

THÈSE

Présentée pour l'obtention du titre de
Docteur en SCIENCES
Spécialité : Sciences de la Vie

par

Stéphanie REYNAUD-VAGANAY

Contrôle environnemental de la physiologie
et de la composition isotopique
du squelette des Scléroractiniaires à zooxanthelles :
approche expérimentale



Soutenue le 7 avril 2000 devant le jury composé de :

Anne Juillet-Leclerc
Michel Pichon
Richard Fairbanks
Bruno Hamelin
Jean-Pierre Gattuso
Jean Jaubert

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Directeur de Thèse
Directeur de Thèse

RESUME

Le squelette des Scléactiniaires à zooxanthelles (coraux) constitue une base de données sur les paramètres environnementaux potentiellement importante. Leur utilisation est de plus en plus fréquente dans la reconstitution des paléoenvironnements des zones tropicales, pour lesquelles peu de sources d'informations sont actuellement disponibles.

L'utilisation de coraux cultivés en aquarium permet de contrôler très précisément tous les paramètres environnementaux et de n'en faire varier qu'un seul à la fois. Une technique expérimentale permettant la culture de coraux (*Stylophora pistillata*, *Acropora* sp. et *Montipora verrucosa*) en conditions contrôlées a été mise au point avec succès. Cette méthode permet d'échantillonner avec une grande précision le squelette et les tissus néoformés.

Cette technique a été utilisée afin de déterminer des relations entre certains paramètres environnementaux et les isotopes stables du squelette (et des tissus). Ainsi, une diminution du $\delta^{18}\text{O}_{\text{sql}}$ a été mise en évidence lorsque la température ou la salinité de l'eau augmentait. Le $\delta^{18}\text{O}_{\text{sql}}$ semblait aussi affecté par la photosynthèse : le $\delta^{18}\text{O}_{\text{sql}}$ augmentait lorsque la photosynthèse était stimulée. En revanche, le $\delta^{13}\text{C}_{\text{sql}}$ semblait plutôt influencé par la calcification : une stimulation de ce paramètre entraînait une augmentation du $\delta^{13}\text{C}_{\text{sql}}$. Une relation entre la température et le $\delta^{13}\text{C}_{\text{sql}}$ a été mise en évidence chez *Acropora* sp.

Cette nouvelle approche expérimentale ouvre de nombreuses perspectives dans le domaine de la validation des traceurs géochimiques (isotopes stables et éléments traces). Les efforts doivent à présent porter sur la mise en culture de colonies d'autres genres, notamment *Porites*.

Mots clés : Scléactiniaires, culture, isotopes stables, température, salinité, nutrition, éclairage, pression partielle en CO_2 .

ABSTRACT

The skeleton of zooxanthellate scleractinian corals represents a potentially important database for environmental parameters. It is used more and more frequently for the reconstruction of paleoenvironments in tropical zones, for which only a few sources of information are presently available.

The use of corals cultured in aquaria leads to a precise control of environmental parameters and enables to change only one parameter at a time. An experimental technique of coral culture (*Stylophora pistillata*, *Acropora* sp. and *Montipora verrucosa*) under controlled conditions has been set up with success. This method allows the sampling of the newly formed skeleton and tissues with great accuracy.

This technique has been applied to determine relationships between environmental parameters and skeletal stable isotopes. The results showed that skeletal $\delta^{18}\text{O}$ is inversely correlated to temperature and salinity in all species. An inverse relationship between temperature and skeletal $\delta^{13}\text{C}$ was observed in *Acropora* sp. The skeletal $\delta^{18}\text{O}$ seemed to be affected by photosynthesis: skeletal $\delta^{18}\text{O}$ increased when photosynthesis was enhanced. Meanwhile, skeletal $\delta^{13}\text{C}$ seemed to be affected by calcification: a stimulation of calcification led to an increase of the skeletal $\delta^{13}\text{C}$.

This new experimental approach opens many perspectives in the field of geochemical tracer validation (stable isotopes and trace elements). Efforts must presently concentrate on: the culturing of other genera, in particular *Porites*.

Key words : Scleractinian, culture, stable isotopes, temperature, salinity, nutrition, light, CO_2 partial pressure.