Université de La Réunion

E.D. n°542 : Sciences Technologies Santé

UMR Ecologie marine TROPicale des océans Pacifique et IndiEn (ENTROPIE)

THÈSE

Présentée pour l'obtention du grade de docteur de l'Université de La Réunion

Discipline : Biologie Marine

Florian JOUVAL

Successions écologiques et potentiel de récupération des communautés coralliennes : Structure, démographie et recrutement dans le sud-ouest de l'Océan Indien

Soutenue le 12 juillet 2019 devant le jury composé de :

Henrich BRUGGEMANN , PR, Université de La Réunion	Président du jury
Tarik MEZIANE , PR, MNHN	Rapporteur
Éric THIÉBAUT , PR, Sorbonne Université	Rapporteur
Laetitia HÉDOUIN , CR, CNRS	Examinatrice
Lorenzo BRAMANTI , CR, CNRS	Examineur
Mehdi ADJEROUD , DR, IRD	Directeur de Thèse
Lucie PENIN , MCF, Université de La Réunion	Co-encadrante de Thèse

RÉSUMÉ

Les récifs coralliens subviennent aux besoins de millions de personnes à travers le monde. Toutefois, les effets du changement climatique et l'accentuation de la fréquence et de l'intensité des perturbations mènent à une accélération de leur dégradation et au déclin des communautés de coraux scléactiniaires. Les préoccupations actuelles portent sur les capacités de résilience de ces écosystèmes vulnérables. Dans ce contexte, il apparaît essentiel d'améliorer la compréhension des mécanismes de maintien des communautés coralliennes dans l'optique d'aider à la conservation et à la gestion des récifs.

Ce travail de thèse vise à analyser les processus démographiques, y compris le recrutement, et la structure des assemblages coralliens à plusieurs échelles dans différents milieux insulaires de la zone sud-ouest de l'océan Indien. Ces descripteurs ont été abordés au travers de la succession écologique sur les récifs et coulées de lave sous-marines de La Réunion et par l'évaluation du potentiel de récupération des récifs de cinq systèmes insulaires de la zone.

Les résultats montrent que le recrutement corallien est faible dans les Mascareignes (La Réunion et Rodrigues) et très variable à toutes les échelles spatiales étudiées, de quelques centimètres à plusieurs centaines de kilomètres. Cette variabilité spatiale est également observée entre sites en termes de recouvrement benthique, de densité, de structure de taille, de mortalité ou encore de potentiel de récupération des communautés coralliennes. Cette variabilité spatiale n'est cependant pas clairement liée aux niveaux de protection des sites ni aux patrons théoriques de la succession écologique (étudiés à La Réunion). Un patron de succession est toutefois mis en évidence, au cours duquel la taille des coraux et la richesse spécifique augmentent avec le temps jusqu'à ce que les interactions interspécifiques (e.g. la compétition pour l'espace) conduisent à leur diminution. De plus, une forte dominance du genre *Pocillopora* est observée sur tous les sites de coulées de lave, confirmant sa nature pionnière et compétitive. L'indice de récupération (*RI*) développé suggère que le potentiel de récupération des récifs du canal du Mozambique est supérieur (notamment pour Europa) à celui des récifs des Mascareignes, soumis de manière plus générale aux pressions anthropiques directes. Ces résultats sont cohérents avec les observations passées de la récupération des récifs étudiés suite à des perturbations diverses. L'ajout des taux de recrutement au calcul des *RI* pour La Réunion et Rodrigues modifie nettement le potentiel de récupération des sites de ces îles : les sites ayant les taux de recrutement les plus forts sont également ceux dont le *RI* est le plus élevé.

Ce projet apporte ainsi des informations essentielles sur les communautés récifales de l'océan Indien qui permettront d'améliorer les plans de gestion pour la conservation des récifs coralliens.

Mots clés : Récifs coralliens ; Coulées de lave ; Coraux scléactiniaires ; Succession écologique ; Recrutement ; Potentiel de récupération ; Structure des communautés ; Démographie ; Océan Indien.

ABSTRACT

Coral reefs support millions of people's livelihood around the world. However, the effects of climate change and the increase in frequency and intensity of disturbances are leading to their accelerated degradation and to the decline of scleractinian coral communities. Current concerns relate to the resilience of these vulnerable ecosystems. In this context, it is essential to improve our understanding of the mechanisms underlying maintenance of coral communities, which may also improve conservation and management efforts that are urgently needed for these ecosystems.

This PhD work aims to analyze demographic processes, including recruitment, and the structure of coral assemblages at several scales in different island environments of the southwestern Indian Ocean region. These descriptors were addressed through ecological succession on reefs and underwater lava flows of Reunion Island, and through the assessment of the reef recovery potential of five island systems in the area.

Results show that coral recruitment in the Mascarene Islands (Reunion and Rodrigues) is low and highly variable at all spatial scales, from a few centimeters to several hundreds of kilometers. This spatial variability is also observed between sites in terms of benthic cover, density, size structure, mortality and recovery potential of coral communities. However, this spatial variability is not clearly linked to the protection levels of the sites, nor to the theoretical patterns of ecological succession (studied in Reunion Island). A succession pattern is yet highlighted through the increase in coral size and species richness over time until interspecific interactions (e.g. competition for space) lead to their decline. In addition, a strong dominance of the *Pocillopora* genus is recorded at all lava flow sites, confirming its pioneering and competitive nature. The recovery index (*RI*) that we developed suggests that the recovery potential of the reefs of the Mozambique Channel is higher (especially for Europa) than that of the reefs of the Mascarene Islands, which are more subject to direct anthropogenic pressures. These results are consistent with past observations of recovery trajectories of the studied reefs following various disturbances. The addition of recruitment rates to the calculation of *RI* for Reunion and Rodrigues islands clearly modifies the recovery potential of these islands sites: the sites with the highest recruitment rates are also those with the highest *RI*.

This project thus provides essential information on Indian Ocean reef communities that may improve management strategies for coral reef conservation.

Key words : Coral reefs; Lava flows; Scleractinian corals; Ecological successions; Recruitment; Recovery potential; Community structure ; Demography; Indian Ocean.