

**THESE DE DOCTORAT DE
L'UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE**

Spécialité
Sciences de la Vie
(Diversité du Vivant)

Présentée par

DEBREUIL Julien

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR de l'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE

**Analyse protéique de la matrice organique
chez le genre *Corallium*, approche biochimique comparative
et mécanistique de la biominéralisation**

Soutenue le : 14 Novembre 2012

Devant le jury composé de :

Dr GAUTRON Joël	Rapporteur
Dr VIELZEUF Daniel	Rapporteur
Pr BOEUF Gilles	Examinateur
Pr MATHIEU Michel	Examinateur
Dr AURELLE Didier	Examinateur
Dr MARIN Frédéric	Examinateur
Dr TAMBUTTÉ Sylvie	Directeur de thèse
Dr TAMBUTTÉ Éric	Directeur de thèse

RÉSUMÉ

Titre : Analyse protéique de la matrice organique chez le genre *Corallium*, approche biochimique comparative et mécanistique de la biominéralisation

Résumé :

Les espèces du genre *Corallium* représentent un modèle d'étude de la biominéralisation très intéressant : elles sont capables d'élaborer deux structures squelettiques de taille et de forme différentes, un axe squelettique et des sclérites. Malgré des différences morphologiques et morphométriques importantes, ces structures sont toutes les deux composées d'une fraction minérale de carbonate de calcium et d'une fraction organique appelée matrice organique (MO). Cette MO intervient dans les différentes étapes du processus de biominéralisation : nucléation, croissance et orientation des cristaux, nano- et macro-architecture finale du biominéral. L'étude comparée de cette MO représente donc une formidable opportunité pour déterminer les mécanismes de biominéralisation chez ces espèces.

L'objectif de ce projet de recherche de thèse était de caractériser les protéines de MO et d'apporter des informations sur la mécanistique de la biominéralisation au sein du genre *Corallium*. Par des approches comparatives intra- et inter-espèces, nous avons mis en évidence les caractéristiques biochimiques des protéines de MO chez différentes populations et espèces de *Corallium*. Nos résultats montrent à la fois des caractéristiques communes et des spécificités. Nous avons également établi que la caractérisation biochimique des protéines de MO est un critère d'identification taxonomique chez ces espèces. De manière plus spécifique, la comparaison des protéines de MO des deux structures squelettiques chez *C. rubrum* a montré que certaines protéines présentent des caractéristiques biochimiques communes mais également des caractéristiques biochimiques différentes. Par la combinaison d'approches biochimiques avec une approche transcriptomique, nous avons caractérisé la première protéine de MO chez l'octocoralliaire de Méditerranée, *Corallium rubrum*. Finalement nos résultats nous ont permis de confirmer de façon directe que le processus de formation du squelette chez les espèces du genre *Corallium* se fait par un mécanisme général commun.

Mots-clés : Biominéralisation ; Calcification ; Octocoralliaire ; Matrice Organique ; Protéines.

Cette thèse a été effectuée au sein du laboratoire :

**Centre Scientifique de Monaco,
Avenue Saint Martin,
MC98000 MONACO**

ABSTRACT

Title: Proteic analysis of the organic matrix in the genus *Corallium*, comparative biochemical approach and mechanistic of the biomineralization process

Abstract:

Corallium genus species are very interesting biomineralization models: they build two skeletal structures with different size and form: an axial skeleton and sclerites. Despite their important morphological and morphometrical differences, both are composed of a mineral fraction of calcium carbonate and an organic fraction called organic matrix (OM). This OM is supposed to be involved in several biomineralization steps: nucleation, growth and orientation of crystals, final nano- and macro-architecture of biominerals. Comparative study of this OM thus represents a great opportunity to determine the fundamental mechanisms of biomineralization within these species.

The aim of this PhD research project was to characterize OM proteins and inform on the skeletogenesis mechanisms among the *Corallium* genus. By comparative intra- and inter-species approaches, we have found OM proteinaceous differences and similarities in different *Corallium* populations and species. Our results confirm a common growth mechanism and the possibility to use OM as a taxonomic criterion for these species. Moreover the comparison of OM proteins between the two skeletal structures in *C. rubrum* reveals proteins with identical biochemical characteristics and other with differences. Finally by the combinaison of these biochemical approaches with a transcriptomic one, we have characterized the first OM protein in the octocorallian species from the Mediterranean Sea, *Corallium rubrum*.

Key-words: Biomineralization; Calcification; Octocorallia; Organic Matrix; Proteins.

This PhD was conducted in the laboratory:

**Centre Scientifique de Monaco,
Avenue Saint Martin,
MC98000 MONACO**