

Biominéralisations (SEP 53 - MU 207), 6 ECTS

Responsables de l'UE

Nadia Améziane, MC, MNHN ; Marc De Rafelis, MC, Paris VI ; Stéphanie Auzoux-Bordenave, MC, Paris VI ; Christian Milet, Pr, MNHN

Équipe pédagogique

N. Améziane (MNHN) ; S. Auzoux-Bordenave (Paris VI) ; J. Broutin (Paris VI) ; J. Cubo (Paris VI) ; S. Delgado (Paris VI) ; I. Domart-Coulon (MNHN) ; M. Fouchereau-Peron (Inserm) ; F. Gentil (Paris VI) ; A. Meibom (MNHN) ; C. Milet (MNHN) ; A. Quilhac (Paris VI) ; M. de Rafelis (Paris VI) ; D. Smith (MNHN).

Descriptif de l'UE

Volume horaire global : 60H (CM : 26h et TP/TD : 34h)

Nombre de semaines : 2 semaines (1 semaine sur site Jussieu/Jardin des Plantes et 1 semaine sur site Concarneau)

Spécialités de Master où l'UE est proposée : M1 spécialités SEP (co-habilitée MNHN-Paris VI), BEE (Paris VI), GG (Paris VI), QP (MNHN), M2 spécialité UDV (MNHN).

Semestre où l'enseignement est proposé : S2

Effectifs prévus : 15 étudiants

Présentation pédagogique de l'UE

Objectifs

Montrer les interactions entre le « milieu » vivant et son environnement physico-chimique à travers les éléments minéraux (calcium, silice ...) et leurs associations moléculaires rencontrés dans les organismes. Les processus biologiques/physico-chimiques de l'incorporation des éléments minéraux dans les matrices biologiques cellulaires et extra cellulaires des animaux comme des végétaux seront spécialement abordés, à l'échelle de l'organisme. Une approche comparative permettra d'appréhender l'unité des mécanismes de biominéralisation à travers la diversité des structures squelettiques. Les applications en paléobiologie et diagénèse seront également abordées.

Les cours magistraux se prolongeront par des ateliers illustrant la diversité des techniques histologiques et paléohistologiques, ainsi que les techniques récentes d'analyse structurale et géochimique. Les travaux pratiques s'appuieront sur des prélèvements *in situ* d'espèces marines présentant un squelette minéralisé. L'équipe « Biominéralisations » de la station marine de Concarneau illustrera à l'aide des méthodes de biochimie l'unité et la diversité des formations bio-minérales, à l'échelle de l'organisme. La démarche écosystémique sera présentée par l'équipe « Ecologie benthique » de la station marine de Roscoff par des démonstrations sur les phénomènes de calcification dans les mers tempérées et leurs implications sur les cycles bio-géochimiques.

Thèmes abordés

- Présentation générale de l'interface organique/minéral. Données et concepts fondamentaux. (4h CM) ; Biominéralisation et squelette minéralisé dans les principaux taxons animaux: Spongiaires et Cnidaires, Mollusques, Arthropodes, Echinodermes, Vertébrés. (15h CM) ; Minéralisation chez les végétaux. (4h CM)
- Paléo-biominéralisations : processus de préservation et utilisation en géosciences, diagénèse. (3h CM)

Organisation pédagogique

- Cours magistraux (26h) : *cf* ci-dessus « thèmes abordés » *sur les campus de Jussieu et du Jardin des Plantes*
- Travaux pratiques et dirigés (34h) :

8h de TP/TD sur le campus Jussieu : Ostéohistologie et paléohistologie (4h) Techniques de spectrométrie, diffraction et cathodoluminescence appliquées à la paléobiominéralisation.

2h de TD sur le site du Jardin des Plantes : Application de la NanoSIMS à l'analyse géochimique des structures squelettiques (coraux).

24h de TP/TD en station marine (Concarneau) :

Présentation, prélèvements et détermination des spécimens des principaux groupes zoologiques sur l'estran ;

Diversité des structures squelettiques minéralisées : morphologie, analyse structurale et minéralogique par spectrométrie Raman *in situ*.

Caractérisation biochimique des matrices minéralisables.

- Immunohistologie du manteau des Mollusques
- Isolement et caractérisation des protéines matricielles (électrophorèse, PCR).
- Dosage d'une enzyme de biominéralisation (anhydrase carbonique).

Analyse des dépôts carbonatés actuels, bioaccumulations.

Contrôle des connaissances: Ecrit (/40), Contrôle continu (/30), Compte-rendu TP/TD (/30)

Contacts

Nadia AMEZIANE, ameziane@mnhn.fr

Marc DE RAFELIS, rafelis@ccr.jussieu.fr,

Stéphanie AUZOUX-BORDENAVE, bordenav@mnhn.fr

Christian MILET, milet@mnhn.fr

Dates et lieu

Dates provisoires et lieux : semaine du 8 mars 2010 pour les cours de l'UE (sites Jardin des Plantes et campus Jussieu) et semaine du 29 mars 2010 pour les TP/TD (station de Concarneau).