La Réunion

AUTEURS :
Julien WICKEL, Jean-Benoît NICET, Lionel BIGOT, Pascale CHABANET, Bruce CAUVIN, Karine POTHIN, Jean-Pascal QUOD, Mathieu SERE, Guillaume MALFAIT.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction

Les réseaux de surveillance des récifs coralliens

Evolution de l'état de santé des récifs
- Les peuplements benthiques
- Les peuplements de poissons

Conclusion

Références bibliographiques

INTRODUCTION

Géographie-Climat

Située dans l'océan Indien, à 700 km à l'est de Madagascar et au nord du tropique du Capricorne, l'île de la Réunion est un grand cône volcanique posé sur une plaine abyssale. L'île est la plus occidentale de l'archipel des Mascareignes, comprenant également les îles Maurice et Rodrigues. D'une superficie de 2512 km², la Réunion est constituée de 2 massifs volcaniques : le Piton des Neiges, qui culmine à 3069 m, aujourd'hui inactif et profondément entaillé par l'érosion, et le Piton de la Fournaise, en activité régulière, culminant à 2631 m et qui occupe le tiers sud-est de l'île. Le relief accidenté de la Réunion et ses contrastes climatiques extrêmes induisent une grande diversité d'habitats et d'espèces associées.

Humain

La Réunion était inhabitée lorsqu'elle fut découverte par les Portugais au début du XVIème siècle (1513), mais l'île n'a été vraiment exploitée qu'à partir de 1642, quand la compagnie française de l'Orient fondée par Richelieu en prend possession. Escale française sur la route des Indes, l'île s'adonne au XVIIIème siècle à la culture du caféier, puis aux cultures vivrières et à celle des épices. L'île devient département français en 1946, et va connaître en un demi-siècle des bouleversements sociaux, économiques, et politiques considérables. La population va presque quadrupler entre 1976 (227 000 habitants) et 2014 (845 000 habitants), résultat des progrès médicaux entraînant une baisse spectaculaire de la mortalité tandis que la natalité reste forte, et plus récemment, d'un pouvoir attractif de l'île qui attire de plus en plus d'immigrants d'Europe et de l'océan Indien. La démographie locale se caractérise par la jeunesse des habitants et leurs origines variées, à la fois européennes, ouest-africaines, est-africaines, malgaches, indiennes, malaises et chinoises. La cohabitation dans un espace restreint a donné lieu à des mélanges inédits, leurs langues formant le créole réunionnais, leurs religions se rencontrant autour d'un syncrétisme original, leurs gastronomies nourrissant ensemble la cuisine réunionnaise et leurs musiques fusionnant pour donner le Sega et le Maloya, ce dernier étant classé au patrimoine culturel immatériel de l'humanité (Unesco 2009).

La Réunion fait partie des régions ultrapériphériques de l'Union Européenne, et depuis la loi de décentralisation de 1982, le conseil régional est une collectivité territoriale à part entière. Les compétences en matière de protection de l'environnement et de gestion du domaine public maritime sont assurées par l'État (DEAL, DMSOI). Les financements de la recherche et de la gestion du milieu marin sont assurés par l'État, le Conseil Régional, le Conseil Général et l'Europe.

Socio-économie

Le Produit intérieur Brut était de 16,3 milliards d'euros en 2013. Les premiers secteurs d'activité sont l'éducation, la santé et l'action sociale. Le commerce tient également une place notable en raison des flux importants engendrés par les importations. L'emploi est essentiellement concentré dans le secteur tertiaire. Le taux de chômage, qui atteint 29 % de la population active en 2013, favorise une économie parallèle qui tient une place importante (ex. pêche à pied, cueillette). En termes de fréquentation touristique, les arrivées nombreuses du début des années 2000 ne sont plus constatées, l'épidémie de Chikungunya en 2005-2006 et l'augmentation du « risque requin » à partir de 2011 ayant été autant d'éléments défavorables au secteur touristique. Par ailleurs, dans le domaine des grands travaux d'infrastructures, la Réunion se trouve engagée depuis plusieurs années dans divers programmes très ambitieux (route des tamarins, nouvelle route du littoral, ports, etc.) à l'impact positif sur la croissance économique de l'île, mais moins sur l'environnement.

Présentation des récifs coralliens de la Réunion

La température moyenne annuelle des eaux de surface autour de l'île avoisine les 26°C, condition propice au développement des récifs coralliens. Ces derniers sont jeunes et essentiellement localisés à l'ouest/sud-ouest de l'île, où ils constituent une ceinture discontinue due à la présence de ravines qui véhiculent des eaux superficielles à l'origine d'apports terrigènes. L'ensemble des formations récifales totalise un linéaire de 25 km, soit à peine 12 % du périmètre de l'île, et occupe une surface évaluée à 18 km² en 2015. L'absence de récifs coralliens le long des secteurs est et nord s'explique par l'étroitesse du plateau continental sous-marin et le développement remarquable de cônes alluvionnaires édifiés par les rivières qui véhiculent un volume important de matériaux détritiques (Montaggioni et Faure 1980).

Les récifs coralliens réunionnais se divisent en récifs embryonnaires ou bancs récifaux (début de colonisation du substrat volcanique par les coraux), en plates-formes récifales (platier étroit directement accolé à la côte) et en récifs frangeants (Battistini et al. 1975) qui sont les formations récifales les plus évoluées de l'île. Ces formations de récifs frangeants, dont l'âge est estimé à 10 000 ans (Montaggioni 1978), se répartissent en 4 complexes récifaux de Saint-Gilles/la Saline, Saint-Leu, Etang-Salé et Saint-Pierre.

Les écosystèmes marins associés aux récifs coralliens sont peu développés, les herbiers de phanérogames étant rares et monospécifiques *(Syringodium isoetifolium)* et la mangrove absente. En revanche, le littoral de l'île offre une succession de biotopes rocheux et sableux, dont les biocénoses marines sont encore mal connues.

Les facteurs océanographiques sont caractérisés par des marées de type semi-diurne et de faible amplitude (de 0,1 à 0,9 m). Les marnages sont donc très faibles et les phénomènes de marée sont fréquemment masqués par l'effet des facteurs météorologiques (direction et intensité du vent, état de la mer, pression atmosphérique). Généralement, durant les basses mers des vives eaux, le platier récifal ne découvre que sur une vingtaine de centimètres pendant environ quelques heures. Les platiers récifaux de la Réunion ne sont donc que très peu soumis à l'exondation prolongée et à la dessiccation (Bouchon 1978), en dehors des périodes de grandes marées d'équinoxe (exondations plus longues et plus importantes), ou lors d'épisodes de marnage exceptionnel, comme en 2015.
En revanche, l'incidence des houles, et notamment des houles australes qui peuvent se manifester tout au long de l'année y est prépondérante. Ces dernières prennent naissance dans les parages de l'île Marion, à plus de 3000 km au sud-ouest de l'archipel des Mascareignes, à l'occasion de la formation de dépressions polaires. Elles viennent toucher les côtes de la Réunion deux ou trois jours après leur formation. Lorsque la tempête est suffisamment longue et forte, la houle qui en résulte est très importante (> à 7 m), et le déferlement devient extrêmement violent sur les récifs coralliens. Les houles australes, comme les houles cycloniques qui s'observent durant la saison chaude, jouent un rôle majeur dans l'évolution des communautés benthiques marines et redessinent régulièrement le trait de côte littoral.

Les phénomènes cycloniques et les épisodes de blanchissement corallien constituent les facteurs naturels qui affectent le plus les récifs, surtout lorsque ceux-ci sont soumis par ailleurs à des pollutions diffuses et/ou chroniques entraînant maladies ou développement algal.

Le bilan des connaissances sur la biodiversité des récifs coralliens à la Réunion fait état d'environ 2832 espèces (Bourmaud 2003 ; Pareto et al. 2015). Ce chiffre masque cependant une grande disparité de connaissance entre les différents groupes taxinomiques et entre les unités récifales. L'aspect fragmentaire des informations laisse à penser que la biodiversité pourrait être bien plus élevée (Tessier et al. 2008).

LES RÉSEAUX DE SUIVI DES RÉCIFS CORALLIENS

Face à la progression mondiale de la dégradation des récifs, constatée à la Réunion depuis la fin des années 1980, et suite à l'épisode de blanchissement corallien global de 1998, une initiative du Programme Régional pour l'Environnement de la Commission de l'Océan Indien (PRE/COI) a permis la mise en place d'un « Réseau Récif » destiné à assurer un suivi de l'état de santé des récifs coralliens dans les îles membres de la COI : la république des Comores, la république de Maurice, la république des Seychelles, Madagascar et la France/Réunion. Ce réseau régional a été officiellement reconnu en 1999 comme « nœud régional du GCRMN » (Global Coral Reef Monitoring Network) pour la région sud-ouest de l'océan indien (Chabanet et al. 2001).

Parallèlement, la problématique de suivi de l'état de santé des récifs à la Réunion a permis de structurer un «Réseau Récif» local, regroupant les collectivités locales, l'Etat, les scientifiques et les associations. Différents systèmes de suivi de l'état de santé des récifs coralliens, reposant tous sur la mise en place de stations pérennes, se sont donc progressivement mis en place. Plusieurs programmes de suivi cohabitent actuellement à la Réunion.

Le suivi GCRMN

Ce programme de suivi international (Wilkinson 2008) et dont les bases méthodologiques ont été adaptées à la région Sud Ouest de l'Océan Indien (English et al. 1997 ; Conand et al. 1998 ; Obura 2014) a été initié localement en 1998. Il comporte actuellement 14 stations (7 de platier et 7 de pente externe) qui ont été positionnées sur les 4 principaux édifices récifaux de La Réunion. Parmi ces stations, 10 se situent dans le périmètre de la Réserve naturelle marine de la Réunion (RNMR) (secteurs de Saint-Gilles, Saint-Leu et Etang-Salé) et 4 hors périmètre de la RNMR (secteur de Saint-Pierre). Le suivi, qui est réalisé tous les ans depuis 1998, se base sur l'analyse de l'évolution spatiale et temporelle des 3 peuplements suivants : ichtyologique, benthique sessile et benthique vagile. Les méthodes d'échantillonnage utilisées pour relever les données sont les Line transect pour les peuplements benthiques sessiles (3x20m), et les Belt transect pour les peuplements ichtyologiques (3x250m^2) et les peuplements benthiques vagiles (3x100m^2). Ce suivi est effectué à un niveau d'expertise expert pour le benthos et les poissons.

Le suivi DCE

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, une caractérisation régulière de l'état de santé des récifs réunionnais doit être mise en œuvre afin de s'assurer du bon état et du bon fonctionnement écologique des écosystèmes côtiers et récifaux. Au regard des objectifs de la DCE (CE 2000), une première campagne visant à qualifier et quantifier les peuplements benthiques des pentes externes des récifs de la Réunion a ainsi été réalisée sur 64 stations en 2009 (Pareto et al 2010). Sur la base des résultats de cette étude initiale, un suivi pérenne a été lancé sur 7 nouvelles stations de pente externe, dont le point 0 a été réalisé en 2015. Les paramètres étudiés concernent à la fois des paramètres biotiques (coraux et algues) et abiotiques (substrat).

Le suivi Réserve

La Réserve naturelle marine de la Réunion a été créée en 2007. Un suivi de l'efficacité des mesures de gestion a été lancé en parallèle. L'approche BACIPS (Before After Control Impact Paired Series), qui consiste en un suivi pluriannuel, avant et après la mise en place d'une protection effective, sur différents sites de différents niveaux de protection, a été privilégiée.

Le diagnostic initial (Point 0) a été réalisé en 2006 (Bruggemann et al. 2008) et le Point 1 a été lancé en 2013, soit un pas de temps de 7 ans entre les 2 campagnes (Bigot et al. 2014). Le suivi comporte actuellement 16 stations qui ont été réparties entre le platier et la pente externe au sein des 3 niveaux de protections de l'AMP (zones de protection intégrale, zones de protection renforcée, zones de réglementation générale), sur lesquelles les peuplements de poissons et les communautés benthiques sont recensés lors de chaque campagne.

Le suivi Reef Check

A la Réunion, le suivi Reef Check a été mis en place en 2003 avec l'installation de 3 stations. Ce suivi scientifique simplifié, qui possède localement une vocation de sensibilisation, est régulièrement réalisé par des surfeurs, plongeurs, scolaires et associations de protection de l'environnement. Le réseau Reef Check Réunion est actuellement en cours de structuration et les dernières stations créées en 2012 portent à 21 le nombre de stations suivies annuellement. ARVAM 2014.

Le suivi « Sentinelles du Récif »

Les objectifs globaux du projet sont de structurer et d'animer un réseau d'observateurs bénévoles sur le périmètre de la RNMR, afin de (i) sensibiliser les usagers pour une meilleure appropriation de la réserve, et (ii) collecter régulièrement des informations sur les évènements exceptionnels qui peuvent affecter (de façon positive ou négative) les récifs réunionnais (rôle de « sentinelles »). L'intérêt de ce deuxième point réside dans l'importante couverture spatiale et dans la forte fréquence des observations qui seront faites par le réseau. En termes de collecte des données, 2 niveaux d'observation sont proposés, avec pour chacun, des données de synthèse à fournir (fiche standardisée) :

- Lors d'évènements exceptionnels : observation fortuite d'un phénomène « exceptionnel » : pullulation d'une espèce, pollution, recrutement massif de juvéniles, maladies, mortalité de poissons, etc. Ces évènements peuvent être positifs ou négatifs pour la santé du récif,
- Lors d'évaluation rapide du milieu par le biais d'un parcours aléatoire, pratiquée par des observateurs formés et lors de plongées dédiées au relevé d'informations sur un temps déterminé.

EVOLUTION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES RÉCIFS

LES PEUPLEMENTS BENTHIQUES

Structuration des peuplements coralliens

Avec à ce jour environ 150 espèces répertoriées (Faure 1982 ; Bouchon 1996 ; Bigot et al. 2014), la richesse en Scléractiniaires (coraux durs) des récifs de la Réunion se situe au niveau général de richesse des îles de l'Archipel des Mascareignes. Au sein des Mascareignes, les formations récifales de La Réunion présentent également de fortes similarités en terme de composition des peuplements puisque 70 % des genres observés à la Réunion sont également recensés à Maurice et Rodrigues (Faure 1982 ; Faure et al. 2008).

Si l'étude comparée des pentes externes récifales montre beaucoup de similitudes morphologiques et bionomique entre les trois îles, des différences plus importantes ont été observées entre les autres compartiments récifaux. Les lagons de la Réunion se distinguent en effet par la faiblesse de leurs aires d'accumulation sédimentaire et par un platier beaucoup plus diversifié en termes d'habitat et d'espèces de coraux durs (Faure 1975).

Sur les récifs réunionnais, une séparation spatiale très nette existe entre les communautés benthiques de platier et celles de pente externe, quel que soit le secteur géographique considéré. Ceci confirme la spécificité des communautés des secteurs de platier par rapport à celles de pente externe, même si quelques espèces peuvent présenter un caractère ubiquiste.

L'analyse de l'abondance relative des principales espèces rencontrées sur les stations du suivi GCRMN (Bigot 2008) met effectivement en évidence une distinction nette entre :

- Les stations de platier caractérisées par une richesse spécifique globale inferieure à celle des pentes externes, et par la dominance nette d'un nombre restreint d'espèces. En règle générale, un pool de 5 à 8 espèces les plus fréquentes représente entre 40 et 80 % du recouvrement corallien,
- Les stations de pente externe caractérisées par une richesse spécifique élevée et une répartition plus homogène et régulière de plusieurs espèces. Par opposition aux secteurs de platiers, les 2 à 8 espèces les plus fréquentes ne représentent que 10 à 50 % du recouvrement corallien total. Les autres espèces structurant la communauté récifale sont donc majoritaires, ce qui montre la diversité corallienne sur les pentes externes.

Un état de santé très variable selon les secteurs géographiques

A l'échelle de l'île, le recouvrement corallien sur les stations fixes suivies depuis une quinzaine d'années affiche actuellement des valeurs globalement faibles, avec plus de ¾ des stations qui présentent un recouvrement inférieur à 50 % (Figure 1).

Cette couverture corallienne est de plus très variable en terme spatial selon les secteurs récifaux considérées (Figure 2), les valeurs observées lors des dernières campagnes de suivi de 2014 et 2015 s'échelonnant entre 10 % et 71 %. Au niveau des pentes récifales externes, les secteurs en meilleur état sont situés sur le récif de Saint-Pierre et la corne nord du récif de Saint-Leu ; ceux dont la dégradation est la plus avancée concernent la portion sud du complexe récifal de Saint-Gilles - la Saline. Au niveau des platiers, on observe un gradient positif de la vitalité corallienne allant du Nord au Sud, avec comme stations les plus dégradées celles situées au nord de Saint-Gilles (Boucan, Roches Noires) avec des taux de recouvrement de l'ordre de 15 % et les plus saines observées dans le lagon de Saint-Pierre (Alizé Plage, Ravine blanche), avec des recouvrements de l'ordre de 65 %.

Une évolution inquiétante des recouvrements en coraux durs bioconstructeurs

Les travaux scientifiques menés à la Réunion depuis 1975 (Faure 1975 ; Bouchon 1978 ; Naim 1989) permettent d'avoir des éléments de référence sur la structure des communautés présentes à l'époque et témoignent de changements profonds intervenus à la fin des années 1980. Les principales modifications sont attribuées à une combinaison de facteurs naturels, comme certains cyclones, tel que « Firinga » qui a provoqué en 1989 la mortalité de 99 % des coraux du lagon de Saint leu (Letourneur et al. 1993), et de facteurs anthropiques, notamment les apports en nutriments liés aux infiltrations d'eaux souterraines polluées ou de résurgences

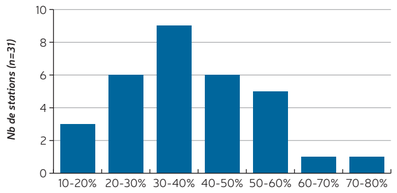

Figure 1 : Distribution des classes de recouvrement corallien observé sur les stations de la Réunion lors des dernières campagnes des suivis GCRMN (RNMR 2015) et Reef Check (ARVAM 2014).

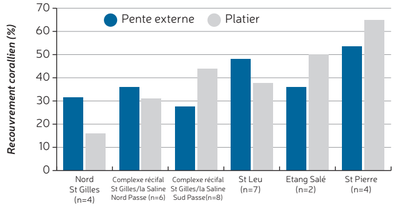

Figure 2 : Recouvrements coralliens moyens observés sur les différentes unités récifales de la Réunion lors des dernières campagnes des suivis GCRMN (données RNMR 2015) et Reef Check (ARVAM, 2014). Le n représente le nombre de stations par secteur.

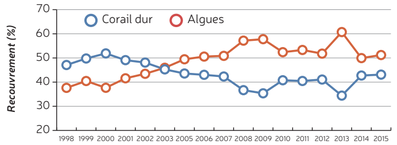

Figure 3 : Evolution des recouvrements moyens en coraux durs et formations algales sur les 7 stations de pente externe du suivi GCRMN de la Réunion (données RNMR 2015).

d'eaux douces en milieu récifal (Join et al. 1998 ; Naïm et al. 2000 ; Bigot, 2008). A la fin des années 1990, 13 % des récifs étaient déjà très fortement dégradés et seulement 1 % des platiers coralliens étaient considérés comme proche d'un état originel (Naïm et al. 2000).

C'est donc dans un contexte de dégradation déjà avancée qu'ont été mis en place les programmes de suivi à stations fixes à partir de 1998. Ils ont pu mettre en évidence que sur la majeure partie des stations suivies régulièrement, la dynamique temporelle est marquée par une augmentation croissante et chronique du taux de couverture des assemblages algaux (algues molles, turfs, coraux morts enalgués), au détriment des formations bio constructrices telles que les espèces coralliennes et les formations d'algues calcaires (Figure 3). Ce constat est quasiment généralisé à l'ensemble des récifs de l'île, excepté quelques rares stations comme celles situées à Saint-Pierre et Saint-Leu (station La Corne) qui montrent une relative stabilité du recouvrement corallien dans le temps (Bigot 2008).

Vers une modification de la structure des communautés coralliennes ?

Si les récifs réunionnais font preuve de fortes capacités de régénération suite à l'impact récurrent des évènements climatiques, avec l'établissement rapide de communautés coralliennes pionnières (Naïm et al. 1997 ; Pareto et al 2010), la dégradation progressive de la qualité de l'eau a elle un impact considérable. Cette dégradation est directement liée au développement global du littoral ouest (urbanisation, infrastructures, agriculture, ..) qui se traduit par un déséquilibre des communautés benthiques en faveur des communautés d'algues et la mise en place d'espèces coralliennes de substitution. Ces espèces qui remplacent progressivement le genre dominant *Acropora* sont le plus souvent représentées par d'autres espèces de Scléractiniaires ou de coraux mous appartenant à des genres plus ubiquistes et résistants. L'analyse de l'évolution spatio-temporelle de la composition des communautés coralliennes sur la période 1998-2008 (Bigot 2008 ; RNMR 2015, données non publiées) montre en effet que la recrudescence généralisée des formations algales est observée de manière concomitante à plusieurs configurations évolutives :

• Dans certains cas, elle s'accompagne d'une étape préliminaire de « ré-agencement » des espèces présentes en fonction de leur caractère opportuniste et de leur réponse face aux perturbations environnementales auxquelles elles sont soumises. Cette situation de réorganisation quantitative des espèces sans perte de diversité est la plus fréquemment observée sur les stations de platier de Saint-Gilles, Saint-Leu, Etang-Salé et sur les pentes externes de Saint-Leu et Etang-Salé. Elle correspond à une étape transitoire dans les phénomènes de successions écologiques (succession primaire), et pourrait ainsi être une manifestation préliminaire à une perte de biodiversité future. Ceci a été confirmé en 2014 lors du point 1 de la RNMR (Bigot et al, 2014) où l'on observe une perte progressive de la diversité corallienne (de 10 à 17 % en moyenne), quasi généralisée à toutes les pentes externes des secteurs de Saint-Gilles / La Saline et de Saint-Leu.

• Dans d'autres cas, elle s'accompagne d'un remplacement progressif des espèces coralliennes initialement présentes par des communautés de substitution (faciès à *Galaxea, Porites et Astreopora* ; faciès de coraux mous à *Sinularia, Sarcophyton*). Ce cas de figure est observé sur les stations de pente externe de Saint-Gilles/La Saline (Planch' Alizé, Toboggan) et de Saint-Leu. Ce type d'évolution constitue la situation la plus préoccupante d'un point de vue environnemental. Il correspond à un stade très avancé de la dynamique de succession écologique secondaire, associé à une perte de biodiversité avérée.

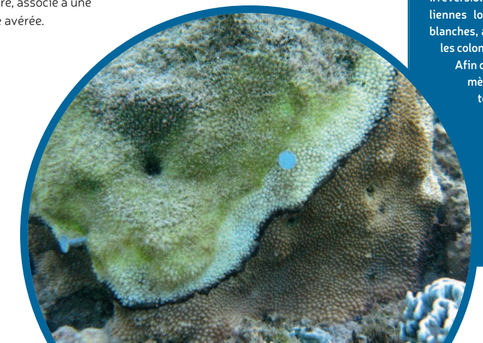

Figure 4 : Maladie de la bande noire infectant une colonie d'Hydnophora sp.

LES MALADIES DES CORAUX : CONSÉQUENCES DIRECTES DE LA DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DES EAUX ?

La dégradation de la qualité de l'eau associée aux activités anthropiques (eaux de ruissellements, rejets des stations d'épuration) est considérée aujourd'hui comme un des facteurs responsables de l'apparition des maladies coralliennes (Kaczmarsky et Richardson 2011). Plusieurs paramètres physico-chimiques comme la matière organique/inorganique dissoute ou l'enrichissement en nutriments contribuent au développement des épidémies notamment en augmentant la susceptibilité des coraux aux infections (Haapkylä et al. 2011).

Les maladies des coraux sont à présent reconnues comme étant une menace importante, capables d'altérer la structure, le fonctionnement des écosystèmes coralliens et les services qu'ils rendent aux sociétés (Hughes et al. 2003). Ces dernières peuvent causer de rapides pertes de tissus vivants pouvant affecter la croissance, la capacité de reproduction et la compétitivité des coraux, ce qui pourrait altérer de manière irréversible la structure des écosystèmes coralliens (Haapkylä et al. 2009)

Malheureusement, les récifs de la Réunion ne sont pas épargnés par cette menace grandissante. Une étude récente a montré la présence de six états pathologiques se manifestant par des pertes tissulaires, des anomalies de croissance ou des changements de couleur (Séré et al. 2015a). Certaines, comme la maladie de la bande noire, présentent des prévalences anormalement élevées (>20%) et ont un impact quasi irréversible sur la structure et la composition des communautés coralliennes locales. Une nouvelle pathologie, la maladie des taches blanches, a également été identifiée comme source de mortalité chez les colonies massives de *Porites lutea et P. lobata* (Séré et al. 2015b).

Afin de mieux appréhender les risques occasionnés par ce phénomène l'intégration des maladies coralliennes en tant qu'indicateurs de santé récifale doit être réalisée dans les méthodes normalisées actuelles (GCRMN, REEF CHECK). De plus, les données des analyses physicochimiques de l'eau et microbiologiques récoltées durant les campagnes de suivis de la qualité de l'eau (DCE) doivent être utilisées afin d'identifier les facteurs favorisant l'apparition des épidémies.

LES PEUPLEMENTS DE POISSONS

Diversité de la faune ichtyologique

Sur les 984 espèces de poissons recensées autour de l'île (Fricke et al. 2009), 65 % ont une distribution Indopacifique, 21 % ne sont présentes que dans l'océan Indien, 2,6 % sont endémiques de l'archipel des Mascareignes et 0,7 % seulement de la Réunion (7 espèces). Ce faible taux d'endémisme est lié à la jeunesse géologique de l'île et la faible diversité des habitats marins (Fricke et al. 2009). Les récifs coralliens de l'île abritent plus de 560 espèces, soit plus de la moitié des espèces recensées sur l'île.

Néanmoins, 85 % des espèces reconnues comme strictement inféodées aux récifs coralliens ont également été recensées sur des habitats non récifaux à la Réunion, dont certaines avec une très forte occurrence (Pinault et al. 2013). Il semble que la distinction entre peuplements de poissons récifaux et non récifaux soit atténuée par la surface limitée, la fragmentation, et l'état de dégradation des récifs qui favorisent le développement d'espèces opportunistes et ubiquistes au détriment d'espèces caractéristiques des récifs coralliens.

Structuration des peuplements de poissons

Si la diversité des poissons est élevée et la composition spécifique des peuplements semblable aux autres systèmes récifaux de la région, la structuration du peuplement ichtyologique réunionnais se caractérise par une dominance des herbivores et une quasi-absence des piscivores sur l'ensemble des sites suivis (Chabanet et Bissery 2010).

Les descripteurs écologiques permettent de distinguer une forte structuration des peuplements, liée à l'organisation morpho-structurelle du récif (Chabanet 1994). Ce critère joue un rôle prépondérant dans la distribution des poissons, en comparaison à l'effet plus ponctuel de la saison ou des évènements climatiques comme les cyclones (Letourneur et al. 2008).

Sur les platiers récifaux, les peuplements sont fortement dominés par les poissons omnivores et herbivores, essentiellement représentés par les Pomacentridae dont les fortes abondances sont liées à la présence des colonies vivantes d'Acropores branchus *(Chromis, Dascyllus)* ou colonisées par les algues *(Stegastes)*.

Sur les pentes externes, les peuplements sont dominés par les herbivores, représentés principalement par les Acanthuridae, tandis que les prédateurs de haut niveau trophique, notamment les piscivores, sont très peu abondants voire absents, ce qui est caractéristique des milieux fortement exploités par les activités halieutiques (Tessier et al. 2008).

Impact des activités humaines et évolution des peuplements de poissons

La pression croissante des activités humaines sur le littoral de la Réunion provoque des déséquilibres profonds dans les communautés récifales. Cela se traduit par une augmentation des algues et la diminution du recouvrement corallien, aussi bien sur les platiers récifaux que sur les pentes externes. Une analyse fine des caractéristiques des peuplements ichtyologiques réalisée sur la période 1998-2008 (Chabanet et Bissery 2010) conclut que cette évolution négative des peuplements benthiques serait en partie responsable de la déstructuration des peuplements ichtyologiques, les modifications de l'habitat affectant les processus biologiques, tels que le recrutement des poissons. En effet une réduction d'individus juvéniles a été constatée dans les secteurs soumis à une forte pression anthropique (Chabanet et Letourneur 1995).

Cette déstructuration des peuplements de poissons récifaux se traduit par une diminution de leur richesse spécifique et une modification de leur structure trophique, avec notamment les individus carnivores de haut niveau trophique qui deviennent moins abondants au profit des herbivores et d'espèces opportunistes tels que les demoiselles *(Stegastes)* (Figure 5).

En parallèle, plusieurs indices abondent dans le sens d'une surexploitation des ressources récifales par la pêcherie locale. La faible abondance des prédateurs apicaux laisse en effet supposer qu'une

partie des déséquilibres observés est la conséquence directe de la surpêche (Tessier 2005). Une étude réalisée sur le complexe récifal de Saint-Gilles/La Saline lors du point 0 de la réserve marine (Bruggemann et al. 2008) montre que les individus de la plupart des espèces d'intérêt halieutique sont généralement de petites tailles, largement inférieures aux tailles maximales qu'elle peuvent atteindre, et que les valeurs moyennes de la biomasse totale de l'ichtyofaune récifale recensée à la Réunion se situent entre 200 et 400 kg/ha (Figure 6), ce qui représente 10% à 30% de la biomasse ichtyologique d'un récif non impacté par la pêche dans le contexte régional (Mac Clanahan et al. 2007).

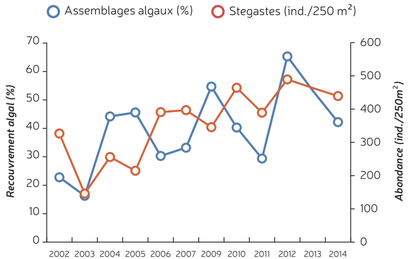

Figure 5 : Evolution du recouvrement algal et de l'abondance des Stegastes sur le platier du site Saint-Leu La Varangue (données RNMR 2015).

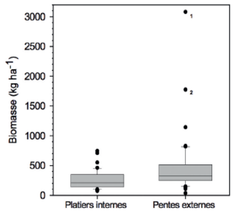

Figure 6 : Comparaison des biomasses totales de poissons entre les platiers et les pentes récifales de la Réunion.

CONCLUSION

L'ensemble des suivis déployés à la Réunion au cours des 15 dernières années met en évidence une évolution significative des peuplements benthiques à l'échelle de l'île. Elle se traduit notamment par une perte de diversité corallienne au cours des 5 dernières années, et le remplacement progressif des populations initiales *(Acropora)* par des populations de substitution. De plus, on note sur les pentes externes récifales une diminution nette du recouvrement en coraux durs au profit de formations algales opportunistes (assemblages algaux mixtes, turf algaux). Les peuplements de poissons sont également affectés par cette modification de leur habitat qui, ajoutée à la surexploitation des ressources halieutiques, engendre un déséquilibre des catégories trophiques dominantes. En conséquence, et même si ces résultats ne peuvent être généralisables à l'ensemble de l'écosystème récifal de l'île, ils constituent une alarme d'une situation environnementale qui évolue négativement sur l'ensemble des zones choisies comme « sentinelles » de la cote ouest de l'île.

La fragilité des récifs coralliens de l'île, par leur petite superficie, leur proximité à la côte et le niveau d'urbanisation des bassins versants situés en amont, n'est aujourd'hui plus à prouver. En raison de l'accentuation future des pressions sur les récifs en lien avec l'augmentation de la population, de l'urbanisation et de l'occupation des bassins versants d'une part, et les incidences désormais avérées du changement climatique d'autre part, la pérennisation des systèmes de suivis et leur amélioration via l'identification d'indicateurs robustes de l'état de santé des récifs constitue un des enjeux majeurs de la prochaine décennie.

Références bibliographiques

ARVAM, 2014. Reef Check Réunion, année 12, synthèse des données acquises 2003-2014. 21p + Annexes.

BATTISTINI R, BOURROUILH F, CHEBALIER JP, COUDRAY J, DENIZOT M, FAURE G, FISHER JC, GUILCHER A, HARMELIN-VIVIEN M, JAUBERT J, LABOREL J, MONTAGGIONI L, MASSE JP, MAUGE LA, PEYROT C, LAUSSADE M, PICHON M, PLANTE R, PLAZIAT JC, PLESSIS YB, RICHARD G, SALVAT B, THOMASSIN BA, VASSEUR P, WEYDERT P, 1975. Eléments de terminologie récifale indopacifique. Téthys 7 : 1-111.

BIGOT L, 2008. Evolution spatio-temporelle de la biodiversité et de la structure des communautés benthiques entre 1998 et 2008 sur les stations sentinelles GCRMN de La Réunion. Programme BIOCOR. Rapport ECOMAR pour le compte de l'APMR. 32p + Annexes.

BIGOT L, BRUGGEMANN H, CADET C, CHABANET P, DURVILLE P, MULOCHAU T, 2014. Point 1 du suivi de « l'effet réserve » sur les communautés ichtyologiques et benthiques récifales – secteurs de La Saline et de St Leu – Etat des lieux 6 ans après la création de la Réserve Naturelle Nationale Marine de La Réunion. 40 p.

BOUCHON C, 1978. Etude quantitative des peuplements à base de Scléractiniaires des récifs coralliens de l'archipel des Mascareignes (océan Indien occidental). Thèse de doctorat, Univ. Aix-Marseille 2.

BOUCHON C, 1996. Research on Scleractinian coral communities in the Indo-Pacific area. Ph D thesis, Université de la Méditerranée, France.

BOURMAUD C, 2003. Inventaire de la biodiversité marine récifale à la Réunion. Rapport Ecomar, MNHN, ARVAM, Iremia/Etic/WWF Marseille pour le compte de l'APMR.

BRUGGEMANN H, GUILLAUME M, BIGOT L, CHABANET P, DENIS V, DURVILLE P, MULOCHAU T, NAIM O, TESSIER E, 2008. Mise en œuvre du suivi de l'effet réserve: Développement des protocoles et établissement de l'état initial de la Réserve naturelle nationale marine de la Réunion (secteurs de la Saline, Souris blanche et de Saint-Leu). Rapport UR/MNHN/AR/APMR. 74p + Annexes.

CE, 2000. Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal officiel des Communautés européennes, 22/12/2000 : L.327/1-L.327/71.

CHABANET P, 1994. Etude des relations entre peuplements benthiques et les peuplements ichtyologiques sur le complexe récifal de Saint-Gilles/la Saline. Thèse, Université de la Réunion et Université de Perpignan. 232p.

CHABANET P, BIGOT L, NAIM O, GARNIER R, TESSIER E, MOYNE-PICARD M, 2001. Coral reef monitoring at Reunion island (Western indian ocean) using the GCRMN method. Proc. 9th Intern. Coral Reef Symp, Bali.

CHABANET P, BISSERY C, 2010. Bilan des 10 ans de suivi des peuplements de poissons sur les stations de suivi de l'état de santé des récifs coralliens de La Réunion (1998 et 2008). Rapport IRD/PARETO. 48p.

CHABANET P, LETOURNEUR Y, 1995. Spatial pattern of size distribution of four fish species on Réunion coral reef flats. Hydrobiologia 300/301: 299-308.

CONAND C, CHABANET P, QUOD JP, BIGOT L, 1998. Suivi de l'état de santé des récifs coralliens du S-O de l'Océan Indien. Manuel méthodologique. Programme Régional Environnement COI. 27p.

ENGLISH S, WILKINSON C, BAKER C (eds), 1997. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. ISLANDS project report, Indian Ocean Commission. 368p.

FAURE G, 1975. Etude comparative des récifs coralliens de l'archipel des Mascareignes (océan Indien). Bull. Mauritius Inst. VIII(I) : 1-33.

FAURE G, 1982. Recherche sur les peuplements de Scéractiniaires des récifs coralliens de l'archipel des Mascareignes. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille III, France.

FAURE G, PICHON M, GEYNET Y, 2008. List of scleractinian species cited from the Mascarene Archipelago. Web pub.

FRICKE R, MULOCHAU T, DURVILLE P, CHABANET P, TESSIER E, LETOURNEUR Y, 2009. Annotated check- list of the fish species (Pisces) of La Réunion, including a red list of threatened and declining species. Stuttg. Beitr. Naturkd. Ser. A(2): 1-168.

HAAPKYLA J, UNSWORTH RKF, FLAVELL M, BOURNE DG, SCHAFFELKE B, WILLIS BL, 2011. Seasonal rainfall and runoff promote coral disease on an inshore reef. PLoS ONE 6: e16893.

HAAPKYLA J, UNSWORTH RKF, SEYMOUR AS, MELBOURNE-THOMAS J, FLAVELL M, WILLIS BL, SMITH DJ, 2009. Spatio-temporal coral disease dynamics in the Wakatobi Marine National Park, South-East Sulawesi, Indonesia. Dis Aqua Org 87: 105-115.

HUGHES TP, BAIRD AH, BELLWOOD DR, CARD M, CONNOLLY SR, FOLKE C, GROSBERG R, HOEGH-GULDBERG O, JACKSON JB, LOUGH JM, MARSHALL P, NYSTROM M, PALUMBI SR, PANDOLFI JM, ROSEN B, ROUGHGARDEN J, 2003. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. Science 301: 929-933.

KACZMARSKY L, RICHARDSON L, 2011. Do elevated nutrients and organic carbon on Philippine reefs increase the prevalence of coral disease? Cor. Reefs 30: 253-257.

LETOURNEUR Y, GAERTNER JC, DURBEC JP, JESSU ME, 1993. Effects of geomorphological zones, reefs and seasons on coral reef fish communities of Reunion Island, Mascarene Archipelago, SW Indian Ocean. Estuarine, Coastal and Shelf Science 77: 697-709.

McCLANAHAN TR, GRAHM NAJ, CALNAN JM, McNEIL MA, 2007. Toward pristine biomass: reef fish recovery in coral reef protected areas. Ecol. Applications 17(4): 1055-1067.

MONTAGGIONI L, 1978. Recherches géologiques sur les complexes récifaux de l'archipel des Mascareignes (océan Indien occidental). Thèse de doctorat es sciences, Université Aix-Marseille II.

MONTAGGIONI LF, FAURE G, 1980. Les récifs coralliens des Mascareignes (Océan Indien). Collection des Travaux du Centre Universitaire. Université de La Réunion. 151p.

NAIM O, 1989. Les platiers récifaux de l'île de la Réunion. Géomorphologie, contexte hydrodynamique et peuplements benthiques. Rapport non publié. Laboratoire d'Écologie marine, Université de la Réunion.

OBURA D, 2014. Manuel de suivi des récifs coralliens, îles du Sud-Ouest de l'océan Indien. Programme ISLANDS COI. 75p.

Naim, O., P. Cuet, and Y. Letourneur. 1997. Experimental shift in benthic community structure. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp. 2:1873-1878

PARETO, IFREMER, RNMN, DIREN Réunion, 2010. Caractérisation des peuplements benthiques sessiles de la pente externe du récif frangeant et des plates-formes récifales de La Réunion. Directive Cadre sur l'Eau, suivi 2009. 29p.

PARETO, ARVAM, Université Réunion, ORI, Vie Océane, Ocean Obs, RUSCINA, Ecole navale de Brest, 2015. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) marines à La Réunion. Document préparatoire au CSRPN novembre 2014. Critères et listes des espèces et habitats déterminants, méthode/plan d'échantillonnage et proposition pour l'inscription de zones en ZNIEFF de type I et II. 40p + Annexes.

PINAULT M, CHABANET P, LOISEAU N, DURVILLE P, GALZIN R, QUOD JP, 2013. Influence des facteurs environnementaux sur la structure des peuplements ichtyologiques de l'île de la réunion (sud-ouest de l'océan indien). Cybium 37 : 95-109.

SERE MG, CHABANET P, TURQUET J, QUOD JP, SCHLEYER MH, 2015a. Identification and prevalence of coral diseases on three Western Indian Ocean coral reefs. Diseases of Aquatic Organisms 114: 249-261.

SERE MG, TORTOSA P, CHABANET P, QUOD JP, SWEET MJ, SCHLEYER MH, 2015b. Identification of a bacterial pathogen associated with Porites white patch syndrome in the Western Indian Ocean. Molecular Ecol. 24: 4570-4581.

TESSIER E, 2005. Dynamique des peuplements ichtyologiques associés aux récifs artificiels à l'île de La Réunion (ouest de l'océan Indien) – Implication dans la gestion des pêcheries côtières. Thèse doctorale Université de La Réunion et Université de Montpellier 2. 230p + Annexes.

TESSIER E, BIGOT L, CHABANET P, CONAND C, CAUVIN B, CADET C, QUOD JP, NICET JB, 2008. Les récifs coralliens de la Réunion en 2007 : État des lieux et réseaux de suivi. Revue d'Ecologie 63 : 85-102.

WILKINSON C, 2008. Status of Coral Reefs of the World : 2008. Global Coral Reef Monitoring Network Reef and Rainforest Research Centre, Townsville. 304p.