Pour le compte de :
Aquarium des Lagons
de Nouvelle-Calédonie

Représenté par :
M. Richard Farman (directeur)

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

Campagne de suivi 2013-2014

Bilan pour les sites de Prony, Thio, Bourail, Népoui, Pouembout, Hienghène, Luengoni, Santal et Chateaubriand

Collecte des données de terrain

Validation scientifique
(Dr Laurent Wantiez)

Projet financé par le comité
local de l'IFRECOR NC

Rédaction :
Sandrine Job
Ingénieur - Biologiste marin
Gérante de CORTEX Sarl

Analyses statistiques :
Nicolas Guillemot

Novembre 2014

Sommaire

SOMMAIRE 2

LISTE DES FIGURES 3

LISTE DES TABLEAUX 3

1 RESUME 4

2 INTRODUCTION 7

2.1 PRESENTATION DU RESEAU D'OBSERVATION DES RECIFS CORALLIENS DE NOUVELLE-CALEDONIE (RORC) 7
2.2 LE DEVENIR DES DONNEES DU RORC 8
2.3 LES OBJECTIFS DU RORC 9

3 METHODOLOGIE 10

3.1 CALENDRIER DES OPERATIONS DE TERRAIN 10
3.2 UN PROJET PARTICIPATIF 10
3.3 COLLECTE DES DONNEES DE TERRAIN : PROTOCOLE ET METHODOLOGIE 10
3.3.1 GENERALITES 10
3.3.2 ESPECES ET CATEGORIES CIBLES 11
3.3.3 SUIVI DES PEUPLEMENTS DE POISSONS 12
3.3.4 SUIVI DES PEUPLEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES 12
3.3.5 SUIVI DES PERTURBATIONS 13
3.3.6 SUIVI DES HABITATS RECIFAUX 14
3.4 ANALYSE DES DONNEES DE TERRAIN 15
3.4.1 ÉVALUATION DE L'ETAT DE SANTE DES RECIFS 15
3.4.2 ANALYSES STATISTIQUES 16

4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2013-2014 ET EVOLUTION TEMPORELLE 2003-2013 17

4.1 OPERATIONS DE TERRAIN 17
4.2 BILAN DE LA PARTICIPATION HUMAINE 18
4.3 SYNTHESE DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2013-2014 ET EVOLUTION TEMPORELLE 18
4.4 BILAN POUR LA PROVINCE SUD 20
4.4.1 BAIE DE PRONY 20
4.4.2 BOURAIL 20
4.4.3 THIO 21
4.5 BILAN POUR LA PROVINCE NORD 25
4.5.1 NEPOUI 25
4.5.2 POUEMBOUT 25
4.5.3 HIENGHENE 26
4.6 BILAN POUR LA PROVINCE DES ILES LOYAUTE 30
4.6.1 BAIE DE SANTAL 30
4.6.2 BAIE DE CHATEAUBRIAND 31
4.6.3 BAIE DE LUENGONI 31

5 SYNTHESE ET PERSPECTIVES 35

5.1 BILAN GENERAL DE LA CAMPAGNE 2013-2014 35
5.2 BILAN GENERAL DE L'EVOLUTION 2003-2013 38
5.3 VOLET EDUCATIF ET DE SENSIBILISATION 42

6 REMERCIEMENTS 43

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 43

8 ANNEXES 44

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation RORC en Nouvelle-Calédonie 7
Figure 2 : Plongeurs de l'association Pala Dalik effectuant les relevés biologiques du RORC 9
Figure 3 : Poster de présentation des résultats du RORC 2014 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik) 9
Figure 4 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres) 11
Figure 5 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe 12
Figure 6: Mesure de la longueur à la fourche 12
Figure 7 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe 13
Figure 8 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas 13
Figure 9 : Bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; Nécrose : maladie corallienne (syndrome blanc) : l'observateur noterait 1 « BLA ». 14
Figure 10 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond 14
Figure 11 : Répartition des stations selon leur taux de couverture corallienne pour la campagne 2013-2014 35
Figure 12 : Répartition des stations selon leur diversité (graphe de gauche) et densité (graphe de droite) en poissons cibles pour la campagne 2013-2014 36
Figure 13 : Répartition des stations selon leur diversité (graphe de gauche) et densité (graphe de droite) en macro-invertébrés cibles pour la campagne 2013-2014 37
Figure 14 : Répartition des stations selon leur état de santé pour la campagne 2013-2014 38
Figure 15 : Évolution de la couverture corallienne vivante sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 39
Figure 16 : Évolution de la densité totale en poissons cibles sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 39
Figure 17 : Évolution de la densité totale en macro-invertébrés cibles sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 39
Figure 18 : Évolution de la couverture corallienne vivante sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 40
Figure 19 : Évolution de la densité totale en poissons cibles sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 41
Figure 20 : Évolution de la densité totale en macro-invertébrés cibles sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard) 41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Périodes de suivi et partenaires dans la mise en œuvre des stations du RORC 7
Tableau 2 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens 15
Tableau 3 : Informations générales sur les stations du RORC 17
Tableau 4 : Résultats généraux pour la campagne 2013-2014 et évolution 2003-2013 19
Tableau 5 : Évolution de l'état de santé des stations de la province Sud au cours des campagnes de 2003 à 2013 22
Tableau 6 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province Sud et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif) 23
Tableau 7 : Évolution de l'état de santé des stations de la province Nord au cours des campagnes de 2003 à 2013 27
Tableau 8 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province Nord et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif) 28
Tableau 9 : Évolution de l'état de santé des stations de la province des îles Loyauté au cours des campagnes de 2003 à 2013 32
Tableau 10 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province des îles Loyauté et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif) 33

1 Résumé

Le Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie (RORC) existe depuis 2003 sur l'ensemble du territoire. En novembre 2014, il est constitué de 57 stations de suivi, réparties sur 20 sites. Le présent rapport fait état des **résultats de la campagne de suivi 2013-2014 pour les stations financées par le comité IFRECOR NC**, soit 24 stations de suivi, réparties sur 9 sites, à raison de 3 sites dans chaque province.

L'état de santé des stations récifales est évalué annuellement, par l'expertise de trois compartiments de l'environnement marin : la nature du fond (catégories prédéfinies), les poissons (espèces cibles) et les macro-invertébrés (espèces cibles). En complément, des données sont acquises sur les pressions (humaines et naturelles) subies par les récifs et sur le degré de perturbation de ces récifs.

Le RORC est soutenu par des centres et associations de plongée sous marine, qui fournissent des moyens logistiques et humains. Tous les participants sont formés en amont aux techniques de collecte des données de terrain. Les partenaires habituels ont été sollicités pour cette campagne et ont répondu présents, de nouvelles collaborations ont également vu le jour.

La campagne 2013-2014 représente la **onzième campagne de suivi**. Elle s'est déroulée, comme les années précédentes, pendant la saison chaude néo-calédonienne, **entre décembre 2013 et mai 2014**. Au cours de la présente campagne seules **22 stations de suivi ont pu être visitées**, les stations d'Akaia (récif côtier de Bourail) et Pinjen (récif côtier de Pouembout) n'ont pu être inventoriées pour cause de visibilité sous marine trop réduite au jour des relevés de terrain. Il est à noter que la saison chaude 2013-2014 a été marquée un **régime d'alizé soutenu** en janvier et mars (plusieurs vigilances vents forts et fortes houles) ; et par **plusieurs épisodes de pluies intenses** suite au passage de dépressions tropicales sur le territoire (June fin janvier, Edna début février).

Les principaux résultats de la campagne 2013-2014 sont les suivants :

- Le recouvrement corallien vivant moyen sur l'ensemble des stations IFRECOR est de **25,6%, valeur considérée comme moyenne**. La couverture maximale a été enregistrée pour la station de Bonne Anse (Baie de Prony, 62%) et minimale pour la station du Récif Intérieur de Thio (Thio, 3%).
- Les diversité et densité des communautés de poissons sont **globalement moyennes** (3,9 taxa cibles par station ; 21,4 individus/100m^2).
- Les diversité et densité des communautés d'invertébrés présentent des valeurs **globalement moyennes** (5,5 taxa cibles par station ; 24,6 individus/100m^2).

Quelques stations sont remarquables :

- Les stations de Donga Hienga (Hienghène), Récif Béco (Pouembout), Qanono et Hnasse (Chateaubriand) présentent les valeurs de densité en poissons cibles les plus élevées sur l'ensemble du réseau de suivi (densités supérieures à 30 individus/100m^2). En complément la station du Récif Béco présente la plus grande diversité d'espèces cibles (6 taxa cibles recensés).
- La station du Récif Béco (Pouembout) présente une valeur de densité en invertébrés cibles très supérieure à celles enregistrées sur l'ensemble du réseau de suivi (124,3 individus/100m^2). Les stations de Donga Hienga (Hienghène), Grimault (Népoui) et Casy (Prony) présentent des valeurs de densité élevées (densités supérieures à 30 individus/100m^2). En complément les stations de la Fausse Passe de Pouembout (Pouembout), Ile Verte et Siandé (Bourail) présentent les plus grandes diversités d'espèces cibles (8 taxa cibles recensés).

Le **niveau de perturbation général des récifs visités est faible**, avec 18 stations sur les 22 visitées considérées comme peu perturbées et 4 stations considérées comme moyennement perturbées (Ile Verte, Hiengabat, Donga Hienga, Jinek). Bien que des bris de coraux récents et des nécroses coralliennes soient observés sur quasiment toutes les stations, **l'occurrence de ces dégradations est limitée** (en moyenne 2,5 bris/100m^2, avec un maximum de 8,5 bris/100m^2 ; 2,4 nécroses/100m^2, avec un maximum de 7,5 nécroses/100m^2). Les bris de coraux sont très majoritairement liés à **l'hydrodynamisme** (houle, courant sur des zones peu profondes en particulier) et à **l'alimentation ou passage de gros poissons**. Les nécroses coralliennes sont également d'**origine naturelle** : prédation par les gastéropodes *Drupella cornus* ou étoiles de mer *Acanthaster planci* et quelques maladies coralliennes. Six *Acanthaster planci* ont été dénombrées. Il s'agit d'**individus isolés**. Des coquillages *Drupella cornus* ont été recensés sur la majorité des récifs visités. Naturellement présentes en faibles densités, ces espèces peuvent causer de sévères dommages lorsqu'elles pullulent. Au cours de la campagne 2013-2014, les densités de ces espèces

sont **bien en deçà des seuils de prolifération** (densité moyenne de 1,7 individus/100m^2, avec un maximum de 8 individus/100m^2).

L'état de santé général des stations de suivi du réseau RORC est **globalement satisfaisant**, avec :

- 3 stations présentant un mauvais état de santé (14% des stations visitées)
- 2 stations présentant un état de santé moyen (9% des stations visitées)
- 8 stations présentant un état de santé satisfaisant (36% des stations visitées)
- 9 stations présentant un bon état de santé (41% des stations visitées)

La campagne de suivi 2013-2014 est marquée par une **grande stabilité par rapport aux données de la campagne précédente** : tous les indicateurs de suivi de l'état de santé des récifs sont restés stables entre les deux dernières campagnes de suivi. On notera cependant que les stations dont l'état de santé s'était dernièrement dégradé (Moara, Récif Intérieur de Thio et Hnasse) ne se sont pas encore régénérées.

Sur la Grande Terre, la couverture corallienne vivante globale (moyennée sur l'ensemble des stations de la Grande Terre visitées selon la même fréquence, soit 14 stations sur les 17 présentes) est restée **globalement stable entre 2003 et 2013**. De manière plus détaillée, on note :

- Un taux de corail vivant **minimal en 2004** : la cause de cette baisse a été attribuée au passage du cyclone Erica sur la Nouvelle-Calédonie en mars 2003.
- Une **augmentation constante du taux de corail vivant entre 2005 et 2011** : cette période est marquée par l'absence d'événement climatique majeur et de faibles niveaux de perturbation des récifs d'une manière générale (en particulier très peu d'acanthasters recensées).
- A nouveau une **légère régression de la couverture corallienne vivante entre 2011 et 2012** : cette période est caractérisée par l'absence d'événement climatique majeur mais un nombre important d'acanthasters recensées sur certaines stations de suivi, ayant entraîné la dégradation des habitats récifaux soumis à cette prédation (stations de Moara et du Récif Intérieur de Thio). En complément la station de Hnasse s'est sensiblement dégradée (cause inconnue).
- Une **légère reprise corallienne entre 2012 et 2013** : cette période a de nouveau été marquée par l'absence d'événement climatique majeur et de faibles niveaux de perturbation des récifs d'une manière générale (très peu d'acanthasters recensées). Aucune nouvelle station ne s'est dégradée, les stations récemment dégradées ne se sont pas encore régénérées, et un certain nombre de stations sont marquées par une bonne croissance corallienne.

La densité globale en poissons cibles a évolué de manière significative entre 2003 et 2013, avec une **densité minimale enregistrée en 2003** et une **densité maximale relevée en 2009**. Hormis ces valeurs extrêmes, la densité du peuplement de poissons cibles semble présenter des **variations cycliques interannuelles**, dont l'ampleur est conforme aux variations interannuelles des populations de poissons de Nouvelle-Calédonie. Ces variations ont probablement pour origine le cycle biologique des espèces, en lien avec les conditions météo-océanographiques générales.

La densité globale en macro-invertébrés cibles a évolué de manière significative entre 2003 et 2013, avec des **densités minimales enregistrées en 2003, 2007 et 2008** et une **densité maximale relevée en 2012**. Comme pour les poissons, la densité du peuplement de macro-invertébrés cibles semble présenter des **variations cycliques interannuelles**, liées au cycle biologique des espèces. On remarque par ailleurs des **valeurs de densité plus élevées sur la période 2009-2013** qu'au cours de la période initiale de suivi (2003-2008). Ce schéma d'évolution pourrait être la conséquence de la dégradation de l'habitat récifal suite au passage du cyclone Erica (valeurs faibles et en baisse entre 2004 et 2008) puis du rétablissement progressif des communautés au cours d'une longue période exempte de phénomènes climatiques extrêmes. En complément, on ne peut écarter la raison du biais méthodologique, qui s'est traduit par **un effort d'échantillonnage plus poussé** ces dernières années.

Sur Lifou, la couverture corallienne vivante globale (moyennée sur l'ensemble des stations de Lifou visitées selon la même fréquence, soit 5 stations sur les 7 présentes) est restée **globalement stable entre 2003 et 2013**. Le taux de corail vivant apparaît plus fluctuant d'une campagne sur l'autre que sur la Grande Terre : le plus faible nombre de stations considérées dans cette analyse – 14 stations sur la Grande Terre contre 5 sur Lifou - participe à la variabilité des données. Par ailleurs les stations ont été reconstruites à de nombreuses reprises, induisant des variations dans la composition de l'habitat récifal.

On retiendra :

- L'absence de conséquences du passage du cyclone Erica sur les peuplements coralliens de Lifou, cette perturbation étant restée à l'écart des îles Loyauté.
- L'absence d'événement climatique majeur et de faibles niveaux de perturbation des récifs d'une manière générale (très peu d'acanthasters recensées, peu de casse mécanique, faible fréquentation humaine) sur l'ensemble de la période de suivi.
- Un taux de corail vivant **minimal en 2012** : cette valeur est le reflet d'un biais méthodologique sur la station de Jinek (inventaire d'une portion différente de récif sur Jinek, récif très hétérogène où l'implantation d'une station permanente est impossible compte tenu de la fréquentation humaine) et de la dégradation de l'habitat récifal sur Hnasse.
- Une **légère reprise corallienne entre 2012 et 2013** : cette évolution est à nouveau le reflet d'un biais méthodologique sur la station de Jinek, mais également d'une légère régénération de l'habitat récifal sur Hnasse et de la stabilité de l'habitat sur les autres stations.

La densité globale en poissons cibles est restée stable tout au long de la période de suivi, avec toutefois une tendance à la baisse depuis 2007.

Concernant les macro-invertébrés cibles, la densité globale a évolué de manière significative entre 2003 et 2013, avec des **densités minimales enregistrées en 2006 et 2007** et des **densités maximales relevées en 2011, 2012 et 2013**. Comme sur la Grande Terre, on note des **valeurs de densité plus élevées sur la période 2009-2013** qu'au cours de la période initiale de suivi (2003-2008). Ce schéma d'évolution est très certainement en rapport avec **un effort d'échantillonnage plus poussé** ces dernières années et ne traduit pas nécessairement une amélioration des communautés.

2 Introduction

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

En novembre 2014, le Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie comprend 57 stations de suivi, réparties sur les 3 provinces (Figure 1).

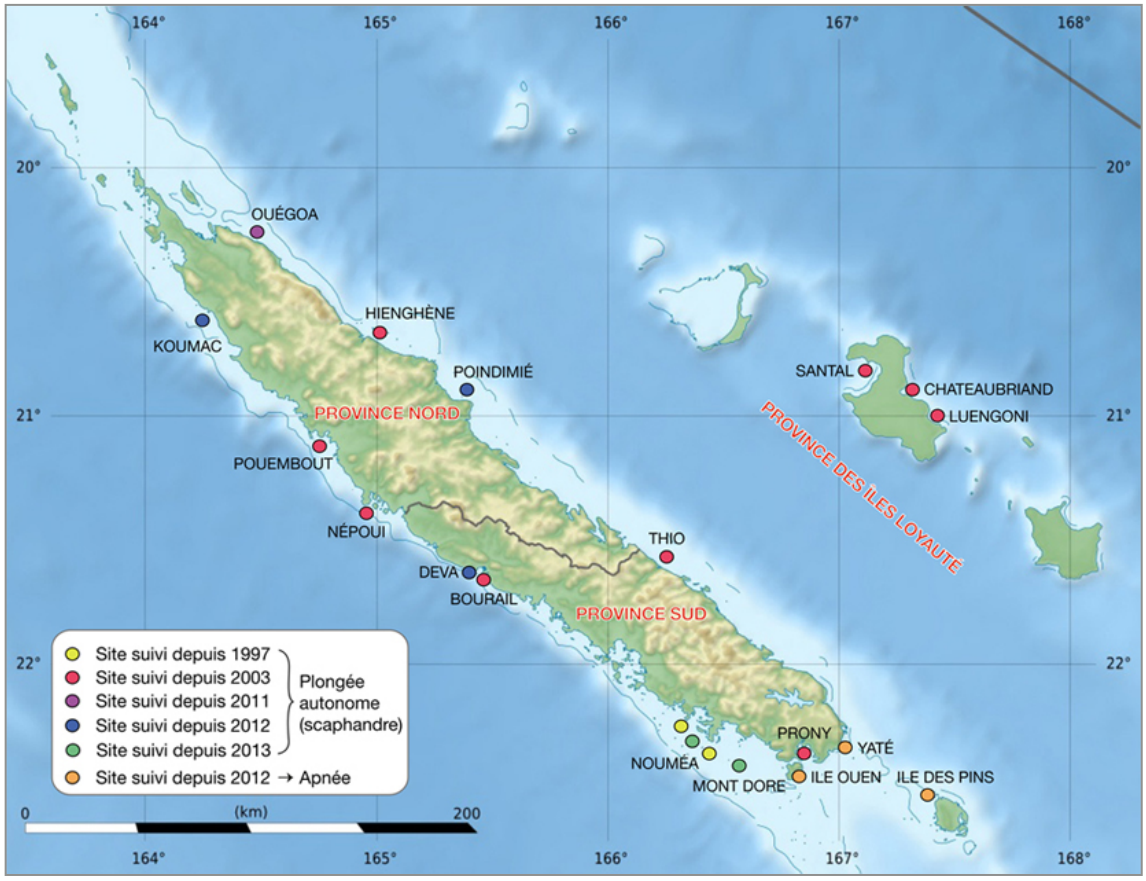

Figure 1 : Localisation des sites d'implantation des stations d'observation RORC en Nouvelle-Calédonie

Comme l'indique la Figure 1, les différentes stations de suivi n'ont pas été mises en place au même moment. Par ailleurs elles n'impliquent pas les mêmes financeurs ni observateurs sous marins. Le Tableau 1 récapitule les périodes de suivi, partenaires financiers et observateurs sous marins impliqués dans le suivi de chacun des sites.

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	Source de financement	Observateurs sous-marins
Province Sud	Nouméa Nord	3	1997-2008 puis 2011-2013	Province Sud (1997, 1998), UNC (1999-2008), Pala Dalik (2011-2013)	L. Wantiez, P. Thollot (1997-2008), Pala Dalik (2011-2013)
	Nouméa Sud	3			
	Prony	2	2003-2013	IFRECOR NC	S. Virly, C. Garrigue (2003-2008), S. Job (2009), S. Job - Pala Dalik (2010-2013)
	Bourail	3			
	Thio	3			
	Deva	3	2012-2013	Société des Hôtels de Deva	Pala Dalik

Province	Site	Nombre de stations par site	Période de suivi	Source de financement	Observateurs sous-marins
	Yaté	3	2012-2013	Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) et Comité Consultatif Coutumier Environnemental (CCCE)	S. Job et populations du Grand Sud (3 communes concernées)
	Ile Ouen	3			
	Ile des Pins	3			
	Nouméa Centre	3	2013	Aquarium des Lagons	S. Job et techniciens plongeurs de l'Aquarium des Lagons
	Mont Dore	3			
Province Nord	Pouembout	3	2003-2013	IFRECOR NC	S. Virly, C. Garrigue (2003-2008), S. Job (2009), S. Job - Pala Dalik (2010-2013)
	Népoui	3			
	Hienghène	3			
	Ouégoa/Pouébo	3	2011-2013	Pala Dalik	Pala Dalik
	Koumac	3	2012-2013	X-Strata/GLENCORE	S. Job - Pala Dalik
	Poindimié	3			
Province des îles	Chateaubriand	2	2003-2007 puis 2009-2013	IFRECOR NC	S. Virly, C. Garrigue (2003-2007), S. Job (2009-2013)
	Santal	3			
	Luengoni	2			

2.2 Le devenir des données du RORC

Les données de terrain sont saisies grâce au logiciel Coremo (Coral Reef Monitoring) puis archivées localement par l'Université de Nouvelle-Calédonie et le comité local de l'IFRECOR NC. Par ailleurs, les données de la Nouvelle-Calédonie servent à alimenter la base de données mondiale du réseau de surveillance des récifs (Reef Check) et participent aux bilans de santé du GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network).

Les analyses et interprétations sont validées par le Dr. Laurent Wantiez, maître de conférences en écologie marine à l'Université de Nouvelle-Calédonie et M. Farman Richard, directeur de l'Aquarium des Lagons de Nouvelle-Calédonie.

Les rapports édités sont destinés au groupe technique de l'IFRECOR NC. Depuis 2011 ces données sont également mises à la disposition du grand public par l'association Pala Dalik : l'écho du récif, dont la restitution est organisée autour d'événements scientifiques ou environnementaux, d'interventions scolaires et de communications dans la presse locale. Depuis xxx ces données sont aussi mis à disposition de l'association Reef Check France.

Le présent rapport fait état des résultats de la campagne 2013-2014 pour les stations financées par le comité IFRECOR NC (soit 24 stations d'observation : se référer au Tableau 1 pour leur désignation). Les résultats concernant les autres stations peuvent être fournis sur demande auprès de l'Aquarium des Lagons, de l'association Pala Dalik et de l'OEIL.

Les personnes à contacter sont :

Pour l'Aquarium des Lagons : M. Richard Farman (directeur) : richard.farman@aquarium.nc

Pour l'association PALA DALIK : Mme Sandrine Job (présidente) : paladalik@yahoo.fr

Pour l'OEIL : M. Juncker Matthieu (directeur) : Matthieu.JUNCKER@oeil.nc ou contact@oeil.nc

2.3 Les objectifs du RORC

Le premier objectif du RORC est de dresser un bilan annuel de l'état de santé de récifs sentinelles et d'évaluer leur évolution dans le temps, dans un but informatif auprès des gestionnaires et des habitants de la Nouvelle-Calédonie.

Le second objectif du RORC est la sensibilisation à la préservation des récifs coralliens, par l'implication des usagers (sous la supervision de scientifiques) dans le suivi, et la restitution des données au grand public.

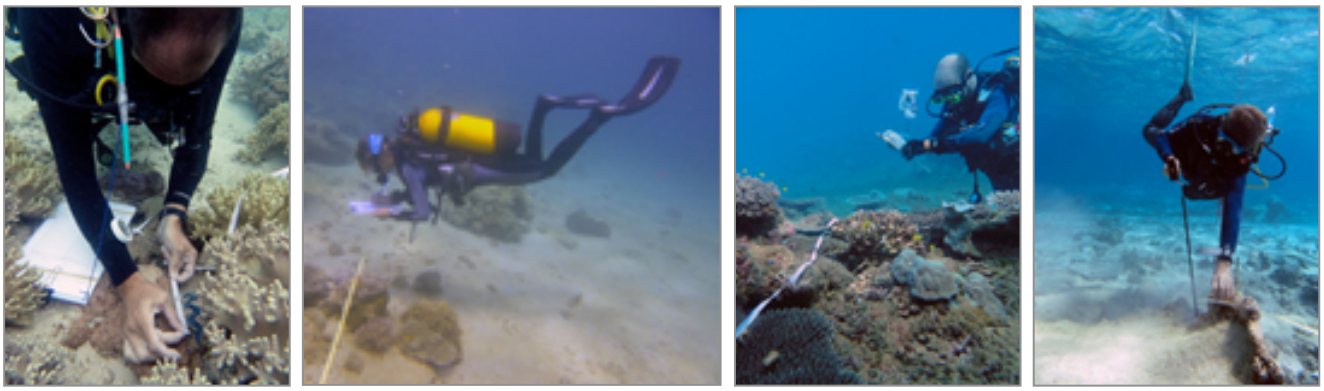

Figure 2 : Plongeurs de l'association Pala Dalik effectuant les relevés biologiques du RORC

Figure 3 : Poster de présentation des résultats du RORC 2014 destiné au grand public (crédit : Pala Dalik)

3 Méthodologie

3.1 Calendrier 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 d'importantes variations saisonnières), il est essentiel que les opérations de terrain soient menées à la même saison lors de chaque campagne de suivi. Depuis 2003, les observations ont lieu pendant la saison chaude, soit entre novembre et avril.

3.2 Un projet participatif

Selon les choix faits par les collectivités et le comité local de l'IFRECOR Nouvelle-Calédonie, 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 la mise en place du RORC en 2003, la Nouvelle-Calédonie s'est efforcée de répondre à ces exigences en formant des bénévoles sur l'ensemble du territoire. Des formations théoriques et pratiques aux techniques d'échantillonnage ont été organisées en 2003, 2004 et 2005. Entre 2006 et 2010, aucune formation ni participation de la société civile n'ont été recherchées (Virly et Garrigue, 2006).

Depuis sa création en 2011, l'association Pala Dalik : l'écho du récif participe activement aux plongées d'évaluation du RORC. 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 et la participation de plongeurs aux suivis du RORC et la restitution de ces résultats au grand public. Depuis sa création, l'association a permis la formation et la participation de 70 plongeurs autonomes aux campagnes de suivi du RORC. En complément, des réunions d'information, des communiqués de presse et la participation à des événements tels que les fêtes de la Science, les journées du Lagon et les journées scientifiques de l'Aquarium ont favorisé la restitution des résultats du RORC auprès du grand public. Par ailleurs Pala Dalik a conçu une intervention scolaire sur le thème des récifs coralliens qu'elle présente depuis décembre 2013 dans les établissements du territoire, et qui intègre la restitution des observations du RORC.

Afin de garantir la qualité de la donnée collectée sur le terrain, tous les plongeurs participants au RORC sont préalablement formés. Une formation aux techniques de suivi est organisée annuellement, comprenant un module théorique et de pratique des techniques à terre et un module de pratique des techniques en mer. Par ailleurs, l'association Pala Dalik comptant des membres qui participent depuis plusieurs années aux campagnes de suivi, des comptages en double sont réalisés par les membres expérimentés et les néophytes, permettant une continuation de la formation sur le terrain, dont la durée dépend de la compétence des observateurs.

Afin de pérenniser le RORC il est indispensable que des partenariats avec des acteurs locaux soient maintenus au fil du temps. Le RORC est renforcé par de solides partenariats avec le centre de plongée Babou Côté Océan (Hienghène) et le club associatif Akawan (Lifou), et plus récemment l'école de kite Poé Kite School (Bourail) et le centre de plongée Loupiot Sea Diving (Poindimié).

3.3 Collecte des données de terrain : protocole et méthodologie

3.3.1 Généralités

Les techniques de suivi de l'état de santé des récifs coralliens utilisées dans le cadre du RORC sont dérivées des techniques développées par Reef Check (une ONG internationale créée en 1996 et œuvrant dans plus de 80 pays dans le monde), adaptées aux spécificités locales du territoire (Thollot et Wantiez, 2001 ; Wantiez, 2009). La procédure de suivi est donc standardisée au niveau international. Ces techniques sont simples et à la portée de tous, nécessitant un minimum de connaissances scientifiques et naturalistes.

Le plan d'échantillonnage se définit comme suit :

Chaque province possède 3 sites de suivi.

Chacun des sites abrite 2 ou 3 stations. Les stations sont situées sur des types de récif différents : récifs frangeant, intermédiaire et barrière, afin d'évaluer l'état de santé de récifs soumis à des influences terrigènes et anthropiques différentes (gradient de la côte vers la barrière récifale). Seules les stations de la baie de Prony et de Lifou font exception à ce protocole, étant toutes situées sur des récifs de type frangeant. Les stations sont matérialisées sous l'eau par des piquets en fer à béton, disposés tous les 25m, soit 5 piquets par station : à 0, 25, 50, 75 et 100m.

Chaque station est constituée de 4 secteurs de 20m de long, consécutifs et situés sur un biotope ou habitat similaire, séparés les uns des autres de 5m (Figure 4). Ces 4 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).

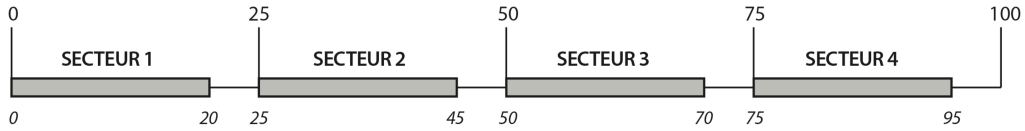

Figure 4 : Représentation schématique des secteurs à échantillonner sur chaque station (unité : mètres)

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.

3.3.2 Espèces et catégories cibles

Le protocole du RORC a été conçu pour fournir des indications sur la vitalité des récifs, en rapport avec des pressions larges (changement climatique, modifications des conditions environnementales sur un pas de temps long, pollutions chroniques, surexploitation de certaines ressources,…). Ainsi l'analyse se base sur l'observation d'espèces sélectionnées pour leur rôle d'indicateur d'impact (pêche, activités de loisirs, prédation naturelle…) ou de vitalité des récifs coralliens. Ces espèces sont appelées « espèces cibles. »

Par ailleurs 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 formés mais non scientifiques. Ainsi, les espèces choisies sont principalement identifiées au niveau de la famille (poissons papillons, poissons perroquets, bénitiers, langoustes…) hormis certaines espèces particulières communément rencontrées sur les récifs calédoniens et/ou facilement identifiables tels que les perroquets à bosse, napoléons, dawas, saumonées, certaines holothuries ciblées par la pêche commerciale (tétés noires ou blanches, ananas…) ou des prédateurs des coraux comme les étoiles de mer épineuses *Acanthaster planci*.

De même la nature du fond 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 récifales ; 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'espèces cibles.

3.3.3 Suivi des peuplements de poissons

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

Il s'agit des premiers comptages à réaliser après la pose du décamètre 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 fuit de revenir sur la zone. Les observations sont réalisées sur les 4 secteurs, sur une largeur de 5m, soit 2,5m de part et d'autre du ruban métré (Figure 5), selon la méthode du couloir fixe.

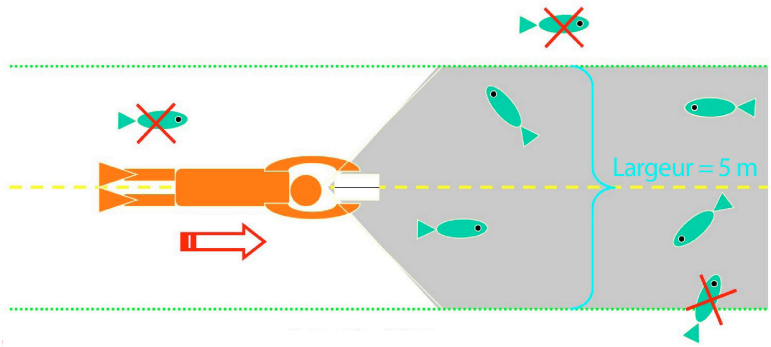

Figure 5 : Illustration du recensement des poissons selon la méthode du couloir fixe

Chaque fois que le plongeur observe une espèce cible, il note l'espèce (par son code), le nombre d'individus, la classe de taille et le secteur (S1 à S4). Quatre classes de taille (longueur à la fourche, Figure 6) ont été définies :

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

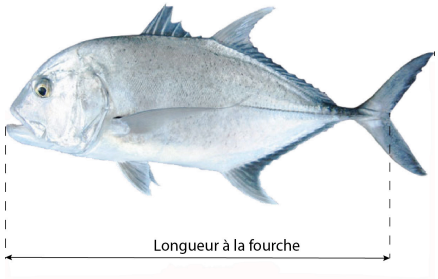

Figure 6: Mesure de la longueur à la fourche

3.3.4 Suivi des peuplements de macro-invertébrés

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

L'échantillonnage des macro-invertébrés débute une fois que la personne en charge du recensement des poissons a terminé son évaluation. Il est idéalement réalisé en binôme, chacun des plongeurs recensant les espèces cibles sur un couloir de 2,5m de chaque côté du transect selon la méthode du couloir fixe (Figure 7). Lorsqu'une espèce cible est rencontrée elle est notée, ainsi que le nombre d'individus observés et le secteur du transect (S1 à S4). Les bénitiers et trocas sont également mesurés (Figure 8).

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 dans les substrats meubles (faune des sables et vases).

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 1h30 à 2h est préconisé pour l'évaluation des 4 secteurs (20 à 30 minutes max par secteur). Si deux plongeurs réalisent ces observations en

binôme (un plongeur de chaque côté du ruban), ce temps d'observation doit être de 45 minutes à 1 heure (10 à 15 minutes max par secteur).

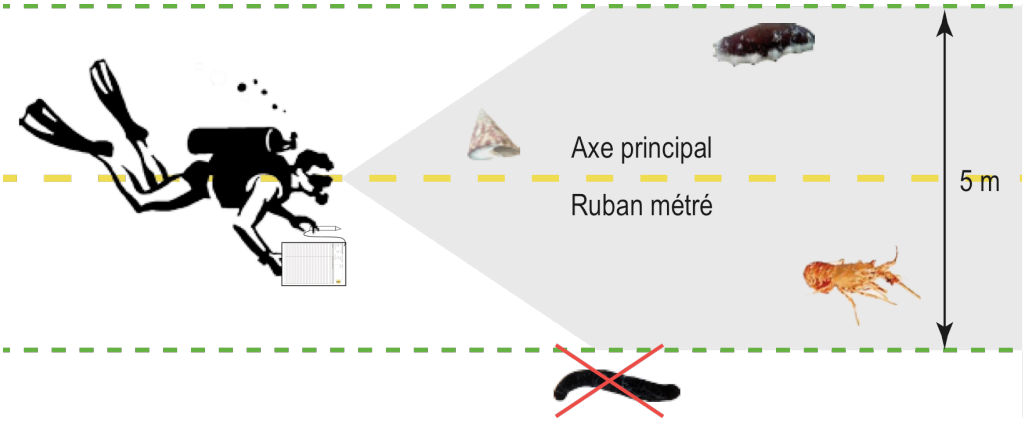

Figure 7 : Illustration du recensement des macro-invertébrés selon la méthode du couloir fixe

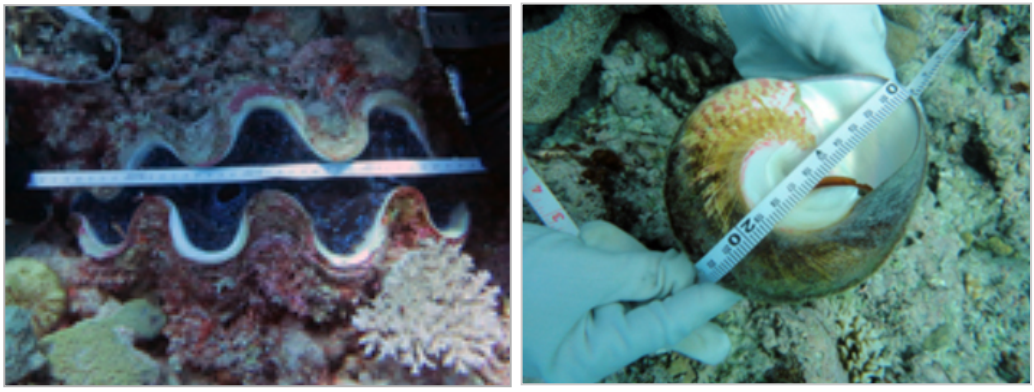

Figure 8 : Mesure de la taille des bénitiers et trocas

3.3.5 Suivi des perturbations

Les observateurs en charge des macro-invertébrés recensent également les marques de perturbations sur le récif, qu'elles soient d'origine humaine ou naturelle. Les comptages sont réalisés selon la technique du couloir, sur 5m de large (Figure 7).

Les perturbations d'origine anthropique recensées dans le cadre du RORC sont :

- Les bris de coraux récents (morceaux de corail cassés mais dont le tissu est encore vivant) : dans certains cas ils sont témoins de la fréquentation humaine de la station, générés par des coups de palme, du piétinement, l'ancrage de bateaux…
- La présence d'engins de pêche (lignes, flèches, filets), attestant de la fréquentation de la station par les pêcheurs.
- La présence de détritus (bouteilles…), attestant de la fréquentation humaine de la station.

Les perturbations d'origine naturelle sont :

- Les bris de coraux récents : ils peuvent également 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).
- Les nécroses coralliennes : elles peuvent avoir diverses origines, dont les principales sont les maladies coralliennes, la prédation par des espèces corallivores (*Acanthaster planci* et *Drupella cornus*), le stress lié à une modification des conditions de vie du corail (généralement la hausse de la température de l'eau et la dessalure), l'abrasion du tissu corallien par les sédiments du fond, la compétition entre les espèces. Les nécroses se manifestent le plus souvent par

l'apparition de taches blanches au niveau du tissu corallien. Sur les récifs de Nouvelle-Calédonie, l'observation de taches blanches localisées est le plus souvent associée à la prédation par des espèces corallivores ou à des maladies coralliennes. Lorsqu'une surface étendue de récif est blanche cela peut être le signe d'un stress provoqué par des conditions environnementales défavorables. En Nouvelle-Calédonie, les rares cas de stress environnementaux engendrant le blanchissement des tissus coralliens répertoriés à ce jour ont été liés à la dessalure des eaux suite au passage d'un cyclone ou d'une dépression tropicale forte (pluviométrie importante à la suite de ces événements climatiques extrêmes).

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 9).

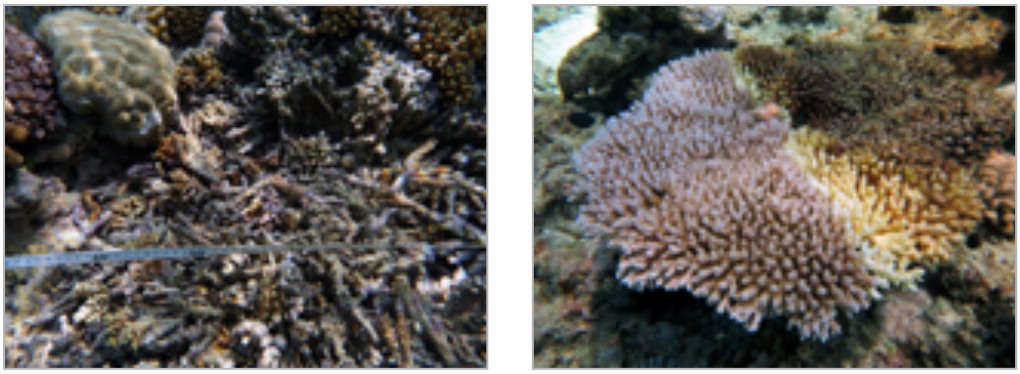

Figure 9 : Bris de coraux : l'observateur noterait 1 « BRI » car tous les fragments proviennent d'une même colonie corallienne ; Nécrose : maladie corallienne (syndrome blanc) : l'observateur noterait 1 « BLA ».

3.3.6 Suivi des habitats récifaux

Le recensement de la nature du fond a pour but de déterminer la surface occupée par les différentes catégories de substrats, qu'ils soient inertes (ou abiotiques : sable, vase, roches, etc.) ou vivants (coraux durs, coraux mous, éponges, algues, etc.).

La technique utilisée est celle du « Point Intercept Transect », consistant à répertorier la nature du fond tous les 50cm le long du ruban métré (Figure 10).

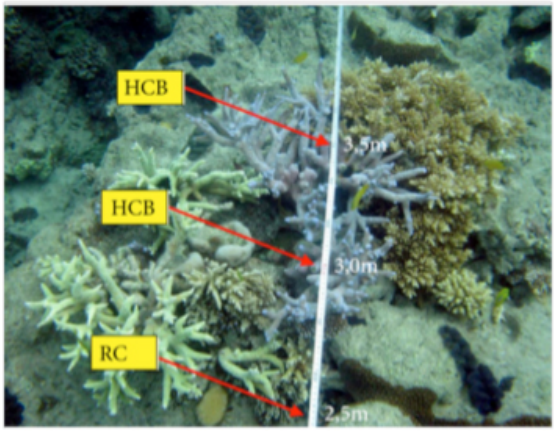

Figure 10 : Illustration de la technique utilisée pour recenser la nature du fond

L'observateur en charge de déterminer la nature du fond 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 Analyse des données de terrain

3.4.1 Évaluation de l'état de santé des récifs

L'évaluation de l'état de santé d'un récif est une résultante du croisement de données (ou variables) 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 nécroses coralliennes.
- La densité des bris coralliens.
- La densité des engins de pêche.
- La densité des détritus.

En fonction de la valeur atteinte pour chaque variable est attribué un indice « faible », « moyen » ou « fort » (Tableau 2).

Tableau 2 : Variables prises en compte dans l'évaluation de l'état de santé des récifs coralliens

Compartiment	Variable	Unité de mesure	FAIBLE	MOYEN	FORT
Habitat récifal	Taux de corail vivant	% moyen de corail vivant	≤ 20	21-39	≥ 40
	Diversité des habitats	Nb total d'habitats recensés sur la station	≤ 4	5-8	≥ 9
Poissons	Diversité totale des espèces cibles	Nb total d'espèces recensées sur la station	≤ 3	4-7	≥ 8
	Densité totale moyenne	Nb de poissons cibles / 100m^2	≤ 15	16-29	≥ 30
Macro-invertébrés	Diversité totale des espèces cibles	Nb total d'espèces recensées sur la station	≤ 3	4-7	≥ 8
	Densité totale moyenne	Nb d'invertébrés cibles / 100m^2	≤ 15	16-29	≥ 30
Perturbations	Bris de coraux	Nb de bris / 100m^2	≤ 5	6-9	≥ 10
	Nécroses	Nb de nécroses / 100m^2	≤ 5	6-9	≥ 10
	Détritus	Nb de détritus / 100m^2	≤ 1	2-4	≥ 5
	Engins de pêche	Nb d'engins / 100m^2	≤ 1	2-4	≥ 5

Il est à noter que les valeurs seuils des variables ont été revues pour la campagne actuelle, sur la base des 11 campagnes passées, afin de refléter au mieux l'état de santé des récifs : mise en adéquation des observations de terrain et des valeurs seuils obtenues dans la définition de l'état de santé général.

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

- La perception des observateurs : la comparaison qu'un observateur va pouvoir faire sur l'état de santé d'un récif d'une année sur l'autre, si il a participé à des suivis ultérieurs, ou par rapport à d'autres zones coralliennes qu'il aurait pu visiter.
- 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 courant, limitant l'installation et la croissance des larves coralliennes. La faible couverture corallienne ne doit pas être considérée comme un signe de mauvaise santé du récif, puisque ces récifs sont naturellement pauvre 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 la colonisation des macro-invertébrés, et plus particulièrement ceux ciblés par la méthode RORC. Les faibles densité et diversité en macro-invertébrés cibles ne doivent pas nécessairement être considérées comme un signe de mauvaise santé du récif. Une connaissance des caractéristiques intrinséques 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.

3.4.2 Analyses statistiques

L'évolution temporelle des trois compartiments de l'environnement récifal a été évaluée statistiquement afin d'apprécier les changements dans ces compartiments en tenant compte de la variabilité des données. Ces analyses permettent de faire la part entre des « tendances » observées et des variations significatives (validées statistiquement).

Ces analyses ont été menées pour chacune des stations de suivi, ainsi que pour l'ensemble des stations de la Grande Terre d'une part et l'ensemble des stations de Lifou d'autre part. Pour ce deuxième cas d'analyse, les séries temporelles de données ont été ajustées afin de disposer des mêmes années de suivi pour l'ensemble des stations d'un groupement.

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 Kruskal-Wallis 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 Steel-Dwass après un test de Kruskal-Wallis (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 homoscédasticité) ont été testées. Dans le cas d'une variation significative des données, un test a posteriori (test post-hoc de Tukey) a été appliqué afin de déterminer l'origine de cette variation (Scherrer 1984).

4 Résultats de la campagne 2013-2014 et évolution temporelle 2003-2013

4.1 Opérations de terrain

Vingt-deux stations ont été échantillonnées lors de la campagne 2013-2014, représentant près de 2000m linéaire d'expertise sur la nature du fond, 10 000m^2 d'expertise sur les macro-invertébrés et la faune ichtyologique. Les stations de Pinjen (récif côtier de Pouembout) et d'Akaia (récif côtier de Bourail) n'ont pu être visitées, pour cause de mauvaise visibilité au jour des relevés de terrain.

Les visites de terrain ont été réalisées entre le 14 décembre 2013 et le 03 mai 2014, pendant la saison chaude calédonienne.

Le Tableau 3 récapitule les informations générales pour chaque station : province et site d'appartenance, type géomorphologique de récif, date de l'échantillonnage pour la campagne de suivi 2013-2014 et profondeur.

Tableau 3 : Informations générales sur les stations du RORC

Province	Site	Station	Type	Date de la visite	Profondeur
Province Sud	Prony	Casy	Récif intermédiaire	14/12/2013	0,5 à 2m
		Bonne Anse	Récif frangeant sous influence océanique	14/12/2013	2 à 5m
	Bourail	Akaïa	Récif frangeant	Non visitée	3 à 6m
		Ile Verte	Récif intermédiaire	25/02/2014	2 à 5m
		Siandé	Récif barrière interne	25/02/2014	0,5 à 1,5m
	Thio	Moara	Récif frangeant	31/03/2014	2,5 à 4m
		Récif Intérieur de Thio	Récif intermédiaire	31/03/2014	4,5m
		Grand Récif de Thio	Récif barrière interne	31/03/2014	6m
Province Nord	Pouembout	Pinjen	Récif frangeant	Non visitée	1 à 2m
		Koniène	Récif intermédiaire	22/12/2013	3 à 5m
		Fausse Passe	Récif barrière interne	22/12/2013	2 à 3m
	Népoui	Grimault	Récif frangeant	21/12/2013	2 à 3,5m
		Pindaï	Récif intermédiaire	21/12/2013	3 à 4m
		Récif Béco	Récif barrière interne	21/12/2013	1,5 à 3m
	Hienghène	Koulnoué	Récif frangeant	24/03/2014	3 à 4m
		Hienghabat	Récif intermédiaire	24/03/2014	3m
		Donga Hienga	Pente externe	24/03/2014	4 à 5m
Province des îles	Chateaubriand	Hnasse (Wé port)	Récif frangeant sous influence océanique	15/04/2014	3 à 4m
		Qanono	Récif frangeant sous influence océanique	15/04/2014	4 à 7m
	Santal	Jinek	Récif frangeant sous influence océanique	16/04/2014	1 à 3m
		Xajaxa (Santal 1)	Récif frangeant sous influence océanique	16/04/2014	5 à 7m
		Xepenehe (Santal 2)	Récif frangeant sous influence océanique	16/04/2014	5 à 8m
	Luengoni	Jo Ne Weg (Luengoni 1)	Récif frangeant sous influence océanique	17/04/2014	4 à 6m
		Luengoni (Luengoni 2)	Récif frangeant sous influence océanique	17/04/2014	6 à 9m

4.2 Bilan de la participation humaine

Au total 35 participants ont été impliqués activement dans la campagne de suivi 2013-2014, comprenant 30 plongeurs et 5 pilotes (Annexe 2). Sandrine Job a supervisé et participé à tous les recensements.

Sur l'ensemble des participants 26 plongeurs sont membres de l'association Pala Dalik : l'écho du récif et 4 plongeurs sont membres du club Akawan (club de plongée associatif de Lifou).

Les pilotes qui nous ont conduits sur les sites sont :

- Thierry Baboulenne pour le site de Hienghène (gérant du centre de plongée Babou Côté Océan)
- Christian Bull pour le site de Thio (gérant de La Ferme de Thio)
- Patrick Plantard pour les sites de Népoui et Pouembout (gérant de la société Planète Recycleur)
- Alan Choupeau pour le site de Bourail (gérant de l'école de kite Poé Kite School)
- Annabella de Candia pour le site de Santal (gérante du centre de plongée Lagoon Safaris)

4.3 Synthèse des résultats de la campagne 2013-2014 et évolution temporelle

Le Tableau 4 présente les valeurs des indicateurs utilisés dans le cadre du RORC, pour la campagne de suivi 2013-2014, et retrace l'évolution de ces indicateurs sur la période 2003-2013.

Les flèches d'évolution sont en adéquation avec les résultats statistiques. Elles ne traduisent pas les tendances non significatives.

Les résultats détaillés par station sont présentés en Annexe 3.

Tableau 4 : Résultats généraux pour la campagne 2013-2014 et évolution 2003-2013

			HABITATS		POISSONS			MACRO-INVERTÉBRÉS			SANTÉ	
Province	**Site**	**Station**	**Couverture corallienne vivante**	**Évolution 2003-2013**	**Diversité totale**	**Densité moyenne**	**Évolution 2003-2013**	**Diversité totale**	**Densité moyenne**	**Évolution 2003-2013**	**État de santé 2013**	**Évolution 2003-2013**
Province Sud	Prony	Casy	26%	→	4	13	∿	6	34	→	Satisfaisant	→
		Bonne Anse	62%	↗	4	22	∿	5	6	∿	Bon	↗
	Bourail	Akaia	-		-	-		-	-		-	
		Ile Verte	38%	→	5	30	→	8	34	∿	Bon	→
		Siandé	13%	→	4	29	→	8	20	∿	Satisfaisant	→
	Thio	Moara	8%	↘	-	-		2	2	↘	Mauvais	↘
		Récif intérieur de Thio	3%	↘	4	21	→	6	7	→	Mauvais	↘
		Grand récif de Thio	38%	→	5	24	∿	7	28	↗	Bon	↗
Province Nord	Népoui	Grimault	6%	→	2	2	→	4	42	↗	Moyen	→
		Pindai	9%	↘	4	16	→	4	1	↘	Mauvais	↘
		Récif Béco	31%	→	6	34	→	7	124	↗	Bon	→
	Pouembout	Koniene	58%	↗	3	17	∿	5	24	∿	Bon	→
		Fausse passe de Pouembout	7%	∿	3	12	→	8	31	↗	Bon	→
	Hienghène	Koulnoué	19%	→	5	19	→	5	6	↗	Satisfaisant	∿
		Hiengabat	28%	↗	5	26	↗	5	21	→	Bon	∿
		Donga Hienga	26%	→	5	37	∿	6	36	↗	Bon	→
Province des îles Loyauté	Santal	Jinek	38%	∿	4	19	↘	4	15	↗	Satisfaisant	→
		Xajaxa	18%	→	4	20	↘	7	21	↗	Satisfaisant	→
		Xepenehe	18%	→	4	19	→	5	23	∿	Satisfaisant	→
	Chateaubriand	Hnasse	35%	↘	3	33	∿	4	12	↗	Satisfaisant	↘
		Qanono	56%	→	3	35	→	6	19	↗	Bon	→
	Luengoni	Jo Ne Weg	6%	→	3	8	∿	5	11	↗	Moyen	→
		Luengoni	19%	∿	2	17	→	4	25	↗	Satisfaisant	→

Légende

Variable	**Unité de mesure**	Faible	Moyen(ne)	Élevé(e)
Couverture corallienne vivante	Pourcentage moyen sur la station	≤ 20	21 - 39	≥ 40
Diversité spécifique en poissons cibles	Nombre total d'espèces cibles sur la station	≤ 3	4 - 7	≥ 8
Densité moyenne en poissons cibles	Nombre de poissons cibles / 100m²	≤ 15	16 - 29	≥ 30
Diversité spécifique en invertébrés cibles	Nombre total d'espèces cibles sur la station	≤ 3	4 - 7	≥ 8
Densité moyenne en invertébrés cibles	Nombre de macro-invertébrés cibles / 100m²	≤ 15	16 - 29	≥ 30

État de santé

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Mauvais

Évolution temporelle

- → Stable
- ↗ Amélioration/ Augmentation
- ↘ Dégradation/ Diminution
- ∿ Fluctuante

4.4 Bilan pour la province Sud

4.4.1 Baie de Prony

Le site de la Baie de Prony est doté de deux stations de suivi : Casy et Bonne Anse. Les stations ont été installées en 2003 et suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place.

L'**état de santé des récifs coralliens de la station de Casy est satisfaisant**. Au jour de relevés de terrain, le récif de la station de Casy apparaît peu perturbé bien que les sources de pression soient nombreuses (sédimentation, dessalure, fréquentation humaine). Le peuplement corallien est peu développé mais les colonies coralliennes sont saines et fournissent un habitat à de nombreux poissons récifaux. Le peuplement de poissons est peu abondant mais relativement diversifié, dominé par les poissons perroquets qui circulent en larges bancs sur ce récif. Le peuplement de macro-invertébrés est diversifié et abondant et se caractérise par une grande densité de bénitiers juvéniles, recrutés entre les deux dernières campagnes de suivi. Cet important recrutement atteste de conditions environnementales favorables au maintien d'un récif sain.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Casy est globalement stable depuis 2003. Une perte de vitalité avait été notée entre 2006 et 2007, attribuée à une diminution de la densité en poissons et (en moindre partie) à une baisse de la diversité en macro-invertébrés. Du braconnage dans la réserve de l'îlot Casy avait été observé (Garrigue et Virly, 2008). A partir de 2009, l'état de santé de la station a de nouveau été catégorisé en satisfaisant, les diversités et densités en espèces cibles ayant retrouvé des valeurs similaires, voire supérieures, aux données des suivis initiaux.

Les récifs coralliens de la station de Bonne Anse sont en bonne santé. Malgré des sources de dégradation avérées (sédimentation, dessalure, fréquentation humaine, *Acanthaster*), le récif apparaît peu perturbé au jour des relevés de terrain (quelques coraux cassés et nécroses coralliennes). Le peuplement corallien est remarquable, tant au niveau de sa densité que de sa diversité, offrant un habitat complexe. Les peuplements de poissons et d'invertébrés cibles présentent des valeurs de diversité et densité moyennes. Des espèces caractéristiques des récifs en bonne santé sont rencontrées, notamment des poissons papillons et bénitiers.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Bonne Anse s'est amélioré sur l'ensemble de la période de suivi. En 2008, l'état de santé de Bonne Anse avait été surclassé en « bon » du fait de l'augmentation de la couverture corallienne vivante et de la stabilisation des densités et diversités en poissons et invertébrés ciblés (Virly et Garrigue, 2009). Lors des quatre dernières campagnes de suivi, la couverture corallienne a continué à croître, le peuplement de poissons a présenté des diversités et densités supérieures en 2009 et 2010 puis similaires à celle de 2008 lors des trois derniers suivis. Les invertébrés sont globalement stables avec toutefois une hausse de la densité en bénitiers.

4.4.2 Bourail

Le site de Bourail est doté de trois stations de suivi, installées en 2003. La station d'Akaia (côtière) n'a pas été échantillonnée en 2005, 2007 et 2013 (présente campagne). Les stations de l'île Verte et Siandé ont été suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place.

Les récifs coralliens de la station de l'île Verte présentent un bon état de santé. Le récif de la station apparaît toutefois moyennement perturbé, avec des dégradations très localisées essentiellement d'origine naturelle (prédation par *Drupella* et *Acanthaster*, destruction de branches coralliennes par les gros poissons recensés au sein de la réserve). Le peuplement corallien est dense, diversifié et sain. Le peuplement de poissons est moyennement diversifié et abondant. On note la présence de nombreuses espèces de poissons consommées en Nouvelle-Calédonie (saumonées, castex, perroquets, perroquets bleus, dawas). Le peuplement de macro-invertébrés est typique des récifs coralliens en bonne santé, caractérisé par une bonne densité en bénitiers et en oursins. On retient toutefois une raréfaction des trocas depuis 2009, dont la cause reste inexpliquée.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de l'île Verte est **stable sur l'ensemble de la période de suivi**. La couverture corallienne est moyenne, comprise entre 25 et 40% selon les suivis ; elle est supérieure à 30% depuis 2008 et en légère hausse ces dernières années. L'habitat récifal est complexe et diversifié. Les peuplements de poissons et d'invertébrés cibles présentent des valeurs de diversité et de densité moyennes à fortes selon les suivis. Au cours de chaque suivi ont été observées des espèces commerciales : castex, saumonées, perroquets bleus, dawas, becs de cane, bénitiers, trocas, holothuries à forte valeur marchande.

Les récifs coralliens de la station de Siandé présentent un état de santé satisfaisant. L'habitat récifal est dominé par la dalle corallienne nue, typique des zones de récif barrière interne où les courants et l'hydrodynamisme sont forts. Le peuplement corallien est peu dense mais relativement sain (exception faite des quelques maladies observées). Le peuplement de poissons est peu diversifié, moyennement abondant et principalement constitué d'individus juvéniles ou de petite taille. Le récif de Siandé est probablement une zone de nurserie pour les poissons perroquets et chirurgiens. Le peuplement de macro-invertébrés est diversifié et typique des récifs coralliens en bonne santé, caractérisé par une bonne densité en bénitiers, oursins perforants et holothuries.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Siandé est stable sur l'ensemble de la période de suivi. La couverture corallienne, naturellement peu dense au niveau des platiers de récif barrière interne où l'hydrodynamisme est fort, est restée stable au cours du temps. Les colonies en présence sont saines et diversifiées. Les coraux mous sont bien représentés. La couverture algale (gazons algaux en particulier) est faible. La diversité en poissons est globalement faible. La densité est moyenne à forte sur l'ensemble des suivis. Le récif de Siandé a toujours abrité des poissons perroquets et chirurgiens de petite taille, corroborant l'hypothèse d'une zone de nurserie pour ces espèces. Les diversité et densité en macro-invertébrés varient entre des valeurs moyennes et élevées, à l'exception des données de 2003 où la faible densité relevée est probablement liée à l'effort d'échantillonnage.

4.4.3 Thio

Le site de Thio est doté de trois stations de suivi : Moara, Récif Intérieur de Thio et Grand Récif de Thio. Les stations ont été installées en 2003 et suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place. Lors de la campagne 2013-2014, le recensement des poissons n'a pas pu être mené sur la station côtière de Moara pour cause de visibilité très réduite.

Les récifs coralliens de la station de Moara sont en mauvais état de santé. Une dégradation sévère du peuplement corallien a eu lieu entre 2011 et 2012, sous l'effet cumulatif de mauvaises conditions environnementales (arrivées d'eaux douces, de particules terrigènes, d'arbres, de roches, etc.) et de la prédation par *Acanthaster planci* et *Drupella cornus*. Le récif de la station de Moara est aujourd'hui presque entièrement mort et les coraux branchus autrefois florissants sont aujourd'hui recouverts d'un gazon algal épais. Lors du suivi 2013-2014, le recensement des poissons n'a pas pu être mené pour cause de visibilité trop réduite. Le peuplement de macro-invertébrés est très épars et très peu diversifié, avec une forte représentation des espèces corallivores, qui exercent une prédation féroce sur les quelques coraux encore vivants.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Moara s'est considérablement dégradé entre les deux derniers suivis. L'état de santé de la station de Moara a initialement été considéré comme satisfaisant du fait d'une couverture corallienne moyenne et saine et de faibles valeurs de diversité et densité en poissons et invertébrés cibles. À partir de 2009, l'état de santé a été surclassé en « bon » compte tenu des augmentations du recouvrement corallien et de la densité en poissons cibles. En 2012, une dégradation sévère du peuplement corallien a eu lieu, entraînant une chute de la densité en poissons cibles. Par ailleurs des invertébrés corallivores exercent une forte pression sur les quelques coraux survivants.

Les récifs coralliens de la station du Récif Intérieur de Thio sont en mauvais état de santé. Une dégradation sévère du peuplement corallien vivant a eu lieu entre 2011 et 2012, sous l'effet cumulatif de la prédation par *Acanthaster planci* et de mauvaises conditions environnementales (apport de particules terrigènes suite au passage de la dépression tropicale Freda). A l'heure actuelle, ce récif est presque entièrement mort et recouvert de gazon algal, à l'exception de quelques alcyonnaires qui représentent maintenant une part importante du recouvrement biotique. Le peuplement de poissons est peu diversifié, moyennement dense et constitué d'individus de petite taille (juvéniles et petits chirurgiens et perroquets se nourrissant du film algal en surface des roches et coraux morts). On note une régression dans l'abondance des poissons papillons, généralement associés aux récifs vivants. Le peuplement de macro-invertébrés est très épars et moyennement diversifié. Aucune acanthaster n'a été recensée sur la station lors du suivi 2013-2014.

L'état de santé des récifs coralliens de la station du Récif Intérieur de Thio s'est considérablement dégradé entre 2011 et 2012. L'état de santé a initialement été considéré comme moyen du fait d'une couverture corallienne faible et de faibles valeurs de diversité et densité en poissons et invertébrés cibles. À partir de 2005, couverture corallienne, diversité et densité en espèces cibles ont augmenté pour atteindre des valeurs moyennes, permettant de qualifier l'état de santé de la station de satisfaisant. Ces valeurs se sont globalement maintenues au cours de la période 2005-2010. En 2011, la dégradation du peuplement corallien et espèces cibles associées s'est amorcée, pour atteindre en 2012 un état de détérioration sévère des communautés récifales. Entre 2012 et 2013 la dégradation s'est poursuivie.

Les récifs coralliens de la station du Grand Récif de Thio présentent un bon état de santé. Le récif apparaît peu perturbé et subit peu de pressions extérieures (une pêche vivrière limitée). Le peuplement corallien est riche, moyennement dense et sain. Les peuplements de poissons et invertébrés cibles présentent des valeurs de diversité et densité moyennes. Les poissons sont de taille moyenne à grosse et bon nombre d'espèces rencontrées sont prisées par les pêcheurs. Le peuplement de macro-invertébrés est typique des récifs coralliens en bonne santé, caractérisé par une bonne densité en bénitiers, oursins, étoiles de mer et holothuries.

L'état de santé des récifs coralliens de la station du Grand Récif de Thio tend à s'améliorer au cours du temps. La couverture corallienne est relativement stable sur l'ensemble de la période de suivi. Une tendance à la hausse est notée depuis 2010. La densité en poissons cibles semble évoluer de manière cyclique, avec une tendance à la hausse depuis 2011. La diversité est globalement stable dans le temps. Concernant les macro-invertébrés cibles, les valeurs de diversité et densité tendent à augmenter ces dernières années (depuis 2008). On note une augmentation dans la densité des bénitiers, qui ont recruté ces deux dernières années, témoignant des bonnes conditions environnementales régnant sur la station.

Tableau 5 : Évolution de l'état de santé des stations de la province Sud au cours des campagnes de 2003 à 2013

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Prony	Casy	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Moyen	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
	Bonne Anse	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Bourail	Akaia	Moyen	Moyen		Satisf.		Moyen	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	
	Ile Verte	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Siande	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
Thio	Moara	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais
	Récif Intérieur	Moyen	Moyen	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Mauvais	Mauvais
	Grand Récif	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Bon	Bon	Bon	Bon

Tableau 6 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province Sud et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif)

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	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	AN S	Pas de détection mais 2009/2004, 2005?
		Diversité poissons	4	5	6	5	5	4	7	6	5	3	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	KW NS	
		Diversité invertébrés	5	7	6	4	3	6	8	8	6	5	6		
		% corail vivant	16,0	16,0	9,0	11,0	17,0	14,4	16,3	8,3	13,8	20,0	26,0	KW NS	
	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	AN S	2009/2003-2013 sauf 2004,2010 et 2012
		Diversité poissons	4	5	6	4	5	4	5	8	7	3	4		
		Densité invertébrés	0,028	0,098	0,113	0,058	0,038	0,045	0,060	0,065	0,095	0,045	0,058	AN S	Pas de détection 2003/2005?
		Diversité invertébrés	4	6	8	7	5	5	4	5	6	4	5		
		% corail vivant	16,0	14,0	12,0	22,0	17,0	28,8	45,6	43,1	51,9	56,9	62,0	KW S	2009/2005 ; 2011/2003-2005,2007 ; 2012/2003-2007 ; 2013/2003-2005,2007
Bourail	**Akaia**	Densité poissons	0,060	0,093		0,105		0,082	0,080	0,075	0,090	0,200			
		Diversité poissons	5	5		4		5	5	5	6	4			
		Densité invertébrés	0,018	0,028		0,033		0,030	0,010	0,063	0,020	0,048			
		Diversité invertébrés	3	4		4		5	13	4	4	3			
		% corail vivant	41,0	34,0		40,0		44,0	44,4	48,1	55,0	44,4			
	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	KW NS	
		Diversité poissons	6	6	6	9	5	8	9	10	8	7	5		
		Densité invertébrés	0,300	0,168	0,175	0,315	0,140	0,175	0,120	0,243	0,193	0,190	0,338	AN S	2013/2004,2011,2012
		Diversité invertébrés	9	8	6	7	5	6	5	8	7	6	8		
		% corail vivant	35	22	36	26	23,135	32	31,9	32,5	38,1	35,6	38	KW NS	
	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	KW NS	
		Diversité poissons	5	4	3	5	4	5	4	6	4	4	4		
		Densité invertébrés	0,093	0,665	0,335	0,313	0,223	0,195	0,600	0,385	0,310	0,525	0,198	AN S	2003/2004-2012 sauf 2007,2008 ; 2004/2007,2008 ; 2009/2003,2007,2008 ; 2008/2012
		Diversité invertébrés	7	8	6	9	8	8	10	7	7	7	8		
		% corail vivant	18,0	6,0	14,0	13,0	5,0	6,0	11,3	5,6	13,8	11,3	13,0	AN NS	

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	Sources des variations
Thio	**Moara**	Densité poissons	0,165	0,128	0,103	0,173	0,060	0,138	0,230	0,250	0,215	0,098			
		Diversité poissons	4	3	5	5	3	4	5	6	5	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	AN S	2009/2005,2006 ; 2013/2003
		Diversité invertébrés	5	5	1	3	3	2	1	4	3	4	2		
		% corail vivant	33,0	33,0	46,0	57,0	66,3	65,6	61,9	52,5	53,8	11,9	8,0	KW S	2003/2007,2008 ; 2004/2007,2008 ; 2012/2006-2011 ; 2013/2005-2011
	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	KW NS	
		Diversité poissons	4	4	6	5	6	6	8	9	8	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	AN NS	
		Diversité invertébrés	5	6	4	4	3	3	3	6	6	5	6		
		% corail vivant	8,0	13,0	23,0	30,0	45,0	50,6	40,0	28,8	18,1	3,8	3,0	KW S	2003/2007,2008,2009 ; 2004/2007,2008 ; 2008/2011 ; 2012,2013/2007-2009
	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	KW S	2011/2009,2006
		Diversité poissons	6	8	5	8	7	7	5	9	9	5	6		
		Densité invertébrés	0,110	0,085	0,125	0,068	0,050	0,088	0,140	0,270	0,293	0,245	0,283	AN S	2010/2004,2006-2008 ; 2011/2003-2008 ; 2012,2013/2006,2007
		Diversité invertébrés	8	4	5	5	6	4	8	10	6	7	7		
		% corail vivant	36,0	35,0	33,0	34,0	33,8	26,9	33,1	33,1	27,5	34,4	38,0	KW NS	

4.5 Bilan pour la province Nord

4.5.1 Népoui

Le site de Népoui est doté de trois stations de suivi : Grimault, Pindaï et Récif Béco. Les stations ont été installées en 2003 et suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place.

Les récifs coralliens de la station de Grimault présentent un état de santé moyen. L'influence terrigène est forte du fait de la proximité de la côte, des apports des rivières et de l'activité de chargement de minerai de Népoui. Les fonds de la station sont majoritairement sédimentaires (sableux à sablo-vaseux) avec une couverture corallienne très faible et très éparse. Le peuplement de poissons est peu dense, peu diversifié et constitué d'individus de petite taille. Le peuplement de macro-invertébrés est peu diversifié, en revanche il est considéré comme dense de part une grande abondance des oursins diadèmes.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Grimault est resté stable au cours des 11 dernières années. On ne constate aucune évolution temporelle dans la couverture corallienne, la diversité, la densité et la composition des peuplements de poissons et d'invertébrés cibles.

Les récifs coralliens de la station de Pindaï sont en mauvais état de santé. Le peuplement corallien vivant est toujours très faible et ne montre aucun signe de régénération. Les structures coralliennes mortes, débris et roches, sont recouverts de gazons algaux épais limitant l'installation et la croissance de nouveaux coraux. Le peuplement de poissons est peu dense et peu diversifié. Il est constitué de poissons herbivores, majoritairement de petite taille, qui se nourrissent du gazon algal. Le peuplement de macro-invertébrés est également très peu dense et peu diversifié. La rareté des oursins est un mauvais signe peu encourageant pour la régénération future du récif.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Pindaï s'est dégradé au cours du temps. Initialement la station de Pindaï était constituée de champs de coraux branchus arrangés de manière dense, dont le recouvrement atteignait plus de 60%. Une dégradation sévère du peuplement corallien vivant a eu lieu entre 2003 et 2004, sous l'effet de la prédation par *Acanthaster planci* (recensées sur la station en 2003), chutant à moins de 20%. Parallèlement, la densité des poissons papillons, généralement associés aux récifs bien vivants a régressé. Aucune régénération du peuplement corallien et espèces associées n'a été observée depuis cette perturbation. Par ailleurs le récif est dominé par les algues et les herbivores sont rares (peu de poissons perroquets et chirurgiens, peu d'oursins), ne laissant pas présager de régénération dans un futur proche.

Les récifs coralliens de la station du Récif Béco sont en bonne santé. Le récif apparaît peu perturbé malgré une pression de pêche avérée. Le peuplement corallien est moyennement dense et les coraux en présence sont diversifiés, sains et adaptés aux forts courants régnant sur ce secteur à proximité d'une passe et de la barrière récifale. L'habitat est dominé par la dalle calcaire colonisée par des algues encroûtantes (corallinacées), favorables au développement corallien. Au sein de la zone de comptage le peuplement de poissons apparaît moyennement diversifié et dense. En complément de nombreuses espèces prisées par la pêche (de grosse taille) ont été observées lors de l'arrivée sur la station : le comportement craintif des poissons semble indiquer une pression de pêche non négligeable. Le peuplement de macro-invertébrés est typique des récifs coralliens en bonne santé, caractérisé par une densité élevée en oursins (perforants et crayons), bénitiers et trocas.

L'état de santé des récifs coralliens de la station du Récif Béco s'est maintenu au cours du temps. La couverture corallienne est faible à moyenne (20-30%) et stable sur les 11 dernières années. La densité en poissons cibles est moyenne et présente des valeurs relativement stables au cours du temps, hormis en 2007 où elle a été particulièrement faible et en 2012 où elle a atteint sa valeur maximale. La composition du peuplement est similaire lors de chaque suivi. Concernant les macro-invertébrés cibles, les valeurs de diversité et densité tendent à augmenter ces dernières années (depuis 2008). On note une augmentation dans la densité des bénitiers, trocas et oursins, témoins des bonnes conditions environnementales régnant sur la station pour le maintien d'un récif en bonne santé.

4.5.2 Pouembout

Le site de Pouembout est doté de trois stations de suivi : Pinjien, Koniène et Fausse Passe de Pouembout. Les stations ont été installées en 2003. La station de Pinjien n'a pas pu être échantillonnée en 2007, 2011, 2012 et 2013 du fait de mauvaises conditions de visibilité aux jours des relevés de terrain, associées à des fortes pluies. Les stations de Koniène et Fausse Passe de Pouembout ont été suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place.

Les récifs coralliens de la station de Koniène sont en bonne santé. Le peuplement corallien, bien que subissant quelques dégradations localisées (prédation par *Drupella cornus* et une maladie corallienne), est particulièrement dense et sain. L'habitat récifal est complexe et très majoritairement constitué de coraux vivants. Le peuplement de poissons est peu abondant et peu diversifié ; toutefois dominé par les poissons papillons, témoin de la vitalité des coraux dont ils se nourrissent. Le peuplement de macro-invertébrés est dense et diversifié, caractéristique d'un récif corallien en bonne santé. Les oursins et bénitiers sont abondants.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Koniène est globalement bon et stable sur l'ensemble de la période de suivi. La composition de l'habitat récifal n'a pas évolué au cours du temps ; on note toutefois une tendance à l'augmentation de la couverture corallienne vivante au cours du temps. Le peuplement de poissons cibles est peu diversifié, peu abondant et stable au fil du temps, hormis en 2005 où de très nombreux perroquets ont été recensés (donnée atypique et unique). Le peuplement de macro-invertébrés cibles s'est densifié au cours du temps, lié à une augmentation de la densité en oursins perforants. Il est probable que cette hausse soit en partie liée à un biais d'observation (augmentation de l'effort de d'échantillonnage).

Les récifs coralliens de la station de la Fausse Passe de Pouembout sont en bonne santé. Les sources de dégradation et le niveau de perturbation du récif sont faibles. L'habitat est dominé par la dalle corallienne nue, colonisée par des corallinacées et un fin film algal. Il abrite un peuplement corallien épars et constitué d'espèces à formes de croissance robustes (adaptation au courant). Le peuplement de poissons cibles est peu dense et peu diversifié et constitué d'individus de petite taille. Les espèces commerciales ou consommées y sont rares. Le peuplement de macro-invertébrés cibles est dense et diversifié et caractéristique des récifs en bonne santé : oursins, holothuries, étoiles de mer, bénitiers et trocas sont présents en densités élevées.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de la Fausse Passe de Pouembout est bon et stable sur les 11 dernières années. Bien que limitée, la couverture corallienne est saine. Les variations mesurées dans la composition de l'habitat ne sont pas représentatives de l'évolution de l'habitat, mais plus probablement liées au déplacement du ruban métré avec le courant. Le peuplement de poissons a fluctué au cours des suivis, la densité des perroquets est principalement en cause dans les variations mesurées. Les densité et diversité en macro-invertébrés cibles sont élevées et en hausse depuis 2009 par rapport aux données initiales. Des espèces exploitées ou consommées sont présentes.

4.5.3 Hienghène

Le site de Hienghène est doté de trois stations de suivi : Koulnoué, Hiengabat et Donga Hienga. Les stations ont été installées en 2003. La station de Koulnoué n'a pas pu être échantillonnée en 2004 du fait de mauvaises conditions de visibilité aux jours des relevés de terrain et de l'impossibilité de mouiller sur la station (la station est exposée à la houle lagonaire). Les stations de Hiengabat et Donga Hienga ont été suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place.

Les récifs coralliens de la station de Koulnoué présentent un état de santé satisfaisant. L'influence terrigène est moyenne du fait de la proximité de la côte et de la rivière Hienghène. La station est probablement fréquentée par les pêcheurs vivriers (fuite importante des poissons). Quelques dégradations sont notées sur les coraux, principalement en rapport avec la sédimentation (abrasion et étouffement des tissus coralliens par les sédiments). L'habitat est dominé par les algues (Halimeda), qui recouvrent les roches, laissant peu de place aux coraux pour s'installer et croître. Le peuplement de poissons est peu dense, bien que relativement diversifié. Le peuplement de macro-invertébrés est épars et peu diversifié.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Koulnoué a évolué au cours des 11 dernières années. Une dégradation de l'habitat récifal avait été constatée entre 2003 et 2005. Depuis l'habitat semble s'être stabilisé : la couverture corallienne est restée stable entre 2005 et 2012, la part de la vase au niveau des fonds marins a progressivement diminué au profit du sable. En 2008 et 2009 l'état de santé avait été qualifié de moyen, du fait de densité et diversité en macro-invertébrés très faibles et d'une non régénération du peuplement corallien. Depuis 2010 l'état de santé de Koulnoué a de nouveau été qualifié de satisfaisant, retrouvant des valeurs de couverture corallienne, diversité et densité en espèces cibles similaires (voire un peu supérieures) à celles de 2005-2007.

Les récifs coralliens de la station de Hiengabat sont en bonne santé. Les perturbations recensées sont modérées et de cause naturelle (prédation par Acanthaster et Drupella, casse mécanique liée à la houle ou aux poissons). Les substrats biotiques, se partageant entre les coraux durs et mous, occupent près de la moitié de l'habitat de la station. Les peuplements de poissons et de macro-invertébrés cibles sont relativement denses et diversifiés. Des espèces indicatrices de la bonne santé du récif sont présentes en abondance : poissons papillons, espèces herbivores (Siganidae, Acanthuridae, Scaridae, oursins),

bénitiers, étoiles de mer et holothuries. Les bénitiers ont recruté sur la station entre les deux dernières campagnes de suivi. Les invertébrés corallivores (*Drupella, Acanthaster*) sont présents mais en faible densité.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Hiengabat a évolué sur les 11 dernières années. Initialement estimée en bon état de santé, la station de Hiengabat a été déclassée en 2005 (aucune explication avancée) puis à nouveau en 2008 (diminution de la densité et diversité en poissons, diminution de la densité en invertébrés). A partir de 2009 la tendance s'est inversée. La couverture corallienne présente des valeurs plus élevées en 2009-2013 qu'au cours de la période initiale de suivi et en légère hausse. Les populations de poissons et d'invertébrés sont également plus abondantes, plus diversifiées, et en légère hausse. Concernant les invertébrés il est probable qu'une partie des variations mesurées soient liées à l'effort d'échantillonnage, plus poussé à partir de 2010.

Les récifs coralliens de la station de Donga Hienga sont en bonne santé. Le récif est soumis à une faible pression anthropique (pêche à la traîne au dessus du récif) et à aucun apport polluant et terrigène de par sa localisation sur la pente externe. La couverture corallienne est moyenne et constituée d'espèces robustes, adaptées à un hydrodynamisme fort. L'habitat est dominé par de la dalle calcaire recouverte d'une fine pellicule d'algues et de corallinacées. Le peuplement de poissons est relativement diversifié et particulièrement dense lors du présent suivi. On retiendra l'observation d'un large banc de perroquets à bosse. Comme pour les poissons, le peuplement de macro-invertébrés est relativement diversifié et particulièrement dense lors du présent suivi. Il se caractérise par une abondance élevée en oursins perforants dont l'action de broutage participe à limiter la couverture en algues sur le récif. Des bénitiers sont présents, dont des juvéniles qui ont recruté sur la station entre les deux dernières campagnes de suivi.

L'état de santé des récifs coralliens de la station du Récif de Donga Hienga s'est maintenu au cours du temps. La couverture corallienne est globalement moyenne et stable depuis le démarrage du suivi RORC. La densité en poissons cibles est également globalement moyenne et stable au cours du temps, hormis en 2008, 2010 et 2012 où des valeurs plus élevées ont été relevées (observations ponctuelles de bancs). Concernant les macro-invertébrés cibles, le peuplement s'est maintenu à un niveau de diversité et densité faible jusqu'en 2011. Les suivis de 2012 et 2013 se caractérisent par des densités en oursins bien plus élevées qu'au cours des suivis précédents.

Tableau 7 : Évolution de l'état de santé des stations de la province Nord au cours des campagnes de 2003 à 2013

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Népoui	Grimault	Satisf.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Pindai	Bon	Bon	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Mauvais	Mauvais
	Beco	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Pouembout	Pinjen	Bon	Satisf.	Bon	Bon		Bon	Bon	Satisf.			
	Koniene	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Fausse Passe	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Hienghène	Koulnoue	Satisf.		Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Moyen	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
	Hiengabat	Bon	Bon	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Satisf.	Satisf.	Bon	Bon	Bon
	Donga Hienga	Bon	Bon	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Bon	Bon	Bon	Bon

Tableau 8 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province Nord et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif)

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	Sources des variations
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	AN NS	
		Diversité poissons	3	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2		
		Densité invertébrés	0,075	0,078	0,090	0,135	0,180	0,290	0,031	0,155	0,260	0,438	0,418	AN NS	2004/2008
		Diversité invertébrés	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4		
		% corail vivant	9,0	4,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1,3	2,5	6,3	2,5	6,0	KW 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	KW NS	
		Diversité poissons	2	4	5	5	7	3	5	5	6	3	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	AN S	2004/2006-2008
		Diversité invertébrés	3	3	3	1	2	1	4	4	5	3	4		
		% corail vivant	64,0	17,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,5	11,9	7,5	6,9	9,0	AN S	2003/2004-2013
	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	KW NS	
		Diversité poissons	4	5	6	6	5	5	5	5	6	5	6		
		Densité invertébrés	0,265	0,653	0,568	0,508	0,513	0,435	0,620	0,938	1,188	1,613	1,243	AN S	2010/2003 ; 2011/2003,2006-2008 ; 2012/2003-2009; 2013/2003-2008
		Diversité invertébrés	7	6	7	8	5	5	7	6	5	6	7		
		% corail vivant	16,0	21,0	31,0	26,0	30,0	26,0	29,4	37,5	30,0	17,5	31,0	KW NS	
Pouembout	**Pinjien**	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					
		% corail vivant	75,0	49,0	53,0	65,0		59,0	56,0	33,8					
	Koniene	Densité poissons	0,075	0,285	0,720	0,153	0,328	0,305	0,200	0,163	0,163	0,133	0,173	AN S	2003/2004, 2007, 2008 ; 2004/2006
		Diversité poissons	5	5	5	3	4	4	7	6	5	5	3		
		Densité invertébrés	0,125	0,205	0,250	0,135	0,105	0,105	0,220	0,238	0,315	0,325	0,243	AN S	Pas de détection ; 2007,2008/2011,2012?
		Diversité invertébrés	5	6	6	6	4	5	7	6	6	6	5		
		% corail vivant	39,0	38,0	52,0	58,0	54,0	54,0	54,4	67,5	64,4	58,1	58,0	KW S	2003/2010,2011 ; 2004/2010,2011

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	Sources des variations
	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	AN NS	
		Diversité poissons	5	4	4	5	4	4	5	5	3	4	3		
		Densité invertébrés	0,128	0,113	0,203	0,173	0,113	0,068	0,230	0,338	0,513	0,355	0,313	AN S	2011/2003,2004,2007,2008 ; 2012,2013/2008
		Diversité invertébrés	7	7	7	7	6	6	9	10	6	8	8		
		% corail vivant	9,0	8,0	9,0	11,0	11,0	9,0	18,1	6,9	14,4	3,8	7,0	KW NS	
Hienghène	**Koulnoue**	Densité poissons	0,060		0,038	0,063	0,063	0,170	0,060	0,130	0,045	0,083	0,188	AN NS	
		Diversité poissons	3		3	3	4	3	3	7	3	5	5		
		Densité invertébrés	0,000		0,015	0,015	0,018	0,008	0,005	0,023	0,010	0,030	0,055	KW S	2012,2013/2008,2009,2011
		Diversité invertébrés	0		3	4	3	2	2	3	2	3	5		
		% corail vivant	31,0		14,0	19,0	17,0	15,0	20,0	12,5	15,0	20,6	19,0	KW 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	AN S	2010/2005,2008 ; 2003/2010,2011,2013
		Diversité poissons	4	5	4	5	3	3	5	5	6	5	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	AN NS	
		Diversité invertébrés	5	7	5	6	4	5	5	4	5	6	5		
		% corail vivant	13,0	14,0	13,0	15,0	12,0	9,4	23,1	30,6	22,5	23,8	28,0	KW NS	
	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	AN NS	
		Diversité poissons	4	3	4	4	5	8	6	8	5	4	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	AN S	2013/2002,2009
		Diversité invertébrés	5	8	6	5	5	3	3	3	7	4	6		
		% corail vivant	18,0	26,0	28,0	29,0	30,0		26,3	31,9	28,8	27,5	26,0	KW NS	

4.6 Bilan pour la province des îles Loyauté

4.6.1 Baie de Santal

Le site de la Baie de Santal est doté de trois stations de suivi : Jinek, Xajaxa (ex Santal 1) et Xepenehe (ex Santal 2). Les stations ont été installées en 2003 et suivies annuellement, hormis en 2008. En 2008 le suivi des stations de Lifou n'a pas été réalisé faute d'autorisations coutumières d'accès aux sites de plongée.

Les récifs coralliens de la station de Jinek présentent un état de santé satisfaisant. Malgré la fréquentation humaine élevée sur ce récif facilement accessible depuis la côte, un peuplement corallien dense, diversifié et sain colonise les pâtés coralliens épars de la baie de Jinek. Les pâtés coralliens sont parsemés sur un fond de dalle recouverte par endroits de sable, offrant un habitat complexe pour les populations de poissons, qui circulent d'un massif corallien à l'autre et se nourrissent du film algal en surface de la dalle corallienne. Au sein de la station de comptage le peuplement de poissons est toutefois peu dense et peu diversifié : une fuite des poissons a été constatée, attestant de la forte fréquentation de la baie. Le peuplement de macro-invertébrés est diversifié, sa composition est typique des récifs en bonne santé : oursins et bénitiers abondants, présence d'étoiles de mer et d'holothuries (bien que de plus en plus rares) et espèces corallivores peu abondantes.

Malgré les variations mesurées l'**état de santé des récifs coralliens de la station de Jinek est resté stable au cours des 11 dernières années**. Les variations dans la composition de l'habitat récifal et dans le recouvrement en corail vivant sont dues à l'inventaire de portions de récif sensiblement différentes d'un suivi sur l'autre, les piquets étant systématiquement absents au jour des relevés. D'après la connaissance de la zone par les différents observateurs sur les 11 dernières années (menés par S. Virly puis S. Job), l'habitat récifal est resté similaire au cours du temps. Les densité et diversité en poissons cibles sont relativement stables au cours du temps, hormis en 2003 où des valeurs particulièrement faibles ont été relevées et en 2004 où elles ont été particulièrement élevées. L'effet de fuite important des poissons rend l'interprétation de ces données difficile. Le peuplement de macro-invertébrés tend à se diversifier et à se densifier au cours du temps. On note toutefois la disparition progressive des holothuries.

Les récifs coralliens de la station de Xajaxa présentent un état de santé satisfaisant. Le récif de Xajaxa apparaît très peu perturbé : seules quelques nécroses coralliennes et bris de coraux sont observés. Située au pied du tombant du récif bordant l'île de Lifou, l'habitat récifal est naturellement dominé par les substrats abiotiques (roches, dalle, débris, sable). Le peuplement corallien est limité mais présente une bonne diversité d'espèces et les colonies sont saines. Les peuplements de poissons et de macro-invertébrés cibles sont moyennement denses et diversifiés. Les espèces herbivores dominent : poissons chirurgiens, picots, perroquets et oursins. Diverses espèces d'holothuries sont observées, mais à de faibles densités.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Xajaxa est resté stable au cours des 11 dernières années. La couverture corallienne et la composition de l'habitat récifal n'ont pas évolué au cours du temps. La composition du peuplement de poissons cibles est restée similaire au fil des suivis, avec une tendance à la baisse de densité depuis 2006. Des variations ont été mises en évidence sur le peuplement de macro-invertébrés cibles. La densité des espèces cryptiques en particulier (oursins, étoiles de mer) a augmenté ces dernières années, du fait d'un effort d'échantillonnage plus poussé. On remarque également une nette diminution de la densité en holothuries à partir de 2006 et une augmentation récente de la densité en bénitiers (inventaire de nouvelles recrues au cours des deux derniers suivis).

Les récifs coralliens de la station de Xepenehe présentent un état de santé satisfaisant. Le récif est soumis à une faible pression anthropique et à aucun apport polluant et terrigène. L'habitat récifal est dominé par les substrats abiotiques et présente une couverture en macroalgues élevée. Le recouvrement corallien est faible et principalement constitué de massifs de Porites de petite taille. Les peuplements de poissons et d'invertébrés cibles présentent des valeurs moyennes de diversité et de densité. Les poissons sont essentiellement des herbivores de taille moyenne. Quelques espèces pêchées ont été observées. Les invertébrés sont dominés par les oursins dont l'action de broutage participe à limiter la couverture en algues sur le récif. Les bénitiers sont moyennement abondants ; la plupart des individus sont des juvéniles, issus d'un recrutement récent au sein de la station.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Xepenehe s'est maintenu au cours du temps. La couverture corallienne est faible (15-20%) et stable au cours des 11 dernières années (hormis en 2007 où un biais méthodologique est suspecté). Les diversité et densité en poissons cibles sont également peu élevées et stables au cours du temps. Pour les macro-invertébrés cibles, la densité est faible sur l'ensemble de la période de suivi, avec une tendance à la hausse depuis 2010. La composition du peuplement a varié, avec une disparition des oursins diadèmes, trocas et *Holothuria scabra* ; et une augmentation de la densité en bénitiers et en oursins perforants. Une grande partie de ces variations peut être attribuée à l'effort d'échantillonnage, différent d'un suivi sur l'autre et probablement à des erreurs d'identification.

4.6.2 Baie de Chateaubriand

Le site de la Baie de Chateaubriand est doté de deux stations de suivi : Hnasse (Wé port) et Qanono. Les stations ont été installées en 2003 et suivies de manière continue, annuellement, depuis leur mise en place, hormis en 2008. En 2008 le suivi des stations de Lifou n'a pas été réalisé faute d'autorisations coutumières d'accès aux sites de plongée.

Les récifs coralliens de la station de Hnasse présentent un état de santé satisfaisant. Au jour de relevés de terrain, le récif de Hnasse est apparu peu perturbé, avec l'observation de maladies coralliennes, de traces de prédation par des corallivores et de quelques coraux cassés naturellement. Le peuplement corallien est diversifié et relativement dense, et l'habitat récifal complexe. Les alcyonnaires sont bien représentés. Certaines portions du récif sont dégradées et recouvertes d'un gazon algal épais. Le peuplement de poissons est peu diversifié et moyennement abondant ; les individus rencontrés sont de taille moyenne. Le peuplement de macro-invertébrés est peu dense et peu diversifié, largement dominé par les oursins perforants.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Hnasse s'est légèrement dégradé sur les 11 dernières années. Une perte de vitalité avait été notée entre 2003 et 2004, attribuée à une légère diminution du taux de corail vivant et à une chute des densité et diversité en macro-invertébrés cibles (Garrigue et Virly, 2005). A partir de 2005 l'état de santé de la station a de nouveau été catégorisé en bon. Au cours des quatre dernières campagnes de suivi, une dégradation de l'habitat récifal a de nouveau été constatée (chute de 30% du taux de corail vivant entre 2009 et 2012, couverture en gazon algal sur certaines portions mortes du récif), qui s'est accompagnée d'une diminution de la densité en poissons cibles, et notamment concernant les poissons papillons, indicateurs de la santé du récif.

Les récifs coralliens de la station de Qanono sont en bonne santé. Les sources de dégradation naturelles et anthropiques sont limitées (fréquentation occasionnelle par des plongeurs de loisirs, houle et hydrodynamisme potentiellement fort) et le niveau de perturbation du récif est faible (coraux cassés naturellement, nécroses coralliennes causées par *Drupella cornus* et maladies coralliennes). La couverture corallienne est élevée et très majoritairement constituée de Montipores encroûtants. L'habitat récifal est peu complexe : alternance de dalle et de coraux encroûtants, quelques Acropores branchus et tabulaires, des tapis de coraux mous. Le peuplement de poissons cibles est peu diversifié mais relativement abondant. On retiendra l'observation de nombreux poissons papillons et de poissons herbivores. Les macro-invertébrés sont épars, moyennement dense et diversifiés. Les bénitiers sont toutefois relativement abondants, attestant de bonnes conditions environnementales sur la station.

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Qanono est resté stable sur les 11 dernières années. La couverture corallienne vivante est élevée et stable sur l'ensemble de la période de suivi. La composition de l'habitat n'a pas évolué. La densité en poissons cibles a oscillé entre des valeurs moyennes et élevées selon les campagnes de suivi. Le peuplement est globalement peu diversifié sur l'ensemble de la période considérée. Les densités et diversités en macro-invertébrés cibles sont globalement faibles sur l'ensemble de la période de suivi On note toutefois une augmentation des abondances en bénitiers et oursins perforants.

4.6.3 Baie de Luengoni

Le site de la Baie de Luengoni est doté de deux stations de suivi : Jo ne Weg et Luengoni. La station de Jo ne Weg (ex Luengoni 1) a été installée en 2003 et suivie annuellement, hormis en 2008. La station de Luengoni (ex Luengoni 2) a été installée en 2004 et suivie annuellement, hormis en 2007 et 2008. En 2008 le suivi des stations de Lifou n'a pas été réalisé faute d'autorisations coutumières d'accès aux sites de plongée.

Les récifs coralliens de la station de Jo ne Weg présentent un état de santé moyen. L'habitat récifal se compose de pâtés coralliens majoritairement recouverts d'algues et de quelques coraux épars, parsemés sur un fond sableux. Les peuplements de poissons et d'invertébrés sont peu denses et peu diversifiés, caractéristiques des récifs dominés par les algues (poissons herbivores dominants) et potentiellement soumis à des apports d'eaux douces (les algues dominent sur les coraux, les bénitiers sont rares malgré la clarté de l'eau et les substrats durs disponibles, il est possible que le facteur limitant leur développement soit la dessalure). Le récif apparaît peu perturbé (peu de nécroses coralliennes et de coraux cassés, rares traces d'anthropisation).

L'état de santé des récifs coralliens de la station de Jo ne Weg est stable sur les 11 dernières années. L'habitat récifal n'a pas évolué : la couverture corallienne est restée faible, toutefois composée de coraux diversifiés. Le récif est dominé par les macroalgues et les cyanobactéries. Les peuplements de poissons et d'invertébrés n'ont pas évolué non plus : ils restent peu diversifiés et peu denses au cours du temps. L'augmentation de la densité en macro-invertébrés représente probablement un biais lié à l'effort d'échantillonnage, plus conséquent depuis 2010.

Les récifs coralliens de la station de Luengoni présentent un état de santé satisfaisant. Comme sur Jo ne Weg, et bien que cette station soit plus proche des eaux océaniques, le récif est dominé par les algues (algues vertes et cyanobactéries). Les corallinacées recouvrent tous les substrats durs disponibles. La couverture en corail vivant est limitée. Le peuplement de poissons est peu dense et peu diversifié, dominé par les poissons herbivores. Les macro-invertébrés sont peu diversifiés et moyennement abondants, avec une nette dominance des oursins perforants, qui participent à réguler la couverture en algues sur le récif. Les bénitiers sont rares malgré la clarté de l'eau et les substrats durs disponibles, il est possible que le facteur limitant leur développement soit la dessalure des masses d'eaux.

Malgré l'amélioration du critère de santé, l'état de santé des récifs coralliens de la station de Luengoni peut être considéré comme stable sur les 11 dernières années. En effet, la station a été partiellement reconstruite à plusieurs reprises (2005, 2009, 2010, 2011 et 2012) : les modifications de l'habitat récifal ne sont pas représentatives de l'évolution naturelle du récif mais de l'inventaire d'une portion différente du récif. Les populations de poissons sont similaires, en diversité et densité, d'un suivi sur l'autre. Les macro-invertébrés sont plus abondants au fil des suivis, ce qui s'expliquerait par le déplacement de la station d'une part et un effort d'échantillonnage plus soutenu depuis 2010 d'autre part.

Tableau 9 : Évolution de l'état de santé des stations de la province des îles Loyauté au cours des campagnes de 2003 à 2013

Site	Station	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Baie de Santal	Jinek	Satisf.	Bon	Bon	Satisf.	Satisf.		Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
	Santal 1	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.		Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
	Santal 2	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Moyen	Satisf.		Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.
Baie de Chateaubriand	Qanono	Satisf.	Bon	Bon	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Hnasse	Bon	Satisf.	Bon	Bon	Bon		Bon	Bon	Satisf.	Satisf.	Satisf.
Baie de Luengoni	Luengoni 1	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Luengoni 2		Moyen	Moyen	Moyen			Moyen	Satisf.	Satisf.	Satisf.	Satisf.

Tableau 10 : Récapitulatif des principaux résultats des campagnes de suivi de 2003 à 2013 pour les stations de la province des îles Loyauté et résultats statistiques (AN : ANOVA ; KW : Kruskal-Wallis ; S : Significatif ; NS : Non Significatif)

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	Sources des variations
Baie de Santal	**Jinek**	Densité poissons	0,090	0,560	0,370	0,350	0,328		0,250	0,240	0,238	0,275	0,185	AN S	2003/2004-2007 ; 2004/2009-2013
		Diversité poissons	3	6	5	3	5		5	4	4	3	4		
		Densité invertébrés	0,070	0,095	0,090	0,043	0,028		0,130	0,133	0,208	0,218	0,153	AN S	2011/2007 ; 2012/2006,2007
		Diversité invertébrés	5	7	6	7	3		4	6	6	7	4		
		% corail vivant	24,0	73,0	40,0	53,0	56,3		32,5	45,6	53,1	31,9	38,0	KW S	2003/2004,2006,2007,2011 ; 2004/2003,2005,2009,2010,2012, 2013
	Xajaxa (Santal 1)	Densité poissons	0,390	0,225	0,225	0,378	0,345		0,340	0,270	0,285	0,283	0,198	AN S	2013/2003,2007,2007
		Diversité poissons	4	5	6	6	6		6	5	3	5	4		
		Densité invertébrés	0,098	0,138	0,135	0,078	0,053		0,120	0,058	0,250	0,260	0,208	AN S	2010/2011,2012,2013
		Diversité invertébrés	7	5	8	6	5		7	5	6	7	7		
		% corail vivant	13,0	13,0	9,0	13,0	11,9		21,9	20,0	25,0	19,4	18,0	AN NS	
	Xepenehe (Santal 2)	Densité poissons	0,195	0,188	0,180	0,265	0,135		0,120	0,132	0,183	0,158	0,193	KW NS	
		Diversité poissons	4	4	4	4	5		5	4	4	4	4		
		Densité invertébrés	0,153	0,070	0,053	0,013	0,023		0,160	0,055	0,115	0,145	0,225	AN S	2003/2006,2007 ; 2006/2003,2009,2012,2013 ; 2007/2003,2009,2013
		Diversité invertébrés	7	8	6	4	3		6	5	4	5	5		
		% corail vivant	22,0	16,0	18,0	16,0	40,6		16,9	30,0	19,4	16,9	18,0	AN NS	
Baie de Chateaubriand	**Qanono**	Densité poissons	0,238	0,395	0,345	0,415			0,300	0,343	0,283	0,283	0,353	KW NS	
		Diversité poissons	5	5	5	6			3	6	4	4	3		
		Densité invertébrés	0,040	0,020	0,010	0,028			0,600	0,150	0,150	0,133	0,193	AN S	2010,2011,2013/2004,2005 ; 2012/2005
		Diversité invertébrés	4	2	2	2			3	4	5	3	6		
		% corail vivant	43,0	51,0	47,0	59,0			47,5	45,0	45,0	56,3	56,0	KW NS	

Site	Station		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Stat 2003-2013	Sources des variations
	Hnasse (Wé Port)	Densité poissons	0,248	0,333	0,285	0,258	0,403		0,190	0,410	0,158	0,193	0,330	KW S	Pas de détection
		Diversité poissons	4	4	7	7	6		5	6	5	5	3		
		Densité invertébrés	0,020	0,008	0,005	0,008	0,000		0,130	0,095	0,083	0,103	0,123	AN S	2009,2013/2003-2007 ; 2010,2012/2004-2007 ; 2011/2005,2007
		Diversité invertébrés	6	2	1	1	0		4	5	3	4	4		
		% corail vivant	44,0	39,0	39,2	36,0	46,3		51,9	45,6	36,3	24,4	35,0	KW NS	
Baie de 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	AN S	2003/2004 ; 2004/2007 ; 2007/2009
		Diversité poissons	4	3	3	3	4		4	5	3	3	3		
		Densité invertébrés	0,003	0,003	0,005	0,008	0,000		0,020	0,035	0,050	0,055	0,110	AN S	2013/2003-2007
		Diversité invertébrés	1	1	2	3	0		6	7	4	4	5		
		% corail vivant	6,0	5,0	9,0	8,0	10,0		5,6	6,9	5,0	6,3	6,0	KW NS	
	Luengoni (Luengoni 2)	Densité poissons		0,215	0,2	0,288			0,24	0,245	0,1525	0,173	0,17	AN NS	
		Diversité poissons		4	3	4			3	5	4	4	2		
		Densité invertébrés		0,005	0,038	0,023			0,2	0,078	0,338	0,373	0,253	AN S	2009/2004-2006 ; 2010,2013/2006 ; 2011/2004-2006,2010 ; 2012/2004-2006,2010
		Diversité invertébrés		2	3	2			6	6	4	4	4		
		% corail vivant		5,0	6,0	8,0			8,8	27,5	14,4	9,4	19,0	KW S	2010/2004-2006

5 Synthèse et perspectives

5.1 Bilan général de la campagne 2013-2014

Vingt-deux stations ont été échantillonnées lors de la campagne 2013-2014, sur les 24 installées sous l'initiative de l'IFRECOR NC. Les stations de Pinjien (récif frangeant du site de Pouembout) et d'Akaia (récif frangeant du site de Bourail) n'ont pas été échantillonnées pour cause de visibilité sous marine réduite, liée à de fortes précipitations.

Concernant la couverture corallienne vivante :

- Le recouvrement corallien vivant moyen sur l'ensemble des stations est de 25,6%, valeur considérée comme moyenne.
- Les couvertures coralliennes maximales ont été relevées sur les stations de Bonne Anse (62%), Koniène (58%) et Qanono (56%).
- Les couvertures coralliennes minimales ont été relevées sur la station du Récif Intérieur de Thio (3%), Grimault (6%), Jo Ne Weg (Luengoni 1) (6%) et Fausse Passe de Pouembout (7%). Dans le cas des deux premières stations, le faible taux de corail vivant est lié à une dégradation de l'habitat récifal (dans les deux cas causée par l'action des *Acanthaster planci*) ; dans le cas des deux autres stations, la couverture corallienne apparaît naturellement limitée par les conditions environnementales locales (arrivées d'eau douce pour Jo Ne Weg et hydrodynamisme fort pour la Fausse Passe de Pouembout).
- Sur l'ensemble des stations visitées :
    - Onze (soit 50% des stations) présentent un taux de corail vivant faible (≤20%)
    - Huit (soit 36% des stations) présentent un taux de corail vivant moyen (21-39%)
    - Trois (soit 14% des stations) présentent un taux de corail vivant élevé (≥40%)

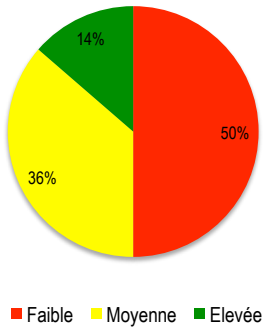

Figure 11 : Répartition des stations selon leur taux de couverture corallienne pour la campagne 2013-2014

Concernant les populations de poissons cibles :

- La diversité moyenne sur l'ensemble des stations est de 3,9 taxa, valeur considérée comme moyenne (comprise entre 4 et 7 taxa/station).
- La diversité maximale a été relevée sur la station du Récif Béco (6 taxa cibles). Les diversités minimales ont été relevées sur les stations de Grimault et Luengoni (2 taxa cibles).
- Sur l'ensemble des stations visitées :
    - Sept (soit 33% des stations) présentent un peuplement de poissons peu diversifié (≤3 taxa)
    - Quatorze (soit 67% des stations) présentent un peuplement de poissons moyennement diversifié (4-7 taxa)
    - Aucune station ne présente un peuplement de poissons diversifié (≥8 taxa)

- La densité moyenne sur l'ensemble des stations est de 21,4 individus/100m^2, valeur considérée comme moyenne (comprise entre 16 individus et 29 individus/100m^2).
- Les densités maximales ont été relevées sur les station de Donga Hienga, Récif Béco, Qanono et Hnasse (valeurs comprises entre 33 et 37 individus/100m^2). Les densités minimales ont été relevées sur les stations de Grimault et Jo Ne Weg (Luengoni 1) (respectivement 2 et 8 individus/100m^2).
- Sur l'ensemble des stations visitées :
    - Quatre (soit 19% des stations) présentent un peuplement de poissons peu abondant (≤15 individus/100m^2)
    - Treize (soit 62% des stations) présentent un peuplement de poissons moyennement abondant (16-29 individus/100m^2)
    - Quatre (soit 19% des stations) présentent un peuplement de poissons abondant (≥30 individus/100m^2)

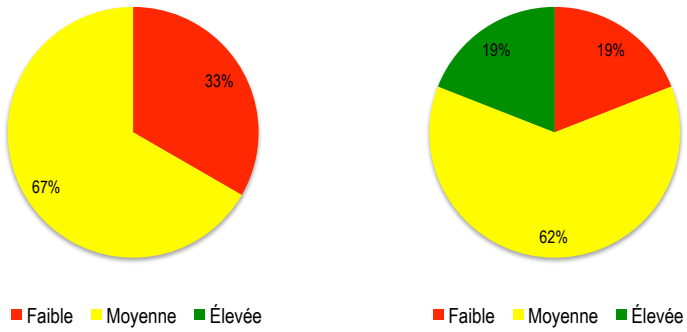

Figure 12 : Répartition des stations selon leur diversité (graphe de gauche) et densité (graphe de droite) en poissons cibles pour la campagne 2013-2014

Concernant les populations de macro-invertébrés cibles :

- La diversité moyenne sur l'ensemble des stations est de 5,5 taxa, valeur considérée comme moyenne (comprise entre 4 et 7 taxa/station).
- Les diversités maximales ont été relevées sur les stations de Siandé, Ile Verte et Fausse Passe de Pouembout (8 taxa cibles). La diversité minimale a été relevée sur la station de Moara (2 taxa cibles).
- Sur l'ensemble des stations visitées :
    - Une (soit 5% des stations) présente un peuplement d'invertébrés peu diversifié (≤3 taxa)
    - Dix-huit (soit 86% des stations) présentent un peuplement d'invertébrés moyennement diversifié (4-7 taxa)
    - Trois (soit 14% des stations) présente un peuplement d'invertébrés diversifié (≥8 taxa)
- La densité moyenne sur l'ensemble des stations est de 24,6 individus/100m^2, valeur considérée comme moyenne (comprise entre 16 individus et 29 individus/100m^2).
- Une densité exceptionnelle a été relevée sur la station du Récif Béco (124,3 individus/100m^2). D'autres stations présentent des densités élevées : Grimault, Donga Hienga, Casy, Ile Verte et Fausse Passe de Pouembout (valeurs comprises entre 31 et 42 individus/100m^2). Les densités minimales ont été relevées sur les stations de Pindaï et Moara (respectivement 1 et 2 individus/100m^2).
- Sur l'ensemble des stations visitées :
    - Sept (soit 33% des stations) présentent un peuplement d'invertébrés peu abondant (≤15 individus/100m^2)
    - Neuf (soit 43% des stations) présentent un peuplement d'invertébrés moyennement abondant (16-29 individus/100m^2)

- Six (soit 29% des stations) présentent un peuplement d'invertébrés abondant (≥30 individus/100m²)

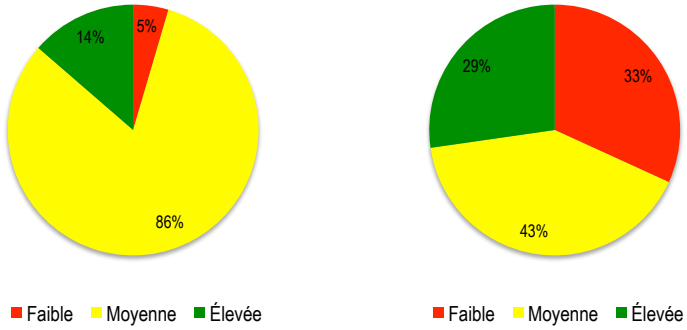

Figure 13 : Répartition des stations selon leur diversité (graphe de gauche) et densité (graphe de droite) en macro-invertébrés cibles pour la campagne 2013-2014

Concernant les perturbations et facteurs d'anthropisation :

- Toutes les stations, sauf Pindaï, Xepenehe (Santal 2) et le Récif Intérieur de Thio, présentent des bris de coraux récents. Il est à noter que ces trois stations possèdent un recouvrement corallien faible à très faible donc une probabilité plus faible de trouver des bris de coraux récents. Sur l'ensemble des stations de suivi, le taux moyen de bris récents est peu élevé (2,5 bris/100m²). Les stations les plus touchées sont celles de Donga Hienga (8,5 bris/100m²) et Hiengabat (8 bris/100m²). Dans la grande majorité des cas les bris de coraux ont été générés par l'hydrodynamisme et l'alimentation/passage des poissons.
- Toutes les stations sauf Grimault présentent des nécroses coralliennes. À nouveau, le recouvrement corallien étant très faible sur Grimault (6%), les risques de nécroses sont très limités. Sur l'ensemble des stations de suivi, le taux moyen de coraux nécrosés est faible (2,4 nécroses/100m²). Les stations les plus touchées sont celles de Jinek (7,5 nécroses/100m²) et Ile Verte (6 nécroses/100m²). La grande majorité des nécroses ont été produites par la prédation par des espèces corallivores : gastéropodes *Drupella cornus* et étoiles de mer *Acanthaster planci*. Une partie des nécroses est la conséquence de maladies coralliennes : syndromes blancs, anomalies de croissance, maladies de la bande noire ou blanchissements localisés.
- Six *Acanthaster planci* ont été dénombrées. Il s'agit d'individus isolés, aucune agrégation n'a été observée : deux individus sur Bonne Anse et Récif Béco, un individu sur Ile Verte et Hiengabat. Des coquillages *Drupella cornus* ont été observés sur 15 des 22 stations visitées. Les densités sont faibles, comprises entre 0,25 et 8 individus/100m², avec densité moyenne de 1,7 individus/100m². Aucune agrégation majeure n'a été recensée. La densité critique pouvant entraîner de graves conséquences sur le peuplement corallien est communément fixée à 2 individus/m² sur une surface de récif conséquente.
- Des engins de pêche (tous étant des lignes de pêche) ont été observés sur sept stations (32% des stations).
- Des détritus ont été notés sur trois stations : Bonne Anse, Qanono et Jinek.

L'origine et la description des perturbations des récifs propres à chaque station sont développées dans les fiches fournies en Annexe 3.

Enfin, concernant l'état de santé général des stations (croisement des valeurs de couverture corallienne vivante, densité et diversité en poissons et macro-invertébrés cibles, facteurs de perturbation, perception des observateurs par rapport à leur connaissance des stations et de leur évolution temporelle) :

- 14% des stations (3 stations) présentent un mauvais état de santé.
- 9% des stations (2 stations) présentent un état de santé moyen.
- 36% des stations (8 stations) présentent un état de santé satisfaisant.
- 41% des stations (9 stations) présentent un bon état de santé.

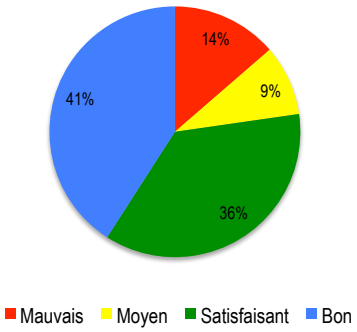

Figure 14 : Répartition des stations selon leur état de santé pour la campagne 2013-2014

5.2 Bilan général de l'évolution 2003-2013

Sur la Grande Terre, l'analyse temporelle sur l'ensemble des stations échantillonnées de manière continue entre 2003 et 2013 (i.e. toutes les stations sauf celles d'Akaia, Koulnoué et Pinjen) montre que :

- La couverture corallienne vivante moyenne ne présente pas d'évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p>0,05$). En revanche elle apparaît minimale en 2004 (19,2%), possiblement en rapport avec le passage du cyclone Erica (en mars 2003), puis elle augmente de manière constante entre 2005 et 2011, période marquée par l'absence d'événement climatique majeur et de faibles niveaux de perturbation des récifs. La couverture corallienne vivante a légèrement chuté (chute de 5%) entre 2011 et 2012, conséquence de la dégradation du peuplement corallien de trois stations de suivi (Moara, Récif Intéreiur de Thio et Hnasse). Une légère reprise corallienne a été mesurée entre 2012 et 2013 : cette période a de nouveau été marquée par l'absence d'événement climatique majeur et de faibles niveaux de perturbation des récifs d'une manière générale. Aucune nouvelle station ne s'est dégradée, les stations récemment dégradées ne se sont pas encore régénérées, mais un certain nombre de stations sont marquées par une bonne croissance corallienne (Casy, Bonne Anse, Grand Récif de Thio, Récif Béco, Hiengabat).
- La densité totale en poissons cibles présente une évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p<0,01$). Cette variation est attribuée à une densité particulièrement faible en 2003 par rapport à 2009, année où la plus forte densité en poissons cibles a été enregistrée sur l'ensemble de la période de suivi. La densité totale en poissons cibles semble évoluer de manière cyclique au cours du temps (variations cycliques interannuelles). L'ampleur des variations est conforme aux variations interannuelles des populations de poissons de Nouvelle-Calédonie. Elles ont probablement pour origine le cycle biologique des espèces.
- La densité totale en macro-invertébrés cibles présente une évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p<0,001$). Cette variation est attribuée à des densités particulièrement faibles en 2003, 2007 et 2008 par rapport à 2012, année où la plus forte densité en macro-invertébrés cibles a été enregistrée sur l'ensemble de la période de suivi. Entre 2012 et 2013 la densité est restée stable. On remarque par ailleurs des valeurs de densité plus élevées sur la période 2009-2013 qu'au cours de la période initiale de suivi (2003-2008). Ce schéma d'évolution pourrait être la conséquence de la dégradation de l'habitat récifal suite au passage du cyclone Erica (valeurs faibles et en baisse entre 2004 et 2008) puis du rétablissement progressif des communautés au cours d'une longue période exempte de phénomènes climatiques extrêmes. En complément, on ne peut écarter la raison du biais méthodologique, qui s'est traduit par un effort d'échantillonnage plus poussé ces dernières années.

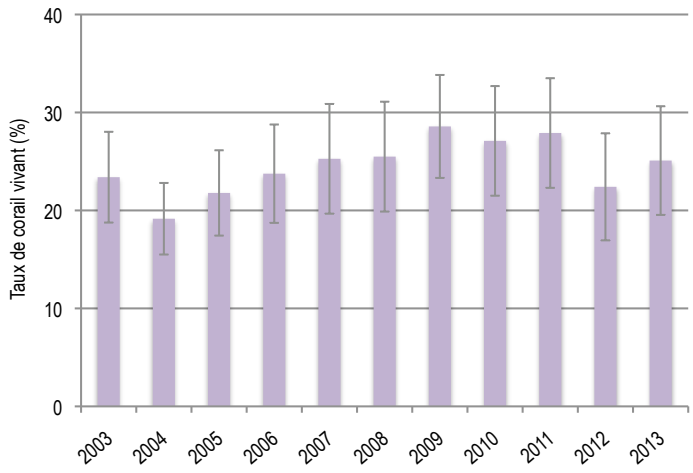

Figure 15 : Évolution de la couverture corallienne vivante sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

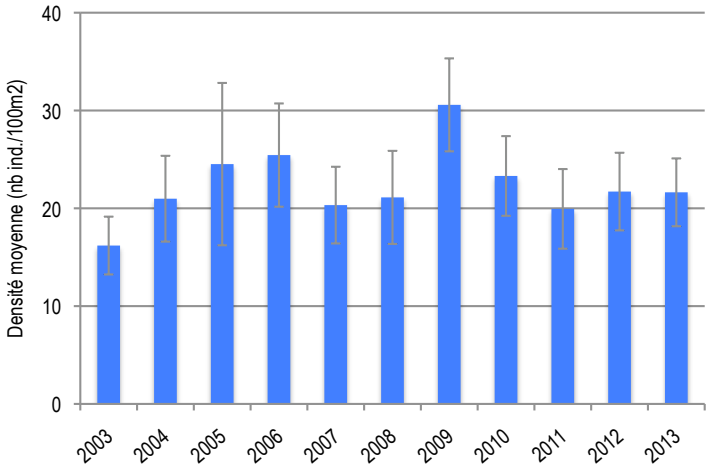

Figure 16 : Évolution de la densité totale en poissons cibles sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

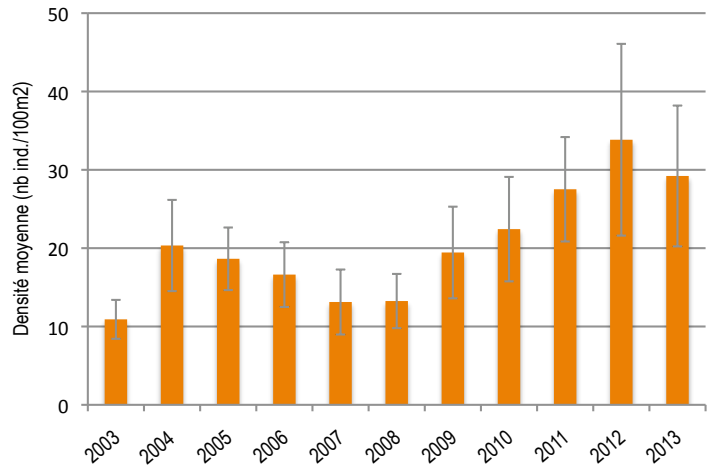

Figure 17 : Évolution de la densité totale en macro-invertébrés cibles sur l'ensemble des stations de la Grande Terre entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

Sur Lifou, l'analyse temporelle sur l'ensemble des stations échantillonnées de manière continue entre 2003 et 2007 puis entre 2009 et 2013 (i.e. toutes les stations sauf celles de Luengoni 2 et Qanono) montre que :

- Le taux de corail vivant moyen ne présente pas d'évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p>0,05$). Les valeurs moyennes sur Lifou sont comparables à celles de la Grande Terre, elles sont en revanche plus variables au cours du temps. La variabilité des données s'explique par la reconstruction des stations d'une année sur l'autre, une hétérogénéité plus grande au niveau des habitats récifaux et un plan d'échantillonnage plus limité (5 stations prises en compte dans l'analyse contre 14 sur la Grande Terre). Cette analyse globale permet de mettre en évidence une absence de conséquences du passage du cyclone Erica sur les peuplements coralliens de Lifou (pas de chute du taux de corail vivant post-cyclone). En complément aucun événement climatique majeur n'a affecté les récifs de Lifou sur l'ensemble de la période de suivi et les niveaux de perturbation des récifs sont globalement faibles (très peu d'acanthasters recensées, peu de casse mécanique, faible fréquentation humaine). En 2012, la couverture corallienne a été minimale depuis le démarrage des suivis : une chute de 8% entre 2011 et 2012 a été mesurée. Cette régression a été le reflet d'un biais méthodologique sur la station de Jinek (inventaire d'une portion différente de récif sur Jinek, récif très hétérogène où l'implantation d'une station permanente est impossible compte tenu de la fréquentation humaine) et de la dégradation de l'habitat récifal sur Hnasse. Comme sur la Grande Terre, une légère reprise corallienne a été mesurée entre 2012 et 2013 : cette évolution est à nouveau le reflet d'un biais méthodologique sur la station de Jinek, mais également d'une légère régénération de l'habitat récifal sur Hnasse et de la stabilité de l'habitat sur les autres stations.
- La densité totale en poissons cibles ne présente pas d'évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p>0,05$). Les valeurs de densité apparaissent particulièrement stables au cours du temps, avec toutefois des densités en poissons cibles sensiblement plus élevées en 2004 et 2006 et une tendance à la baisse depuis 2007.
- La densité totale en macro-invertébrés cibles présente une évolution significative entre 2003 et 2013 (Kruskal-Wallis ; $p<0,001$). Cette variation est attribuée à des densités particulièrement faibles en 2006 et 2007 par rapport aux densités relevées de 2011 à 2013. Comme sur la Grande Terre, on note des valeurs de densité plus élevées sur la période 2009-2013 qu'au cours de la période initiale de suivi (2003-2008). Ce schéma d'évolution est très certainement en rapport avec un effort d'échantillonnage plus poussé ces dernières années et ne traduit pas nécessairement une amélioration communautés.

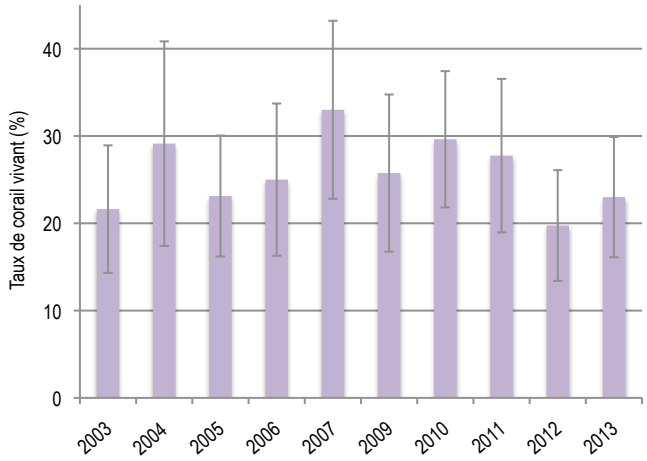

Figure 18 : Évolution de la couverture corallienne vivante sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

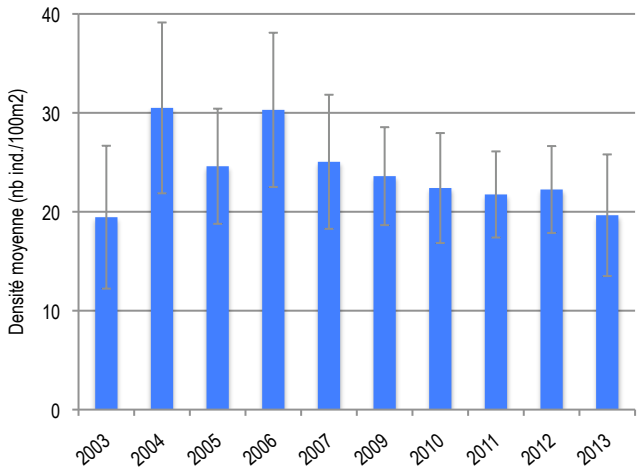

Figure 19 : Évolution de la densité totale en poissons cibles sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

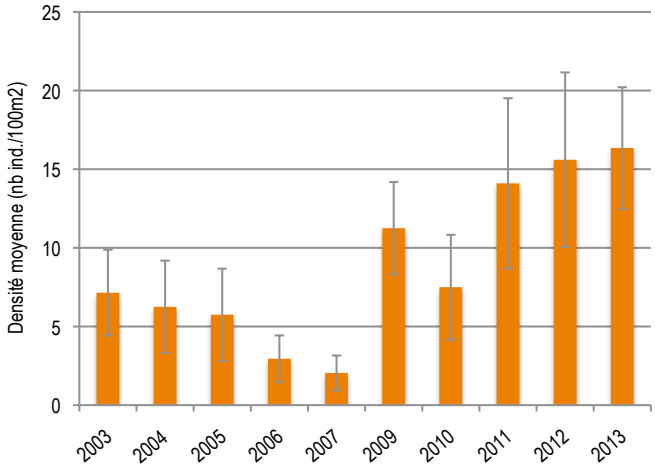

Figure 20 : Évolution de la densité totale en macro-invertébrés cibles sur l'ensemble des stations de Lifou entre 2003 et 2013 (moyenne ± erreur standard)

Concernant l'évolution de l'état de santé des sites, il apparaît que :

- Les stations du site de Prony présentent une bonne vitalité, qui tend à s'améliorer au cours du temps.
- L'état de santé des stations du site de Bourail est globalement satisfaisant et stable au fil du temps.
- Le bilan de l'état de santé des stations du site de Thio est contrasté : les stations de Moara et du Récif Intérieur de Thio se sont considérablement dégradées entre 2011 et 2012 sous l'effet de la prédation par *Acanthaster planci* et de conditions environnementales défavorables (apports de sédiments terrigènes, apport d'eau douce) ; la station du grand récif de Thio présente une bonne vitalité et en amélioration ces quatre dernières années.
- Le site de Népoui présente un bilan global stable, en particulier concernant les stations côtière (Grimault) et barrière (Récif Béco). Le récif de Pindai a été déclassé en dégradé en 2012 du fait de la non régénération du récif dix ans après l'attaque des *Acanthaster planci* en 2003. Par ailleurs les algues (gazons algaux épais) ont envahi ce récif.
- L'état de santé des stations du site de Pouembout est bon et stable.
- Les stations de Hienghène présentent une bonne vitalité, qui tend à s'améliorer au cours du temps : l'état de santé de la station de Koulnoué s'est stabilisé ces dernières années, elle a été reclassée en niveau de vitalité satisfaisant en

2010 ; l'état de santé des stations de Hiengabat et Donga Hienga est bon et relativement stable dans le temps, avec une tendance à l'amélioration depuis 2009.

- L'état de santé des stations du site de Santal est satisfaisant et stable au cours du temps.
- Le bilan de l'état de santé des stations du site de Chateaubriand est contrasté, avec une dégradation de la vitalité de la station de Hnasse qui se poursuit (régression du taux de corail vivant et de la densité en poissons cibles) et une vitalité bonne et stable sur Qanono au fil des suivis.
- Les stations du site de Luengoni présentent une vitalité moyenne et stable depuis le démarrage des suivis. Il est toutefois à noter que la station de Luengoni 2 a été déplacée sur une portion de récif plus riche au niveau corallien, l'amélioration de la vitalité de cette station n'est donc pas représentative d'une évolution temporelle mais de l'hétérogénéité du récif.

La campagne de suivi 2013-2014 est marquée par une grande stabilité par rapport aux données de la campagne précédente : tous les indicateurs de suivi de l'état de santé des récifs sont restés stables entre les deux dernières campagnes de suivi.

5.3 Volet éducatif et de sensibilisation

Les partenaires habituels du RORC ont de nouveau été sollicités pour participer à la campagne 2013-2014 : le centre de plongée Babou Côté Océan (site de Hienghène), partenaire depuis 2003 ; le club associatif Akawan (sites de Lifou) partenaires depuis 2009 ; l'école de kite Poé Kite School (site de Bourail) ; Christian Bull, pêcheur professionnel (site de Thio), partenaire depuis 2010.

Par ailleurs l'association Pala Dalik : l'écho du récif continue de soutenir les activités du RORC en participant aux plongées d'évaluation sur la Grande Terre. Tous les plongeurs observateurs du RORC sont membres de l'association. Ils suivent une formation préalable et sont encadrés par Mme JOB Sandrine lors da collecte des données de terrain. Par ailleurs Pala Dalik a participé à divers événements visant à faire connaître le RORC et à en restituer les résultats au grand public.

Les actions entreprises dans ce sens lors de la campagne 2013-2014 ont été :

- Elaboration d'une animation scolaire sur le thème des récifs coralliens, destinée aux collégiens (de mai à septembre 2013). Elaboration d'un manuel pédagogique, d'un livret de synthèse pour les jeunes et de supports d'animation.

- Participation au Camp de Jeunes de Touho – 09 avril 2014 – Touho
  Animation d'un atelier de formation au suivi des habitats récifaux pour 30 participants de Nouvelle-Calédonie et du Pacifique Sud : Iles Cook, Kiribati, Fiji, Marshall island, Niue, Tokelau, Vanuatu, Philippines, Indonésie, Micronésie, Palau, Papouasie Nouvelle Guinée, Corée de sud. Événement organisé par le CEN, dans le cadre d'une semaine d'échanges et de formation autour du changement climatique et de la biodiversité marine.

- Participation au 4ème festival de l'image sous marine de Nouvelle-Calédonie – Nouméa (Le Rex) – 24-27 avril 2014.
  Tenue d'un stand de présentation de l'association, des méthodes et des résultats du RORC.
  Interventions scolaires auprès d'une centaine d'enfants de 12 à 15 ans : présentation du RORC, des méthodes et des résultats. Exercices pratiques de suivi des habitats récifaux.

- Participation à une journée de réflexion sur la complémentarité des suivis de la biodiversité des écosystèmes récifaux et associés en Nouvelle-Calédonie. 12 mai 2014 – La Foa. Événement organisé par le CEN et l'IFREMER. Organismes présents : IRD, CPS, IFREMER, Affaires Maritimes, provinces Sud et Nord, CEN, Pala Dalik.

- Conduite de onze interventions scolaires en province Nord – 04 et 05 décembre puis 12-20 mai 2014
  Collèges de Ouégoa, Voh, Tiéta, Koné, Baganda, Poya, Pouébo, Mou et Poindimié.

- Réalisation d'un poster de présentation des résultats du RORC : état des lieux 2014 et évolution – Mai - juin 2014

- Participation à l'événement Objectif Bleu – 21-22 juin 2014 - Nouméa. Organisé par la Maison du Lagon.

Tenue d'un stand de présentation de l'association, des méthodes et des résultats du RORC.

- Participation à la fête de la Science de la Province Nord – 15-16 septembre 2014 – Pouembout
  Conduite de deux animations scolaires pour des classes de 2nde du lycée agricole de Pouembout.
  Tenue d'un stand de présentation de l'association, des méthodes et des résultats du RORC.

- Participation à la fête de la Science de la Province des Îles Loyauté – 17-19 septembre 2014
  Conduite de deux interventions scolaires : une classe de primaire (Luecilla) et un groupe de collégiens d'Ouvéa.
  Initiation au suivi des récifs coralliens (une classe de 4ème, marina de Wé).
  Tenue d'un stand de présentation de l'association, des méthodes et des résultats du RORC.

- Participation aux nocturnes de l'Aquarium des Lagons – 10 octobre, 12 novembre et 14 décembre 2014
  Thème des coraux.
  Conférence grand public sur le RORC, ses méthodes et ses résultats.
  Tenue d'un stand de présentation de l'association, des méthodes et des résultats du RORC.

6 Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé aux relevés biologiques de la campagne 2013-2014, en particulier les membres de l'association Pala Dalik : l'écho du récif, qui montrent au fil des années une motivation et une implication sans cesse croissante, aux centres et clubs de plongées Babou côté Océan et Akawan, ainsi qu'à tous les pilotes qui nous ont transportés jusqu'aux stations de suivi avec grand plaisir et bonne humeur.

Tous mes remerciements à Laurent Wantiez (UNC) et Richard Farman (Aquarium des Lagons) pour leur soutien, aide et précieux conseils.

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.

Garrigue C. et Virly S. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Bilan des activités entreprises en 2004. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 115pp + annexes 122p.

Garrigue C. et Virly S. 2006. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Bilan des activités entreprises en 2005. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95pp + annexes 96p.

Garrigue C. et Virly S. 2007. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Bilan des activités entreprises en 2006. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 95pp + annexes 96p.

Garrigue C. et Virly S. 2008. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Activités entreprises en 2007 – Rapport final. Rapp. Garrigue – Virly Consultants. Contrat IFRECOR : 91pp + annexes 83p.

Job S. (2010). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC). Campagne 2009. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 128 p.

Job S. (2011). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC). Campagne 2010. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 163 p.

Job S. (2012). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC). Campagne 2011. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 165 p.

Job S. (2013). Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC). Campagne 2012-2013. Rapport Sandrine Job Consultante. IFRECOR NC/Aquarium des Lagons/UNC. 165 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 pp + 2 annexes.

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 : 61p.

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 : 155p.

Thollot P, Wantiez L (2001). Observatoire des récifs coralliens. Méthodes : 16 pp.

Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapp. Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 15pp.

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 : 115pp + annexes.

Virly S. et Garrigue C. 2004. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) 2004: Formation et organisation. Rapp. Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 15pp.

Virly S. et Garrigue C. 2005. Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) : Formation et organisation. Rapp. Virly - Garrigue Consultants. Contrat IFRECOR : 13pp.

Zar JH (1999). Biostatistical Analysis, 4th Edition. Prentice Hall International, London.

8 Annexes

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

Annexe 2 : Participants à la campagne du RORC 2012-2013

Annexe 3 : Résultats par station de la campagne de suivi 2013-2014 et évolution 2003-2013

ANNEXE 1

CATEGORIES D'HABITAT ET ESPECES CIBLES RETENUS DANS LE CADRE DU RORC

Habitats récifaux

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 substrats	Variable
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	Indicateurs de la santé du récif (en particulier les espèces corallivores)
CAS	Castex	*Diagramma pictum, Plectorhinchus albovittatus, P. chaetodonoides, P. flavomaculatus, P. picus, P. gibbosus*	Espèces consommées
AGL	Autres grosses lèvres	*Plectorhinchus lineatus, P. lessonii*	Espèces consommées
SAU	Saumonée	*Plectropomus leopardus*	Espèce très prisée par la pêche
TRU	Loche truite	*Cromileptes altivelis*	Espèce très prisée par la pêche
BLE	Loche bleue	*Epinephelus cyanopodus*	Espèce très prisée par la pêche
ALO	Autres loches	Serranidae	Espèces éventuellement pêchées et représentatives du taux de carnivorie sur le récif.
BOS	Perroquet à bosse	*Bolbometopon muricatum*	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	*Chlorurus microrhinos*	Espèce très prisée par la pêche
APE	Autres perroquets	Scaridae	Espèces éventuellement pêchées et représentatives du taux d'herbivorie sur le récif (espèces brouteuses, se nourrissant de films d'algues à la surface des substrats durs)
NAP	Napoléon	*Cheilinus undulatus*	Espèces 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	*Gymnocranius sp., Lethrinus atkinsoni, L. genivittatus, L. harak, L. lentjan, L. mahsena, L. miniatus, L. nebulosus, L. obsoletus, L; olivaceus, L; variegatus, L. xanthochilus*	Espèce très prisée par la pêche
DAW	Dawa	*Naso unicornis*	Espèce très prisée par la pêche
ACA	Poissons chirurgiens	Acanthuridae. Picots canaques : *Acanthurus blochii, A. dussumieri.*	Espèces éventuellement pêchées (picots canaques) et représentatives du taux d'herbivorie sur le récif
SIG	Poissons lapins	Siganidae. Picots : *Siganus woodlandi* (picot bleu), *S. fuscescens* (picot gris), *S. corallinus* (picot jaune à points bleus), *S. doliatus* (picot à deux bandes), *S. lineatus* (picot rayé), *S. puellus* (picot jaune à lignes bleues), *S. punctatus* (picot hirondelle), *S. vulpinus* (picot renard)	Espèces éventuellement pêchées (picots) et représentatives du taux d'herbivorie sur le récif

Macro-invertébrés cibles

Code	Description	Nom latin	Justification
BEN	Bénitiers	*Tridacna maxima, T. squamosa, T. crocea, T. derasa,Hippopus hippopus*	Espèces éventuellement collectées et indicatrices de conditions environnementales favorables pour le maintien du récif corallien (espèces en symbiose avec des zooxanthelles, comme les coraux hermatypiques)
TRO	Trocas	*Tectus niloticus*	Espèce très prisée par la pêche (nourriture et coquille)
TOU	Toutoutes	*Charonia tritonis*	Espèce très prisée par la pêche (nourriture et coquille) et seul prédateur connu de l'*Acanthaster planci*
DRU	Drupella cornus	*Drupella cornus*	Gastéropode corallivore, source de dégradation des peuplements coralliens
LAN	Langoustes	Panuliridae	Espèces très prisées par la pêche
CEP	Cigales et popinées	Scyllaridae et *Parribacus caledonicus* (popinée)	Espèces très prisées par la pêche. La popinée n'existe qu'en Nouvelle-Calédonie : espèce emblématique.
ACA	Acanthaster planci	*Acanthaster planci*	Etoile de mer corallivore, source de dégradation des peuplements coralliens
AEM	Autres étoiles de mer	Asteridae	Indicatrices de la santé du récif
DIA	Oursins diadèmes	*Diadema setosum*	Espèces brouteuses d'algues, indicatrices du taux d'herbivorie sur le récif
CRA	Oursins crayons	*Heterocentrotus mamillatus, Phyllacanthus imperialis*	
AOU	Autres oursins	Echinidae	
STI	Ananas vert	*Stichopus chloronotus*	Espèce collectée (forte valeur commerciale) et indicatrice de conditions environnementales favorables pour le maintien du récif corallien (détritivores, les holothuries se nourrissent en nettoyant le sable)
HOL	Le gris	*Holothuria scabra*	
THE	Ananas	*Thelenota ananas*	
TET	Tétés noir ou blanc	*Holothuria whitmaei, Holothuria fuscogilva*	
ABM	Autres bêches de mer	Holothuridae	Espèces indicatrices de conditions environnementales favorables pour le maintien du récif corallien (détritivores, les holothuries se nourrissent en nettoyant le sable)

Facteurs de perturbation

Code	Description	Justification
BLA	Nécrose corallienne (tâche blanche)	Prédation naturelle par des espèces corallivores, maladies coralliennes, stress thermique, chute de la salinité, polluants divers
BRI	Bris de corail récent	Destruction mécanique récente : prédation naturelle ou action de l'homme
PEC	Engin de pêche	Fréquentation des stations par les pêcheurs
DET	Détritus	Fréquentation des stations par les usagers divers

ANNEXE 2

LISTE DES PARTICIPANTS A LA CAMPAGNE DU RORC 2013-2014

PLONGEURS		PILOTES
Bastien Preuss	Lucie Soler	Alan Choupeau
Béatrice Alter	Ludovic David	Annabella de Candia
Bruno Beline	Marine Briand	Christian Bull
Carole Antoine	Michel Geroult	Patrick Plantard
Eddie Alter	Michèle John	Thierry Baboulenne
Emilie Stuber	Nathalie Baillon	
Emmanuel Tessier	Nathalie Foure	
Florent Cadé	Nicole Saint Cricq	
Hélène Le Grand	Paul-Henri Prigent	
Hervé Malisan	Pierre Laboute	
Jean Marc Megret	Renaud Heliou	
Joël Rios	Sandrine Job	
Julie Scopélitis	Sylvie Avron	
Laura Pasquier	William Roman	
Laurent Foure	Yoann Secret	

PARTENAIRES :

Hienghène :

Babou Côté Océan

Contact : Thierry Baboulenne

info@babou-plongee.com

Lifou :

Club associatif Akawan

Contact : président

akawanlifou@gmail.com

Bourail :

Poé Kite School

Contact : Alan Choupeau

contact@poekiteschool.com

Thio :

Christian et Nadège Bull

la.ferme.thio@gmail.com

Grande Terre et Lifou :

Association PALA DALIK : l'écho du récif

Contact : Sandrine Job, Amandine Winckler, Alain Briançon

paladalik@yahoo.fr