

# Sorbonne Université

Ecole doctorale des Sciences de l'Environnement

*Centre Scientifique de Monaco / Equipe d'Ecophysiologie*

## **Ecologie nutritionnelle des octocoralliaires de mer Rouge**

*Nutritional ecology of Red Sea soft corals*

Par Chloé Pupier

Thèse de doctorat des Sciences de l'Environnement

Dirigée par Christine Ferrier-Pagès

Présentée et soutenue publiquement le 02 octobre 2020 à Monaco

Devant un jury composé de :

Dr. Philippe Pondaven, Maître de conférences, UBO, France	Rapporteur
Pr. Sergio Rossi, Professeur, Università di Salento, Italie	Rapporteur
Pr. Nadine Le Bris, Professeur, Sorbonne Université, France	Examinatrice
Pr. Paola Furla, Professeur, Université de Nice-Sophia Antipolis, France	Examinatrice
Dr. Christine Ferrier-Pagès, Centre Scientifique de Monaco, Monaco	Directrice de thèse

# Résumé / Abstract

---

Les octocoralliaires représentent l'un des principaux groupes formant la communauté macrobenthique des récifs coralliens tropicaux. Ils sont notamment abondants au sein des écosystèmes perturbés où les changements environnementaux entraînent le déclin des coraux constructeurs de récifs. Bien que la nutrition joue un rôle fondamental dans la régulation de l'abondance d'une population, l'acquisition de nutriments par les octocoralliaires reste à ce jour peu connue. Dans ce contexte, les objectifs de cette thèse étaient 1) de caractériser l'acquisition et l'assimilation de carbone et d'azote, par différentes espèces d'octocoralliaires de mer Rouge, et 2) d'évaluer les changements de nutrition le long d'un gradient de profondeur, depuis la surface (5 m) jusqu'à la zone récifale mésophotique supérieure (50 m). Les résultats démontrent que les octocoralliaires forment une symbiose nutritionnelle avec leurs dinoflagellés, dont le fonctionnement diffère largement de celui de la symbiose dinoflagellés-scléactiniaire. La symbiose des octocoralliaires se démarque particulièrement par un apport de carbone autotrophe stable le long du gradient de profondeur, alors que les scléactiniaires connaissent un approvisionnement réduit avec l'augmentation de profondeur. De plus, l'assimilation de composés azotés dissous (par les dinoflagellés ou les symbiotes microbiens) par les octocoralliaires est très inférieure à celle des scléactiniaires. Ces résultats suggèrent que les octocoralliaires dépendent largement de sources alimentaires hétérotrophes pour satisfaire leurs besoins nutritionnels. L'importance de l'hétérotrophie est confirmée par de fortes concentrations tissulaires en biomarqueurs lipidiques spécifiques du zooplancton aux deux profondeurs, avec une augmentation en milieu mésophotique chez certaines espèces. Une telle mixotrophie confère aux octocoralliaires une grande plasticité trophique, ce qui pourrait contribuer à une plus grande résistance aux changements environnementaux en cours.

Mots clés : octocoralliaires | symbiose | autotrophie | hétérotrophie | mésophotique

Octocorals are one of the major groups forming the macrobenthic community of tropical coral reefs. They are notably abundant within disturbed ecosystems where environmental changes have led to the decline of reef-building corals. Although nutrition plays a fundamental role in regulating the abundance of a population, the acquisition of nutrients by octocorals has received little attention to date. In this context, the aims of this thesis were to 1) characterize the acquisition and assimilation of carbon and nitrogen by several octocoral species from the Red Sea, and 2) investigate the nutritional changes along a depth gradient, from the shallow (5 m) down to the upper mesophotic (50 m) reef zone. The results show that octocorals form a nutritional symbiosis with dinoflagellates, but the functioning differs significantly as compared to the scleractinian-dinoflagellate symbiosis. Particularly, the octocoral symbiosis is characterized by a stable supply of autotrophic carbon along the depth gradient, whereas scleractinian corals experience a reduced supply with increase in water depth. In addition, octocorals assimilate along the entire depth gradient significantly less dissolved nitrogen compounds (from dinoflagellates or microbial symbionts) as compared to scleractinian corals. These results suggest that octocorals strongly depend on heterotrophic food sources to meet their nutritional requirements. The importance of heterotrophy is confirmed by high concentrations of lipid biomarkers specific to zooplankton in the octocoral tissue at shallow and mesophotic depths, with an increased concentration for some species in the mesophotic environment. Such mixotrophy provides octocorals with a wide trophic plasticity, which may contribute to their higher resistance to cope with already on-going environmental changes.

Key words: octocoral | symbiosis | autotrophy | heterotrophy | mesophotic