	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés	7	7	7	7	6	6	9	10	6	8	8	6	7	6	7		
		Taux corail vivant	9	8	9	11	11	9	18	7	14	4	7	21	11	13	16	Friedman ***	2014/2004,2010,2012,2013 ; 2012/2017
Hienghene	Koulnoue	Densité poissons	0,060		0,038	0,063	0,063	0,170	0,060	0,130	0,045	0,083	0,188		0,310	0,088	0,173	ANOVA ***	2015/2003-2007,2009,2011,2012,2016
		Diversité poissons	3		3	3	4	3	3	7	3	5	5		5	4	4		
		Densité invertébrés	0,000		0,015	0,015	0,018	0,008	0,005	0,023	0,010	0,030	0,055		0,015	0,013	0,023	ANOVA *	2013/2008,2009,2011,2015,2016,2017
		Diversité invertébrés	0		3	4	3	2	2	3	2	3	5		3	2	3		
		Taux corail vivant	31		14	19	17	15	20	13	15	21	19		27	21	18	Friedman ns	
	Hiengabat	Densité poissons	0,060	0,183	0,108	0,193	0,135	0,080	0,180	0,305	0,220	0,248	0,258	0,170	0,475	0,353	0,310	ANOVA **	2010/2005,2008 ; 2003/2010,2011,2013 ; 2015/2003-2009,2014
		Diversité poissons	4	5	4	5	3	3	5	5	6	5	5	3	7	4	5		
		Densité invertébrés	0,198	0,110	0,153	0,220	0,153	0,120	0,120	0,093	0,238	0,163	0,208	0,303	0,203	0,325	0,408	ANOVA *	2017/2010
		Diversité invertébrés	5	7	5	6	4	5	5	4	5	6	5	6	6	7	5		
		Taux corail vivant	13	14	13	15	12	9	23	31	23	24	28	31	27	32	28	Friedman ***	2010,2014,2016/2008

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Donga Hienga	Densité poissons	0,193	0,155	0,190	0,233	0,178	0,385	0,160	0,348	0,193	0,383	0,370	0,368	0,545	0,205	0,263	ANOVA **	2015/2003-2007,2011,2012,2016,2017
		Diversité poissons	4	3	4	4	5	8	6	8	5	4	5	6	7	6	5		
		Densité invertébrés	0,048	0,123	0,190	0,110	0,155	0,145	0,060	0,125	0,110	0,405	0,353	0,200	0,610	0,475	0,725	ANOVA ***	2012,2013,2016/2003,2009 ; 2015/2003-2011 ; 2017/2003-2011,2014
		Diversité invertébrés	5	8	6	5	5	3	3	3	7	4	6	3	6	8	7		
		Taux corail vivant	18	26	28	29	30		26	32	29	28	26	21	24	29	13	ANOVA ns	
Ouégoa	Tiari	Densité poissons									0,325	0,258	0,143			0,258	0,170	ANOVA ns	
		Diversité poissons									4	4	4			5	5		
		Densité invertébrés									0,033	0,060	0,002			0,028	0,078	Friedman *	2017/2013
		Diversité invertébrés									3	4	5			4	4		
		Taux corail vivant									36	39	40			15	18	Friedman *	2016,2017/2011-2013
	Amos	Densité poissons									0,338	0,34	0,563			0,693	0,660	Friedman *	2016,2017/2011,2012
		Diversité poissons									4	4	5			5	4		
		Densité invertébrés									0,133	0,173	0,215			0,215	0,238	Friedman *	2017/2011
		Diversité invertébrés									5	5	5			5	5		
		Taux corail vivant									29	28	26			16	17	Friedman ns	
	Balade	Densité poissons									0,403	0,268	0,323			0,343	0,483	ANOVA *	2016,2017/2011
		Diversité poissons									5	3	4			3	4		
		Densité invertébrés									0,358	0,358	0,248			0,373	0,520	Friedman ns	
		Diversité invertébrés									5	6	5			4	6		
		Taux corail vivant									41	25	25			0	1	ANOVA ***	2011/2012-2017
Koumac	Cardinale Sud	Densité poissons										0,063	0,068	0,108	0,143	0,125	0,120	Friedman ns	
		Diversité poissons										3	2	3	3	3	4		
		Densité invertébrés										0,025	0,003	0,015	0,038	0,038	0,088	ANOVA ***	2015,2016/2013 ; 2017/2012-2014
		Diversité invertébrés										3	1	2	2	3	3		
		Taux corail vivant										38	46	34	25	36	40	Friedman ns	
	Ilot Rat	Densité poissons										0,17	0,575	0,163	0,32	0,18	0,28	ANOVA **	2014,2016/2013
		Diversité poissons										4	6	6	4	5	4		
		Densité invertébrés										0,638	0,443	1,49	0,75	0,6375	0,975	Friedman *	2014/2012,2013,2015,2016
		Diversité invertébrés										6	6	6	7	7	7		
		Taux corail vivant										68	42	28	29	30	30	Friedman **	2012/2014-2017

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Kendec	Densité poissons										0,250	1,223	0,345	0,298	0,620	0,390	ANOVA ***	2014,2015/2013,2016 ; 2017/2013
		Diversité poissons										6	6	5	6	6	7		
		Densité invertébrés										0,250	0,265	0,140	0,148	0,165	0,130	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés										5	5	6	5	4	4		
		Taux corail vivant										24	34	29	34	38	41	Friedman ns	
Poindimié	Darse de Tibarama	Densité poissons										0,390	0,570	0,355	0,698	0,988	0,885	Friedman ns	
		Diversité poissons										3	4	3	4	4	5		
		Densité invertébrés										0,345	0,030	0,025	0,078	0,015	0,133	ANOVA *	2016/2012
		Diversité invertébrés										3	4	4	4	2	6		
		Taux corail vivant										62	41	49	49	13	7	Friedman **	2013/2012 ; 2016,2017/2012-2015
	Ilot Tibarama	Densité poissons										0,173	0,235	0,258	0,1275	0,1475	0,1525	ANOVA ns	
		Diversité poissons										6	5	6	5	5	6		
		Densité invertébrés										0,983	1,02	0,92	1,023	1,4475	1,98	Friedman *	2017/2012-2015
		Diversité invertébrés										6	7	7	5	6	6		
		Taux corail vivant										27	21	1	2	0	1	ANOVA ***	2014-2017/2012,2013
	Passe en S	Densité poissons										0,315	0,873	0,730	0,338	0,510	0,488	Friedman ns	
		Diversité poissons										4	4	5	4	5	4		
		Densité invertébrés										0,568	0,353	0,500	0,488	0,465	1,220	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés										6	7	6	7	7	8		
		Taux corail vivant										69	63	59	58	32	38	Friedman **	2016,2017/2012-2015
Chateaubriand	Qanono	Densité poissons	0,238	0,395	0,345	0,415			0,300	0,343	0,283	0,283	0,353	0,473			0,355	Friedman ns	
		Diversité poissons	5	5	5	6			3	6	4	4	3	3			4		
		Densité invertébrés	0,040	0,020	0,010	0,028			0,600	0,150	0,150	0,133	0,193	0,158			0,275	ANOVA ***	2010,2011,2013/2004,2005 ; 2012/2005 ; 2017/2003-2009
		Diversité invertébrés	4	2	2	2			3	4	5	3	6	3			3		
		Taux corail vivant	43	51	47	59			48	45	45	56	56	61	63		63	Friedman ns	
	Hnasse	Densité poissons	0,248	0,333	0,285	0,258	0,403		0,190	0,410	0,158	0,193	0,330	0,300	0,408		0,418	ANOVA ns	
	(Wé Port)	Diversité poissons	4	4	7	7	6		5	6	5	5	3	5	5		4		
		Densité invertébrés	0,020	0,008	0,005	0,008	0,000		0,130	0,095	0,083	0,103	0,123	0,143	0,328		0,555	ANOVA ***	2009-2014/2003-2007 ; 2015,2017/2003-2014
		Diversité invertébrés	6	2	1	1	0		4	5	3	4	4	1	6		4		
		Taux corail vivant	44	39	39	36	46		52	46	36	24	35	17	26		36	Friedman **	2012,2015/2009;2014/2003,2007-2010

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
Santal	Jinek	Densité poissons	0,090	0,560	0,370	0,350	0,328		0,250	0,240	0,238	0,275	0,185	0,270	0,250		0,570	ANOVA ***	2003/2004-2007 ; 2004,2017/2003,2009-2015
		Diversité poissons	3	6	5	3	5		5	4	4	3	4	3	4		5		
		Densité invertébrés	0,070	0,095	0,090	0,043	0,028		0,130	0,133	0,208	0,218	0,153	0,153	0,235		0,443	ANOVA ***	2011-2015 sauf 2013/2006,2007 ; 2017/2003-2015
		Diversité invertébrés	5	7	6	7	3		4	6	6	7	4	4	4		4		
		Taux corail vivant	24	73	40	53	56		33	46	53	32	38	34	39		38	Friedman **	2003/2004,2006,2007,2011 ; 2004/2003,2005,2009,2010, 2012-2017
	Xajaxa	Densité poissons	0,390	0,225	0,225	0,378	0,345		0,340	0,270	0,285	0,283	0,198	0,338	0,325		0,325	ANOVA ns	
	(Santal 1)	Diversité poissons	4	5	6	6	6		6	5	3	5	4	4	4		4		
		Densité invertébrés	0,098	0,138	0,135	0,078	0,053		0,120	0,058	0,250	0,260	0,208	0,268	0,365		0,575	ANOVA ***	2010/2011-2017 ; 2017/2003-2010
		Diversité invertébrés	7	5	8	6	5		7	5	6	7	7	8	7		8		
		Taux corail vivant	13	13	9	13	12		22	20	25	19	18	18	18		23	Friedman ns	
	Xepenehe	Densité poissons	0,195	0,188	0,180	0,265	0,135		0,120	0,132	0,183	0,158	0,193	0,213	0,305		0,405	ANOVA ns	
	(Santal 2)	Diversité poissons	4	4	4	4	5		5	4	4	4	4	5	5		4		
		Densité invertébrés	0,153	0,070	0,053	0,013	0,023		0,160	0,055	0,115	0,145	0,225	0,165	0,210		0,215	ANOVA **	2006,2007/2003,2013-2017
		Diversité invertébrés	7	8	6	4	3		6	5	4	5	5	5	6		5		
		Taux corail vivant	22	16	18	16	41		17	30	19	17	18	14	15		13	ANOVA *	2007/2014-2017
Luengoni	Jo ne Weg (Luengoni 1)	Densité poissons	0,060	0,195	0,113	0,108	0,043		0,180	0,135	0,100	0,115	0,078	0,180	0,160		0,240	ANOVA **	2004,2014,2017/2003,2007 ; 2007/2009
		Diversité poissons	4	3	3	3	4		4	5	3	3	3	3	3		4		
		Densité invertébrés	0,003	0,003	0,005	0,008	0,000		0,020	0,035	0,050	0,055	0,110	0,090	0,110		0,115	ANOVA *	2017/2003-2007
		Diversité invertébrés	1	1	2	3	0		6	7	4	4	5	2	4		3		
		Taux corail vivant	6	5	9	8	10		6	7	5	6	6	5	5		3	Friedman ns	
	Luengoni (Luengoni 2)	Densité poissons		0,215	0,2	0,288			0,24	0,245	0,1525	0,173	0,17	0,29	0,2625				
		Diversité poissons		4	3	4			3	5	4	4	2	3	4				
		Densité invertébrés		0,005	0,038	0,023			0,2	0,078	0,338	0,373	0,253	0,385	0,29				
		Diversité invertébrés		2	3	2			6	6	4	4	4	5	4				
		Taux corail vivant		5	6	8			9	28	14	9	19	13	23				
Lekiny	Lekiny	Densité poissons														0,155	0,120	ANOVA ns	
		Diversité poissons														4	4		
		Densité invertébrés														0,805	0,900	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés														7	7		
		Taux corail vivant													20	23	ANOVA ns		

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Waugni	Densité poissons														0,363	0,265	Friedman ns	
		Diversité poissons														4	6		
		Densité invertébrés														0,230	0,220	Friedman ns	
		Diversité invertébrés														8	5		
		Taux corail vivant														31	29	Friedman ns	
Mouli	Mouli Velo	Densité poissons														0,268	0,330	Friedman ns	
		Diversité poissons														4	4		
		Densité invertébrés														0,645	0,760	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés														6	8		
		Taux corail vivant														21	26		
	Gece	Densité poissons														0,178	0,223	ANOVA ns	
		Diversité poissons														4	4		
		Densité invertébrés														0,173	0,235	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés														9	8		
		Taux corail vivant														21	26	Friedman ns	
	Gee	Densité poissons														0,278	0,365	ANOVA ns	
		Diversité poissons														5	5		
		Densité invertébrés														0,645	0,920	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés														8	9		
		Taux corail vivant														18	22	Friedman ns	
	Anemeec	Densité poissons														0,268	0,573	Friedman *	2017/2016
		Diversité poissons														3	4		
		Densité invertébrés														0,098	0,178	ANOVA ns	
		Diversité invertébrés														4	6		
		Taux corail vivant														16	25	Friedman ns	
laai Nord	Fassy	Densité poissons															0,258		
		Diversité poissons															5		
		Densité invertébrés															0,640		
		Diversité invertébrés															6		
		Taux corail vivant															25		

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations
	Niu	Densité poissons															0,165		
		Diversité poissons															7		
		Densité invertébrés															0,635		
		Diversité invertébrés															4		
		Taux corail vivant															26		
	Nyekonpu	Densité poissons															0,138		
		Diversité poissons															4		
		Densité invertébrés															0,998		
		Diversité invertébrés															4		
		Taux corail vivant															28		
Patho	Ma ieno	Densité poissons															0,063		
		Diversité poissons															4		
		Densité invertébrés															0,200		
		Diversité invertébrés															6		
		Taux corail vivant															17		
	Pe lejere	Densité poissons															0,153		
		Diversité poissons															4		
		Densité invertébrés															0,123		
		Diversité invertébrés															6		
		Taux corail vivant															16		
Tadine	Leunag	Densité poissons															0,173		
		Diversité poissons															4		
		Densité invertébrés															1,090		
		Diversité invertébrés															9		
		Taux corail vivant															35		
	Mujero	Densité poissons															0,188		
		Diversité poissons															4		
		Densité invertébrés															0,700		
		Diversité invertébrés															8		
		Taux corail vivant															41		

Site	Station	Variable	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Test statistique et significativité	Sources des variations		
Yejele-Wabao	Wabao	Densité poissons															0,090				
		Diversité poissons																3			
		Densité invertébrés																0,145			
		Diversité invertébrés																6			
Yejele		Taux corail vivant																22			
		Densité poissons																0,070			
		Diversité poissons																	3		
		Densité invertébrés																	0,055		
		Diversité invertébrés																	6		
		Taux corail vivant																17			

5. DISCUSSION SUR LES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2017-2018

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.

Dans ses extrêmes, citons les exemples des récifs de Nyekonpu (Iaai Nord) et de Da Moa (île Ouen), avec respectivement 4 et 11 catégories d'habitats recensés. Le récif de Nyekonpu se présente sous la forme d'une dalle corallienne nue (catégorie RC) colonisée par des coraux de formes robustes (HCO et HCM) et de petites tables de corail (HCT). Les peuplements d'invertébrés et de poissons cibles y sont peu variés. À l'inverse, le récif de Da Moa présente une multitude d'habitats différents : alternance de larges massifs de Porites (catégorie HCM) et de massifs coralliens morts et érodés (RC) colonisés par des coraux de formes de croissance variées (HCO, HCT), des éponges (SP), des coraux mous (SC) et des algues vertes calcifiées *Halimeda* (FS), sur un fond de sable (SD), parsemé de débris coralliens (catégorie RB) où poussent des buissons d'Acropores (catégorie HCB). Dans ce deuxième exemple, l'hétérogénéité du récif 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 dans les couloirs sableux, abondance des poissons-papillons au sein de coraux (durs et mous) denses et variés, présence d'holothuries sur les fonds de sable et de débris coralliens, recrutement des bœnitières sur les surfaces dures propres, pléothore d'oursins (perforants, diadèmes et crayons) dans les anfractuosités de la dalle corallienne...

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité de l'habitat sont assez homogènes, avec des écarts types à la moyenne peu élevés.

Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont assez diversifiés. Les récifs apparaissent sensiblement plus complexes sur la Grande Terre que dans les îles Loyauté, et en province Sud particulièrement.

Quelques récifs se démarquent par la richesse de leurs habitats : Baie des citrons (Nouméa Centre), Da Moa (île Ouen), Passe de Toémo (Yaté) et Koniène (Pouembout).

Tableau 9 : Diversité récifale moyenne à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen de catégories d'habitats cibles par station).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Îles	Nord	Sud
Diversité récifale moyenne	8,1	8,3	7,5	8,1	8,5
Ecart type	1,6	1,6	1,5	1,5	1,7
Diversité récifale minimale	4	4	4	5	4
Stations concernées	Menondja, Nyekonpu	Menondja	Nyekonpu	Ilot Tibarama	Menondja
Diversité récifale maximale	12	12	10	11	12
Stations concernées	Baie des citrons	Baie des citrons	Ma ieno, Pe iejere, Wabao	Koniène	Baie des citrons



Figure 14 : Récifs structurellement peu complexes : Nyekonpu (à gauche) et Menondja (à droite).



Figure 15 : Récifs structurellement complexes : Da Moa (à gauche) et Koniène (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, et de la Grande Terre en particulier, les valeurs de couverture corallienne sont très variables selon les récifs, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés). Pour les îles Loyauté, les données apparaissent moins variables : les couvertures en coraux vivants sont plus homogènes d'un récif à l'autre.

Globalement, les récifs inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie présentent des couvertures coralliennes moyennement denses. Elles sont supérieures sur la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et en province Sud particulièrement.

Les récifs les plus pauvres en coraux (dont les taux de corail vivant sont inférieurs à 10%) sont majoritairement situés en province Nord : îlot Tibarama et darse de Tibarama (Poindimié), Balade (Ouégoa), Grimault et Pindaï (Népoui). Hormis pour Grimault, tous ces récifs ont connu une dégradation corallienne depuis le démarrage de leur suivi. Certains récifs de la province Sud sont dans ce même cas : M'Béré (Nouméa Nord) et le récif intérieur de Thio (Thio). Les causes de dégradation du couvert corallien sont d'origine naturelle : prédation par les acanthasters pour l'îlot Tibarama, la darse de Tibarama, Pindaï, M'Béré et le récif intérieur de Thio ; fortes houles pour la darse de Tibarama et M'Béré ; et

blanchissement corallien pour Balade. Enfin, le récif de la station de Jo ne Weg (Luengoni) abrite une couverture corallienne très faible, naturellement limitée par les résurgences d'eau douce dans le lagon de Luengoni.

Certains récifs se démarquent par leur densité en corail vivant, dont Menondja (île Ouen) qui abrite la plus exceptionnelle couverture corallienne vivante (92%) sur l'ensemble du RORC. D'autres récifs sont très vivants (dont le taux de corail vivant est supérieur à 60%) : Da Moa (île Ouen), Qanono (Chateaubriand), passe de Toémo (Yaté) et Koniène (Pouembout). En complément ces récifs présentent des habitats complexes et des coraux aux formes de croissance variées.

Tableau 10 : Taux de corail vivant moyen à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : pourcentage moyen de couverture corallienne vivante par station).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Taux de corail vivant moyen	29,7%	31,0%	26,4%	22,0%	35,4%
Ecart type	17,7%	19,5%	12,1%	17,3%	19,2%
Taux de corail minimal	1%	1%	3%	1%	2%
Stations concernées	Balade, îlot Tibarama	Balade, îlot Tibarama	Jo ne Weg	Balade, îlot Tibarama	M'Béré
Taux de corail maximal	92%	92%	63%	61%	92%
Stations concernées	Menondja	Menondja	Qanono	Koniène	Menondja



Figure 16 : Récifs pauvres en coraux : Balade (à gauche) et Jo ne Weg (à droite).



Figure 17 : Récifs aux couvertures coralliennes élevées : Passe de Toémo (à gauche) et Menondja (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). En complément, toutes ces espèces, hormis le napoléon, sont des cibles de choix pour les pêcheurs. Plus communément, les peuplements de poissons cibles sont composés d'espèces telles que les poissons-chirurgiens, picots, perroquets et papillons, ce qui leur attribue une diversité généralement considérée comme moyenne.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité en espèces cibles sont assez homogènes, avec des écarts types à la moyenne peu élevés.

Globalement, les peuplements de poissons cibles sont moyennement diversifiés. Ils sont sensiblement plus variés sur la Grande Terre que dans les îles Loyauté. Des valeurs similaires ont été mesurées pour les provinces Nord et Sud.

Les stations les moins riches en espèces de poissons cibles sont celles de Yejele et Wabao (Yejele-Wabao), Ouano (La Foa) et Moara (Thio). Concernant les deux premières stations, la présence des poissons est contrainte par la faible hauteur d'eau et l'hydrodynamisme important régnant sur ces platiers côtiers proches de l'océan. Pour Moara, la dégradation récente et sévère du peuplement corallien a conduit à la régression des diversités et densités des poissons cibles. Pour Ouano, la rareté des poissons cibles est certainement en lien avec la pression de pêche (poissons craintifs, plus gros et plus nombreux à distance des observateurs, hors du couloir de comptage).

Les stations les plus riches en espèces de poissons (dont la diversité est supérieure à 8 espèces cibles sur la station) sont celles de Signal (Nouméa Nord), Niu (Iaai Nord), grand récif de Thio (Thio), Charbon (Mont Dore), Kendec (Koumac) et île Verte (Bourail). Le gradient côte-large ne semble pas être un facteur structurant pour ce paramètre.

Tableau 11 : Diversité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Diversité moyenne	5,3	5,5	4,7	5,4	5,6
Ecart type	1,4	1,4	1,3	1,0	1,6
Diversité minimale	3	3	3	4	3
Stations concernées	Wabao, Yejele, Ouano, Moara	Ouano, Moara	Wabao, Yejele	Cardinale Sud, Amos, Balade	Ouano, Moara
Diversité maximale	10	10	8	8	10
Stations concernées	Signal	Signal	Niu	Kendec	Signal



Figure 18 : Récifs peu variés en poissons cibles : Wabao (à gauche) et Moara (à droite).



Figure 19 : Récifs aux peuplements de poissons cibles variés : Signal (à gauche) et Kendec (à droite).

La densité des poissons cibles reste peu informative à un instant ou un point donné compte tenu de la grande variabilité spatio-temporelle des peuplements de poissons (variations selon la marée, l'heure de la journée, le courant, les saisons et le cycle naturel de recrutement). De plus, les poissons étant très mobiles, ils peuvent être présents à proximité du récif inventorié sans être systématiquement recensés dans le couloir de comptage. Pour prendre tout son sens, la densité moyenne des poissons doit donc 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, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, 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).

Globalement, les peuplements de poissons cibles sont moyennement abondants (fourchette haute). Ils sont sensiblement plus denses sur les récifs de la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et particulièrement en province Nord, où la densité moyenne totale sur l'ensemble des récifs de cette province est considérée comme élevée.

Les stations abritant les peuplements de poissons les moins abondants (dont les densités sont inférieures à 10 individus/100m² de récif) sont celles de Ma ieno (Patho), Yejele et Wabao (Yejele-Wabao), Grimault (Népoui), Charbon (Mont Dore) et Moara (Thio). Concernant les trois premières stations, la présence des poissons est contrainte par la faible hauteur d'eau et l'hydrodynamisme important régnant sur ces platiers côtiers proches de l'océan. Par ailleurs, une forte houle au moment des comptages a certainement conduit à une sous-estimation des poissons. Ces trois stations ayant été implantées lors de la présente campagne de suivi, il sera nécessaire de mener quelques suivis annuels afin d'apprécier correctement leurs populations de poissons. Pour Moara et Charbon, les dégradations récentes et sévères des peuplements coralliens ont été accompagnées de la régression des densités des poissons cibles. Pour Grimault, la rareté des poissons cibles est liée à la faible complexité de l'habitat (fonds sablo-vaseux avec massifs coralliens très épars), qui offre peu de caches et refuges aux poissons.

Les stations de suivi qui abritent les populations de poissons les plus abondantes (dont la densité des poissons cibles est supérieure à 60 individus/100m² de récif) sont celles de la darse de Tibarama (Poindimié), Paradis (Yaté), faille de Poé (Deva), plateau d'Amos (Ouégoa) et Kanga Daa (île des Pins). Sur les récifs de la darse de Tibarama, Paradis et Kanga Daa, de très nombreux poissons-perroquets de petite taille (classes 1 et 2) circulaient en bancs sur les fonds en broutant le film algal en surface de la dalle corallienne ou des coraux morts. Sur les récifs du plateau d'Amos et de la faille de Poé, des densités particulièrement élevées en poissons-perroquets et chirurgiens de taille moyenne (classes 2 et 3) ont été notées.

Certains récifs se démarquent par leur plus grande abondance en poissons carnivores (densités supérieures à 2 individus carnivores par 100m² de récif) : Gee et Anemeec (Mouli), Waugni (Lekiny), Sèche Croissant (Nouméa Centre), Charbon (Mont Dore), Jinek (Santal) et Signal (Nouméa Nord).

Des espèces rares et en déclin (napoléons et perroquets bosse) ont été recensées sur un petit nombre de récifs. Cette observation mérite toutefois d'être nuancée car bien que fréquentant tous les types de récif, ces espèces ont une préférence pour les zones sous influence océanique (pentes externes, passes et abords), habitats peu inventoriés dans le cadre du RORC. Trois napoléons (*Cheilinus undulatus*) ont été comptabilisés, au sein des stations de suivi de l'île Verte (Bourail), Signal (Nouméa Nord) et Paradis (Yaté). Les deux premiers récifs sont situés au sein d'aires marines protégées. Un perroquet à bosse (*Bolbometopon muricatum*) a été noté sur Hiengabat (Hienghène). Les perroquets à bosse fréquentent également la station de Donga Hienga, située sur la pente externe de Hienghène, mais aucun n'a été vu lors de la campagne de suivi 2017-2018.

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. Les récifs abritant d'abondantes communautés de poissons-papillons (dont la densité moyenne est supérieure à 10 individus/100m² de récif) sont ceux des stations de Bodjo et Menondja (île Ouen), Béco (Népoui), faille de Poé (Deva) et Jinek (Santal).

Tableau 12 : Densité moyenne des poissons cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen de poissons cibles par 100m² de récif).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Densité moyenne	29,13	30,35	26,11	33,01	29,06
Ecart type	18,30	19,51	14,88	21,09	18,88
Densité minimale	5	5	6,25	5	7,75
Stations concernées	Grimault	Grimault	Ma ieno	Grimault	Akaia
Densité maximale	88,5	88,5	57,25	88,5	82,75
Stations concernées	Darse de Tibarama	Darse de Tibarama	Anemeec	Darse de Tibarama	Bordure Faille



Figure 20 : Récifs pauvres en poissons cibles : Ma ieno (à gauche) et Charbon (à droite).



Figure 21 : Récifs aux peuplements de poissons cibles abondants : Amos (à gauche) et Kanga Daa (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). Plus communément, les peuplements d'invertébrés cibles 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.

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de diversité en espèces cibles sont assez variables selon les récifs, avec des écarts types à la moyenne élevés.

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles inventoriés dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie sont moyennement diversifiés. Des diversités similaires ont été mesurées sur la Grande Terre et dans les îles Loyauté. Les récifs suivis en province Nord sont sensiblement moins diversifiés que ceux de la province Sud.

Les stations les moins riches en espèces d'invertébrés cibles sont celles de Moara (Thio) et de la Base Nautique (Deva). Sur ces deux stations, les diversités en invertébrés cibles ont toujours été faibles. La dégradation récente des coraux de ces deux zones ne favorise pas l'installation d'une faune benthique variée.

Les stations de suivi les plus riches en espèces d'invertébrés (dont la diversité est supérieure à 8 espèces cibles sur la station) sont celles de Leunag (Tadine), Gee (Mouli), Maitre (Nouméa Sud), Casy (Prony) et Bancs du Nord (Mont Dore).

Tableau 13 : Diversité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'espèces cibles par station).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Îles	Nord	Sud
Diversité moyenne	6,0	5,8	6,3	5,3	6,1
Ecart type	2,0	2,0	2,1	1,6	2,1
Diversité minimale	1	1	3	3	1
Stations concernées	Moara	Moara	Qanono, Jo ne Weg	Pindai, Koulnoué	Moara
Diversité maximale	10	10	10	8	10
Stations concernées	Gee, Leunag, Maitre	Maitre	Gee, Leunag	Passe en S	Maitre



Figure 22 : Récifs peu variés en invertébrés cibles : Moara (à gauche) et Base Nautique (à droite).



Figure 23 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles variés : Leunag (à gauche) et Casy (à droite).

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. Certains récifs ne sont pas propices à l'installation d'invertébrés benthiques, comme c'est le cas des récifs de Menondja (île Ouen) ou Ever Prosperity (Nouméa Sud), dont les couvertures coralliennes sont tellement élevées qu'elles laissent peu de place pour l'installation des invertébrés. L'expérience montre que les récifs abritant les communautés d'invertébrés les plus abondantes sont celles aux couvertures coralliennes modérées et à la proportion importante de « roches et dalle » propres (surfaces de récif mortes et érodées, peu colonisées par les algues).

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les valeurs de densités moyennes totales en invertébrés cibles apparaissent très variables selon les récifs, comme l'atteste la dispersion des données autour de la moyenne (écarts types élevés).

Globalement, les peuplements d'invertébrés cibles sont abondants. Ils sont sensiblement plus denses sur les récifs de la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté, et particulièrement en province Sud.

Les stations abritant les peuplements d'invertébrés les moins abondants (dont les densités sont inférieures à 5 individus/100m² de récif) sont celles de Akaia (Bourail), Kouloué (Hienghène), Ever Prosperity (Nouméa Sud), Menondja (île Ouen), Pindai (Népoui) et Moara (Thio).

Les stations de suivi qui abritent les populations d'invertébrés les plus abondantes (dont la densité est supérieure à 180 individus/100m² de récif) sont celles de Nouville (Nouméa Nord), Baie des Citrons (Nouméa Centre), îlot Tibarama (Poindimié), Daa Yetai et Daa Kouguié (île des Pins). Sur l'ensemble de ces récifs, de très abondantes populations d'oursins ont été comptabilisées : oursins perforants (*Echinometra mathaei* et *Parasalenia gratiosa*) et diadèmes

(*Diadema setosum*) sur Nouville, îlot Tibarama et baie des citrons ; oursins perforants (exclusivement *Echinometra mathaei*) et crayons (*Heterocentrotus mamillatus*) sur Daa Yetaii et Daa Kouguié. 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. L'abondance des oursins diadèmes interroge sur un déséquilibre du milieu. En effet, cette espèce tolère de faibles niveaux de pollution, fréquente les baies urbanisées et affectionne les récifs dégradés dont les coraux morts sont recouverts d'algues. Plusieurs récifs du RORC abritent des agrégations importantes d'oursins diadèmes, dont la plupart correspondent à ces critères : Nouville et baie des citrons (baies urbanisées), îlots Tibarama, Rat, Maître et Bancs du Nord (récifs lagunaires récemment dégradés), Grimault (récif sous influence terrigène) et Sèche Croissant.

Tableau 14 : Densité moyenne des invertébrés cibles à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre moyen d'invertébrés cibles par 100m² de récif).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Densité moyenne	51,20	52,69	47,50	48,37	54,79
Ecart type	58,90	66,82	32,91	52,20	73,50
Densité minimale	2	2	5,5	2,25	2
Stations concernées	Akaia	Akaia	Yejele	Kouloué	Akaia
Densité maximale	280,25	280,25	109	198	280,25
Stations concernées	Nouville	Nouville	Leunag	Îlot Tibarama	Nouville



Figure 24 : Récifs pauvres en invertébrés cibles : Ever Prosperity (à gauche) et Pindai (à droite).

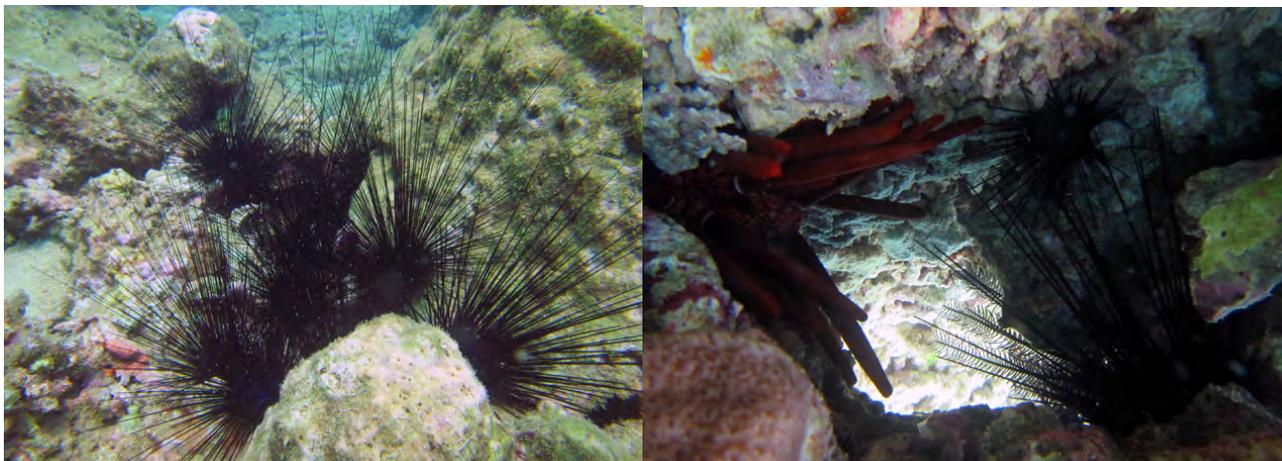


Figure 25 : Récifs aux peuplements d'invertébrés cibles abondants : îlot Tibarama (à gauche) et Daa Kouguié (à droite).

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 grandes densités de bédouilles (supérieures à 15 individus/100m² de récif) ont été notées au sein des stations de suivi de Casy (Prony), Béco (Népoui), île Verte (Bourail), Ever Prosperity 2 (La Foa) et Da Moa (île Ouen). Hormis sur Da Moa, tous ces récifs abritent des populations de bédouilles très dynamiques, dont les taux de recrutement sont élevés.

Les holothuries ont été particulièrement nombreuses (densité supérieure à 10 individus/100m² de récif) au sein des récifs de Casy (Prony), Nouville (Nouméa Nord), Ricaudy (Nouméa Sud) et Passe en S (Poindimié). Les espèces principalement observées ont été *Holothuria atra*, *H. edulis* (sur Casy, Nouville et Ricaudy), *H. leucospilata* (sur Nouville), *H. whitmaei*, *H. fuscopunctata* (sur Casy), *Actinopyga echinites* (sur Ricaudy) et *Pearsonothuria graeffei* (Passe en S).

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 sa coquille. Elle est protégée par les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud. Sa pêche est interdite mais du braconnage persiste. Trois toutoutes ont été comptabilisées, à raison d'un individu sur chacune des stations de suivi de Koulnoué (Hienghène), Gee (Mouli) et Bancs du Nord (Mont Dore).



Figure 26 : Les trois familles d'invertébrés clés dans le fonctionnement du récif : oursins, bédouilles 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 15 : Niveaux de perturbation des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Niveau faible	48 (66%)	30 (58%)	18 (86%)	10 (59%)	20 (57%)
Niveau moyen	20 (27%)	17 (32%)	3 (14%)	5 (29%)	12 (34%)
Niveau élevé	(7%)	5 (10%)	0 (0%)	2 (12%)	3 (9%)
Stations concernées par un niveau élevé	Signal, Bodjo, Menondja, Koulnoué, Kendec	Signal, Bodjo, Menondja, Koulnoué, Kendec		Koulnoué, Kendec	Signal, Bodjo, Menondja

À l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, de la Grande Terre et des îles, et des trois provinces, les niveaux de perturbation des récifs inventoriés sont majoritairement faibles. Sur les récifs de la Grande Terre, la répartition est similaire en province Sud et en province Nord, avec approximativement 60% des récifs faiblement perturbés, 30% des récifs moyennement perturbés et 10% des récifs fortement perturbés. Sur la province des îles Loyauté, aucun des récifs n'est fortement perturbé et une plus grande proportion des récifs est faiblement perturbée.

Sur la Grande Terre, cinq récifs ont été évalués comme fortement perturbés au moment des comptages : Signal (Nouméa Nord), Bodjo et Menondja (île Ouen), Koulnoué (Hienghène) et Kendec (Poindimié). Sur Signal et Bodjo, l'origine principale des perturbations est la prédation par des étoiles de mer *Acanthaster planci*, recensées à raison de 9 individus sur Signal et 11 individus sur Bodjo, générant un nombre élevé de coraux nécrosés. Étonnamment, le récif de Bonne Anse (Prony) ne présente qu'un niveau de perturbation moyen malgré l'observation de 18 acanthasters sur la station fin décembre 2017. Sur Menondja, Koulnoué et Kendec, la principale cause de perturbation est la casse mécanique des coraux par la houle (passage de la dépression Fehi fin janvier sur l'extrémité nord de la Grande Terre et du cyclone Gita mi-février sur l'extrémité sud de la Grande Terre), générant un nombre élevé de coraux cassés. En complément sur Kendec, de nombreux coraux nécrosés ont été recensés, de diverses origines : maladies coralliennes (syndromes blancs et maladies de la bande noire), abrasion des tissus coralliens avec le fond et prédation par les coquillages *Drupella cornus*.

Des bris de coraux ont été recensés sur la majorité des stations (61 des 73 stations, soit 84% des récifs inventoriés). Toutefois, le nombre moyen de coraux cassés reste peu élevé à l'échelle du territoire (3,2 coraux cassés/100m² de récif) et la plupart des stations n'abrite que peu ou pas de coraux cassés (16% des récifs ne présentent aucun corail cassé et 56% des récifs n'en ont que peu). Sur Menondja (île Ouen), Koulnoué (Hienghène) et Kendec (Poindimié), un nombre élevé de coraux cassés a été observé. Plusieurs épisodes de fortes houles ont été enregistrés pendant la saison cyclonique 2018, associés au passage de la dépression tropicale modérée Fehi et des cyclones tropicaux Gita et Hola (Tableau 16).



Figure 27 : Récifs fortement perturbés par la houle : Menondja (à gauche) et Kendec (à droite).

Tableau 16 : Phénomènes météorologiques extrêmes ayant touché la Nouvelle-Calédonie pendant la campagne du RORC 2017-2018 (Source : Météo Nouvelle-Calédonie).

Phénomène cyclonique	Date	Localisation	Principales conséquences
Dépression tropicale modérée FEHI	28-30/01/2018	Extrémité Nord et côte Ouest (passage à 120 km de Koumac)	Pluies (150 à 250 mm en 24 h sur la côte Est, de Pouébo à Thio) Vent (max : 188 km/h à la Montagne des Sources)
Cyclone tropical GITA	16 & 17/02/2018	Sud des Loyauté et Sud de la Grande Terre (passage à 110 km de l'île des Pins)	Pluies (84 mm en 48h sur Yaté) Vent (max : 117 km/h à l'île des Pins)
Cyclone tropical HOLA	9 & 10/03/2018	Loyauté et côte Est (passage à 80 km à l'est des Loyauté)	Pluies (100 à 150 mm sur la côte Est et 200 à 350 mm sur le Grand Sud en 48 h) Vent (max : 133 km/h à Ouanaham)

Des coraux nécrosés ont été recensés sur la majorité des stations (67 des 73 stations, soit 92% des récifs inventoriés). Toutefois, le nombre moyen de coraux nécrosés reste peu élevé à l'échelle du territoire (3 coraux nécrosés /100m² de récif) et la plupart des stations n'abrite que peu ou pas de coraux nécrosés (8% des récifs ne présentent aucun corail nécrosé et 70% des récifs n'en ont que peu). Sur Bodjo (île Ouen), Signal (Nouméa Nord) et Kendec (Koumac), un nombre élevé de coraux nécrosés a été observé. Comme indiqué plus haut, la principale origine des nécroses est la prédation par des acanthasters. D'autres causes de nécrose des tissus coralliens ont pu être notées :

- La prédation par les coquillages corallivores *Drupella cornus* : ils ont été comptabilisés au sein de 57 des 73 stations de suivi (78% des récifs inventoriés), à des densités généralement faibles, inférieures à 5 individus/100m² de récif. Seuls trois récifs présentent des densités un peu plus importantes du fait de l'observation de petites agrégations : Da Moa (île Ouen ; 7,75 coquillages/100m²), Jinek (Santal ; 9 coquillages/100m²) et Waugni (Lekiny ; 13,75 coquillages/100m²) ; elles n'atteignent pas des seuils inquiétants pour la survie des coraux.

Ces coquillages sont naturellement présents dans les récifs de l'Indo-Pacifique, à de faibles niveaux de densité (<2 coquillages/m²). Ils consomment majoritairement des coraux à croissance rapide tels que les Acroporidae (des genres *Acropora* et *Montipora*) (dans Bessey *et al.*, sous presse ; 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.*, sous presse). 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 cornus* 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.

- La prédation par les étoiles de mer corallivores *Acanthaster planci* : elles ont été recensées au sein de 25 des 73 stations de suivi (34% des récifs inventoriés), à des densités généralement faibles. Six récifs ont abrité un nombre d'acanthasters supérieur à 3 par 400 m² de récif (la totalité de la station de suivi) : Bonne Anse (Prony ; 18 individus), Bodjo (île Ouen ; 11 individus), Signal (Nouméa Nord ; 9 individus), Casy (Prony ; 6 individus),

Da Moa (île Ouen ; 4 individus) et Mujero (Tadine ; 3 individus). Les 19 autres stations de suivi n'ont abrité qu'une acanthaster. Au total, 73 acanthasters ont été comptabilisées sur l'ensemble du RORC, avec un « foyer » d'abondance dans le Grand Sud (Prony, île Ouen).

Au même titre que les coquillages *Drupella*, *Acanthaster planci* est une espèce naturellement présente dans les récifs de l'Indo-Pacifique, 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 m² 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.



Figure 28 : Les deux principaux prédateurs coralliens : *Drupella cornus* (à gauche) et *Acanthaster planci* (à droite).

- Les maladies coralliennes : l'inventaire des coraux malades est mené selon deux approches : par le recensement des coraux nécrosés (dont le squelette calcaire blanc est visible) dans un couloir fixe de 5 mètres de large, et par le recensement des coraux malades interceptant le ruban de mesure. Dans le premier cas, seules les maladies entraînant l'apparition du squelette sont prises en compte, à savoir la maladie de la bande noire, le syndrome blanc et le blanchissement localisé. Dans le deuxième cas, une dernière maladie complète l'inventaire : les anomalies de croissance. Ces quatre maladies du corail sont celles principalement observées sur les coraux calédoniens (Tribollet et al., 2011). Les résultats des observations menées selon la seconde technique sont présentés au Tableau 17.

Seules 50 des 73 stations ont fait l'objet d'un recensement des maladies, les observateurs en charge de cet inventaire ne possédant pas la compétence requise pour le mener à bien. Sur ces 50 stations, 13 présentaient des maladies.

Tableau 17 : Maladies coralliennes interceptant le mètre ruban, recensées au cours de la campagne de suivi 2017-2018.

Site	Station	Maladies coralliennes
Chateaubriand	Hnasse	Anomalies de croissance sur un Acropores tabulaire
Chateaubriand	Qanono	Anomalies de croissance sur 8 Montipores encroûtants, syndrome blanc sur un Montipores encroûtant
IDP	Daa Yetaii	Syndrome blanc sur un corail digité
Ile Ouen	Da Moa	Anomalies de croissance sur un Porites massif
Ile Ouen	Menondja	Syndrome blanc sur 3 Acropores tabulaires, anomalies de croissance sur un Acropores tabulaire
La Foa	Ilot Isié	Anomalies de croissance sur 3 Porites massifs
La Foa	Ouano	Syndrome blanc sur 2 Acropores tabulaires
Lekiny	Lekiny	Anomalies de croissance sur un Porites massif
Mouli	Anemeec	Syndrome blanc sur un Acropores tabulaire
Mouli	Mouli Velo	Anomalies de croissance sur 2 Porites massifs
Poindimié	Passe en S	Anomalies de croissance sur un Porites massif
Pouembout	Koniene	Anomalies de croissance sur 9 Porites massifs
Yaté	Paradis	Anomalies de croissance sur 3 Porites massifs

Des engins de pêche ont été notés au sein de 24 stations de suivi (soit 33% des récifs inventoriés), et particulièrement sur Nouville (Nouméa Nord) et Ricaudy (Nouméa Sud). Sur ces deux stations côtières au droit de la ville de Nouméa, les densités des engins de pêche (lignes et morceaux de filet) ont atteint 3,75 et 3,5 engins/100 m². Sur l'îlot Rat (Koumac), Charbon (Mont Dore) et Grimault (Népoui), seules des lignes de pêche ont été notées, à des densités de 1,25 à 1,75 engins/100 m². Pour toutes les autres stations, la densité était inférieure à un engin par 100 m² de récif.

Des débris ont été comptabilisés au sein de 10 stations de suivi (soit 14% des récifs inventoriés), à raison d'un débris par station, hormis sur M'Béré (trois débris) et Maitre (deux débris).



Figure 29 : Traces de la fréquentation humaine : engin de pêche (à gauche) et débris (à droite).

5.5 Etat de santé des récifs

Les observations de terrain et l'analyse des données de la campagne de suivi 2017-2018 indiquent que, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie :

- 36% des récifs sont en bon état de santé (26 stations)
- 37% des récifs sont en état de santé satisfaisant (27 stations)
- 19% des récifs sont en état de santé moyen (14 stations)
- 8% des récifs sont en mauvais état de santé (6 stations)

Concernant les récifs en bonne santé, les résultats sont un peu meilleurs sur la Grande Terre par rapport aux îles Loyauté. À l'échelle de la Grande Terre, la proportion de récifs en bonne santé est supérieure en province Sud. En effet, les stations de suivi du Grand Sud sont quasiment toutes en bonne santé (stations de l'île Ouen, de Prony, de l'île des Pins et de la passe de Toémo), ainsi que les stations proches de la barrière récifale ou sous influence océanique, sur Thio (Grand Récif de Thio), Deva (Barrière Interne et Faille de Poé), La Foa (Ever Prosperity 2), Nouméa Centre (Saint Coq) et Nouméa Sud (Ever Prosperity). Pour la province Nord, les récifs en bonne santé sont également ceux proches de la barrière récifale ou sous influence océanique sur la côte Ouest (Koniène, fausse passe de Pouembout, Béco et Kendec). En revanche, sur la côte Est, il ne subsiste plus qu'un seul récif en bonne santé, celui de l'îlot Hiengabat (Hienghène). Pour les îles Loyauté, deux récifs sont en bonne santé sur Lifou : Jinek (Santal) et Qanono (Chateaubriand) ; ainsi que les deux récifs de Tadine, situés sur des massifs coralliens océaniques.

La proportion de récifs en état de santé satisfaisant est plus importante dans les îles Loyauté, principalement en raison d'une couverture corallienne plus limitée et moins diversifiée que sur la Grande Terre, sur la majorité des récifs inventoriés.

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, moins denses et diversifiés qu'au moment de leur suivi initial. 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, les six récifs considérés comme en mauvais état de santé sont tous situés sur la Grande Terre : deux en province Nord (îlot Tibarama et Pindai) et quatre en province Sud (Charbon, M'Béré, récif intérieur de Thio et Moara).

Tableau 18 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Îles	Nord	Sud
Mauvais	6 (8%)	6 (12%)	0 (0%)	2 (12%)	4 (11%)
Moyen	14 (19%)	9 (17%)	5 (24%)	5 (29%)	4 (11%)
Satisfaisant	27 (37%)	15 (29%)	12 (57%)	5 (29%)	10 (29%)
Bon	26 (36%)	22 (42%)	4 (19%)	5 (29%)	17 (49%)
Nombre total de stations	73	52	21	17	35

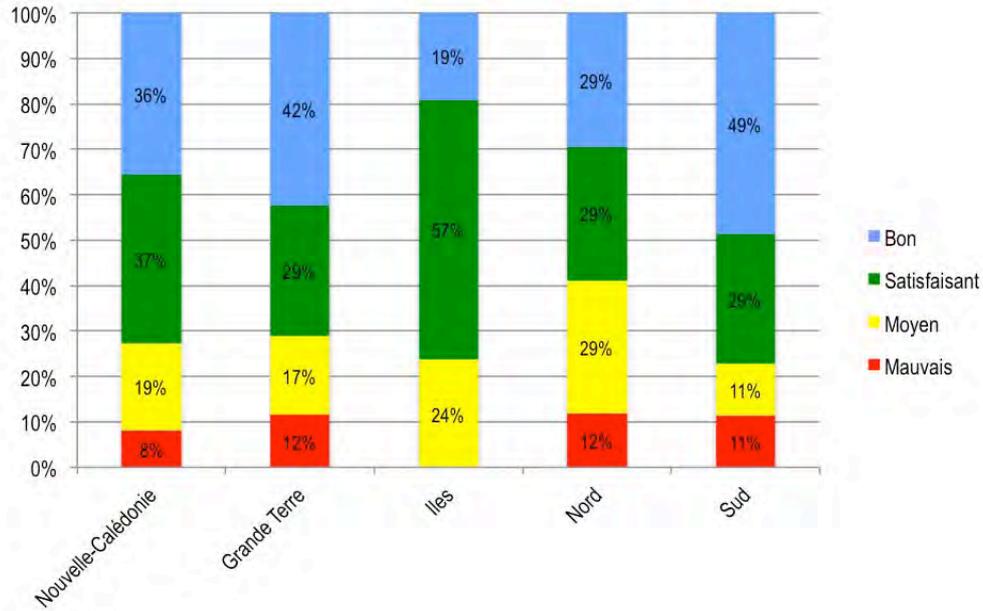


Figure 30 : État de santé des récifs à différentes échelles spatiales pour la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).



Figure 31 : Etat de santé des récifs : bon pour Kendec (photo 1), satisfaisant pour Paradis (photo 2), moyen pour Pe iejere (photo 3) et mauvais pour Charbon (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 64 stations de suivi (celles possédant au moins deux années de données).

Les séries temporelles ont des durées variables selon les stations, qu'il convient de garder en tête à la lecture des résultats (Tableaux 6 et 7).

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 disposions de plus de 3 suivis sur une série temporelle d'au moins 5 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 19). Les résultats obtenus à cette échelle se placent parmi les meilleurs sur l'ensemble de l'outre-mer français.

Tableau 19 : 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%
Nouvelle-Calédonie	27	2	20	5	22	81%	19%
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%
Total	82	9	49	24	58	71%	29%

L'indicateur n'a pas récemment été actualisé mais devrait l'être d'ici quelques mois (C. Bissery, comm. pers.) afin de prendre en compte les données récentes.

Les résultats de nos analyses statistiques permettent une approche de cet indicateur. 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 (Tableaux 6 et 8). Ces résultats sont compilés au Tableau 20. À l'issue de la campagne de suivi 2017-2018, nos résultats sont similaires à ceux obtenus pour l'indicateur ONB de 2014 pour la Nouvelle-Calédonie, avec 20% des stations dont le taux de corail vivant a régressé, indiquant l'absence de modification majeure de notre échantillon de récifs sur les cinq dernières années.

Tableau 20 : Évolution temporelle du taux de corail vivant à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Taux de corail vivant	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Stable	36 (56%)	27 (52%)	9 (75%)	7 (41%)	20 (57%)
Augmentation	7 (11%)	7 (13%)	0 (0%)	2 (12%)	5 (14%)
Baisse	13 (20%)	12 (23%)	1 (8%)	7 (41%)	5 (14%)
Variable	8 (13%)	6 (12%)	2 (17%)	1 (6%)	5 (14%)
Nombre total de stations	64	52	12	17	35

On note que la majorité des récifs inventoriés, à l'exception de ceux de la province Nord, présente un taux de corail vivant stable sur leurs périodes de suivi respectives. À l'échelle des provinces, la proportion de stations dont le taux de corail vivant est en diminution est très supérieure en province Nord et nettement inférieure en province des îles Loyauté.

Des analyses statistiques complémentaires ont été menées sur un groupe restreint de stations, suivies de manière continue au cours d'une même période (Tableau 4). Trois échelles spatio-temporelles ont été considérées :

- La Grande Terre au cours de la période 2003-2017 (excluant les suivis de 2007, 2009 et 2010)
- La Grande Terre au cours de la période 2013-2017
- Lifou au cours de la période 2003-2017 (excluant les suivis de 2007, 2008 et 2016)

À ces trois échelles, les analyses statistiques ne révèlent aucune évolution temporelle significative du taux de corail vivant (Friedman, $p > 0,05$). Ainsi, on retiendra un taux de corail vivant globalement stable sur les 15 dernières années sur la Grande Terre et sur Lifou. Globalement, les régressions du taux de corail vivant mesurées sur certains récifs ont été compensées par la croissance corallienne d'autres récifs.

Ces résultats sont représentés graphiquement à la Figure 32. On retiendra également les tendances suivantes (variations non significatives) :

Pour la Grande Terre, sur la période 2003-2017 :

- Une régression du taux de corail vivant entre 2003 et 2004, qui avait été attribuée au passage du cyclone Erica, particulièrement sur les stations côtières de Nouméa (Signal, Ricaudy, Nouville), mais également à une sévère dégradation des coraux sur Pindai (Népoui) en conséquence de la prédation par des acanthasters. Les stations de suivi de l'île Verte et de Siandé (Bourail) avaient également connu une réduction de leur couverture corallienne sur cette période mais aucune hypothèse n'avait été avancée pour l'expliquer.
- Une reprise corallienne entre 2004 et 2011 : un grand nombre de stations de suivi ont vu leur couverture corallienne croître sur cette période, et particulièrement Bonne Anse (Prony), île Verte (Bourail), Hiengabat (Hienghène), Moara et le récif intérieur de Thio (Thio).
- Une nouvelle régression corallienne entre 2011 et 2012, qui a sévèrement touché quatre stations de suivi : M'Béré (Nouméa Nord), Maître (Nouméa Sud), Moara et le récif intérieur de Thio (Thio). L'origine principale de ces dégradations est la prédation par des acanthasters, à quoi se rajoute des coulées de terre dans le lagon liées à de fortes pluies sur Thio.
- Une reprise corallienne depuis 2012 jusqu'à ce jour. Trois récifs montrent une belle croissance corallienne sur cette période : Ricaudy (Nouméa Sud), Signal (Nouméa Nord) et Casy (Prony). Les récifs de Bonne Anse et Hiengabat ont continué à croître et les récifs de l'île Verte (Bourail) et Béco (Népoui) présentent une croissance modérée. On notera toutefois la dégradation récente de deux récifs : Nouville (entre 2015 et 2016) et Donga Hienga (entre 2016 et 2017). Le premier a été dégradé par les acanthasters, les maladies coralliennes puis le blanchissement corallien de l'été austral 2016 ; le second a connu une lente dégradation ces dernières années liée à des maladies coralliennes et probablement un défaut de recrutement corallien.

Pour la Grande Terre, sur la période 2013-2017, les taux de corail vivant moyens sont en légère baisse. Un certain nombre de stations ont vu leurs couvertures en corail vivant diminuer, plus ou moins drastiquement :

- Îlot Tibarama (Poindimié) et îlot Rat (Koumac) entre 2013 et 2014 : prédation par des acanthasters.
- Charbon (Mont Dore) entre 2014 et 2017 : prédation par des acanthasters et stress thermique de l'été 2016.
- Darse de Tibarama (Poindimié) entre 2015 et 2016 : prédation par des acanthasters.
- Nouville (Nouméa Nord) et Bancs du Nord (Mont Dore) entre 2015 et 2016 : prédation par des acanthasters et stress thermique de l'été 2016.
- Passe en S (Poindimié) et Base Nautique (Deva) entre 2015 et 2016 : stress thermique.
- Donga Hienga (Hienghène) entre 2016 et 2017 : maladies coralliennes et absence de recrutement corallien.

Certains récifs, au contraire, ont affiché de belles croissances coralliennes sur cette période : Ricaudy (Nouméa Sud), Signal (Nouméa Nord), Casy (Prony), île Verte (Bourail), Béco (Népoui), Da Moa et Menondja (île Ouen) et Kanga Daa (île des Pins).

Trois récifs ont vu leurs couvertures coralliennes régresser puis se régénérer : Cardinale Sud (Koumac), Bodjo (île Ouen) et Daa Yetaii (île des Pins).

Globalement, on constate donc que les régressions coralliennes récentes résultantes de la prédation par les acanthasters et de l'épisode de blanchissement corallien de l'été austral 2016 ont été compensées par de la croissance corallienne sur d'autres récifs.

Pour les récifs de Lifou, sur la période 2003-2017, les données sont très variables en début de période en raison de la forte variabilité temporelle des taux de corail vivant sur la station de Jinek (Santal), malgré l'absence de changement majeur. Cette variabilité reflète l'échantillonnage de portions de récif différentes au sein d'un habitat hétérogène. Sur les 15 dernières années, les couvertures coralliennes vivantes sont stables sur Jo ne Weg (Luengoni), Xepenehe et Jinek (Santal), en léger accroissement sur Xajaxa (Santal) et Qanono (Chateaubriand) et variable sur Hnasse (Chateaubriand). Ce dernier récif a connu une période de croissance corallienne (de 2003 à 2009), puis de régression (de 2010 à 2014) et récemment de régénération (de 2015 à 2017).

Sur Lifou, le taux de corail vivant moyen global est stable au cours du temps, ce qui peut s'expliquer par l'absence de conséquences des phénomènes météorologiques extrêmes et la rareté des acanthasters.

Enfin, la Figure 32 montre que les taux moyens de corail vivant sont comparables sur les récifs de la Grande Terre et sur Lifou. Les taux plus élevés sur les récifs de la Grande Terre pour la période 2013-2017 sont représentatifs du choix d'implantation des nouvelles stations sur des récifs bien vivants (particulièrement ceux du Grand Sud qui affichent des couvertures coralliennes majoritairement élevées).

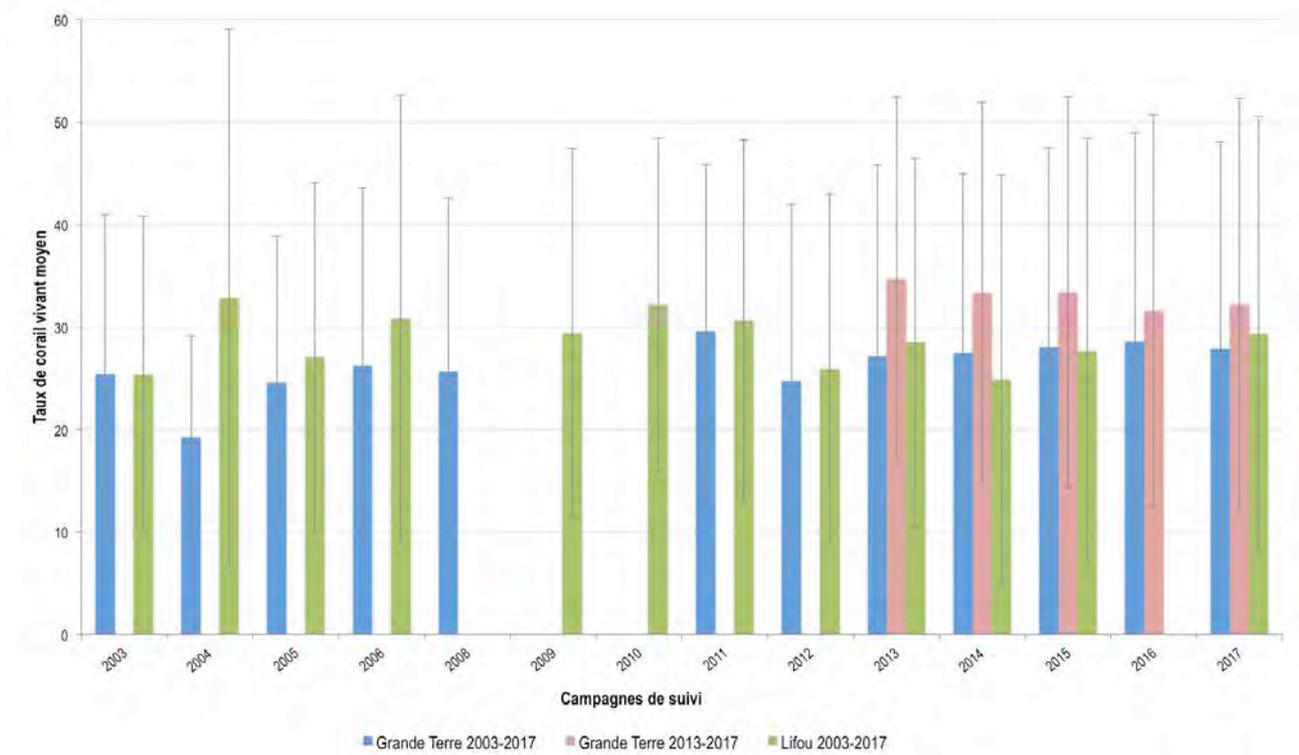


Figure 32 : Évolution temporelle des taux de corail vivant moyens pour la Grande Terre et Lifou.

6.2 Peuplement de poissons cibles

Tableau 21 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des poissons cibles	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Stable	35 (55%)	26 (50%)	9 (75%)	8 (47%)	18 (51%)
Augmentation	10 (16%)	9 (17%)	2 (17%)	3 (18%)	6 (17%)
Baisse	2 (3%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6%)
Variable	17 (27%)	15 (29%)	1 (8%)	6 (35%)	9 (26%)
Nombre total de stations	64	52	12	17	35

Les données sont nettement plus variables au cours du temps que celles des recouvrements en corail vivant (densités significativement variables sur environ un quart des stations du RORC), reflétant la forte variabilité naturelle des populations de poissons.

Néanmoins, pour la majorité des récifs inventoriés, les densités moyennes des poissons cibles sont stables sur leurs périodes de suivi respectives, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie comme au sein des trois provinces.

Une part importante de récifs a affiché des augmentations de densité des poissons cibles au cours du temps, particulièrement sur la Grande Terre.

Un petit nombre de stations ont vu leurs populations de poissons diminuer, situées en province Sud uniquement : Tombo (Mont Dore) et Ever Prosperity 2 (La Foa). Ces deux stations n'étant pas suivies depuis très longtemps, il se peut que ces diminutions traduisent uniquement une évolution naturelle du peuplement. 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 place du projet industriel).

Des analyses statistiques complémentaires ont été menées sur un groupe restreint de stations, suivies de manière continue au cours d'une même période (Tableau 4). Trois échelles spatio-temporelles ont été considérées :

- La Grande Terre au cours de la période 2003-2017 (excluant les suivis de 2007, 2009 et 2010)
- La Grande Terre au cours de la période 2013-2017
- Lifou au cours de la période 2003-2017 (excluant les suivis de 2007, 2008 et 2016)

Les densités moyennes totales des poissons cibles des stations de la Grande Terre suivies de manière continue entre 2003 et 2017 ont varié de manière significative au cours du temps (Friedman, $p \leq 0,001$). Les densités enregistrées en 2003 et 2004 sont significativement inférieures à celles de 2006 et de 2013 à 2017.

Lors de la campagne de suivi 2006, plusieurs stations ont affiché des densités de poissons-perroquets supérieures à celles communément rencontrées sur ces récifs : Signal et M'Béré (Nouméa Nord), Maître et Ever Prosperity (Nouméa Sud), île Verte (Bourail), grand récif de Thio (Thio) et Pindai (Népoui).

Concernant l'accroissement des densités au cours de la période récente (2013 à 2017) par rapport aux deux premiers suivis, les stations suivantes sont concernées :

- M'Béré (Nouméa Nord) : plus grandes abondances des poissons-chirurgiens à partir de 2006.
- Casy (Prony) : densités des poissons-perroquets et papillons plus élevées à partir de 2009, hormis 2013.
- Bonne Anse (Prony), Koulnoué et Hiengabat (Hienghène) : populations de poissons-perroquets, chirurgiens et papillons plus abondantes ces dernières années.
- Récif intérieur de Thio (Thio) : densités des poissons-perroquets et chirurgiens en hausse depuis 2012, coïncidant avec la dégradation du peuplement corallien.
- Béco : densité record, sur l'ensemble du RORC et toutes années confondues, des poissons-perroquets en 2016.

Les densités moyennes totales des poissons cibles des stations de la Grande Terre suivies de manière continue entre 2013 et 2017 ne présentent pas d'évolution significative au cours du temps (Friedman, $p > 0,05$).

Sur Lifou, les densités moyennes totales des poissons cibles ont varié de manière significative entre 2003 et 2017 (Friedman, $p \leq 0,001$). La densité de 2017 est significativement supérieure à celles de 2003, 2009 et de 2011 à 2013.

En effet, plusieurs récifs ont affiché, lors du suivi de 2017, des densités maximales sur la période de suivi : Xepenehe et Jinek (Santal), Hnasse (Chateaubriand) et Jo ne Weg (Luengoni).

Enfin, la Figure 33 montre que les densités moyennes des poissons cibles suivent la même évolution cyclique interannuelle sur les récifs de la Grande et sur Lifou et que ces deux populations présentent des densités comparables au cours du temps, hormis pour 2017 où les abondances ont été supérieures sur Lifou.

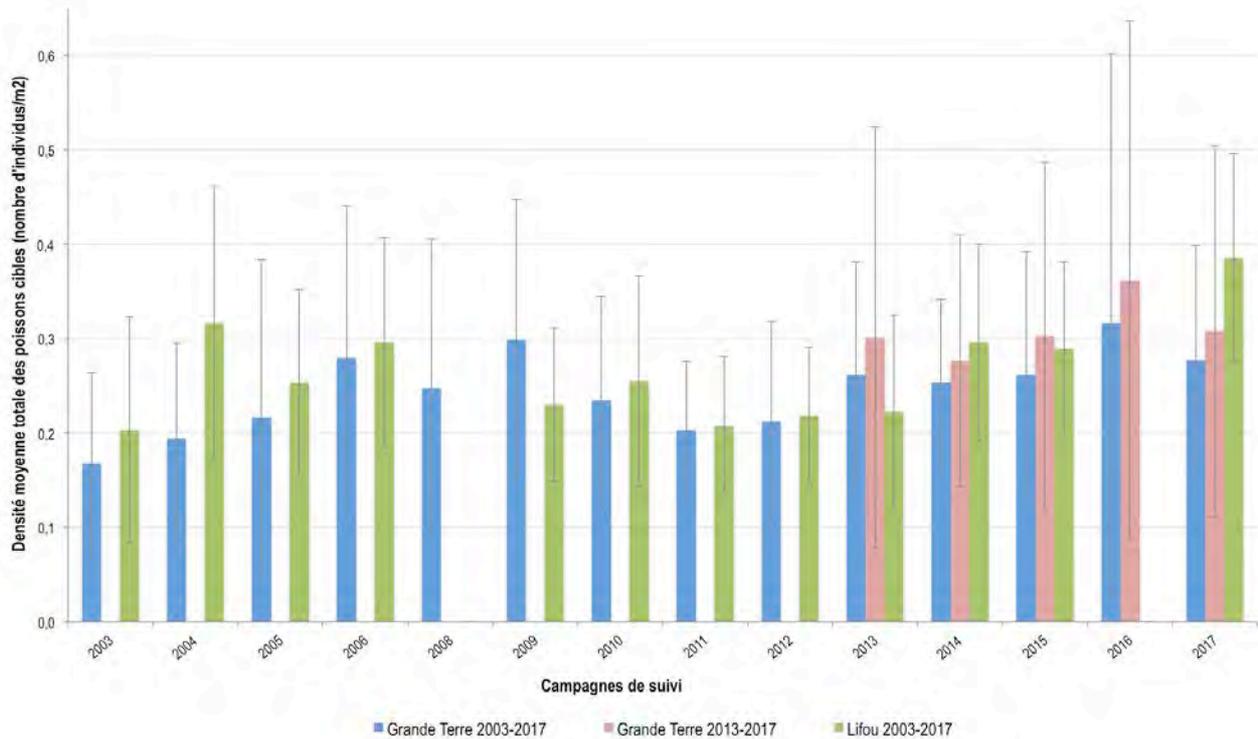


Figure 33 : Évolution temporelle des densités moyennes des poissons cibles pour la Grande Terre et Lifou.

6.3 Peuplement de macro-invertébrés cibles

Tableau 22 : Évolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons cibles à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Densité totale des invertébrés cibles	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Stable	29 (45%)	23 (44%)	6 (50%)	7 (41%)	16 (46%)
Augmentation	22 (34%)	16 (31%)	6 (50%)	5 (29%)	11 (31%)
Baisse	4 (6%)	4 (8%)	0 (0%)	1 (6%)	3 (9%)
Variable	9 (14%)	9 (17%)	0 (0%)	4 (24%)	5 (14%)
Nombre total de stations	64	52	12	17	35

Des résultats plus contrastés sont obtenus sur ce compartiment biologique. Sur les récifs de la Grande Terre comme sur ceux de Lifou, la proportion de stations de suivi abritant des peuplements d'invertébrés cibles stables est à peine majoritaire. En revanche, on note une proportion importante de stations dont les peuplements sont plus abondants au fil des suivis. Sur la Grande Terre uniquement, certaines stations abritent des peuplements dont la densité a varié au cours du temps et un petit nombre ont vu leurs populations diminuer. Les résultats sont similaires pour les provinces Sud et Nord.

Les analyses statistiques complémentaires menées aux trois échelles spatio-temporelles précitées indiquent que les densités moyennes totales des invertébrés cibles des stations de la Grande Terre et de Lifou, suivies de manière continue entre 2003 et 2017, ont varié de manière significative au cours du temps (Friedman, $p \leq 0,001$). Pour la Grande Terre, les densités de 2003 à 2008 sont significativement inférieures à celles de 2011 à 2017. Pour Lifou, les densités de 2003 à 2006 sont significativement inférieures à celles de 2009 à 2017. En complément, la densité de 2017 est nettement supérieure à celles de 2003 à 2014.

Cette hausse est en partie liée à l'augmentation de l'effort d'échantillonnage et de la compétence des observateurs. L'association Pala Dalik participe aux relevés du RORC depuis la campagne 2010, et particulièrement sur l'ensemble des stations de suivi concernées par cette analyse. Tous les observateurs sont formés et sont techniquement encadrés pendant toutes les phases du suivi : de l'acquisition des données sous-marines à la mise en commun des observations avec l'équipe de suivi. Des discussions post-suivis permettent des réajustements et des améliorations, faisant progresser le niveau de compétence des observateurs. Par ailleurs, les membres de Pala Dalik sont fidèles, participant grandement à leur montée en compétence. Lors de l'inventaire, un ruban métré de 2,5 m est systématiquement utilisé pour mesurer la largeur du couloir de comptage. Il sert également à mesurer les bénitiers et les trocas. Le temps passé à comptabiliser les invertébrés benthiques a triplé voire davantage selon les sites (particulièrement ceux de Lifou), de manière à s'assurer d'inventorier correctement ce peuplement souvent cryptique ou mimétique. Toutes ces mesures visent à collecter des données de qualité et réalistes, tout en limitant les biais méthodologiques ou les erreurs d'identification.

Si la majeure partie de la hausse est représentative du changement d'observateurs, certaines évolutions sont d'ordre naturel. Il est difficile de distinguer les évolutions naturelles des biais d'observation, d'autant plus lors de suivis participatifs. Parmi les récifs qui ont vu leur peuplement d'invertébrés cibles augmenter, quatre groupes de stations se différencient :

- Grimault (Népoui) et Nouville (Nouméa Nord) : accroissement des oursins diadèmes. Compte tenu de leur taille et de leur habitat (ils s'agrègent sur le sable, les débris ou autour des massifs coralliens morts), cette évolution est certainement liée au cycle naturel de l'espèce (déplacement ou recrutement et installation sur un récif). En petit nombre, leur présence est favorable au récif pour contrôler la couverture algale. Toutefois, l'expérience montre qu'ils peuvent être très abondants dans des milieux perturbés (baies urbanisées ou soumis à des apports de terre) ou des récifs dégradés où la couverture algale est importante suite à la mort des coraux. D'autres récifs du RORC sont concernés par des agrégations importantes d'oursins diadèmes : baie des citrons (baie urbanisée), îlots Rat et Tibarama (récifs récemment dégradés et soumis à la sédimentation).
- M'Béré (Nouméa Nord), Koniène (Pouembout), Hiengabat et Donga Hienga (Hienghène), Jo ne Weg (Luengoni) et Hnasse (Chateaubriand) : ces récifs ont connu des augmentations considérables en oursins perforants : *Echinostrephus aciculatus* sur Donga Hienga et Hnasse, *Echinometra mathaei* sur Koniène, Hiengabat, M'Béré, Hnasse et Jo ne Weg, *Parasalenia gratiosa* sur M'Béré. Ces trois espèces étant cryptiques, leur comptage est intimement lié à la qualité de l'inventaire. Si une partie de la hausse reflète un biais d'observation (au moment du changement d'observateurs), on ne peut écarter le cycle naturel de ces espèces qui les a conduit à s'installer sur ces récifs ces dernières années.
- Fausse-passe de Pouembout (Pouembout), Béco (Népoui), Casy (Prony), grand récif de Thio (Thio), Qanono (Chateaubriand), Jinek, Xajaxa et Xepenehe (Santal) : hausses des densités des bénitiers (via le recrutement de nouveaux individus) et des oursins perforants (biais d'observation et/ou cycle naturel des espèces).
- Signal (Nouméa Nord), Ricaudy et Maitre (Nouméa Sud) : hausse de l'ensemble des espèces présentes (bénitiers, oursins, holothuries, trocas, étoiles de mer...). À nouveau, les espèces cryptiques sont soumises à l'incertitude de leur comptage liée à la qualité de l'inventaire avant 2009, tandis que pour les espèces benthiques bien visibles, cette hausse reflète certainement l'amélioration du peuplement.

Les densités moyennes totales des invertébrés cibles des stations de la Grande Terre suivies de manière continue entre 2013 et 2017 ne présentent pas d'évolution significative au cours du temps (Friedman, $p > 0,05$). Une tendance à la hausse est notée alors que l'effort d'inventaire et la qualité de la donnée sont stabilisés sur cette période, suggérant une évolution naturelle positive des peuplements d'invertébrés.

Enfin, la Figure 34 montre que les invertébrés cibles sont plus abondants sur les récifs de la Grande Terre que sur Lifou.

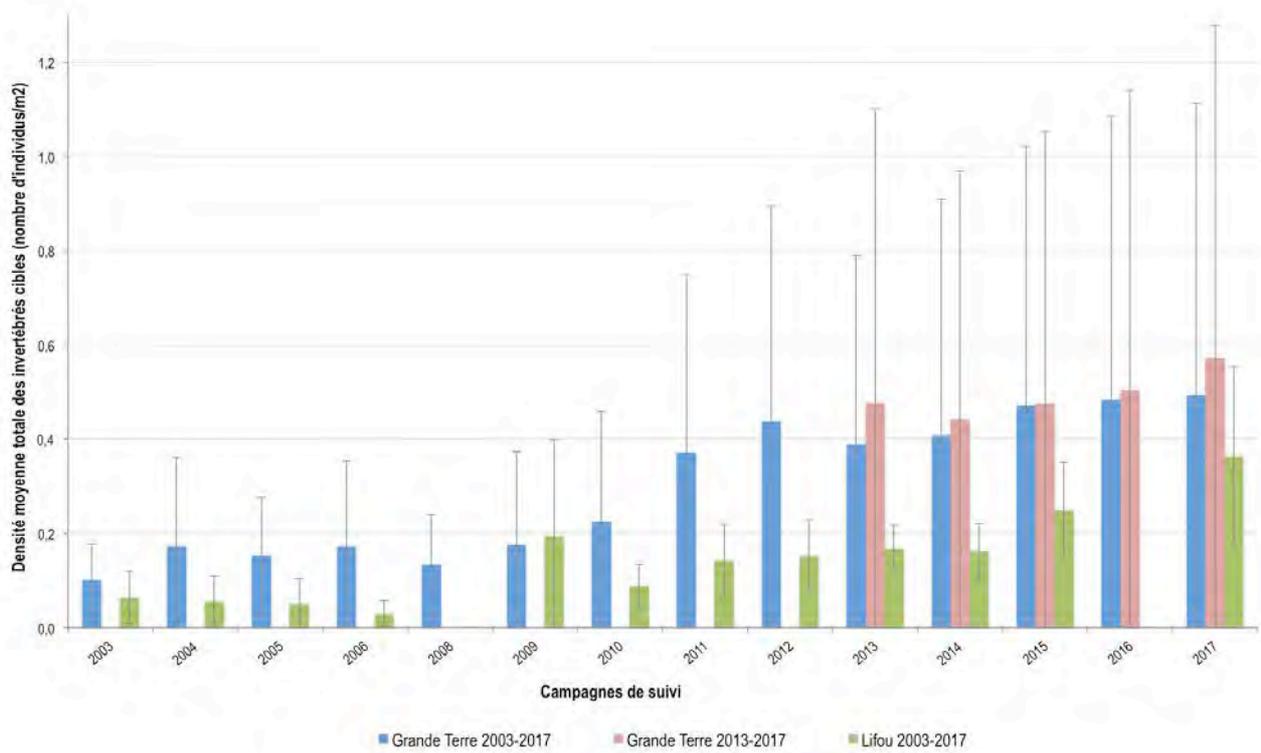


Figure 34 : Évolution temporelle des densités moyennes des invertébrés cibles pour la Grande Terre et Lifou.

6.4 Etat de santé des récifs

Tableau 23 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018 (unité : nombre de stations et % de l'échantillon).

Etat de santé des récifs	Nouvelle-Calédonie	Grande Terre	Iles	Nord	Sud
Stable	40 (63%)	30 (58%)	10 (83%)	7 (41%)	23 (66%)
Augmentation	6 (9%)	5 (10%)	1 (8%)	1 (6%)	4 (11%)
Baisse	18 (28%)	17 (33%)	1 (8%)	9 (53%)	8 (23%)
Nombre total de stations	64	52	12	17	35

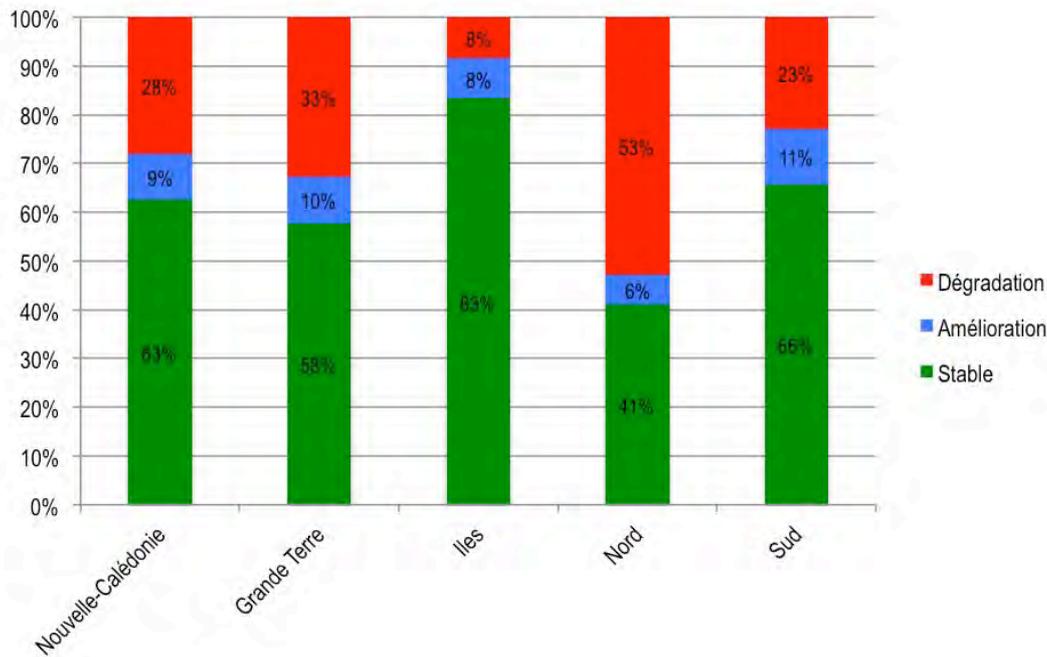


Figure 35 : Évolution temporelle de l'état de santé général des récifs à différentes échelles spatiales à l'issue de la campagne du RORC 2017-2018.

À l'issue de la campagne de suivi 2017-2018, les résultats sur l'ensemble des 64 stations du RORC possédant au moins deux années de suivi, indiquent que :

- 63% des stations de suivi présentent un état de santé stable
- 9% des stations de suivi présentent un état de santé en amélioration
- 28% des stations de suivi présentent un état de santé en dégradation

Les stations de la province Sud montrent des résultats similaires à ceux obtenus à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie. Huit récifs se sont dégradés au cours du temps : Moara et Récif Intérieur de Thio (Thio), Base Nautique (Deva), Maître (Nouméa Sud), Nouville et M'Béré (Nouméa Nord), Charbon et Bancs du Nord (Mont Dore). Quatre récifs ont vu leur état de santé s'améliorer : Bonne Anse et Casy (Prony), Signal (Nouméa Nord) et Grand Récif de Thio (Thio).

Pour la province Nord, la proportion de récifs dont la santé est stable est inférieure à la moyenne obtenue sur l'ensemble du territoire, tandis que la proportion de récifs dont la santé s'est dégradée est supérieure : davantage de récifs suivis par le RORC en province Nord se sont donc dégradés au cours du temps. Les stations concernées par cette dégradation sont : Donga Hienga (Hienghène), toutes les stations de Ouégoa et de Poindimié, îlot Rat (Koumac) et Pindai (Népoui).

Pour la province des îles Loyauté, la proportion de récifs dont la santé est stable est très supérieure à la moyenne obtenue sur l'ensemble du territoire (10 stations sur les 12 suivies sur Lifou et Ouvéa). Un seul récif s'est dégradé (Hnasse (Chateaubriand)) mais est en cours de régénération depuis deux ans. Un récif s'est amélioré (Jinek (Santal)) compte tenu de la nette amélioration de son peuplement d'invertébrés et d'une densité maximale des poissons cibles lors du présent suivi.

Les causes de dégradation des récifs sont multiples :

- La prédation par les acanthasters sur Moara, récif intérieur de Thio, Maître, Nouville, M'Béré, Charbon, Bancs du Nord, îlot et darse de Tibarama, îlot Rat et Pindai.
- Le réchauffement anormal des eaux lors de l'été austral 2016 qui a entraîné un blanchissement des coraux. Même si la majorité des récifs n'a été que peu affectée ou s'est régénérée, un petit nombre a été impacté durablement : Moara et la darse de Tibarama, où une régénération corallienne était en cours et a été stoppée

par le blanchissement corallien ; Base Nautique et passe en S ; Nouville, Charbon et Bancs du Nord, trois récifs déjà fragilisés par d'autres types de perturbation (acanthasters, *Drupella*, maladies coralliennes) ; et les trois récifs suivis sur Ouégoa : l'interruption du suivi de 2014 à 2016 ne permet pas de conclure avec certitude sur l'origine des perturbations, toutefois compte tenu des mortalités observées, il est très probable que stress thermique soit la cause principale de dégradation de ces récifs : les Acropores branchus et tabulaires ont été les principales espèces de coraux affectées, elles sont très sensibles au réchauffement de l'eau. Un réchauffement des eaux particulièrement important a été mesuré sur la région de Ouégoa en février-avril 2016 (Le Gendre, comm. pers.). En complément, la quasi totalité des coraux du récif de Balade a disparu. Dans les cas de mortalités par acanthasters, il reste toujours des coraux vivants (elles ne mangent généralement pas la totalité des coraux ni toutes les espèces de coraux). Par ailleurs, aucune n'a été recensée sur ce récif depuis 2011 et elles n'ont pas été signalées par notre relais local (Marie Christine Cacot) qui plonge régulièrement sur les récifs de Ouégoa.

- Les maladies coralliennes ont participé à la dégradation d'un petit nombre de récifs : îlot Rat, Nouville et Donga Hienga.

Enfin, entre les deux derniers suivis (campagnes 2016 et 2017), on notera les évolutions suivantes :

- La dégradation de la station de Charbon (Mont Dore) : la dégradation amorcée depuis 2015 s'est poursuivie. À l'heure actuelle, il ne subsiste quasiment plus aucun corail vivant sur ce récif. En conséquence, la densité des poissons cibles a régressé, et particulièrement celle des poissons-papillons.
- La dégradation de la station de Donga Hienga (Hienghène) : malgré une stabilité statistique du taux de corail vivant et des données assez variables dans le temps du fait de courants forts qui induisent le déplacement du mètre ruban entre les différents suivis, l'habitat récifal s'est sensiblement dégradé au cours du temps. Les Acropores tabulaires ont quasiment disparu de ce récif, affectés par des maladies (syndromes blancs en particulier) et par la prédation par des coquillages corallivores *Drupella cornus*. Jusqu'à présent, ce récif a visiblement présenté un faible taux de renouvellement corallien.
- Un récif s'est amélioré, celui de Jinek (Santal), qui s'est traduit par la diversification et la densification de son peuplement d'invertébrés (notamment via l'installation de nouveaux bénitiers chaque année depuis 2011) et d'une densité maximale des poissons cibles lors du suivi de 2017. Le peuplement corallien, contraint à pousser sur les surfaces dures des massifs coralliens, est riche, dense et stable au cours du temps.
- Toutes les autres stations de suivi (61 stations sur les 64 qui ont fait l'objet d'un suivi temporel, soit 95% des stations) sont stables entre les deux dernières campagnes de suivi.
- Aucune des stations précédemment dégradées n'a montré de nette régénération entre les deux dernières campagnes de suivi, même si elle semble s'amorcer sur certains récifs : Hnasse, Maître et îlot Tibarama. Sur ces récifs, de nombreux coraux de petite taille ont été observés et l'abondance des animaux herbivores (poissons-perroquets, chirurgiens et/ou oursins) est un signe encourageant pour la reconquête du milieu par les coraux durs.

7. 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.
- Black R & Johnson MS (1994). Growth rates in outbreak populations of the corallivorous gastropod *Drupella cornus* (röding 1798) at Ningaloo reef, Western Australia. *Coral Reefs* 13:145-150.
- Cumming RL (1999). Predation on reef-building corals: multiscale variation in the density of three corallivorous gastropods, *Drupella* spp. *Coral Reefs* 18:147-157.
- Garrigue C. et Virly S. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2004. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 115 p. + annexes 122 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2006. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2005. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95 p. + annexes 96 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2007. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Bilan des activités entreprises en 2006. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95 p. + annexes 96 p.
- Garrigue C. et Virly S. 2008. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie : Activités entreprises en 2007 – Rapport final. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 91p. + annexes 83 p.
- Job S. (2010). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2009. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 128 p.
- Job S. (2011). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2010. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 163 p.
- Job S. (2012). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2011. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 165 p.
- Job S. (2013a). Projet ACROPORA - Suivi participatif des récifs coralliens du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Campagne 2012-2013. Rapport Sandrine Job Consultante. OEIL.
- Job S. (2013b). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Campagne 2012-2013. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 53 p. + annexes 124 p.
- Job S. (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 des Lagons/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. Rapport CORTEX. Province Nord. 53 p. + annexes 76 p.

- Job S. (2017d). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie. Extension du réseau de surveillance sur Iaaï. Campagne 2016-2017. Rapport CORTEX. Province des îles Loyauté. 47 p. + annexes 33 p.
- Lison de Loma T., Chancerelle Y. et Lerouvreur F. (2006). Evaluation des densités d'Acanthaster planci sur l'île de Moorea. Rapport CRIOBE UMS 2978 CNRS-EPHE, RA149 : 18 p. + 2 annexes.
- Moritz C, Vii J, Lee Long W, Tamelander J, Thomassin A, Planes S (2018) Status and Trends of Coral Reefs of the Pacific. Global Coral Reef Monitoring Network. 220 pp.
- Pratchett M & Berumen M (2008). Interspecific variation in distributions and diets of coral reef butterflyfishes (Teleostei: Chaetodontidae). Journal of Fish Biology. 73, 1730–1747.
- Scherrer B. (1984) Biostatistique. Gaëtan Morin Editions, Paris.
- Thollot P. (1999). Observatoire des récifs coralliens. Actions réalisées en 1998. Rapport de synthèse – Septembre 1999. Rapp. T&W Consultants –Province Sud de la Nouvelle-Calédonie : 61 p.
- Thollot P., Wantiez L. (1998). Observatoire des récifs coralliens. Rapport de la phase 3. Première mission d'évaluation – Mai 1998. Rapp. T&W Consultants – Province Sud de la Nouvelle-Calédonie : 155 p.
- Thollot P., Wantiez L. (2001). Observatoire des récifs coralliens. Méthodes : 16 p.
- Tribollet A., Aeby G., Work T. (2011). Survey and determination of coral and coralline algae diseases/lesions in the lagoon of New Caledonia. Rapport pour le programme CRISP. 50 p.
- Turner SJ (1993). Spatial variability in the abundance of the corallivorous gastropod *Drupella cornus*. Coral Reefs 13:41-48.
- Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapp. 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. Rapp. 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. Rapp. Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 15 p.
- Virly S. et Garrigue C. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapp. Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 13 p.
- Zar JH (1999). Biostatistical Analysis, 4th Edition. Prentice Hall International, London.

8. ANNEXES

- Annexe 1 : Catégories d'habitats et espèces cibles retenus dans le cadre du suivi 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 RORC 2017-2018
- Annexe 4 : Dépliant des résultats du suivi RORC sur le Grand Sud (sites de Yaté, île Ouen et île des Pins)
- Annexe 5 : Dépliant des résultats du suivi RORC sur Iaaï (sites de Mouli, Lekiny et Iaaï Nord)
- Annexe 6 : Dépliant des résultats du suivi RORC sur Nengone (sites de Patho, Tadine et Yejele-Wabao)

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, perturbation si gazon algal important
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.

BEB	Bossus et becs de cane	<i>Gymnocranius</i> sp., <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).
DAW	Dawa	<i>Naso unicornis</i>	Espèce très prisée par la pêche.
ACA	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).
SIG	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
BEN	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.
TRO	Trocas	<i>Tectus niloticus</i>	Espèce collectée pour sa chair et sa nacre (exportation vers l'Italie et l'Asie pour l'industrie du textile et l'artisanat).
TOU	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> .
DRU	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.
LAN	Langoustes	Panuliridae	Espèces très prisées par la pêche.
CEP	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.
ACA	<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.
AEM	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.
DIA	Oursins diadèmes	<i>Diadema setosum</i>	Les oursins sont herbivores, ils participent à réguler la couverture en algues sur le récif. En laissant des surfaces de récif propres ils favorisent l'installation des larves coralliennes. La plupart des oursins supportent difficilement des changements environnementaux brusques (température, salinité), faisant d'eux des indicateurs d'évolution des conditions du milieu.
CRA	Oursins crayons	<i>Heterocentrotus mamillatus</i> , <i>Phyllacanthus imperialis</i>	
AOU	Autres oursins	Echinidae	

Code	Description	Nom latin	Justification
STI	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.
HOL	Le gris	<i>Holothuria scabra</i>	
THE	Ananas	<i>Thelenota ananas</i>	
TET	Tétés noir ou blanc	<i>Holothuria whitmaei</i> , <i>Holothuria fuscogilva</i>	
ABM	Autres bèches 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
BLA	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.
BRI	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).
PEC	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.
DET	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-CALEDONIE



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 MORT (blanc)



ALGUES ET VÉGÉTAUX



ÉPONGES



AUTRES ORGANISMES VIVANTS



ROCHES ET DALLE (incluant le corail mort depuis longtemps)



DÉBRIS (taille < 15cm)



SABLE



VASE



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



POISSONS



POISSONS-PAPILLONS (CHAETODONTIDAE)



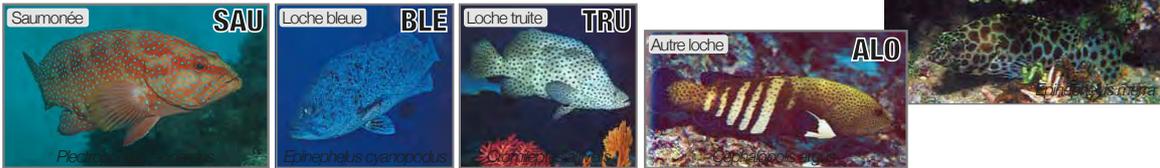
LABRES (LABRIDAE)



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, picoots), dont certaines sont aujourd'hui **protégées du fait de leur raréfaction** (Napoléons, perroquets à bosse).

POISSONS-PERROQUETS (SCARIDAE)

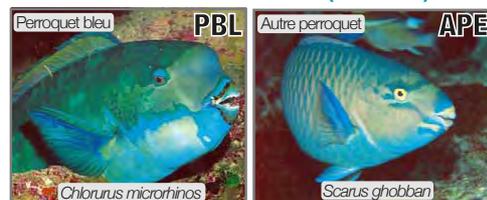


Planche réalisée par Sandrine JOB (CORTEX) - Crédits photos : P. LABOUTE - Utilisation dans le cadre du RORC Nouvelle-Calédonie

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



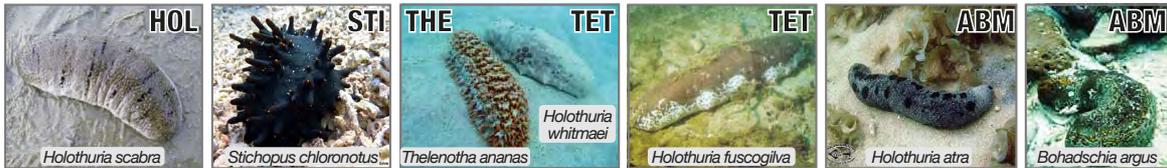
MACRO-INVERTÉBRÉS



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 DAUK) - 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 DU RORC 2017-2018

PALA DALIK	AQUARIUM	RORC NENGONE	PILOTES
Alain Briançon*	Jeff Dubosc*	Gabriel Wadra	Angelo Apikaoua (île des Pins)
Amaury Durbano	Xavier Néra*	Sophie Waia	André Waia, Willy Peu et Gadre Yeweine (Tadine)
Arnaud Sala*	Vincent Robineau*	Jean-Marie Wamejo	Bastien Preuss (Prony, Bourail, Nouméa, Deva, Thio)
Aurore Huot	Thibault Brasseur*	André Washetine	Didier Fontes et Eric (Koumac)
Bastien Preuss*	Stéphane Bourget*	Jean-Edouard Wawia	Eli Kapoeri
Brigitte Chauvet*	RORC ILE OUEN	Joseph Citre	Florent Cadé (Pouembout, Népoui, La Foa)
Delphine Bossy	Rock Kapetha*	Albert Citre	Georges Qazing (Luengoni)
Dominique Pelletier	Rosina Wethy	Isaac Citre	Gildas Le Franc (île Ouen)
Emilie Glaud*	Louis Combo	Franck Goubairate	Gregory Boyd (Mont Dore et Nouméa Centre)
Etienne Lopez	Laetitia Koteureu*	Donald Inea	Maurice Aema, Eli Kapoeri et JB Badiou (Iaai)
Florent Cadé*	Marie Koteureu	Jordan Lakoredine	Martin Ravanat (Poindimié)
Hervé Malisan*	RORC ILE DES PINS	Jules Wadrobot	Marie Christine Cacot (Ouégoa)
Jean Charles Dessi	Narcis Neoere*	Lucien Wahaga	Patrice (Santal)
Jean Marc Megret*	Antoine Leme	Albert Wahaga	Thierry Baboulene (Hienghène)
Laurent Seveau*	Jean Marie Vama	Henry Waheo	Waia Luepack (Chateaubriand)
Marilyn Deas*	Guillaume Vama	Maxime Wanaro	
Michèle Hannoire*	Enzo Vama	RORC IAAI	
Michèle John*	Felix Kouathe	Christian Badiou	
Morgane Reix-Tronquet	Nicolas Apikaoua	Jean-Baptiste Badiou	
Nathalie Baillon*	Angelo Apikaoua*	Alan Baly*	
Olivier Renon	Nina Bourebare*	Jean-Noel Baly*	
Sandrine Job*	RORC NENGONE	Marc Doumai	
Sylvain Mercier*	Jean-Jacques Bearune	Daniel Estieux	
Sylvie Avron*	David Bearune	Eli Kapoeri	
William Roman*	Cédric Hmae	Jean-Luc Majele	
Yon Garrido	Kenny Rueuru	Cédric Méaou*	
RORC YATÉ	Henry Rueuru	Hnash Omniwack	
Damas Atiti*	Edouard Wacoima	Constantin Touet	

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

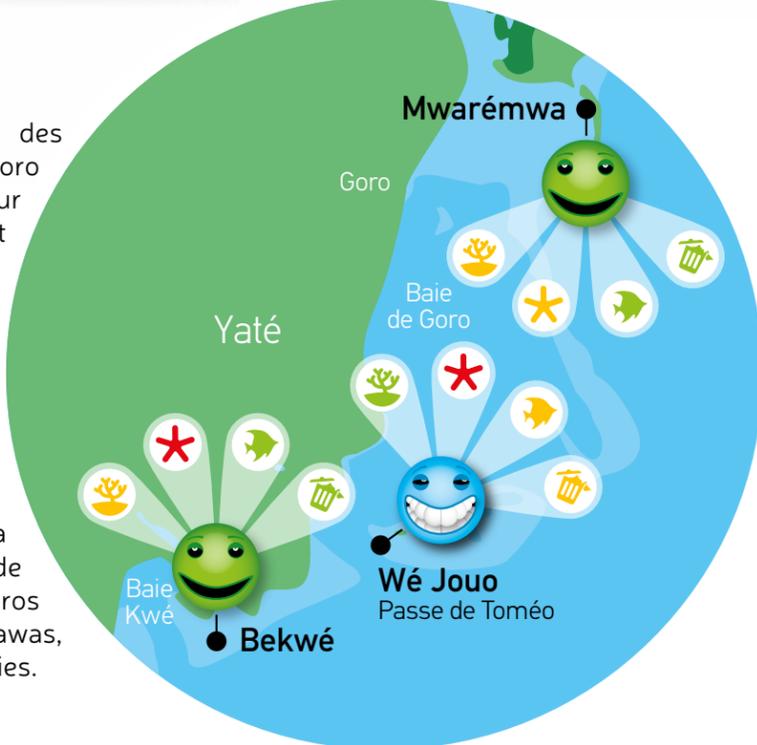


Merci à Damas Atti.
Nous manquons de bénévoles pour le suivi de ce site : contactez-nous !

YATÉ

22 mars 2018

Depuis 2013, l'état de santé général des trois récifs suivis dans la région de Goro (Yaté) s'est maintenu : il reste bon pour la Wé Jouo et satisfaisant pour Bekwé et Mwarémwa. Ces récifs sont caractérisés par leur grande abondance en poissons. De nombreux poissons juvéniles trouvent refuge à Bekwé, tandis que des centaines de petits poissons-perroquets fréquentent le récif de Mwarémwa, qui est probablement une zone de nurserie pour cette famille de poissons. La Wé Jouo reste un lieu de passage de nombreux gros poissons (perroquets, dawas, saumonées...), requins et raies.



LEGENDE

État de santé global

Bon	Satisfaisant	Moyen	Mauvais

En détail...

	Faible	Moyen	Élevé
Couverture corallienne Diversité des habitats			
Densité en macro-invertébrés Diversité des macro-invertébrés			
Densité en poissons Diversité des poissons			
Bris de coraux et nécroses Détritus et engins de pêche			

Faits marquants sur chaque récif

BEKWÉ Bien que situé à proximité de l'embouchure de la Baie Kwé et de ses apports en particules de terre, ce récif présente une belle couverture corallienne, dominée par des espèces de coraux adaptés aux eaux chargées en sédiments. Il héberge également un grand nombre de poissons juvéniles (perroquets, papillons, picots et chirurgiens) : il agit probablement comme une zone de nurserie pour ces espèces.



Des poissons juvéniles au sein d'un corail adapté à la sédimentation (Turbinaria peltata).

MWARÉMWA L'habitat récifal et les poissons et invertébrés qu'il abrite sont très stables au cours du temps. Ce récif est une zone de nurserie pour les poissons-perroquets et un lieu de prédilection pour l'installation des bénéficiers encastrés.



Le récif est dominé par les coraux massifs (« têtes jaunes » violettes !) et submassifs (Porites digités).

WÉ JOUO Baigné dans des eaux claires et bien renouvelées, ce récif est complexe, riche et en bonne santé. La richesse du peuplement corallien et sa diversité de formes favorisent l'abondance et la variété des poissons qui y trouvent refuge et nourriture. On se réjouit de plus du constat d'une croissance corallienne sur les 5 dernières années.



Les loches saumonées sont des habituées de la zone.

ACROPORA

Bilan 2018

6^{ème} campagne de suivi



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. Équipés de palmes, masques et tubas, des bénévoles observent le récif selon un protocole scientifique standardisé mais suffisamment simple pour être utilisé par tous. Les inventaires sous-marins sont menés sur les trois compartiments qui composent un récif (les habitats récifaux, les poissons et les invertébrés), à l'aide de listes simplifiées d'espèces témoignant de l'état de conservation du récif ou de son exploitation. Par exemple, les observateurs comptent les oursins et les holothuries, essentiels au bon fonctionnement d'un récif, et les espèces de poissons les plus pêchées (dawas, picots, saumonées, etc.). Ils notent aussi la présence de coraux cassés ou malades, ainsi que de prédateurs du corail tels que l'étoile de mer *Acanthaster planci*.

Référent scientifique : Sandrine Job, biologiste marin, société CORTEX
Juillet 2018

Au cours de cette sixième campagne de suivi, l'état de santé des 9 stations d'observation du Grand Sud, a été évalué grâce à la participation de 15 observateurs bénévoles de Yaté, de l'île des Pins et de l'île Ouen.

- Les principaux résultats de la sixième campagne de suivi :
- 15 observateurs bénévoles ont participé aux suivis de Yaté, de l'île des Pins et de l'île Ouen.
 - Des états de santé stables depuis le démarrage du suivi en 2013 : 7 récifs sont en bonne santé et 2 récifs présentent un état satisfaisant.
 - Des habitats riches aux couvertures coralliennes globalement élevées et en légère hausse : le taux de corail vivant global atteint 50% en 2018, contre 46% en 2017. Les 3 stations de suivi de l'île Ouen montrent une belle croissance corallienne, les autres récifs sont stables.
 - Beaucoup de poissons, mais une diversité moyenne : les poissons-perroquets et picots juvéniles sont remarquablement nombreux en 2018. Certains de ces récifs jouent en effet un rôle de nurserie (Bodjo, Mwarémwa, Bekwé, Kanga Daa). Sur les 5 dernières années, les peuplements de poissons cibles de nos 9 stations de suivi sont stables ou tendent à augmenter.
 - Des communautés d'invertébrés très variables d'un récif à l'autre : certains récifs en sont dénués (Bekwé, Wé Jouo, Menondja) tandis que d'autres en abritent des densités exceptionnelles (Daa Yetaii, Daa Kouguié, Kanga Daa, Bodjo). Comme pour les poissons, sur les 5 dernières années, les peuplements d'invertébrés cibles de nos 9 stations de suivi sont stables ou tendent à augmenter.
 - Au jour des observations de terrain, 2 des stations de suivi étaient fortement perturbées : Bodjo subissait la prédation d'acanthasters, tandis que Menondja présentait des coraux brisés sous l'effet de la houle.
 - Les neuf récifs suivis dans le cadre du projet ACROPORA figurent parmi les plus riches et les plus vivants du territoire. Les couvertures coralliennes, densités en poissons et en invertébrés sont considérées comme élevées à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie. La tendance globale est à l'amélioration des communautés récifales malgré l'épisode de stress thermique de l'été 2016.

© M. Junckeyr / OEIL



Merci à Rock Kapetha, Rosina Wethy, Louis Combo, Laetitia Koteureu et Marie Koteureu.



© M. Junckeyr / OEIL

LEGENDE

État de santé global

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Mauvais

En détail...

	Faible	Moyen	Élevé
Couverture corallienne Diversité des habitats			
Densité en macro-invertébrés Diversité des macro-invertébrés			
Densité en poissons Diversité des poissons			
Bris de coraux et nécroses Détritus et engins de pêche			

© S. Job



Merci à Narcis Neoere, Nina Bourebare, Antoine Leme, Jean Marie, Guillaume et Enzo Vama, Felix Kouathe, Nicolas et Angelo Apikaoua.

La forte mobilisation des observateurs Kunié permet d'assurer un suivi pérenne et de qualité sur l'île des Pins.

ÎLE OUEN

7 et 8 mai 2018

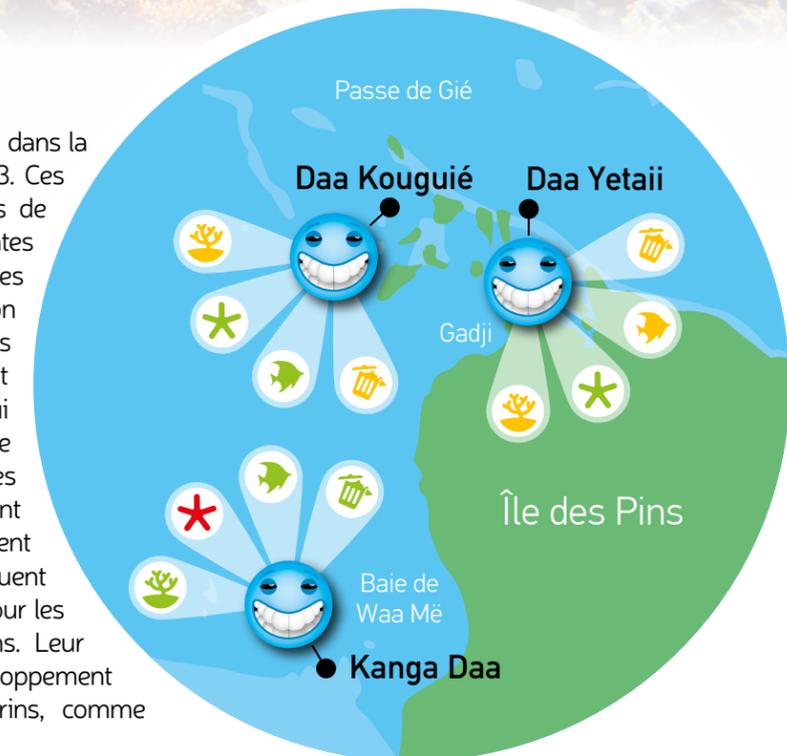
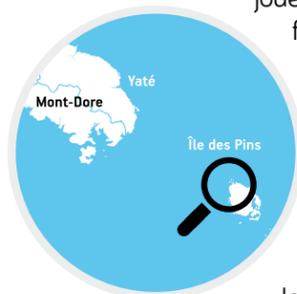
Depuis 2013, le bon état de santé général des trois récifs suivis sur la côte Est de Ouara s'est maintenu. Les habitats y sont complexes et les couvertures en coraux vivants sont élevées. Les coraux de forme branchue sont dominants, et de par leur croissance rapide, ils participent grandement à la hausse du taux de corail vivant mesurée sur Da Moa et Menondja. Sur le récif de Bodjo, la régression des coraux branchus due au réchauffement anormal des eaux lors de l'été 2016 a été compensée par une nouvelle croissance corallienne entre 2017 et 2018.



ÎLE DES PINS

5 et 6 avril 2018

Le bon état de santé général des trois récifs suivis dans la région de Gadji (Kunié) se maintient depuis 2013. Ces récifs présentent des habitats diversifiés (zones de dalle, de sable, coraux mous, coraux durs de différentes formes de croissance, etc.). Par la richesse des niches écologiques qu'ils renferment, ils permettent l'installation et le maintien d'une faune variée, tant au niveau des poissons que des invertébrés. Ils sont entièrement recouverts de corallinacées, algues marines calcaires qui jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement et l'évolution des récifs coralliens. Elles participent à leur construction, consolident les fonds marins, constituent une source de nourriture pour les herbivores, dont les oursins. Leur présence favorise le développement de certains organismes marins, comme les larves de coraux.



Faits marquants sur chaque récif

BODJO Le suivi de 2018 confirme le rôle de nurserie du platier peu profond pour des espèces telles que les picots, papillons, chirurgiens et perroquets. Des poissons de belle taille (dawas, saumonées, picots et perroquets adultes) fréquentent le haut de pente du récif. Une douzaine d'acanthastères ont été observées sur la pente du récif.



Un refuge pour les juvéniles de picots et poissons-papillons.

DA MOA Il présente toutes les caractéristiques d'un récif sain : couverture corallienne riche et dense, poissons-papillons abondants, nombreux bénéitiers - dont de nouvelles recrues chaque année - et bonne densité d'animaux herbivores (oursins, poissons-chirurgiens, picots, perroquets), qui participent à limiter la couverture en algues au profit des coraux durs.



Un récif foisonnant abritant une faune marine riche.

MENONDJA Ce récif abrite un peuplement corallien exceptionnellement dense et en hausse sur les 5 dernières années. Il s'agit du récif le plus riche en coraux sur l'ensemble du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie (RORC), essentiellement composé de coraux branchus et tabulaires, espèces à croissance rapide.



Une densité corallienne exceptionnelle.

Faits marquants sur chaque récif

DAA KOUGUIÉ On observe de plus en plus d'oursins. Leur nombre a quasiment triplé depuis 2013 et atteint un niveau exceptionnel, record sur l'ensemble des récifs du RORC Nouvelle-Calédonie. Brouteurs herbivores, ils participent avec les perroquets et chirurgiens à limiter la couverture en algues, favorisant ainsi l'installation et le développement des coraux.



Les herbivores sont des espèces essentielles à la bonne santé et au maintien des récifs.

DAA YETAI Le peuplement corallien s'est modifié ces 5 dernières années : les coraux branchus et tabulaires ont régressé. Cette modification est la conséquence de perturbations naturelles touchant particulièrement ces types de coraux : maladies coralliennes et prédation par des acanthastères et des coquillages Drupella. Des coraux plus robustes les remplacent.



Malgré ces sources de dégradations, la couverture corallienne et la vitalité du récif se maintiennent, témoignant de sa résilience face aux perturbations naturelles.

KANGA DAA Malgré la présence d'acanthastères sur ce récif, les coraux sont toujours en bonne santé, voire même en amélioration progressive. Il en est de même pour les invertébrés et les poissons que ce récif abrite, qui tendent à être plus nombreux au fil des suivis, en particulier concernant les espèces herbivores.



Ces résultats témoignent de la capacité de certains récifs à combattre des perturbations et à se régénérer dès lors que leur fonctionnement est naturellement équilibré.

Surveiller ensemble le lagon d'Iaai

BILAN 2018

2^e CAMPAGNE DE SUIVI POUR IAAÏ SUD
1^{re} CAMPAGNE DE SUIVI POUR IAAÏ NORD

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

Le RORC existe depuis 1997 en Nouvelle-Calédonie. Il est basé sur la participation des populations locales dans l'évaluation de l'état de santé des récifs. Sur Iaai, 6 stations de suivi ont été implantées en 2017 dans le Sud, et 3 stations de suivi ont été installées en 2018 dans le Nord. Équipés de palmes, 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 sont basées sur l'observation de listes simplifiées d'espèces témoignant de l'état de conservation du récif ou de son exploitation.

Par exemple, les observateurs sous-marins comptent les oursins et les holothuries, essentiels au bon fonctionnement d'un récif, les espèces de poissons les plus pêchées (dawas, picots, saumonées...) ou encore notent la présence de prédateurs du corail comme l'étoile de mer *Acanthaster planci*, de coraux cassés ou malades.

Référent scientifique : Sandrine Job,
biologiste marin, société CORTEX
Novembre 2018



province des îles
Loyauté



Photo F. Capé

Au cours de la campagne de suivi 2018, l'état de santé des récifs d'Iaai a été évalué grâce à la participation de 11 observateurs bénévoles du Sud et du Nord de l'île.

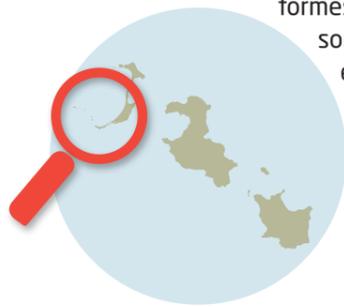
- **Trois nouvelles stations de suivi** ont été implantées sur Iaai Nord et ont fait l'objet d'un premier suivi de référence. Ces trois récifs sont en état de santé satisfaisant.
- **Sur Iaai Sud, l'état de santé des six récifs est resté stable** entre 2017 et 2018 : cinq des récifs sont en état de santé satisfaisant et le récif d'Anemec est en état de santé moyen.
- Hormis pour celui de Lekiny (zone taboue), tous ces récifs sont des **lieux de pêche** et certains sont fréquentés par des touristes.
- Le recouvrement corallien global (moyenne sur les 9 stations d'Iaai) est de 26%, valeur considérée comme moyenne à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et inférieure au recouvrement moyen sur l'ensemble du RORC (30%). Sur Iaai Sud, **la couverture en coraux vivants a augmenté sur la majorité des stations entre 2017 et 2018**, liée à l'installation et à la croissance de nouveaux coraux.
- Les diversité et densité globales en poissons cibles sont moyennes à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et similaires à celles obtenues sur l'ensemble du RORC pour la campagne 2018 (diversité sur Iaai vs. RORC : 5,2 vs. 5,3 espèces cibles par station ; densité sur Iaai vs. RORC : 27 vs. 29 poissons/100m²). Sur Iaai Sud, **la densité globale en poissons cibles a augmenté entre 2017 et 2018**, due au recensement d'importants bancs de poissons-chirurgiens sur Anemec.
- Les diversité et densité globales en invertébrés cibles sont moyennes à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et légèrement supérieures à celles obtenues sur l'ensemble du RORC pour la campagne 2018 (diversité sur Iaai vs. RORC : 6,8 vs. 6 espèces cibles par station ; densité sur Iaai vs. RORC : 61 vs. 51 invertébrés/100m²). Sur Iaai Sud, **la densité globale en invertébrés cibles a augmenté entre 2017 et 2018**, liée à des densités en oursins plus élevées.
- Au jour des observations de terrain, tous les récifs d'Iaai présentaient de **faibles niveaux de perturbation**, avec pour principale cause l'alimentation de coquillages *Drupella cornus* sur des coraux vivants (en particulier sur Waugni).



IAAÏ SUD

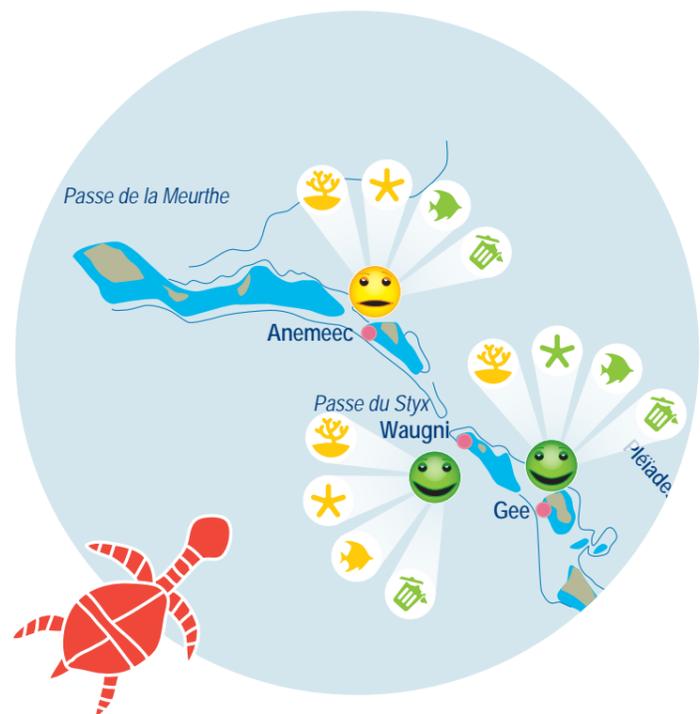
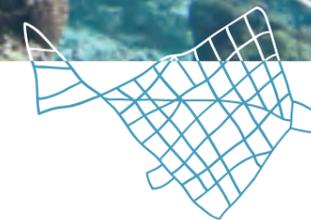
3, 5 et 17 juillet 2018

Les récifs suivis sur Iaaï Sud sont restés stables entre 2017 et 2018. Les fonds marins sont principalement composés de dalle corallienne recouverte d'algues calcaires (corallinacées), substrat très favorable à l'installation de nouveaux coraux. La couverture en coraux vivants est assez limitée, oscillant entre 22 et 29% selon les récifs. Sous influence des eaux océaniques, ces récifs sont soumis à de forts courants générés par la houle et les marées. De ce fait, les coraux sont de formes robustes et de petites tailles, et les invertébrés dominants sont ceux typiques des milieux battus : les oursins perforants et crayons sont particulièrement abondants. Parmi les poissons ciblés par notre inventaire, les chirurgiens sont les plus nombreux. La prédominance des espèces marines herbivores (oursins et poissons-chirurgiens) est un sérieux atout pour la survie de ces récifs sur le long terme.



LÉGENDE

État de santé global		En détail...		
		Faible	Moyen	Élevé
😊 Bon	🌿 Couverture corallienne	🚫	🟡	🟢
😊 Satisfaisant	🌿 Diversité des habitats	🚫	🟡	🟢
😐 Moyen	🌿 Densité en macro-invertébrés	🚫	🟡	🟢
😐 Satisfaisant	🌿 Diversité des macro-invertébrés	🚫	🟡	🟢
😐 Moyen	🐟 Densité en poissons	🚫	🟡	🟢
😐 Satisfaisant	🐟 Diversité des poissons	🚫	🟡	🟢
😞 Mauvais	🗑️ Coraux cassés et nécrosés	🚫	🟡	🟢
😞 Mauvais	🗑️ Détritus et engins de pêche	🚫	🟡	🟢



REMERCIEMENTS

Christian BADIOU,
Jean-Baptiste BADIOU,
Alan BALY,
Jean Noël BALY,
Marc DOUMAI,
Daniel ESTIEUX,
Eli KAPOERI,
Jean-Luc MAJELE,
Cédric MEAOU,
Hnash OMNIWACK,
Constantin TOUET.

FAITS MARQUANTS SUR CHAQUE RÉCIF

ANEMEEC Le suivi de 2018 est marqué par le recensement de très nombreux poissons-chirurgiens noirs, une hausse du taux de corail vivant entre 2017 et 2018 liée à la croissance de jeunes coraux et l'abondance des holothuries, avec une densité record des ananas verts sur l'ensemble du RORC Nouvelle-Calédonie.



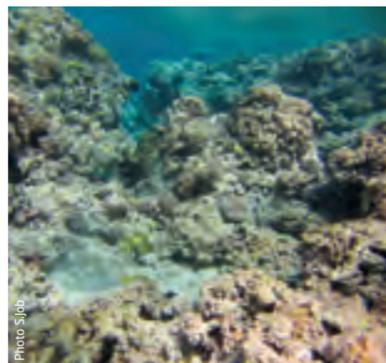
Le récif d'Anemeec est probablement une zone de reproduction pour les chirurgiens noirs.

WAUGNI Zone de fort courant, les coraux y sont principalement de forme digitée et les oursins crayons très nombreux. Localement, des coraux sont mis à mal par d'importantes agrégations de coquillages corallivores *Drupella cornus* et des maladies (syndromes blancs).



Agrégation de *Drupella* s'alimentant de polypes coralliens : après leur passage, le corail est blanc.

GEE La complexité du récif de Gee attire des communautés abondantes et diversifiées en poissons et invertébrés. Bénéitiers et coraux ont recruté sur ce récif entre les deux campagnes de suivi. On note en revanche une disparition des gros bënëitiers et l'observation de grosses coquilles vides.



La complexité du récif est bénéfique à l'installation d'une faune variée et abondante.

GECE Les animaux herbivores forment la composante principale du peuplement inventorié : poissons-chirurgiens, oursins perforants et oursins crayons. En broutant les algues, ils nettoient des surfaces de récif pour favoriser l'installation et le développement de nouveaux coraux. Entre 2017 et 2018, de nouveaux coraux ont poussé sur la dalle corallienne propre.



La dalle recouverte de corallinacées favorise le recrutement et la pousse du corail.

MOULI VELO Ce récif proche du sentier sous-marin de Mouli est plus complexe et plus profond que les autres récifs suivis sur Iaaï Sud, permettant l'installation d'une faune marine plus variée. Des poissons de toutes tailles sont rencontrés, dont de gros perroquets et chirurgiens. Le taux de corail vivant est assez limité, notamment le secteur 3 est quasiment dénué.



Un faible taux de corail vivant mais des poissons gros et nombreux.

LEKINY Malgré l'interdiction d'y pêcher, ce récif est peu poissonneux. A proximité, les poissons sont plus gros, variés et nombreux en raison d'un habitat plus complexe et profond. Du gazon algal épais se développe sur certains massifs de Porites. La présence de très nombreux oursins joue un rôle essentiel dans le contrôle des algues au profit des coraux vivants.



De féroces poissons-demoiselles *Stegastes* entretiennent le gazon algal en chassant les herbivores !



LÉGENDE

État de santé global

😊 Bon 😊 Satisfaisant 😐 Moyen 😞 Mauvais

En détail...

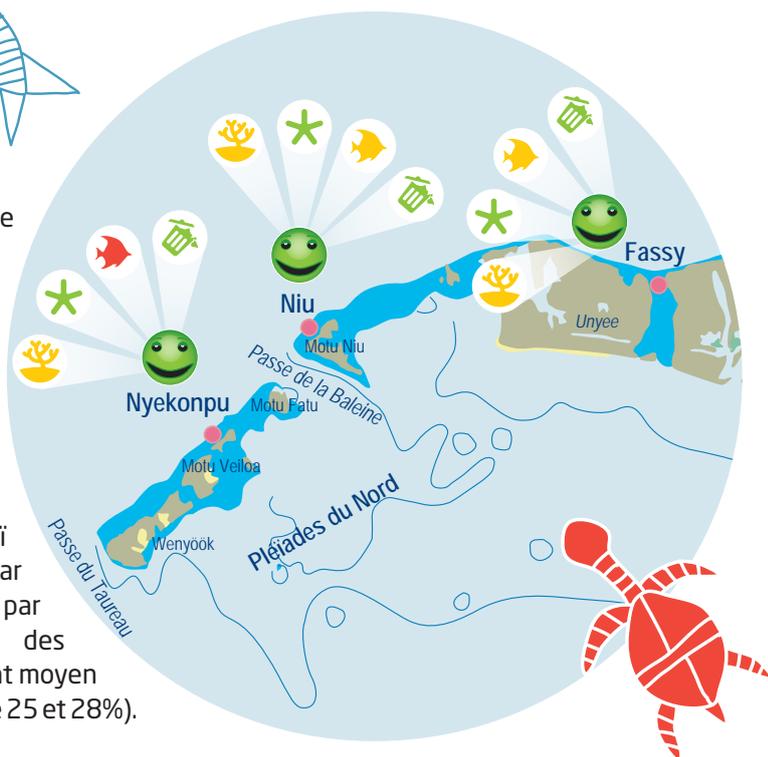
	Faible	Moyen	Élevé
Couverture corallienne Diversité des habitats	🌿 (red)	🌿 (yellow)	🌿 (green)
Densité en macro-invertébrés Diversité des macro-invertébrés	🌿 (red)	🌿 (yellow)	🌿 (green)
Densité en poissons Diversité des poissons	🐟 (red)	🐟 (yellow)	🐟 (green)
Coraux cassés et nécrosés Détritus et engins de pêche	🗑️ (green)	🗑️ (yellow)	🗑️ (red)

IAAÏ NORD

▶ 19 juillet 2018

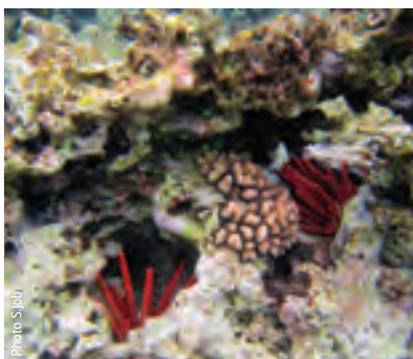
A la demande des habitants de l'île, Ouvéa s'est dotée de 3 nouvelles stations de suivi, dans le Nord. Après une journée de reconnaissance sur l'ensemble des récifs depuis Faasi jusqu'à Hoo Lom, le choix s'est porté sur les récifs les plus vivants, variés et représentatifs de ce secteur de l'île. Après l'implantation des stations de suivi (mise en place de fers à béton), leur suivi de référence a été mené.

Ces 3 récifs sont des lieux de pêche vivrière. Comme sur Iaaï Sud, les fonds sont dominés par la dalle corallienne colonisée par des algues corallinacées et des coraux robustes au recouvrement moyen (taux de corail vivant compris entre 25 et 28%).



FAITS MARQUANTS SUR CHAQUE RÉCIF

NYEKONPU Les récifs de Niu et Nyekonpu sont très similaires en termes d'habitat et de communautés récifales associées. Implantées sur le haut de la pente externe, ces stations de suivi baignent dans les eaux claires et brassées de l'océan. S'agissant de leur habitat de prédilection, les oursins crayons y sont très abondants.



Les oursins crayons sont des témoins du brassage des eaux avec l'océan.

NIU La fuite des poissons à l'arrivée des observateurs, sur Niu comme sur Nyekonpu, semble indiquer une pression de pêche sur ces 2 récifs. Compte tenu de la nature variable des populations de poissons (avec les saisons, les marées, etc.), il faudra plusieurs années avant d'apprécier correctement ces peuplements.



Adaptés aux courants, les coraux ont des formes robustes.

FASSY Ce récif est protégé de la houle et profite des eaux claires de l'océan. L'habitat est complexe, formé de pâtés coralliens et de coraux massifs et tabulaires pluri-métriques. Saumonées, perroquets, becs de cane, chirurgiens circulent sur le récif. Le peuplement de poissons semble sensible au cycle des marées, avec une abondance maximale à marée descendante.



Des poissons nombreux, variés et de grosse taille.

Surveiller ensemble le lagon de Nengone

BILAN 2018
SUIVI DE RÉFÉRENCE

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

Le RORC existe depuis 1997 en Nouvelle-Calédonie. Il est basé sur la participation des populations locales dans l'évaluation de l'état de santé des récifs. Sur Nengone, 6 stations de suivi ont été implantées en 2018. Équipés de palmes, 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 sont basées sur l'observation de listes simplifiées d'espèces témoignant de l'état de conservation du récif ou de son exploitation.

Par exemple, les observateurs sous-marins comptent les oursins et les holothuries, essentiels au bon fonctionnement d'un récif, les espèces de poissons les plus pêchées (dawas, picots, saumonées...) ou encore notent la présence de prédateurs du corail comme l'étoile de mer *Acanthaster planci*, de coraux cassés ou malades.

Référent scientifique : Sandrine Job,
biologiste marin, société CORTEX
Novembre 2018



province des îles
Loyauté



Photo H. Capé



Photo S. Job

Au cours de la campagne de suivi 2018, l'île de Maré a rejoint le réseau de surveillance des récifs de Nouvelle-Calédonie, avec l'implantation de 6 nouvelles stations de suivi réparties entre les tribus de Patho, Tadine, et Yejele et Wabao. Leur état de santé a été évalué grâce à la participation de 22 observateurs bénévoles de ces différentes régions de l'île.

- Choisis en concertation avec les coutumiers, ces récifs ont fait l'objet d'un premier suivi de référence. Leurs états de santé sont **moyens sur Patho et Yejele, satisfaisant sur Wabao et bons sur Tadine.**
- Le recouvrement corallien global (moyenne sur les 6 stations de Nengone) est de 25%, valeur considérée comme moyenne à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et **inférieure au recouvrement moyen sur l'ensemble du RORC (30%)**. Les taux de corail vivant sont hétérogènes : de 16 à 41% selon les récifs.
- Les peuplements de poissons cibles de Nengone sont globalement **moins diversifiés et moins abondants** comparativement aux données moyennes obtenues à l'échelle du territoire pour la campagne 2018 (diversité sur Nengone vs. RORC : 3,8 vs. 5,3 espèces cibles par station ; densité sur Nengone vs. RORC : 12 vs. 29 poissons/100m²).
- Les invertébrés cibles apparaissent **plus diversifiés mais moins abondants** comparativement aux données moyennes obtenues à l'échelle du territoire pour la campagne 2018 (diversité sur Nengone vs. RORC : 7,5 vs. 6 espèces cibles par station ; densité sur Nengone vs. RORC : 38 vs. 51 invertébrés/100m²).
- Au jour des observations de terrain, **seul le récif de Mujero présentait un niveau de perturbation moyen** en raison de la présence de 3 étoiles de mer *Acanthaster planci* s'alimentant sur des coraux vivants ; **tous les autres récifs sont apparus peu perturbés**, avec quelques coraux cassés par la houle et de rares coquillages corallivores *Drupella cornus*.

MERCI AUX OBSERVATEURS !

Patho : Jean-Jacques et David BEARUNE, Cédric HMAE, Kenny et Henry RUEURU, Édouard WACHOIMA, Gabriel WADRA, Sophie WAIA, Jean-Marie WAMEJO, André WASHETINE, Jean-Édouard WAWIA,

Tadine, Yejele et Wabao : Joseph, Albert et Isaac CITRE, Franck GOUBAÏRATE, Donald INEA, Jordan LAKOREDINE, Jules WADROBERT, Lucien et Albert WAHAGA, Henry WAHEO, et Maxime WANARO.



Photo S.Job

LÉGENDE

État de santé global		En détail...	
	Bon		Couverture corallienne
	Satisfaisant		Densité en macro-invertébrés
	Moyen		Diversité des macro-invertébrés
	Mauvais		Densité en poissons
			Diversité des poissons
			Coraux cassés et nécrosés
			Détritus et engins de pêche
			Faible
			Moyen
			Élevé



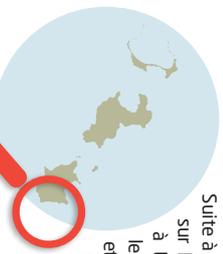
Photo F.Cade

PATHO

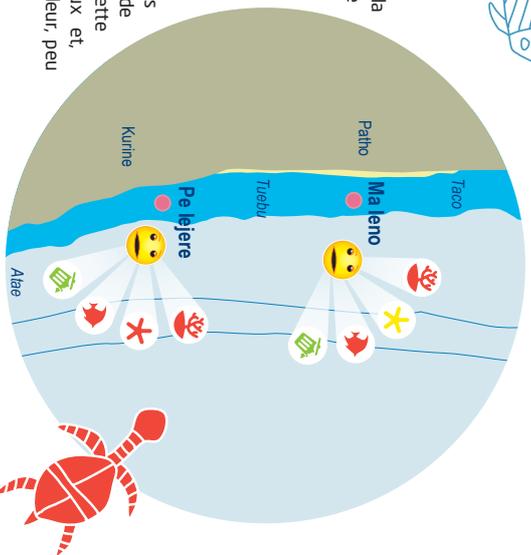
26 avril 2018



Situés sur la côte Est de l'île de Maré, les récifs de la région de Patho sont exposés aux alizés et à la houle océanique. Le lagon de Patho est étroit (250 mètres de la côte à la barrière) et peu profond. La barrière est entrecoupée de deux fausses-passes, qui génèrent des courants forts dans le lagon à chaque cycle de marée.



Suite à une journée de reconnaissance sur l'ensemble des récifs de Kurin à Leon, le choix s'est porté sur les récifs les plus vivants, variés et représentatifs de ce secteur de l'île. Globalement, les récifs de cette zone sont pauvres en coraux et, en raison de la faible profondeur, peu poissonneux.

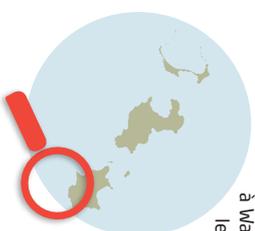


YEJELE-WABABO

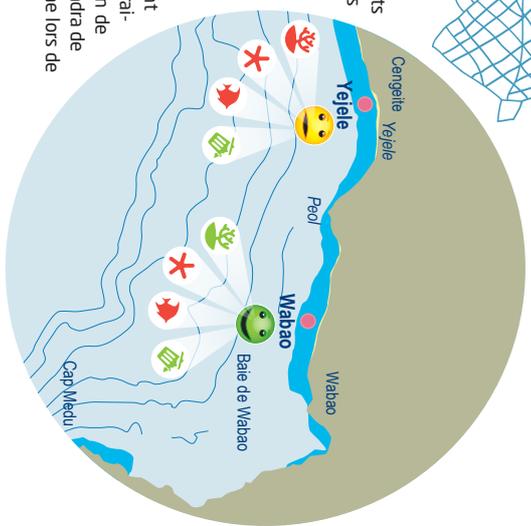
8 juin 2018



Moins exposés aux alizés et à la houle générée par les vents dominants, les récifs de Wababo et Yejele n'en restent pas moins soumis à de forts courants. Comme sur Patho, les lagons sont étroits (300 mètres de la côte à la barrière) et peu profonds. Les reconnaissances pré-implantation des stations de suivi ont porté sur l'ensemble des récifs de Klawe à Wababo, le choix s'est porté sur les récifs les plus vivants, variés et représentatifs de ce secteur de l'île.



En raison d'une forte houle au moment des comptages, les poissons ont vraisemblablement été sous-estimés. Afin de les inventorier correctement, il conviendra de mener nos observations par temps calme lors de la campagne de suivi de 2019.



FAITS MARQUANTS SUR CHAQUE RÉCIF

PE IEJERE Ce récif est très probablement soumis à des apports d'eau douce par des résurgences de la nappe phréatique dans le lagon. Diverses espèces d'algues vertes, typiques du mélange des eaux douces et salées, recouvrent les fonds. Ces écoulements d'eau douce pourraient être à l'origine des faibles densité et diversité en coraux sur ce récif.



Photo S.Job

Les fonds sont tapissés d'algues vertes, la couverture en coraux est limitée et peu diversifiée.

MA IENO Ce récif situé en face de l'école de Patho abrite davantage d'invertébrés que Pe Iejele, notamment diverses espèces d'oursins. Des apports d'eau douce sont également suspects, toutefois leur influence est moins marquée sur ce récif : la couverture en algues vertes y est moins importante et la diversité en coraux plus élevée.



Photo S.Job

Une plus grande variété de coraux est observée sur la station de suivi Ma Ieno.

YEJELE La station de suivi traverse plusieurs larges massifs coralliens hors de eau à marée basse, limitant le développement des coraux sur la partie supérieure des massifs. Un gazon algal épais entretenu par des poissons-démouilles Stegastes est observé par endroits. Lors de l'installation de la station, de nombreux poissons circulaient dans les couloirs sableux entre les massifs : damas, perroquets, chirurgiens, becs de cane, picots, loches...



Photo S.Job

Par temps calme les poissons étaient plus nombreux et variés.

WABABO Situé au droit de la rampe de mise à l'eau de Wababo, ce récif, sous forte influence des eaux océaniques, présente une belle couverture en coraux variés, poussant sur une dalle corallienne propre recouverte d'algues calcaires (corallinacées). La présence de ces algues encroûtantes, reconnaissables à leur couleur rose, favorise l'installation et la pousse du corail.



Photo B.Louridan

La croissance verticale des coraux est limitée par la faible profondeur du lagon.



LÉGENDE

État de santé global

Bon
 Satisfaisant
 Moyen
 Mauvais

En détail...

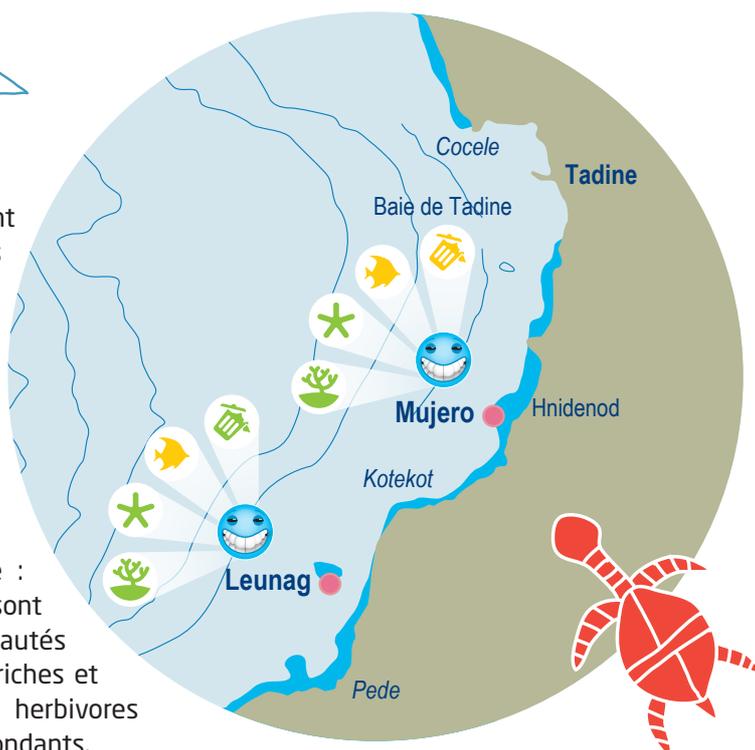
	Faible	Moyen	Élevé
Couverture corallienne Diversité des habitats			
Densité en macro-invertébrés Diversité des macro-invertébrés			
Densité en poissons Diversité des poissons			
Coraux cassés et nécrosés Détritus et engins de pêche			

TADINE

9 juin 2018

Situés sur la côte Ouest de Maré, les récifs de Tadine sont protégés des alizés et de la houle océanique. Après une reconnaissance générale de la zone depuis le quai de Tadine jusqu'à la pointe de Wabao, les stations de suivi ont été implantées sur les récifs les plus vivants et accessibles en apnée. Les deux récifs choisis sont de larges massifs coralliens de lagon dont la partie supérieure est à fleur d'eau à marée basse, baignés dans les eaux claires de l'océan.

Ces récifs sont en bonne santé : les couvertures coralliennes sont élevées et variées, les communautés d'invertébrés et de poissons sont riches et abondantes, de nombreux animaux herbivores sont présents et les bénitiers sont abondants.



FAITS MARQUANTS SUR CHAQUE RÉCIF

LEUNAG C'est l'un des récifs les plus riches en oursins du réseau de surveillance calédonien (RORC). Ces animaux herbivores jouent un rôle essentiel dans le maintien de la santé des récifs en limitant le développement des algues. Les larves des coraux, et des autres animaux fixés composant les récifs, ont besoin de substrats durs propres pour s'installer et croître.



Une couverture corallienne dense et riche, favorisée par la présence de nombreux oursins.

MUJERO Les bénitiers y sont abondants. Comme les coraux, les bénitiers ont développé une symbiose avec les zooxanthelles, algues microscopiques contenues dans leurs tissus. L'abondance de ces animaux filtreurs témoigne ainsi de la qualité des eaux mais également de conditions environnementales propices à la bonne santé des récifs coralliens.



Coraux et bénitiers sont généralement abondants sur les récifs en bonne santé.