
Sujet de thèse

Laboratoire : Institut Fresnel

Directeur de thèse : Duboisset Julien

Co-directrice : Chamard Virginie

Email : julien.duboisset@fresnel.fr virginie.chamard@fresnel.fr

Adresse : Institut Fresnel, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13397 Marseille

Tel : 0413945482

Titre : Etudes *in vivo* de la biominéralisation par microscopie optique non-linéaire

Description :

La biominéralisation intègre des processus biologiques, chimiques et physiques complexes permettant de contrôler la formation de tissus minéralisés dans les organismes vivants. Le décryptage de ces mécanismes, qui échappent aux modèles classiques de cristallisation, est fondamental pour comprendre comment la cristallisation sous médiation organique permet de produire des matériaux en principe inattendus et in fine établir des stratégies de synthèse des matériaux bioinspirés, tout en s'appuyant sur de la chimie douce. Bien que les travaux récents permettent d'établir la présence quasi systématique de précurseurs amorphes (instables) et une structuration granulaire des tissus durs, à ce jour, une compréhension détaillée des chemins de biominéralisation fait toujours défaut.

Nous nous proposons d'étudier, *in vivo*, le processus de biominéralisation calcaire, celui-ci étant le plus répandu dans le règne du vivant. L'objet d'étude, choisi pour la relative simplicité de la structure, est la coquille de l'huître perlière de Tahiti, *Pinctada Margaritifera*. La microscopie Raman cohérente (CR) sera mise en œuvre pour imager le carbonate amorphe et le carbonate cristallin pendant la minéralisation de la coquille. Le contraste CR est un processus résonant au niveau moléculaire, qui permet une imagerie chimique spécifique sans l'utilisation de marqueurs ou de colorants fluorescents. Ces dernières années, la microscopie Raman cohérente a évolué pour devenir un puissant outil d'imagerie et de spectroscopie pour l'étude du monde biologique.

La thèse se déroulera à l'Institut Fresnel, sur le campus de Saint Jérôme. L'étudiant(e) intégrera l'équipe Mosaic, en collaboration avec l'équipe Comix. Au cours de la thèse, des animaux vivants seront reçus de Tahiti (IFREMER) et seront élevés en aquarium à l'Institut. Ainsi, l'étudiant(e) devra développer le dispositif expérimental de microscopie Raman cohérent et le protocole permettant l'imagerie *in vivo* des coquilles de mollusques vivants, et mener les premières expériences *in vivo* pour étudier le processus de biominéralisation.

Pour cette thèse, de solides compétences en optique et en expérimentation sont attendues. L'étudiant.e retenu.e s'intégrera dans un groupe de travail pluridisciplinaire. Il/elle devra donc présenter des aptitudes à travailler en équipe et faire preuve d'esprit de curiosité afin de bénéficier pleinement de l'environnement de travail.