

Étude de la nutrition hétérotrophe des coraux scléractiniaires

Fanny HOULBRÈQUE

Thèse de l'Université de Paris VI
pour l'obtention du grade de
Docteur en Sciences de la Vie

Soutenue le jeudi 23 septembre 2004 dans la salle de conférences du
Musée océanographique de Monaco



Publiée par le
CENTRE SCIENTIFIQUE DE MONACO

ÉTABLISSEMENT PUBLIC FONDÉ LE 23 MAI 1960
PAR LE PRINCE RAINIER III

RÉSUMÉ

Ce travail présente quelques aspects de la nutrition hétérotrophe chez des coraux Scléactiniaires. Dans un premier temps, nous avons évalué l'utilisation des particules pico- et nanoplanctoniques par les coraux et l'ensemble des organismes benthiques d'un récif corallien. Pour cela, nous avons suivi à la fois une approche expérimentale et une approche sur le terrain. Les résultats obtenus ont montré que, dans des conditions d'incubation contrôlées, différentes espèces de coraux Scléactiniaires, symbiotiques (*Stylophora pistillata* et *Galaxea fascicularis*) et asymbiotiques (*Tubastrea aurea*) étaient capables d'ingérer du pico- et du nanoplancton (bactéries, cyanobactéries et flagellés). Parmi ces microorganismes, les nanoflagellés constituent le type de proies principal, en apportant, selon l'espèce corallienne considérée, de 84 à 94 % du carbone et de 52 à 85 % de l'azote total ingérés. L'ingestion de pico- et nanoplancton constitue ainsi une source non négligeable d'azote, avec un apport équivalent au compartiment azoté dissous. Lors d'une expérience menée *in situ*, sur le récif corallien de la Prévoyante (Mayotte, Océan Indien) composé essentiellement de coraux Scléactiniaires, nous avons montré que les concentrations en phytoplancton (chlorophylle totale, *Prochlorococcus*, cyanobactéries, picoeucaryotes) et en micro-hétérotrophes (bactéries, nanoflagellés, ciliés) étaient de 29 à 39 % inférieures au-dessus du récif par rapport aux eaux environnantes. Cet apport planctonique représente 17 mmol N m⁻² j⁻¹ et 125 mmol C m⁻² j⁻¹.

Dans un deuxième temps, nous avons quantifié, en laboratoire, l'effet de la nutrition hétérotrophe sur différents paramètres physiologiques d'un Scléactiniaire, tels que calcification, photosynthèse, et croissance tissulaire. La nutrition entraîne des changements significatifs des paramètres physiologiques, avec une augmentation simultanée chez les coraux nourris des concentrations en chlorophylles et en protéines, de la densité en zooxanthelles et des taux de photosynthèse. Le résultat majeur de ce travail est que la nutrition stimule à la fois les taux de calcification diurne et nocturne, ainsi que la synthèse diurne et nocturne de matrice organique. L'augmentation des taux de calcification chez les coraux nourris serait ainsi induite par une stimulation de la synthèse de matrice organique. Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer cette stimulation.

MOTS-CLES : Coraux – Scléactiniaires – *Stylophora pistillata* – Hétérotrophie – Nanoplancton – Picoplancton – Taux de broutage – Photosynthèse – Calcification

ABSTRACT

This study discusses feeding by scleractinian corals. First of all, I estimate the uptake of pico- and nanoplankton by corals and benthic reef organisms using both laboratory and field experiments. Results show that, under controlled conditions, different Scleractinian corals, symbiotic or asymbiotic, are able to consume pico- and nanoplanktonic cells (bacteria, cyanobacteria and flagellates). Among these micro-organisms, nanoflagellates are the most important group, contributing between 84 and 94% of the total ingested carbon and between 52 and 85% of the total ingested nitrogen, depending on coral species. Pico- and nanoplankton ingestion therefore constitutes a significant input of nutrients, providing as much nitrogen as dissolved sources. During an *in situ* experiment on the reef of La Prévoyante (Mayotte Island, Indian Ocean), dominated by Scleractinian corals, I observed that phytoplankton concentrations (total chlorophyll, *Prochlorococcus*, cyanobacteria, picoeukaryotes) as well as micro-heterotrophs (bacteria, nanoflagellates, ciliates) were depleted by 29 to 39% above the reef compared to the adjacent open waters, suggesting a significant removal by reef microorganisms. This uptake represent an input of 17 mmol N m⁻² j⁻¹ and 125 mmol C m⁻² j⁻¹ for the reef community.

Under laboratory conditions, I have also quantified the effect of feeding on different physiological parameters such as calcification, photosynthesis and tissue growth. Feeding significantly changes the main physiological parameters, with a simultaneous increase in chlorophyll and protein concentrations, zooxanthellae density and rates of photosynthesis. The major result of this work is that feeding increase both dark and light calcification rates, as well as dark and light synthesis of the organic matrix. The increase in the rates of calcification in fed corals might therefore be due to a feeding-stimulation of organic matrix synthesis. Several hypotheses are suggested to explain this stimulation.

KEY-WORDS : Scleractinian corals – *Stylophora pistillata* – Heterotrophic nutrition – Nanoplankton – Picoplankton – Grazing rates – Photosynthesis – Calcification