



**Institut de recherche
pour le développement**

UR 227 CoRéUs
Centre IRD de Nouméa

pour



Observatoire de l'Environnement
Province Sud, Nouvelle-Calédonie

**Prolifération de l'étoile de mer corallivore *Acanthaster planci* dans
le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie : état de lieux en juin
2012 et impacts sur les communautés corallieennes**



© OEIL/M. Juncker

Mehdi ADJEROUD
Octobre 2012

AVANT-PROPOS

Depuis fin 2011, des densités anormalement élevées de l'étoile de mer corallivore *Acanthaster planci* ont été signalées dans certaines zones du lagon de la Grande Terre, en Nouvelle-Calédonie. Les explosions démographiques de cette espèce constituent une des principales perturbations biotiques qui affecte les écosystèmes coralliens, et peuvent être à l'origine d'une réduction importante de l'abondance et de la diversité des coraux constructeurs de récifs, ainsi que des espèces associées. Dans ce contexte alarmant, l'équipe CoRéUs de l'IRD Nouméa et l'OEIL se sont associés (convention IRD-OEIL n° 302536/00) pour réaliser un bilan de l'étendue du phénomène, préalable indispensable à toute mesure de gestion et de conservation de ces récifs.

Cette étude a été réalisée par les chercheurs et biologistes plongeurs de l'IRD (M. Adjeroud, A. Renaud, P. Naudin), avec les moyens logistiques de l'IRD (*Coris* et *Diodon*) et avec l'appui du personnel de l'OEIL (M. Juncker, C. Muron). Cette étude a également eu un volet formation, avec l'implication d'un stagiaire durant 2 mois (J. de Dinechin, Bachelor de Biologie Marine de la Skema Business School, Nice Sophia-Antipolis). Les prospections sur le terrain ont été réalisées en juin 2012. Les observations des usagers du lagon (club de plongée, associations naturalistes, plaisanciers, pêcheurs, etc.) ont également été prises en compte.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. Contexte scientifique	3
1.2. Objectifs de l'étude	7
2. MATERIEL ET METHODES	8
2.1. Présentation des sites d'étude	8
2.2. Echantillonnage et analyse des données	10
3. RESULTATS	12
3.1. Recensement des acanthasters par temps de nage	12
3.2. Observations réalisées par les usagers du lagon	14
3.3. Recensement des acanthasters par transect-couloir	15
3.4. Impacts sur les communautés coralliennes	17
4. SYNTHESE, CONCLUSIONS PRELIMINAIRES ET RECOMMANDATIONS	19
4.1. Etat actuel de la prolifération d'acanthasters	19
4.2. Recommandations et perspectives	22
5. BIBLIOGRAPHIE	23
6. ANNEXES	26
6.1. Données brutes	26
6.2. Résumé de l'étude	48

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte scientifique

Généralités sur Acanthaster planci

Acanthaster planci est une étoile de mer inféodée aux récifs coralliens de l'Indo-Pacifique (Goreau 1963, Chesher 1969, Vine 1970, Endean 1973, Moran 1986), qui se distingue par une taille importante (de 20 à 80 cm de diamètre, pour un poids de 200 g à 3 kg chez les adultes), généralement 16 à 18 bras de sections triangulaires, des couleurs très variables selon les régions et qui est recouverte de longues épines sur la face supérieure (elle porte d'ailleurs le nom vernaculaire d'"étoile de mer épineuse" ; Laxton 1974, Hoey & Chin 2004 ; Figure 1).



© OEIL/M. Juncker

Figure 1 : Individus adultes d'*Acanthaster planci* se nourrissant de polypes coralliens d'*Acropora* dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie.

Les acanthasters ont également la particularité d'être exclusivement corallivores au stade adulte (Keesing & Lucas 1992, De'ath & Moran 1998, Pratchett et al. 2000, Pratchett 2001, 2007, Kenyon & Aeby 2009). Ainsi, elles se nourrissent des polypes coralliens par un processus extra-oral, en dévaginant leur estomac sur les coraux, et en libérant des enzymes digestives. Une fois les polypes d'une colonie corallienne consommés, l'acanthaster laisse derrière elle uniquement le

squelette calcaire du corail, facilement reconnaissable par sa couleur blanche (Chesher 1969, Nugues & Bak 2009, Pratchett et al. 2009). Ces marques blanches très distinctes sont appelées des cicatrices alimentaires. Une acanthaster adulte peut consommer jusqu'à 12 m² de corail par an (Glynn 1981, Moran 1986). Les préférences alimentaires sont très marquées, et en général, les coraux branchus à croissance rapide, comme les *Acropora* et les *Pocillopora*, sont habituellement préférées aux coraux massifs et à croissance lente comme les *Porites* (Pratchett et al. 2000, Pratchett 2001, 2007).

Les acanthasters ne subissent pas une forte pression de prédation : outre son principal prédateur, le Grand triton (*Charonia tritonis*), seuls certains balistes, poisson-coffres ou napoléons les consomment occasionnellement (Laxton 1974, Glynn 1981, Bos et al. 2008). Comme d'autres invertébrés, l'*Acanthaster planci* dispose d'une formidable capacité de reproduction sexuée, avec une émission d'oeufs (4 à 60 millions d'oeufs par femelle en une seule ponte) et un taux de fertilisation très élevés (Moran 1986), et possède par conséquent une forte capacité de dispersion (Johnson & Babcock 1994, Benzie & Wakeford 1997).

Explosions démographiques d'acanthasters

Dans un récif corallien en "bonne santé", les acanthasters sont relativement peu abondantes, de l'ordre de 1 à 15 individus par hectare de récif, et n'ont aucune incidence significative sur l'abondance, le recouvrement et la diversité des assemblages de coraux. Mais pour des raisons encore mal connues, des épisodes d'explosions démographiques (on parle également de pullulation ou d'infestation) se produisent dans certains récifs (Chesher 1969, Endean 1973, 1977, Endean & Stablum 1973, Ormond et al. 1973, Nishihira & Yamazato 1974, Ormond & Campbell 1974, Faure 1989, Zann et al. 1990, Baines 2006, Kayal et al. 2012, parmi d'autres). Les concepts de population "normale" et de pullulation, ainsi que les seuils correspondants restent assez subjectifs, et variables selon les chercheurs. Pour certains, une pullulation d'acanthasters correspond à l'agrégation de plusieurs centaines ou milliers d'individus qui persistent pendant des mois ou des années sur de vastes étendues, et qui causent de fortes mortalités chez les communautés coraliennes (Sale et al. 1976, Colgan 1987, Hoey & Chin 2004). Pour Moran (1986), une explosion démographique implique que la mortalité des coraux induite par les acanthasters est supérieure au renouvellement naturel des populations coraliennes. Mais le seuil quantitatif d'une pullulation reste difficile à définir. Pour certains chercheurs, une explosion démographique est atteinte avec une population variant de 30 à 1500 individus par hectare, ou par la présence d'au moins 40 individus par 20 minutes de nage (Chesher 1969, Pearson & Endean 1969, Endean 1973, Hoey & Chin 2004).

Si les caractéristiques des pullulations d'acanthasters et leurs impacts sur les communautés récifales sont relativement bien documentés pour de nombreux récifs, l'origine de ces explosions

démographiques est encore mal connue et assez contreversée (Birkeland 1982, Black et al. 1995, Glynn 1995, Brodie et al. 2005, Fabricius et al. 2010, Houk & Raubani 2010, Hoey & Chin 2004). Pour certains chercheurs, la surpêche des prédateurs naturels des acanthasters, et notamment du triton *Charonia tritonis*, aurait pour conséquence l'augmentation, aux échelles locale et régionale, des densités d'acanthasters. Cette hypothèse reste peu considérée à l'heure actuelle, car les densités de triton sont naturellement faibles, même dans les récifs en bonne état de santé, et cette hypothèse ne permet pas d'expliquer les pullulations d'acanthaster survenues au cours des siècles précédents (Moran 1986). Le lien entre pollution locale, dégradation des coraux, et pullulations d'acanthaster a été avancé par quelques chercheurs, mais cette hypothèse reste peu crédible dans la mesure où de nombreux récifs en bonne santé ont été touchés par des invasions d'acanthaster (Hoey & Chin 2004). Pour d'autres auteurs, ces explosions démographiques seraient un phénomène "naturel", lié aux caractéristiques du cycle de vie et à la dynamique des populations de cette espèce. Avec une fécondité particulièrement élevée (jusqu'à 60 millions d'œufs par femelle et par an), une légère baisse de la mortalité des larves et des jeunes recrues, en lien avec des changements des conditions environnementales ou de la pression de prédation larvaire, suffirait à augmenter considérablement le nombre d'adultes issus de cet épisode reproductif (Pratchett 2005). Mais l'hypothèse la plus en vogue actuellement, est celle du lien entre enrichissement des eaux lagonaires, survie des larves, et explosions démographiques d'adultes quelques années plus tard. Cette hypothèse est particulièrement intéressante pour expliquer les pullulations enregistrées sur la Grande Barrière Australienne, où la plupart des invasions d'acanthaster de ces dernières décennies ont eu lieu 3 à 4 ans après des épisodes pluvieux particulièrement forts, ayant entraînés des rejets importants d'eau chargée en nutriments dans le lagon, favorisant le développement planctonique et, par conséquent, la survie des larves d'acanthaster (Birkeland 1982, Brodie et al. 2005, Fabricius et al. 2010).

Ces pullulations d'*Acanthaster planci* constituent une des principales perturbations biotiques que subissent les récifs coralliens de l'Indo-Pacifique, avec des conséquences sur les communautés récifales parfois dramatiques, allant jusqu'à la quasi-disparition des coraux dans les zones les plus affectées (Chesher 1969, Goreau et al. 1972, Endean 1973, Bouchon 1985, Colgan 1987, Faure 1989, Rotjan & Lewis 2008, Lourey et al. 2010, Pratchett 2010, Osborne et al. 2011, Sweatman et al. 2011, Kayal et al. 2012). De nombreux récifs Indo-Pacifique ont ainsi été affectés par ces pullulations d'acanthasters au cours des cinq dernières décennies, avec pour certains des conséquences importantes et durables pour leur diversité et leur fonctionnement. Cette dégradation des coraux entraîne généralement une baisse importante de la diversité et de l'abondance de nombreuses espèces associées (Porter 1972, Endean 1973, Leray et al. 2012), comme les poissons corallivores, et au contraire, une augmentation de la biomasse des algues (Bouchon 1985, Sano et al. 1987, Sano 2000, Kayal et al. 2011, 2012, Stella et al. 2011). A terme, ces explosions démographiques d'acanthaster peuvent porter atteinte à l'état de santé des récifs et de leurs ressources. Dans certains cas, il peut être envisagé d'effectuer des campagnes de prélèvement d'individu dans des sites d'intérêt, afin de limiter les impacts et faciliter le rétablissement des communautés récifales (Yamaguchi 1986, Sakai et al. 1988, Johnson et al. 1990, Miller et al. 2004).

Les premières explosions démographiques ont été décrites en 1930 à Suva aux Fidji puis en 1956-1957, aux îles Amami et dans l'archipel des Ryukyu, au sud du Japon (Zann et al. 1990). De 1969 à 1972, les récifs coralliens des Ryukyu, et plus particulièrement ceux de l'île d'Okinawa, ont été fortement affectés par des explosions démographiques d'acanthaster, avec près de 90% de mortalité corallienne dans certaines zones (Nishihira & Yamazato 1974, Yamagushi 1986). En 1967, les récifs de Guam ont subi des taux de mortalité similaires (90%) après une pullulation importante (jusqu'à 1 individu par m^2 , Chesher 1969). Palau a également été affectée en 1977, ainsi que les Samoa américaines (Moran 1990). Sur la Grande Barrière de corail australienne, les premières observations ont eu lieu en 1962, dans les récifs du secteur nord (région de Cairns). Mais par la suite, d'autres récifs et notamment ceux du secteur sud, ont été affectés (Hoey & Chin 2004). Au cours des dernières décennies, la Grande Barrière a subi des explosions au cours des périodes 1962-1976, 1979-1991 et, plus récemment, 1993-2006 (Seymour & Bradbury 1999, Pratchett 2005, 2010, Sweatman et al. 2011). La Polynésie française n'a pas été épargnée. A Moorea, dans l'archipel de la Société, une pullulation d'acanthaster en 1979 a entraîné une diminution du recouvrement corallien sur la pente externe de plus de 70% (Bouchon 1985, Faure 1989). Depuis 2002, Moorea ainsi que d'autres îles de la Société et des Australes, ont de nouveau été infestées par des densités importantes d'acanthaster (jusqu'à plus de 150000 individus par km^2), avec une réduction du recouvrement corallien, qui passe de ~50% en 2006 à moins de 5% en 2009 dans les zones les plus touchées (Kayal et al. 2011, 2012). Ces observations témoignent que les explosions démographiques d'acanthaster sont devenues une des perturbations majeures que subissent les écosystèmes coralliens, avec les cyclones et les phénomènes de blanchissement corallien dus aux élévarions de température (Bellwood et al. 2004, Hughes et al. 2003). On estime à l'heure actuelle qu'environ 35% des récifs Indo-Pacifique ont été affectés par ces pullulations (Miller et al. 2004).

Contexte calédonien

Contrairement à d'autres récifs outre-mer, comme ceux de Polynésie française où l'état de santé des récifs est suivi depuis plus de quatre décennies et où les pullulations d'acanthaster ont été bien documentées, les récifs calédoniens ne sont suivis que depuis 1997, avec une attention particulière pour les poissons, mais au détriment des coraux et des espèces associées. Dans l'article de synthèse sur l'état des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie de Wantiez (2008), il est uniquement mentionné que "des explosions de population d'Acanthaster ont également été répertoriées depuis 1980", et qu'"une des stations (de surveillance) étudiées a été impactée par les Acanthaster avec une diminution significative de la couverture corallienne de 64 % en 2003 à 6 % en 2005 et 2006". Mais l'auteur ne donne pas plus de précisions, ni sur la localisation ni sur les densités d'acanthaster. Ainsi, une analyse des pullulations passées en Nouvelle-Calédonie reste difficile par la quasi-absence de données historiques.

Mais depuis octobre 2011, des témoignages de plongeurs, pêcheurs et autres usagers du lagon, confortés par nos observations sur le terrain font état de densités anormalement élevées d'*Acanthaster* dans certaines zones du lagon de la Grande Terre. Mais ces quelques observations qualitatives, parcellaires et peu précises, ne constituent pas un jeu de données suffisant pour dresser un bilan actuel, exhaustif et rigoureux de l'étendu du phénomène, préalable indispensable à toute mesure de gestion et de conservation de ces récifs. Cette absence de bilan ne permet pas non plus de répondre aux attentes et aux besoins d'information de la société civile et des médias.

1.2. Objectifs de l'étude

Dans ce contexte, l'objectif principal de la présente action est de dresser rapidement un bilan des densités d'*Acanthaster* dans le lagon sud-ouest de la Grande Terre en Nouvelle-Calédonie, adoptant une méthodologie rigoureuse et standardisée. Ce bilan, dont la phase de recensement sur le terrain a été réalisé au cours du mois de juin 2012, vise également à déterminer l'état d'avancement du phénomène (véritable explosion démographique ou simple augmentation localisée d'individus ?), à identifier les zones affectées/épargnées, et à dresser un premier bilan de l'impact de ces pullulations sur les communautés coralliniennes. Les données récoltées constituent ainsi une base rigoureuse pour aider les gestionnaires de l'environnement à identifier d'éventuelles actions de protection et conservation.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation des sites d'étude

La disposition des sites d'étude est une étape clé, qui doit tenir compte, autant que faire se peut, des informations disponibles sur l'état des peuplements et des habitats, sur les pressions naturelles et anthropiques, sur les aménagements présents ou futurs, sur l'exploitation des ressources, mais doit également intégrer des aspects logistiques, politiques, etc. Dans ce bilan, la disposition des sites d'étude a ainsi permis de maximiser l'étendue des prospections et la diversité des habitats en fonction du temps de terrain et de la logistique disponibles. Ce bilan concerne le lagon sud-ouest de la Grande Terre, de la zone du Grand Nouméa à la zone de la Baie de Prony, et en accord avec l'OEIL, un total de 18 sites d'étude ont été retenus (Figure 2). Dans ce travail, un site d'étude correspond à une portion (couvrant un linéaire de plusieurs 100^{aines} de m) de récif frangeant côtier (ex : Pointe Bovis), de récif frangeant d'îlot lagonaire (ex : Récif Larégnère), de récif barrière (ex : Récif M'Béré), ou de pente externe récifale (ex : Pente externe Uitoé), qui sont les principaux habitats coralliens du lagon sud de Nouvelle-Calédonie. Dans la zone du Grand Nouméa, nous avons retenu des sites qui ont fait l'objet de suivi sur les coraux (il s'agit des sites de la Baie Maa, Pointe Bovis, Récif du Prony, Récif Larégnère, Récif barrière de M'Béré à proximité de la passe de Dumbéa, et la pente externe de Uitoé ; Adjeroud et al. 2010), ce qui permettra d'examiner plus précisément l'éventuel impact des acanthasters sur ces communautés.

Au final, les 18 sites d'étude retenus sont : Récif Larégnère (1), Récif du Prony (2), Baie Maa (3), Pointe Bovis (4), Ilot Ugo (5), Récif Niagi (6), Ilot Tioaé (7), Ilot Tareti (8), Ilot Redika (9), Ilot Atire (10), Ilot Mbé (11), Bancs du Nord (12), Récif M'Béré (13), Récif M'Béré 2 (14), Récif M'Béré 3 (15), Récif Aboré (16), Pente externe Uitoé (17), Ilot Maître (18). La localisation précise de ces sites et le type d'habitat correspondant sont indiqués dans le Tableau 1.



Figure 2 : Localisation des 18 sites d'étude établis dans le cadre du bilan sur les proliférations d'*Acanthaster planci* dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie en 2012.

Tableau 1 : Coordonnées GPS et type d'habitat des 18 sites d'étude retenus dans ce bilan.

Nom du site d'étude	Type d'habitat	Coordonnées GPS
1) Récif Larégnère	Récif d'îlot lagunaire	22° 19 760 S ; 166° 17 681 E
2) Récif du Prony	Récif d'îlot lagunaire	22° 15 903 S ; 166° 19 637 E
3) Baie Maa	Récif frangeant côtier	22° 12 587 S ; 166° 20 633 E
4) Pointe Bovis	Récif frangeant côtier	22° 13 578 S ; 166° 20 547 E
5) Ilot Ugo	Récif d'îlot lagunaire	22° 26 757 S ; 166° 55 554 E
6) Récif Niagi	Récif d'îlot lagunaire	22° 29 536 S ; 166° 47 497 E
7) Ilot Tioaé	Récif d'îlot lagunaire	22° 24 788 S ; 166° 45 545 E
8) Ilot Tareti	Récif d'îlot lagunaire	22° 23 200 S ; 166° 38 062 E
9) Ilot Redika	Récif d'îlot lagunaire	22° 31 138 S ; 166° 36 581 E
10) Ilot Atire	Récif d'îlot lagunaire	22° 31 313 S ; 166° 33 571 E
11) Ilot Mbé	Récif d'îlot lagunaire	22° 28 989 S ; 166° 33 553 E
12) Bancs du Nord	Récif d'îlot lagunaire	22° 23 335 S ; 166° 32 563 E
13) Récif M'Béré	Récif barrière interne	22° 17 900 S ; 166° 11 500 E
14) Récif M'Béré 2	Récif barrière interne	22° 18 130 S ; 166° 12 738 E
15) Récif M'Béré 3	Récif barrière interne	22° 20 109 S ; 166° 13 986 E
16) Récif Aboré	Récif barrière interne	22° 26 327 S ; 166° 21 010 E
17) Pente externe Uitoé	Pente externe océanique	22° 17 124 S ; 166° 11 034 E
18) Ilot Maître	Récif d'îlot lagunaire	22° 20 806 S ; 166° 24 971 E

2.2. Echantillonnage et analyse des données

Le choix des descripteurs et la méthodologie d'étude sont, au même titre que la sélection des sites, d'une importance capitale pour atteindre les objectifs d'une étude de surveillance. Idéalement, les descripteurs retenus doivent être faciles à mesurer et à analyser, et le plus informatif possible. Dans le cas des suivis de proliférations d'acanthasters, il existe principalement deux approches, qui sont celles communément utilisées dans la plupart des autres études de la zone Indo-Pacifique (Moran & De'ath 1992, Kayal et al. 2012) : 1) des recensements d'individus par temps de nage, avec le plus souvent 20 minutes comme de temps de référence ; 2) des recensements dans des transects (il peut s'agir de transects linéaires, ou de transects-couloirs délimitant une surface). La méthode des comptages par temps de nage a l'avantage d'être plus simple à mettre en œuvre, et intègre des échelles spatiales plus importantes que la seconde. Les transects sont quant à eux généralement préconisés pour estimer les densités à des échelles spatiales plus fines. Etablir des transects permet également de mieux appréhender les relations locales entre la densité des acanthasters et leurs impacts sur les communautés coraliennes.

Dans le cadre de ce bilan, nous avons décidé d'intégrer ces deux approches, afin d'être le plus complet possible, avec une échelle "stationnelle" (celle de nos transects-couloirs) et une échelle "locale" (celle du site d'étude et de nos comptages par temps de nage). Afin de permettre des comparaisons avec des études réalisées dans d'autres récifs coralliens, nous avons adopté un temps de nage et une dimension de transects-couloirs "classiques". Ainsi, à chaque site d'étude, nous avons réalisés des comptages par 20 minutes de temps de nage (2 séries de comptages pour chacun des 3 observateurs-plongeurs), et nous avons établis 3 transects-couloirs (transect de 50 × 4 m, établi en déroulant un quintuple décamètre et en comptant les individus dans une bande de 2 m de part et d'autre) parallèle entre eux et au trait de côte, et séparés d'environ 6 m (Kayal et al. 2012).

Concernant les prospections par temps de nage, 3 plongeurs ont été mobilisés afin de couvrir une surface importante. Les 3 plongeurs (M. Adjeroud, A. Renaud, J. de Dinechin) s'alignent perpendiculairement au trait de côte, sont séparées par environ 10 m, se placent à environ 2 m du substrat, et recensent tous les individus d'acanthaster sur une largeur d'environ 6 m. Durant les recensements, le nombre de cicatrices alimentaires (marques blanches signalant une prédation récente d'acanthaster) est également estimé.



© OEIL/M. Juncker

Figure 3 : Recensement des acanthasters le long d'un transect-couloir (transect de 50×4 m, établi en déroulant un quintuple décamètre et en comptant les individus dans une bande de 2 m de part et d'autre).

En complément des données recueillies par l'équipe IRD CoRéUs, nous avons également bénéficié des observations réalisées par les usagers du lagon que sont les clubs de plongée, bureaux d'études, associations, pêcheurs, etc. Une réunion d'information et de présentation de l'étude a été organisée par l'OEIL et l'IRD, durant laquelle la méthodologie à adopter pour le recensement des acanthasters a été exposée. Les mêmes types de données que celles retenues par les scientifiques de l'IRD, à l'exception des transects-couloirs, ont été proposées aux usagers du lagon (comptage d'acanthasters par temps de nage, position GPS, type d'habitat, date et heure des observations, etc.). Les observations ont été recueillies sous forme de fiches de terrain, et sauvegardées sur une interface en ligne mise en place par l'OEIL. Pour beaucoup d'observations, les données sont incomplètes, mais restent suffisamment informatives pour être intégrées dans ce bilan.

3. RESULTATS

3.1. Recensement des acanthasters par temps de nage

Au total, 850 acanthasters ont été recensées lors des 108 séries de comptages de 20 minutes réalisées aux 18 sites d'étude. Les densités sont très variables selon les localités (Tableau 2). Nos prospections mettent en évidence des sites où aucun individu n'a été observé (Récif Larégnère, Récif du Prony, Baie Maa, Ilot Ugo, Ilot M'Bé, et Récif Aboré), des sites avec en moyenne moins de 1 individu par 20 min de nage (Récif Niagi, Bancs du Nord, Récif M'Béré 2, Récif M'Béré 3, et Pente externe Uitoé), des sites avec en moyenne 1 à 5 individus par 20 min de nage (Pointe Bovis, Ilot Tioaé, Ilot Tareti, Ilot Rédiqa, Ilot Atire), et enfin, 2 sites, Récif M'Béré et Ilot Maître se distinguent par des densités d'acanthasters particulièrement élevées avec plus de 40 individus par 20 min de nage (respectivement 75,1 et 51,0). Il est à noter qu'aux sites où une densité importante est enregistrée, les acanthasters sont réparties de manière très hétérogène (répartition plutôt aggrégative), comme en témoigne les importantes différences entre les comptages successifs (comme par exemple à l'Ilot Rédiqa entre les premiers et les seconds comptages) et les écarts-types des moyennes relativement élevés (Tableau 2). Si l'on se réfère au seuil moyen de 40 individus par 20 minutes de temps de nage, seuls 2 sites, Récif M'Béré et Ilot Maître le dépasse.

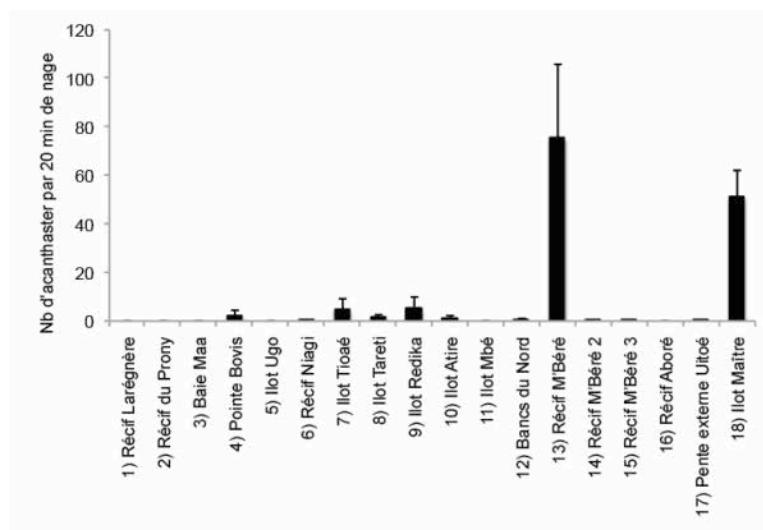


Figure 4 : Variations des densités moyennes d'acanthaster estimées par la méthode des comptages par temps de nage (chaque série de comptage dure 20 minutes) aux 18 sites d'étude retenus dans ce bilan.

Tableau 2 : Résultats des recensements d'acanthaster par la méthode des comptages par temps de nage (chaque série de comptage dure 20 minutes) aux 18 sites d'étude retenus dans ce bilan.

Site d'étude		Plongeur 1	Plongeur 2	Plongeur 3	Total	Moyenne (écart-type)
1) Récif Larégnère	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
2) Récif du Prony	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
3) Baie Maa	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
4) Pointe Bovis	1 ^{er} comptage	5	5	0	13	2,1
	2 ^{ème} comptage	1	2	0		(2,3)
5) Ilot Ugo	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
6) Récif Niagi	1 ^{er} comptage	0	0	0	1	0,1
	2 ^{ème} comptage	0	1	0		(0,4)
7) Ilot Tioaé	1 ^{er} comptage	2	2	2	29	4,8
	2 ^{ème} comptage	11	10	2		(4,4)
8) Ilot Tareti	1 ^{er} comptage	1	3	0	9	1,5
	2 ^{ème} comptage	1	2	2		(1,0)
9) Ilot Redika	1 ^{er} comptage	2	0	0	30	5,0
	2 ^{ème} comptage	7	11	10		(4,9)
10) Ilot Atire	1 ^{er} comptage	0	0	0	6	1,0
	2 ^{ème} comptage	3	2	1		(1,2)
11) Ilot Mbé	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
12) Bancs du Nord	1 ^{er} comptage	2	0	0	2	0,3
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0,8)
13) Récif M'Béré	1 ^{er} comptage	132	42	78	451	75,1
	2 ^{ème} comptage	74	56	69		(30,8)
14) Récif M'Béré 2	1 ^{er} comptage	0	0	0	1	0,1
	2 ^{ème} comptage	1	0	0		(0,4)
15) Récif M'Béré 3	1 ^{er} comptage	1	0	0	1	0,1
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0,4)
16) Récif Aboré	1 ^{er} comptage	0	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0		(0)
17) Pente externe Uitoé	1 ^{er} comptage	0	0	0	1	0,1
	2 ^{ème} comptage	1	0	0		(0,4)
18) Ilot Maître	1 ^{er} comptage	54	45	60	306	51,0
	2 ^{ème} comptage	67	39	41		(11,1)

3.2. Observations réalisées par les usagers du lagon

De nombreux usagers du lagon ont répondu à la sollicitation de l'OEIL et de l'IRD, ce qui a permis de collecter de nombreuses informations. Ces données sur les densités d'acanthasters, les lieux, dates des observations, etc. sont compilées en Annexes de ce rapport. Même si certaines sont incomplètes (lieu imprécis, densités estimées sans référence à un temps de nage ou une surface, etc.), la plupart de ces observations restent intéressantes et permettent de compléter nos observations. Ainsi, l'analyse de ces observations confirme que l'îlot Maître, et notamment la zone de Tepava, est un site où les densités d'acanthasters sont importantes, et que ces pullulations locales ne sont pas récentes, mais se sont manifestées depuis plusieurs mois, voire plusieurs années (depuis 1995 pour certain observateur). Les observations faites par les usagers du lagon montrent également que d'autres sites, non prospectés dans le cadre de ce bilan, renferment des populations importantes d'acanthasters. Il s'agit de la zone du Phare Amédée, de la partie nord des Bancs du Nord et des Bancs de l'Ouest, de la Côte Oubliée (région d'Ounia), du Récif Ana (Canala), du Récif de l'Annibal, du récif Moara (région de Thio), et de la zone de la Passe de Dumbéa, incluant le récif barrière interne (proximité du Ponton), la passe et le récif de pente externe vers le Spot aux surfeurs (Figure 5).



Figure 5 : Localisation des fortes densités d'acanthaster observées par les usagers du lagon dans la moitié sud de la Nouvelle-Calédonie.

3.3. Recensement des acanthasters par transect-couloir

Comme lors des comptages par temps de nage, les relevés à partir des transects montrent une grande variation des densités entre les 18 sites d'étude. Aucune acanthaster n'a été observée dans les transects des sites Récif Larégnère, Récif du Prony, Baie Maa, Ilot Ugo, Récif Niagi, Ilot Mbé, Bancs du Nord, Récif M'Béré 2, Récif M'Béré 3, Récif Aboré, Pente externe Uitoé. Un ou 3 individus (soit en moyenne 0,3 et 1,0 individus par transect de 200 m²) ont été recensés aux sites de Point Bovis, Ilot Tioaé, Ilot Tareti, Ilot Redika, Ilot Atire. Comme pour les comptages par temps de nage, les sites de M'Béré et Ilot Maître se distinguent par des densités largement plus élevées qu'ailleurs, avec respectivement 30 et 27 individus recensés (soit en moyenne 10,0 et 9,0 individus par transect de 200 m²; Figure 6).

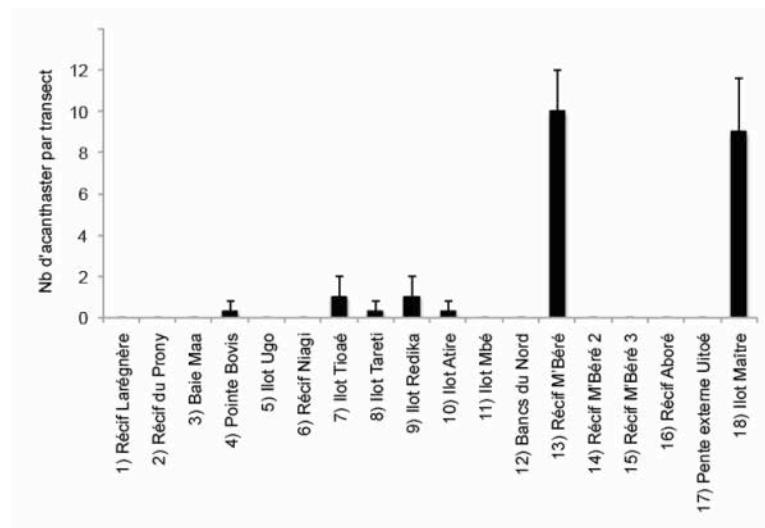


Figure 6 : Variations des densités moyennes d'acanthaster estimées par la méthode des transects-couloirs (50 x 4 m, 3 transects-couloirs établis à chaque site) aux 18 sites d'étude retenus dans ce bilan.

Tableau 3 : Résultats des recensements d'acanthaster par la méthode des transects-couloirs (50 × 4 m, 3 transects-couloirs établis à chaque site) aux 18 sites d'étude retenus dans ce bilan.

Site d'étude	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Total	Moyenne (écart-type)
1) Récif Larégnère	0	0	0	0	0 (0)
2) Récif du Prony	0	0	0	0	0 (0)
3) Baie Maa	0	0	0	0	0 (0)
4) Pointe Bovis	1	0	0	1	0,3 (0,5)
5) Ilot Ugo	0	0	0	0	0 (0)
6) Récif Niagi	0	0	0	0	0 (0)
7) Ilot Tioaé	0	1	2	3	1,0 (1,0)
8) Ilot Tareti	0	0	1	1	0,3 (0,5)
9) Ilot Redika	2	1	0	3	1,0 (1,0)
10) Ilot Atire	0	1	0	1	0,3 (0,5)
11) Ilot Mbé	0	0	0	0	0 (0)
12) Bancs du Nord	0	0	0	0	0 (0)
13) Récif M'Béré	10	12	8	30	10,0 (2,0)
14) Récif M'Béré 2	0	0	0	0	0 (0)
15) Récif M'Béré 3	0	0	0	0	0 (0)
16) Récif Aboré	0	0	0	0	0 (0)
17) Pente externe Uitoé	0	0	0	0	0 (0)
18) Ilot Maître	8	12	7	27	9,0 (2,6)

3.4. Impacts sur les communautés coralliennes

L'impact de la prédation récente des acanthasters est estimée à partir de l'abondance des cicatrices alimentaires (zones blanches de l'ensemble ou d'une partie de la colonie corallienne) chez les assemblages de coraux. Le Tableau 4 présente les résultats de ces estimations pour les 18 sites d'étude. Aucun signe de dégradation récent par les acanthasters n'a pu être enregistré aux sites Récif Larégnère, Récif du Prony, Baie Maa, Ilot Ugo, Récif M'Béré 2, Récif M'Béré 3, Récif Aboré, Pente externe Uitoé. Quelques cicatrices alimentaires ont été observées aux sites Bancs du Nord, Récif Niagi, Ilot Mbé, Ilot Atire, Ilot Tareti, Ilot Tioaé et Ilot Redika. Mais encore une fois, ce sont les sites Récif M'Béré et Ilot Maître qui se distinguent par des abondances de cicatrices alimentaires particulièrement élevées (respectivement plus d'une centaine et près de 53 cicatrices recensées en 20 minutes de nage). Ces observations témoignent d'une prédation importante et récente des acanthasters sur les coraux, et notamment les coraux branchus du genre *Acropora*. Mais nos observations en plongée sur ces 2 sites montrent également que de nombreuses colonies sont mortes depuis plusieurs mois (colonies ayant gardé leur forme mais qui sont recouvertes de turf algal), très certainement du fait de la prédation d'acanthasters.

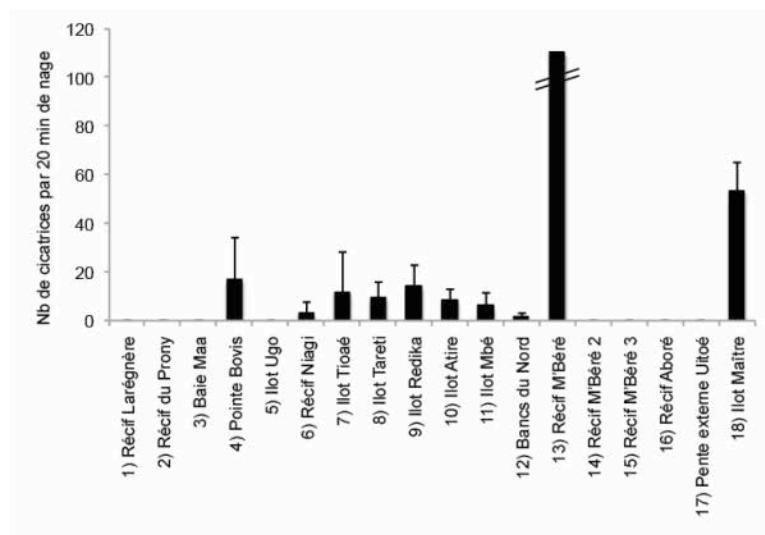


Figure 7 : Variations de l'abondance des cicatrices alimentaires (marques blanches signalant une prédation récente d'acanthaster, méthode des comptages par temps de nage) aux 18 sites d'étude.

Tableau 4 : Résultats des estimations de l'abondance des cicatrices alimentaires (marques blanches signalant une prédation récente d'acanthaster, méthode des comptages par temps de nage) aux 18 sites d'étude.

Site d'étude		Plongeur 1	Plongeur 2	Plongeur 3	Moyenne (écart-type)
1) Récif Larégnère	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
2) Récif du Prony	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
3) Baie Maa	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
4) Pointe Bovis	1 ^{er} comptage	15	30	0	16,8
	2 ^{ème} comptage	12	44	0	(17,3)
5) Ilot Ugo	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
6) Récif Niagi	1 ^{er} comptage	4	0	0	3,0
	2 ^{ème} comptage	2	12	0	(4,6)
7) Ilot Tioaé	1 ^{er} comptage	2	11	3	11,5
	2 ^{ème} comptage	5	45	3	(16,7)
8) Ilot Tareti	1 ^{er} comptage	6	12	4	9,3
	2 ^{ème} comptage	10	21	3	(6,6)
9) Ilot Redika	1 ^{er} comptage	12	19	2	14,0
	2 ^{ème} comptage	20	25	6	(8,8)
10) Ilot Atire	1 ^{er} comptage	6	9	2	8,3
	2 ^{ème} comptage	12	15	6	(4,6)
11) Ilot Mbé	1 ^{er} comptage	5	2	2	6,0
	2 ^{ème} comptage	10	15	2	(5,4)
12) Bancs du Nord	1 ^{er} comptage	1	3	0	1,5
	2 ^{ème} comptage	0	4	1	(1,6)
13) Récif M'Béré	1 ^{er} comptage	>100	>100	>100	>100
	2 ^{ème} comptage	>100	>100	>100	
14) Récif M'Béré 2	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
15) Récif M'Béré 3	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
16) Récif Aboré	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
17) Pente externe Uitoé	1 ^{er} comptage	0	0	0	0
	2 ^{ème} comptage	0	0	0	(0)
18) Ilot Maître	1 ^{er} comptage	56	45	37	53,3
	2 ^{ème} comptage	71	51	60	(11,8)

4. SYNTHESE, CONCLUSIONS PRELIMINAIRES ET RECOMMANDATIONS

4.1. Etat actuel de la prolifération d'acanthasters

La présente étude a permis de dresser un bilan sur l'état des proliférations d'*Acanthaster planci* dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie en juin 2012, et leurs impacts sur les communautés corallliennes. Au total, 850 acanthasters ont été recensées lors des 108 séries de comptages de 20 minutes réalisées aux 18 sites d'étude. Les observations et recensements mettent en évidence plusieurs faits marquants. Les densités d'acanthasters et les dégradations qu'elles engendrent pour les coraux sont très variables entre les 18 sites d'étude. Cette hétérogénéité spatiale se manifeste non seulement à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude, mais également à plus petite échelle, entre plusieurs sites d'étude adjacents (réef barrière M'Béré par exemple). En revanche, nos résultats ne mettent pas en évidence de gradient côte-large pour les densités d'acanthaster. Notre bilan montre clairement que les proliférations d'acanthasters ne sont pas généralisées à l'ensemble du lagon sud, mais restreintes à 2 sites principalement, l'îlot Maître et une partie du réef barrière de M'Béré, au nord de la passe de Dumbéa. Les observations faites par les usagers du lagon suggèrent que d'autres sites, comme la zone du Phare Amédée, de la zone nord des Bancs du Nord et des Bancs de l'Ouest, de la Côte Oubliée, du Récif Ana (Canala), du Récif de l'Annibal, de Thio, et la zone de la Passe de Dumbéa, ont été ou sont également touchés par des densités importantes d'acanthasters. Il est à noter que ces proliférations localisées touchent des habitats contrastés et relativement distants (le réef frangeant lagonaire de l'îlot Maître et le réef barrière interne de M'Béré), et renforce ainsi le caractère hétérogène de ces infestations. Au final, ce bilan met en évidence 2 sites "rouges", 5 sites "oranges", et 11 sites "verts" (Figure 8). Il est à noter que dans ces 2 sites "rouges", les densités d'acanthasters sont élevées (~ 50 à 70 individus par 20 minutes de nage), supérieures au seuil couramment admis comme signe de pullulation (40 individus par 20 minutes de nage), et comparables aux plus fortes valeurs relevées dans la littérature (Kayal et al. 2012). L'impact sur les coraux (estimés par l'abondance des cicatrices alimentaires) est lui aussi restreint aux sites Récif M'Béré et îlot Maître qui se distinguent clairement des autres sites (respectivement plus d'une centaine et près de 53 cicatrices recensées en 20 minutes de nage). Ces résultats traduisent une prédation importante et récentes des acanthasters sur les coraux de ces sites, notamment les coraux branchus du genre *Acropora*. Ces 2 sites montrent également des signes de mortalités plus anciennes (présence de nombreuses colonies mortes depuis plusieurs mois, ayant gardé leur forme mais recouvertes de turf algal). Au vu de ces résultats, nous pouvons donc conclure qu'à l'heure actuelle, les pullulations d'acanthasters restent très localisées, et que la grande majorité du lagon sud-ouest est pour le moment épargnée par ces infestations. D'après certains observateurs, il semblerait que les zones récifales du Grand Sud soient également épargnées par ces pullulations.



Figure 8 : Synthèse des résultats de ce bilan sur l'estimation des densités d'acanthasters dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie en juin 2012. Le seuil couramment admis comme signe de pullulation est de 40 individus par 20 minutes de nage.

Deux hypothèses principales peuvent être proposées pour expliquer l'hétérogénéité spatiale marquée. Elle peut indiquer que nous sommes au début d'une prolifération dont l'évolution serait de s'étendre et affecter une grande partie du lagon sud et des îles de la Nouvelle-Calédonie. L'hypothèse alternative est que nous sommes en présence d'explosions démographiques très localisées, avec des populations d'acanthasters concentrées sur de petites surfaces, mais qui auraient la possibilité de se déplacer. Même si à l'heure actuelle nous ne pouvons rejeter la première hypothèse, la seconde est étayée par plusieurs observations. Le fait que certaines zones, comme l'îlot Maître par exemple, soient infestées de longue date (plusieurs mois/années) ou que certains sites soient indemnes actuellement après avoir connus des épisodes de fortes concentrations (Récif Larégnère ; observations personnelles) confortent plutôt l'hypothèse de pullulations localisées et pouvant se déplacer.

La forte hétérogénéité spatiale que nous avons mise en évidence dans la lagon sud-ouest calédonien est peu commune et contraste avec la situation décrite dans d'autres récifs coralliens. En Polynésie française par exemple, les épisodes d'explosions démographiques sont plus homogènes à

l'échelle d'un récif ou groupe d'îles (Kayal et al. 2012). Dans ces récifs, la plupart des habitats récifaux sont affectés, généralement de manière séquentielle, mais avec des concentrations largement moins contrastées spatialement. Ces différences pourraient être liées en partie aux dimensions respectives de ces récifs (frange récifale de moins de 2 km en Polynésie française, et de + de 10 km dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie).

4.2. Recommandations et perspectives

Ce bilan met clairement en évidence une très forte hétérogénéité des densités d'acanthasters et de leurs impacts sur les coraux, avec des sites infestés et des sites indemnes distants de quelques centaines de mètres sur une même zone récifale. A l'heure actuelle, ces résultats ne permettent pas de trancher entre les deux hypothèses pouvant expliquer cette forte hétérogénéité (début d'infestation à plus large échelle ou pullulations très localisées). Mais quelque soit la situation et pour pouvoir apporter des éléments de réponse, il apparaît indispensable de mettre en place très rapidement un suivi sur ces proliférations d'acanthasters en Nouvelle-Calédonie. Idéalement, ce suivi devrait couvrir non seulement le lagon sud, en intégrant nos 18 sites d'étude, mais également d'autres zones de la Grande Terre et des îles Loyauté. Etant donné l'évolution rapide que peuvent prendre ces pullulations, ce suivi devrait intégrer, *a minima*, les échelles saisonnières et interannuelles. Afin de permettre des comparaisons et prendre ce premier bilan comme référence, il conviendrait d'adopter les mêmes méthodologies pour ce suivi, et notamment l'utilisation de techniques de comptages identiques, et la prospection des sites sur un cours laps de temps afin d'avoir une "photo instantanée" des proliférations. Enfin, la sollicitation des usagers du lagon ayant montré qu'elle pouvait fournir des informations intéressantes, il conviendrait de maintenir cette démarche.

Lors d'explosions démographiques particulièrement importantes, des campagnes de prélèvement d'acanthasters ont été mises en place, dans le but de limiter les pullulations et leurs impacts sur les communautés coralliennes. De telles campagnes ont ainsi été réalisées à Okinawa, dans l'archipel des Ryukyu, à Guam, sur la Grande Barrière australienne, ou encore à Tahiti et à Moorea, en Polynésie française, avec des résultats mitigés. Si ces campagnes de prélèvement restent vaines pour "éradiquer" une infestation même à l'échelle d'un récif ou d'une région, elles peuvent être en revanche un outil intéressant dans certains cas. Des campagnes de prélèvement peuvent être envisagées sur des sites d'intérêt particulier, ayant une valeur économique (site de plongée, site d'activités touristiques), écologique (aire marine protégée), ou patrimoniale (site à caractère religieux) reconnue. Le fait que les pullulations d'acanthasters soient, pour le moment, très localisées dans le lagon sud-ouest calédonien renforcerait l'efficacité de telles campagnes de prélèvement. Mais ces campagnes, pour avoir une chance d'apporter des résultats, devront impérativement être réalisées avec de nombreuses précautions, non seulement sur la méthode de destruction (utilisation de bisulfate de sodium ou d'autres méthodes "écologiques" et biodégradables), mais aussi sur la période de prélèvements, et sur l'acheminement et le traitement des individus prélevés. Ces campagnes de prélèvement devront être étroitement encadrées par les services compétents en la matière, et avec l'appui et le conseil des scientifiques spécialistes.

5. BIBLIOGRAPHIE

- Adjeroud M, Fernandez JM, Carroll AG, Harrison PL, Penin L (2010) Spatial patterns and recruitment processes of coral assemblages among contrasting environmental conditions in the southwestern lagoon of New Caledonia. *Marine Pollution Bulletin* 61: 375-386
- Baines MSP (2006) A major outbreak of crown-of-thorns starfish in Bootless Bay, Central Province, Papua New Guinea. *Coral Reefs* 25: 607
- Bellwood DR, Hughes TP, Folke C, Nyström M (2004) Confronting the coral reef crisis. *Nature* 429: 827-833
- Benzie JAH, Wakeford M (1997) Genetic structure of crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci*) on the Great Barrier Reef, Australia: comparison of two sets of outbreak populations occurring ten years apart. *Marine Biology* 129: 149-157
- Birkeland C (1982) Terrestrial runoff as a cause of outbreaks of *Acanthaster planci* (Echinodermata: Asteroidea). *Marine Biology* 69: 175-185
- Black K, Moran P, Burrage D, De'ath G (1995) Association of low-frequency currents and crown-of-thorns starfish outbreaks. *Marine Ecology Progress Series* 125: 185-194
- Bos AR, Gumanao GS, Salac FN (2008) A newly discovered predator of the crown-of-thorns starfish. *Coral Reefs* 27: 581
- Bouchon C (1985) Quantitative study of scleractinian coral communities of Tiahura reef (Moorea Island, French Polynesia). *Proceedings 5th International Coral Reef Congress* 6: 279-284
- Brodie J, Fabricius K, De'ath G, Okaji K (2005) Are increased nutrient inputs responsible for more outbreaks of crown-of-thorns starfish? An appraisal of the evidence. *Marine Pollution Bulletin* 51: 266-278
- Chesher RH (1969) Destruction on Pacific coral by *Acanthaster planci*. *Science* 165: 280-283
- Colgan MW (1987) Coral reef recovery on Guam (Micronesia) after catastrophic predation by *Acanthaster planci*. *Ecology* 68: 1592-1605
- De'ath G, Moran PJ (1998) Factors affecting the behaviour of crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci* L.) on the Great Barrier Reef: 1. Feeding preferences. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 220: 107-126
- Endean R (1973) Population explosion of *Acanthaster planci* and associate destruction of hermatypic coral in the Indo-West Pacific region. In Jones and Endean editors. *Biology and Geology of coral reef*, vol 2. *Biology* 1. Academic Press, New-York : 389-438
- Endean R (1977) *Acanthaster planci* infestations of reefs of the Great Barrier Reef. *Proceedings 3rd International Coral Reef Symposium* 1: 185-191
- Endean R, Stblum W (1973) A study of some aspects of the crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci*) infestations of reefs of Australia's Great Barrier Reef. *Atoll Research Bulletin* 167: 1-76
- Fabricius KE, Okaji K, De'ath G (2010) Three lines of evidence to link outbreaks of the crown-of-thorns seastar *Acanthaster planci* to the release of larval food limitation. *Coral Reefs* 29: 593-605
- Faure G (1989) Degradation of coral reefs at Moorea Island (French Polynesia) by *Acanthaster planci*. *Journal of Coastal Research* 5: 295-305
- Glynn P (1981) *Acanthaster* population regulation by a Shrimp and a Worm. *Proceeding 4th International Coral Reef Symposium* 2: 607-611
- Glynn PW (1995) Monsoonal upwelling and episodic *Acanthaster* predation as probable controls of coral reef distribution and community structure in Oman, Indian Ocean. *Atoll Research Bulletin* 379: 1-66
- Goreau TF (1963) On the predation of coral by the spiny strafish *Acanthaster planci* (L.) in the Southern Red Sea. *Sea Fisheries Station Haifa Bulletin* 35: 23-26
- Goreau TF, Lang JC, Graham EA, Goreau PD (1972) Structure and ecology of the Saipan reefs in relation to predation by *Acanthaster planci* (Linnaeus). *Bulletin of Marine Science* 22: 113-152
- Hoey J, Chin A (2004) Crown-of-thorns starfish. In: Chin A (ed), *The State of the Great Barrier Reef*. Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, 13 pp
- Houk P, Raubani J (2010) *Acanthaster planci* outbreaks in Vanuatu coincide with ocean productivity, furthering trends throughout the Pacific Ocean. *Journal of Oceanography* 66: 435-438
- Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, Card M, Connolly SR, Folke C, Grosberg R, Hoegh-Guldberg O, Jackson JBC, Kleypas J, Lough JM, Marshall P, Nyström M, Palumbi SR, Pandolfi JM, Rosen

- B, Roughgarden J (2003) Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science* 301: 929-933
- Johnson DB, Moran PJ, Driml S (1990) Evaluation of a crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci*) control program at Grub Reef (central Great Barrier Reef). *Coral Reefs* 9: 167-171
- Johnson LG, Babcock RC (1994) Temperature and the larval ecology of the crown-of-thorns starfish, *Acanthaster planci*. *Biological Bulletin* 187: 304-308
- Kayal M, Lenihan HS, Pau C, Penin L, Adjeroud M (2011) Associational refuges among corals mediate impacts of a crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* outbreak. *Coral Reefs* 30: 827-837
- Kayal M, Vercelloni J, Lison de Loma T, Bosserelle P, Chancerelle Y, Geoffroy S, Stievenart C, Michonneau F, Penin L, Planes S, Adjeroud M (2012) Predator Crown-of-Thorn Starfish (*Acanthaster planci*) Outbreak, Mass Mortality of Corals, and Cascading Effects on Reef Fish and Benthic Communities. *PLoS ONE* 7(10) e47363
- Keesing JK, Lucas JS (1992) Field measurement of feeding and movement rates of the crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 156: 89-104
- Kenyon JC, Aeby GS (2009) Localized outbreak and feeding preferences of the crown-of-thorns seastar *Acanthaster planci* (Echinodermata, Asteroidea) on reefs off Oahu, Hawaii. *Bulletin of Marine Science* 84: 199-209
- Laxton LH (1974) Aspects of the ecology of the coral-eating starfish *Acanthaster planci*. *Biological Journal of the Linnaean Society* 6: 19-45
- Leray M, Béraud M, Anker A, Chancerelle Y, Mills SC (2012) *Acanthaster planci* outbreak: decline in coral health, coral size structure modification and consequences for obligate decapod assemblages. *PLoS ONE* 7: e35456
- Loureys MJ, Ryan DAJ, Miller IR (2000) Rates of decline and recovery of coral cover on reefs impacted by, recovering from and unaffected by crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci*: a regional perspective of the Great Barrier Reef. *Marine Ecology Progress Series* 196: 179-186
- Miller IR, Coleman G, Delean S, Sweatman H (2004) Broadscale surveys of the crow of thorns starfish along the Great Barrier Reef 1993-2003. *Aims Report* 36, 35 pp
- Moran PJ (1986) The *Acanthaster* phenomenon. *Oceanography and Biology Annual Review* 24: 379-480
- Moran PJ (1990) *Acanthaster planci* (L.): biographical data. *Coral Reefs* 9: 95-96
- Moran PJ, De'ath G (1992) Suitability of the manta tow technique for estimating relative and absolute abundances of crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci* L.) and corals. *Aust J Mar Fresh Res* 43: 357-378
- Nishihira M, Yamazoto K (1974) Human interference with the coral reef community and acanthaster infestation of Okinawa. *Proceedings 2nd International Coral Reef Symposium* 1: 577-590
- Nugues MM, Bak RPM (2009) Brown-band syndrome on feeding scars of the crown-of-thorn starfish *Acanthaster planci*. *Coral Reefs* 28: 507-510
- Ormond RFG, Campbell AC (1974) Formation and breakdown of *Acanthaster planci* aggregations in the Red Sea. *Proceedings 2nd International Coral Reef Symposium* 1: 577-590
- Ormond RFG, Campbell AC, Head SH, Moore RJ, Rainbow PR, Saunders AP (1973) Formation and breakdown of aggregations of the Crown-of-Thorns Starfish, *Acanthaster planci* (L.). *Nature* 246: 167-169
- Osborne K, Dolman AM, Burgess SC, Johns KA (2011) Disturbance and the dynamics of coral cover on the Great Barrier Reef (1995-2009). *PLoS ONE* 6: e17516
- Pearson RG, Endean R (1969) A preliminary study of the coral predator *Acanthaster planci* on the GBR. *Fisheries Notes* 3: 27-55
- Porter JW (1972) Predation by *Acanthaster* and its effect on coral species diversity. *The American Naturalist* 106: 487-491
- Pratchett MS (2001) Influence of coral symbionts on feeding preferences of crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* in the western Pacific. *Marine Ecology Progress Series* 214: 111-119
- Pratchett MS (2005) Dynamics of an outbreak population of *Acanthaster planci* at Lizard Island, northern Great Barrier Reef (1995-1999). *Coral Reefs* 24: 453-462
- Pratchett MS (2007) Feeding preferences of *Acanthaster planci* (Echinodermata: Asteroidea) under controlled conditions of food availability. *Pacific Science* 61: 113-120
- Pratchett MS (2010) Changes in coral assemblages during an outbreak of *Acanthaster planci* at Lizard Island, northern Great Barrier Reef (1995-1999). *Coral Reefs* 29: 717-725
- Pratchett MS, Vytopil E, Parks P (2000) Coral crabs influence the feeding patterns of crown-of-thorns starfish. *Coral Reefs* 19: 36

- Pratchett MS, Schenk TJ, Baine M, Syms C, Baird AH (2009) Selective coral mortality associated with outbreaks of *Acanthaster planci* L. in Bootless Bay, Papua New Guinea. *Marine Environmental Research* 67: 230-236
- Rotjan RD, Lewis SM (2008) Impact of coral predators on tropical reefs. *Marine Ecology Progress Series* 367: 73-91
- Sakai K, Muzik K, Nakamura S, Nishihira M (1988) A note on resurvey of coral communities and *Acanthaster* populations around Okinawa Island in 1984. *Galaxea* 7: 41-51
- Sale PF, Potts DC, Frankel E (1976) Recent studies on *Acanthaster planci*. *Search* 7: 334-338
- Sano M (2000) Stability of reef fish assemblages: responses to coral recovery after catastrophic predation by *Acanthaster planci*. *Marine Ecology Progress Series* 198: 121-130
- Sano M, Shimizu M, Nose Y (1987) Long-term effects of destruction of hermatypic corals by *Acanthaster planci* infestation on reef fish communities at Iriomote Island, Japan. *Marine Ecology Progress Series* 37: 191-199
- Seymour RM, Bradbury RH (1999) Lengthening reef recovery times from crown-of-thorns outbreaks signal systemic degradation of the Great Barrier Reef. *Marine Ecology Progress Series* 176: 1-10
- Stella JS, Pratchett MS, Hutchings PA, Jones GP (2011) Coral-associated invertebrates: diversity, ecology importance and vulnerability to disturbance. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 49: 43-104
- Sweatman H, Delean S, Syms C (2011) Assessing loss of coral cover on Australia's Great Barrier Reef over two decades, with implications for longer-term trends. *Coral Reefs* 30: 521-531
- Vine PJ (1970) Densities of *Acanthaster planci* in the Pacific Ocean. *Nature* 228: 341-342
- Wantiez L (2008) Les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie en 2006 : état des lieux et réseau de suivi. *Revue Ecologie (Terre Vie)* 63: 117-132
- Yamaguchi M (1986) *Acanthaster planci* infestations of reefs and coral assemblages in Japan: a retrospective analysis of control efforts. *Coral reefs* 5: 23-30
- Zann L, Brodie J, Vuki V (1990) History and dynamics of the crown of thorns starfish. *Coral Reefs* 9: 135-144

6. ANNEXES

6.1. Données brutes

Site 1 : Récif Larégnère							
Coordonnées GPS du site : 22° 19 760 S ; 166° 17 681 E							
Date : 11/06/2012	Heure : 10h30						
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-8 m						
Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)							
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)			
Comptage 1	0	0	0	0 (0)			
Comptage 2	0	0	0	0 (0)			
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)			
Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)							
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)			
Comptage 1	0	0	0	0 (0)			
Comptage 2	0	0	0	0 (0)			
				0 (0)			
Coord. GPS début nage : 22° 19 760 S ; 166° 17 681 E							
Coord. GPS fin nage : 22° 19 728 S ; 166° 17 930 E							
Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)							
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)			
Observateur 1	0	0	0	0 (0)			
Remarques particulières:							
Aucune trace de présence récente d'Acanthaster. Assemblages de coraux détériorés, suite au passage d'Acanthaster en 2007 ?							

Site 2 : Récif du Prony	
Coordonnées GPS du site : 22° 15 903 S ; 166° 19 637 E	
Date : 11/06/2012	Heure : 11h35
Type de récif : Récif lagonaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0 (0)
Comptage 2	0	0	0	0 (0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0 (0)
Comptage 2	0	0	0	0 (0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Coord. GPS début nage : 22° 15 903 S ; 166° 19 637 E
Coord. GPS fin nage : 22 16 072 S ; 166° 19 868 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0 (0)

Remarques particulières:
Aucune trace de présence récente d'Acanthaster.

Site 3 : Baie Maa	
Coordonnées GPS du site : 22° 12 587 S ; 166° 20 633 E	
Date : 11/06/2012	Heure : 13h45
Type de récif : Récif frangeant	Profondeur : 0-3 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0
Comptage 2	0	0	0	0
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0
Comptage 2	0	0	0	0
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Coord. GPS début nage : 22° 12 587 S ; 166° 20 633 E
Coord. GPS fin nage : 22° 12 754 S ; 166° 20 526 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0 (0)

Remarques particulières:
Aucune trace de présence récente d'Acanthaster.

Site 4 : Pointe Bovis	
Coordonnées GPS du site : 22° 13 578 S ; 166° 20 547 E	
Date : 11/06/2012	Heure : 14h25
Type de récif : Récif frangeant	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	5	5	0	3,3 (2,8)
Comptage 2	1	2	0	1,0 (1,0)
Nombre total d'Acanthaster : 13				2,1 (2,3)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	15	30	0	15,0 (15,0)
Comptage 2	12	44	0	18,6 (22,7)
Nombre total d'Acanthaster : 13				16,8 (17,3)

Coord. GPS début nage : 22° 13 578 S ; 166° 20 547 E
Coord. GPS fin nage : 22° 13 125 S ; 166° 19 834 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	1	0	0	0,3 (0,5)

Remarques particulières:
Présence d'Acanthaster depuis au moins octobre 2011 (obs. pers.)

Site 5 : Ilot Ugo	
Coordonnées GPS du site : 22° 26 757 S ; 166° 55 554 E	
Date : 19/06/2012	Heure : 10h10
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-8 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0 (0)
Comptage 2	0	0	0	0 (0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0 (0)
Comptage 2	0	0	0	0 (0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0 (0)

Coord. GPS début nage : 22° 26 757 S ; 166° 55 554 E
Coord. GPS fin nage : 22° 26 985 S ; 166° 55 303 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0 (0)

Remarques particulières:

Site 6 : Récif Niagi	
Coordonnées GPS du site : 22° 29 536 S ; 166° 47 497 E	
Date : 19/06/2012	Heure : 11h40
Type de récif : Récif lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0 (0)
Comptage 2	0	1	0	0,3 (0,5)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,1 (0,4)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	4	0	0	1,3 (2,3)
Comptage 2	2	12	0	4,6 (6,4)
Nombre total d'Acanthaster : 1				3,0 (4,6)

Coord. GPS début nage : 22° 29 536 S ; 166° 47 497 E
Coord. GPS fin nage : 22° 29 527 S ; 166° 47 793 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0 (0)

Remarques particulières:

Site 7 : Ilot Tioaé	
Coordonnées GPS du site : 22° 24 788 S ; 166° 45 545 E	
Date : 19/06/2012	Heure : 13h45
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	2	2	2	2,0 (0,0)
Comptage 2	11	10	2	7,6 (4,9)
Nombre total d'Acanthaster : 29				4,8 (4,4)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	2	11	3	5,3 (4,9)
Comptage 2	5	45	3	17,6 (23,6)
Nombre total d'Acanthaster : 29				11,5 (16,7)

Coord. GPS début nage : 22° 24 788 S ; 166° 45 545 E
Coord. GPS fin nage : 22° 24 878 S ; 166° 45 763 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	1	2	1,0 (1,0)

Remarques particulières:

Site 8 : Ilot Tareti	
Coordonnées GPS du site : 22° 23 200 S ; 166° 38 062 E	
Date : 19/06/2012	Heure : 15h15
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	1	3	0	1,3 (1,5)
Comptage 2	1	2	2	1,6 (0,5)
Nombre total d'Acanthaster : 9				1,5 (1,0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	6	12	4	7,3 (4,1)
Comptage 2	10	21	3	11,3 (9,0)
Nombre total d'Acanthaster : 9				9,3 (6,6)

Coord. GPS début nage : 22° 23 200 S ; 166° 38 062 E
Coord. GPS fin nage : 22° 23 355 S ; 166° 38 009 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	1	0,3 (0,5)

Remarques particulières:
Une des Acanthaster recensée (obs 1-comptage 1) est un juvénile.

Site 9 : Ilot Redika	
Coordonnées GPS du site : 22° 31 138 S ; 166° 36 581 E	
Date : 21/06/2012	Heure : 9h20
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	2	0	0	0,6 (1,1)
Comptage 2	7	11	10	9,3 (2,0)
Nombre total d'Acanthaster : 30				5,0 (4,9)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	12	19	2	11,0 (8,5)
Comptage 2	20	25	6	17,0 (9,8)
Nombre total d'Acanthaster : 30				14,0 (8,8)

Coord. GPS début nage : 22° 31 138 S ; 166° 36 581 E
Coord. GPS fin nage : 22° 30 919 S ; 166° 36 473 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	2	1	0	1,0 (1,0)

Remarques particulières:

Site 10 : Ilot Atire	
Coordonnées GPS du site : 22° 31 313 S ; 166° 33 571 E	
Date : 21/06/2012	Heure : 10h30
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	3	2	1	2,0 (1,0)
Nombre total d'Acanthaster : 6				1,0 (1,2)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	6	9	2	5,6 (3,5)
Comptage 2	12	15	6	11,0 (4,5)
Nombre total d'Acanthaster : 6				8,3 (4,6)

Coord. GPS début nage : 22° 31 313 S ; 166° 33 571 E
Coord. GPS fin nage : 22° 31 136 S ; 166° 33 321 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	1	0	0,3 (0,5)

Remarques particulières:

Site 11 : Ilot Mbé	
Coordonnées GPS du site : 22° 28 989 S ; 166° 33 553 E	
Date : 21/06/2012	Heure : 13h00
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0,0 (0,0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	5	2	2	3,0 (1,7)
Comptage 2	10	15	2	9,0 (6,5)
Nombre total d'Acanthaster : 0				6,0 (5,4)

Coord. GPS début nage : 22° 28 989 S ; 166° 33 553 E
Coord. GPS fin nage : 22° 28 737 S ; 166° 33 732 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 12 : Bancs du Nord	
Coordonnées GPS du site : 22° 23 335 S ; 166° 32 563 E	
Date : 21/06/2012	Heure : 13h35
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 1-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	2	0	0	0,6 (1,1)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 2				0,3 (0,8)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (AR)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	1	3	0	1,3 (1,5)
Comptage 2	0	4	1	1,6 (2,0)
Nombre total d'Acanthaster : 2				1,5 (1,6)

Coord. GPS début nage : 22° 23 335 S ; 166° 32 563 E
Coord. GPS fin nage : 22° 23 286 S ; 166° 32 334 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 13 : Récif barrière M'Béré	
Coordonnées GPS du site : 22° 17' 900 S ; 166° 11' 500 S	
Date : 22/06/2012	Heure : 8h55
Type de récif : Récif barrière interne	Profondeur : 0-3 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	132	42	78	84,0 (45,2)
Comptage 2	74	56	69	66,3 (9,29)
Nombre total d'Acanthaster : 451				75,1 (30,8)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	> 100	> 100	> 100	> 100
Comptage 2	> 100	> 100	> 100	> 100
			> 100	

Coord. GPS début nage : 22° 17' 900 S ; 166° 11' 500 S
Coord. GPS fin nage : 22° 17' 714 S ; 166° 11' 176 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	10	12	8	10,0 (2,0)

Remarques particulières:

Site 14 : Récif barrière M'Béré 2	
Coordonnées GPS du site : 22° 18 130 S ; 166° 12 738 E	
Date : 22/06/2012	Heure : 10h15
Type de récif : Récif barrière interne	Profondeur : 0-3 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	1	0	0	0,3 (0,5)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,1 (0,4)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,0 (0,0)

Coord. GPS début nage : 22° 18 130 S ; 166° 12 738 E
Coord. GPS fin nage : 22° 18 204 S ; 166° 12 791 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 15 : Récif barrière M'Béré 3	
Coordonnées GPS du site : 22° 20 109 S ; 166° 13 986 E	
Date : 22/06/2012	Heure : 11h30
Type de récif : Récif barrière interne	Profondeur : 0-3 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	1	0	0	0,3 (0,5)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,1 (0,4)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,0 (0,0)

Coord. GPS début nage : 22° 20 109 S ; 166° 13 986 E
Coord. GPS fin nage : 22° 20 159 S ; 166° 13 914 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 16 : Récif barrière Aboré	
Coordonnées GPS du site : 22° 26 327 S ; 166° 21 010 E	
Date : 22/06/2012	Heure : 13h30
Type de récif : Récif barrière interne	Profondeur : 0-3 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
Nombre total d'Acanthaster : 0				0,0 (0,0)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
0,0 (0,0)				

Coord. GPS début nage : 22° 26 327 S ; 166° 21 010 E
Coord. GPS fin nage : 22° 26 395 S ; 166° 20 963 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 17 : Pente externe Uitoé	
Coordonnées GPS du site : 22° 17 124 S ; 166° 11 034 E	
Date : 25/06/2012	Heure : 9h55
Type de récif : Récif pente externe	Profondeur : 0-20 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	1	0	0	0,3 (0,5)
Nombre total d'Acanthaster : 1				0,1 (0,4)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (JDD)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	0	0	0	0,0 (0,0)
Comptage 2	0	0	0	0,0 (0,0)
0,0 (0,0)				

Coord. GPS début nage : 22° 17 124 S ; 166° 11 034 E
Coord. GPS fin nage : 22° 17 208 S ; 166° 10 970 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	0	0	0	0,0 (0,0)

Remarques particulières:

Site 18 : îlot Maître	
Coordonnées GPS du site : 22° 20 806 S ; 166° 24 971 E	
Date : 25/06/2012	Heure : 15h00
Type de récif : Récif d'îlot lagunaire	Profondeur : 0-6 m

Estimation des densités d'Acanthaster par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	54	45	60	53 (7,5)
Comptage 2	67	39	41	49 (15,6)
Nombre total d'Acanthaster : 306				51,0 (11,1)

Estimation des densités de cicatrices de prédation par temps de nage (20 minutes)				
	Observateur 1 (MA)	Observateur 2 (MA)	Observateur 3 (MA)	Moyenne (écart-type)
Comptage 1	56	45	37	46,0 (9,5)
Comptage 2	71	51	60	60,6 (10,0)
Nombre total d'Acanthaster : 306				53,3 (11,8)

Coord. GPS début nage : 22° 20 806 S ; 166° 24 971 E
Coord. GPS fin nage : 22° 20 774 S ; 166° 25 204 E

Estimation des densités d'Acanthaster par transect-couloir (50 x 4 m)				
	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Moyenne (écart-type)
Observateur 1	8	12	7	9,0 (2,6)

Remarques particulières:

Compilation des observations sur les densités d'acanthasters réalisées par les usagers du lagon.

Nom et type de structure	Observateur	Lieu d'observation	Coordonnées GPS	Dates d'observation	Profondeur	Nombre d'acanthaster observées	Commentaires des observateurs
nc	Emmanuel TARDY	Ilot Maître, Pointe Tepava	nc	01/03/12	nc	7 à 8	Densité très élevée par rapport aux observations en Nouvelle-Calédonie et reste du Pacifique.
Bout d'Brousse (SP)	Fabrice LION	Ilot Tenia, récif bord de plage	nc	01/05/12	3 m	5 à 6	
Plongeur (P)	Laurent BOUTRY	Récif de N'Do	22° 40 665 S ; 166° 58 542 E 22° 40 579 S ; 166° 58 332 E	29/04/12	12 m	3	Plongée, 1 heure.
ACREM (A)	Claude CHAUVENT	Ilot Maître	Début : 22° 20 064 S ; 166° 25 495 E Fin : 22° 20 800 S ; 166° 25 019 E	en continu depuis 1995	3 à 5 m	15 -20 pour 100 m ²	La densité n'a pratiquement pas changé depuis 17 ans et varie avec la profondeur. Rapport LERVEM à la DENV déposé en 2001 ou 2002 sur ce sujet.
		Récif de l'Annibal, au sud du Ponton	22° 20 900 S ; 166° 14 430 E		3 à 5 m		Le bloom est beaucoup moins impressionnant que celui de l'Ilot Maître, et il est beaucoup plus récent.
Centre de plongée de l'Ile des Pins (A)	Bertrand BELY	Baie de Gadgi	nc	25/04/12	6 à 9 m	1 à 2	
		Nord-Ouest de l'Ile des Pins	nc	25/04/12	6 à 9 m	7 à 8	Depuis 1 an : 7 ou 8 individus observés toujours à la même profondeur. Globalement, très peu d'individus sur ces sites de plongée.
Biocénose (BE)	Grégory LASNE	St05A	nc	depuis août 2007	nc	1 à 2 pour 100m ²	Aucune Acanthaster n'a été observée en baie de Prony.
		St05B (Iloro)	22° 23 072 S ; 166° 57 507 E	août 2007, mars 2011, septembre 2011	5, 10 et 20 m	1 à 2 pour 100m ²	
		St11A et St11B (Toemo)	22° 20 046 S ; 167° 01 875 E	depuis août 2007	6, 11 et 20 m	1 à 2 pour 100m ²	
		St06B (Ionotea)	22° 23 650 S ; 166° 58 995 E	01/03/12	9, 15 et 21 m	1 à 2 pour 100m ²	
nc	Jean-Pierre LIEVAIN	Ilot Maître, Pointe Tepava	nc	nc	10 m	100	
Province Sud (Ad)	Patrice PLICHON	Prony, Baie Nord	22,341075 S ; 166,881496 E	24/04/12	5 m	0	En apnée, 40 minutes, sur récif frangeant, quelques coraux blanchis (branchus et tabulaires).
		Vallon Dore	22,281337 S ; 166,580723 E	27/04/12	5 m	0	En apnée, 30 minutes, sur frangeant.
		Ilot Amer	22,443861 S ; 167,0945967 E	28/04/12	nc	0	En apnée, 35 minutes, sous le vent de l'îlot, tombant récif.
		Ilot Amere	22,4440917 S ; 167,094355 E	29/04/12	nc	0	En apnée, 35 minutes, au vent de l'îlot, tombant récif.
		Récif Gunoma	22,44873 S ; 167,143188 E	29/04/12	20 m	0	Plongée, 70 minutes.

		Ilot N'Do	22,681765 S ; 166,9676 E	29/04/12	10 m	0	En apnée, 50 minutes.
		Récif Kouare	22,7774083 S ; 166,79923 E	30/04/12	nc	0	En apnée, 70 minutes, tour du récif Kouare.
Reef Check Consultant (BE)	Sandrine JOB	Passe Duroc (Voh)	21° 0'18.88" S ; 164°37'6.21" E	27/04/12	5 à 6 m	2	
		Baie des Citrons	22°17,731' S ; 166°26,080' E	16/04/12	2 m	1	
		Plateau de Koniene	21°11.682' S ; 164°46.677' E	29/03/12	3 à 5 m	1	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large).
		Plateau Amos	20°12'30.55" S ; 164°23'53.80" E	18/03/12	5 m	1	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large).
		Récif intérieur Thio	21°35.601' S ; 166°15.806' E	15/01/12	5 m	3 (juvéniles)	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large). 4,5 ind/100 m ² ont été enregistrés l'année dernière (06/03/11), cette année beaucoup moins (0,75 ind/100m ²) et de petits individus uniquement. De nombreux Acropora tabulaires et brancheds ont souffert de la prédatation : en janvier 2012, de nombreuses colonies ont été observées mortes et recouvertes de turf algal.
		Moara	21°38.531' S ; 166°18.192' E	14/01/12	3 à 5 m	5	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large).
		Mbéré	22°20.423' S ; 166°14.357' E	05/01/12	5 m	7	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large).
		Ilot Maître	22°19.978' S ; 166°25.429' E	04/01/12	3 m	2	Station RORC / Pala Dalik. Le nombre d'individu est le total sur l'ensemble des 4 transects (20 m de long et 5 m de large).
		Côte Oubliée, Ounia	nc	19/09/12	1-6 m	3-5 pour 5 m ²	
nc	Arnaud BOUYSOU	Ilot Rédika, limite platier Sud	nc	07/04/12	2 à 9 m	2	
UNC (OPR)	Claire GOIRAN	Ilot Maître, Patate à Tépava	22° 20 819 S ; 166° 24 879 E	29/04/12	5 à 10 m	46	
nc	Véronique GIROD	Fausse passe de Uitoé	nc	01/05/12	19,5 m	1	
nc		Ilot Yan Dagouet (Koumac)	nc	du 04/02/12 au 08/02/12	4 à 12 m	5	
nc	PENVEN	Proximité Phare Amédée et Balise Thisbée, Petit Récifs au Nord des Bancs Ouest	nc	01/02/12	nc	plus de 200	
nc	Thibaut GERMAIN	Camping d'Oouroué (Thio)	nc	28/05/12 et 29/05/12	5 à 6 m	une 20aine	
nc	Arnaud BOUYSOU	Ilot Maître, sud Platier Tepava	nc	05/05/12	nc	17	

nc	Hugues GOSSUIN	Côte Oubliée	nc	17/05/12 au 21/05/12	2 à 8 m	une 100aine par heure de plongée	Plongée, 1h30 le long des récifs frangeants ; jamais vu autant d'acanthasters.
nc	Cédric DEDIEU	Récif Ana (Canala)	21.36621 S ; 165.94074 E	en 2011	6 m	une 100aine	Jamais vu une telle concentration, qui dépassait largement celle de Tepava.
nc	Luc BOURDIL	Fausse passe d'Uitoé, récif main gauche en partant de la fausse passe	nc	14/01/12	15 à 20 m	des 10aines	
nc	Stéphane LESIMPLE	Beautemps-Beaupré	nc	22/05/12	5-10 m	1	
nc	Marc BERNARDINI	Thio, tombant sur la gauche du camping de Moara	nc	27/05/12 et 28/05/12	5-6 m	10	10 individus dont 8 regroupés sur 5m ² .
nc	Francis BEDIER	Fausse passe de Dumbéa (la plus proche du ponton)	nc		nc	zone totalement recouverte	Les récifs se trouvant entre cette même fausse passe et la passe de Dumbéa en sont également garnis.
Abyss Plongée (CP)	nc	Ilot Maître, Tépava	nc	15/12/11	3-10 m	10 à 20	Plongée, 45 minutes de plongée ; depuis mi-mars, le nombre d'individus a chuté (fiche saisie le 03/07/12)
Abyss Plongée (CP)	nc	Ilot Maître, Tépava	nc	du 15/01/12 au 15/03/12	3-12 m	40 à 60	Plongée, 45 minutes de plongée ; depuis mi-mars, le nombre d'individus a chuté (fiche saisie le 03/07/12)
Abyss Plongée (CP)	nc	Spot des surfeurs	nc	du 15/01/12 au 15/03/12	nc	40 à 50	Plongée, 40 minutes de plongée ; depuis mi-mars, le nombre d'individus a chuté (fiche saisie le 03/07/12)
Abyss Plongée (CP)	nc	Fausse passe de Uitoé	nc	du 15/01/12 au 15/03/12	6-12 m	30 à 60	Plongée, 50 minutes de plongée ; depuis mi-mars, le nombre d'individus a chuté (fiche saisie le 03/07/12)
Abyss Plongée (CP)	nc	Passé intérieure de Dumbéa	nc	du 15/01/12 au 15/03/12	6-14 m	10 à 15	Plongée, 50 minutes de plongée ; depuis mi-mars, le nombre d'individus a chuté (fiche saisie le 03/07/12)
Abyss Plongée (CP)	Jordi	Spot des surfeurs (bouée Sud)	nc	12/05/12	nc	15	
Abyss Plongée (CP)	Audrey-Jordi	Passé de Dumbéa (bouée extérieure, mur aux loches)	nc	12/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Audrey	Spot des surfeurs (bouée Sud, dérive vers le nord)	nc	12/05/12	10-21 m	4	Les individus ont été observés sur 800 m de longueur.
Abyss Plongée (CP)	Pascal	Passé intérieure de Dumbéa	nc	12/05/12	10 m	1	Les individus ont été observés sur 800 m de longueur.
Abyss Plongée (CP)	jordi-Audrey-Pascal	Passé intérieure de Dumbéa (2ème bouée)	nc	13/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	jordi-Audrey-Pascal	Passé extérieure de Boulari	nc	13/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Pascal-Audrey	Passé extérieure de Boulari (dérive rentrant sur 800m)	nc	14/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Pascal-Audrey-Denis	Passé intérieure de Boulari (bouée Nord)	nc	14/05/12	12 m	1	Observation réalisée sur 400 m de longueur.
Abyss Plongée (CP)	Denis	Ilot Maître, Tépava (dérive Sud)	nc	15/05/12	6-10 m	34	Récif mort.

Abyss Plongée (CP)	Denis	Seiche Croissant	nc	15/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Audrey-Denis	Toho II (Méridien)	nc	16/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Audrey-Denis-Jordi	Seiche Croissant (Mouillage)	nc	16/05/12	8 m	3	Plongée, 45 minutes.
Abyss Plongée (CP)	Pascal	Ilot Maître, Tépava	nc	17/05/12	14 m	15	Plongée, 50 minutes, à 100m au sud de la patate.
Abyss Plongée (CP)	Jordi-Denis	Mur aux loches (bouée bleue, direction intérieure)	nc	17/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Denis-Jordi-Céline MURON	Epave Humboldt	nc	17/05/12	20 m	2	
Abyss Plongée (CP)	Pascal-Jordi	Seiche Croissant	nc	18/05/12	nc	0	Plongée, 55 minutes.
Abyss Plongée (CP)	Pascal-Jordi	Ilot Maître, Tépava (tombant Sud)	nc	18/05/12	8-9 m	8	
Abyss Plongée (CP)	Audrey-Jordi	Passe intérieure de Dumbéa (dérive sur extérieur sur 900 m)	nc	19/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Audrey-Jordi	Sea Horse (côté extérieur en face du ponton de Dumbéa)	nc	19/05/12	nc	0	Pas d'individu observé, mais les coraux sont blancs.
Abyss Plongée (CP)	Pascal	Ilot Maître, Tépava	nc	16/05/12	3-6 m	14	
Abyss Plongée (CP)	Pascal	Seiche Croissant	nc	19/05/12	nc	0	
Abyss Plongée (CP)	Denis	Ilot Maître, Tépava	nc	24/05/12	3-6 m	25	Les individus observés sont gros (environ 40 cm de diamètre).
Abyss Plongée (CP)	Denis	Passe intérieure de Dumbéa	nc	23/05/12	6 m	5	
Abyss Plongée (CP)	Denis	Passe intérieure de Dumbéa	nc	26/05/12	5-8 m	12	
nc	René TRIBOLO	Ilot Maître, Tépava	nc	02/06/12	6-8 m	25	
nc	Jean-Pierre BILLON	Ilot Maître, Tépava	nc	02/06/12	nc	plus de 25	
OEIL	Matthieu Juncker	Zone nord des Bancs du Nord	nc	nc	nc	20 par 20 min de nage	

6.2. Résumé de l'étude

Depuis fin 2011, des densités anormalement élevées de l'étoile de mer corallivore *Acanthaster planci* ont été signalées dans certaines zones du lagon de la Grande Terre, en Nouvelle-Calédonie. Les explosions démographiques de cette espèce constituent une des principales perturbations biotiques qui affecte les écosystèmes coralliens, et peuvent être à l'origine d'une réduction importante de l'abondance et de la diversité des coraux et des espèces associées. Dans ce contexte alarmant, l'équipe CoRéUs de l'IRD Nouméa et l'OEIL se sont associés pour réaliser un bilan de l'étendue du phénomène, préalable indispensable à toute mesure de gestion et de conservation de ces récifs. Plus précisément, ce bilan, dont la phase de recensement sur le terrain a été réalisée au cours du mois de juin 2012, vise à déterminer l'état d'avancement actuel du phénomène, à identifier les zones affectées/épargnées, et à dresser un premier bilan de l'impact de ces pullulations sur les communautés corallientes.

Ce bilan concerne le lagon sud de la Grande Terre, de la zone du Grand Nouméa à la zone de la Baie de Prony, et un total de 18 sites d'étude ont été retenus : Récif Larégnère, Récif du Prony, Baie Maa, Pointe Bovis, Ilot Ugo, Récif Niagi, Ilot Tioaé, Ilot Tareti, Ilot Redika, Ilot Atire, Ilot Mbé, Bancs du Nord, Récif M'Béré, Récif M'Béré 2, Récif M'Béré 3, Récif Aboré, Pente externe Uitoé, Ilot Maître. Afin d'être le plus complet possible, 2 méthodes de comptages ont été adoptées : recensement dans des transects-couloirs (3 transects de 50 x 4 m) et par temps de nage (2 séries de comptages de 20 min pour chacun des 3 observateurs-plongeurs). L'abondance des cicatrices alimentaires (marques blanches signalant une prédation récente d'acanthaster) est également estimé. Enfin, nous avons bénéficié des observations réalisées par les usagers du lagon que sont les clubs de plongée, bureaux d'études, associations, pêcheurs, etc.

Au total, 850 acanthasters ont été recensées aux 18 sites d'étude. Les densités d'acanthasters et les dégradations qu'elles engendrent pour les coraux sont très variables entre les sites. Notre bilan montre clairement que les proliférations d'acanthasters ne sont pas généralisées à l'ensemble du lagon sud, mais restreintes à 2 sites principalement, l'Ilot Maître et une partie du récif barrière de M'Béré, au nord de la passe de Dumbéa. Dans ces 2 zones "rouges", les densités d'acanthasters sont élevées (~ 50 à 70 ind. par 20 min de nage), supérieures au seuil couramment admis comme signe de pullulation (40 ind. par 20 min de nage). L'impact sur les coraux, et plus particulièrement sur les colonies branchues du genre *Acropora*, est lui aussi restreint aux sites Récif M'Béré et Ilot Maître. Les observations faites par les usagers du lagon suggèrent que d'autres sites, comme la zone du Phare Amédée, de la zone nord des Bancs du Nord et des Bancs de l'Ouest, de la Côte Oubliée, du Récif Ana (Canala), du Récif de l'Annibal, de Thio, et la zone de la Passe de Dumbéa, ont été ou sont également touchés par des densités importantes d'acanthasters. La forte hétérogénéité spatiale des densités d'acanthaster peut indiquer que nous sommes au début d'une prolifération dont l'évolution serait de s'étendre à d'autres sites. Mais elle peut également être la manifestation d'explosions démographiques très localisées et mobiles. Le fait que les pullulations d'acanthasters soient, pour le moment, très localisées renforcerait l'efficacité d'éventuelles campagnes de prélèvement, qui devront impérativement être encadrées et réalisées avec de nombreuses précautions. Au terme de ce premier bilan, il apparaît indispensable de mettre en place très rapidement un suivi des populations d'acanthasters en Nouvelle-Calédonie.