

MASTER BIOLOGIE

## PARCOURS SCIENCES BIOLOGIQUES MARINES (SBM)

### semestre 9 Biologie SBM

#### SPÉCIALITÉ "ÉCOSYSTÈMES"

## Flux d'énergie et cycles biogéochimiques

### Présentation

Cette UE a pour objectif de former les étudiants à la conceptualisation et la quantification des stocks et des flux d'énergie et d'éléments au sein des écosystèmes; en intégrant différentes échelles spatiales et temporelles (i.e de l'échelle individuelle à l'échelle globale)

### Objectifs

- > Conceptualiser et quantifier les stocks et les flux d'énergie et d'éléments
- > Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
- > Utiliser les traceurs biogéochimiques, les indicateurs écologiques et des outils de modélisation

#### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 20h

Autres : 4h

### Pré-requis nécessaires

- > Communautés et écosystèmes S7 ou équivalent
- > Introduction à la chimie marine S7 ou équivalent
- > Traitement des données biologiques S7 ou équivalent
- > Océanographie Physique S7 ou équivalent
- > Pratiques analytiques de l'écologie des communautés et écosystèmes S8 ou équivalent

### Compétences visées

- > Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
- > Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et en langue étrangère et dans un temps et un format restreint, un travail scientifique abouti en le contextualisant
- > Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun
- > Concevoir des expérimentations (terrain, laboratoire) fiables et reproductibles pour tester des hypothèses (de travail)
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
- > Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
- > Utiliser les traceurs biogéochimiques, les indicateurs écologiques et des outils de modélisation

### Descriptif

L'UE est organisée autour de CM qui abordent la biogéochimie marine aux différentes échelles à travers quelques exemples concrets issus de la recherche à l'IUEM. Ces cours sont par la suite approfondis par des cours pratiques (suivi de cultures, mésocosmes, et mesures de paramètres biogéochimiques).

Partie cours magistraux:

- > Introduction générale: Approches expérimentales pour l'étude des flux d'énergie et des cycles biogéochimiques (microcosmes et mésocosmes)
- > Utilisation des isotopes stables dans l'étude des flux de matière au sein des écosystèmes marins. Les étudiants abordent les concepts de base (dilution, fractionnement) permettant l'application du traçage isotopique (naturel et enrichi) pour l'étude quantitative des flux biogéochimiques au sein de différents écosystèmes (zones d'upwelling, estuaires, récifs coralliens)
- > Cycle du mercure en milieu marin; utilisation des éléments chimiques comme traceurs du mouvement des organismes (microchimie des otolithes), ou des événements rencontrés (proxy des événements hypoxiques)
- > Principes fondamentaux de la création d'un "modèle en boîtes" biogéochimique (flux, sources de données, cycles élémentaires). Les étudiants appliquent ces connaissances et créent un "modèle en boîtes", en utilisant les informations d'une étude de cas sur le cycle de l'azote
- > Concept de rétroaction biogéochimique océanique en lien avec le système climatique : Hypothèse Gaia et hypothèse du fer / Production d'aérosols soufrés d'importance climatique : de l'échelle cellulaire à l'échelle planétaire

Partie Pratique:

- > Métabolisme des biocénoses benthiques : cet atelier permet la réalisation de bilans métaboliques (production brute, respiration, notions d'auto- et hétérotrophie) sur plusieurs biocénoses (maërl, vase, herbiers, sable), en utilisant pour cela des enceintes expérimentales permettant le suivi, en circuit fermé, de la concentration en oxygène dissous. La partie pratique sera suivie de séances d'exploitation des données lors de travaux dirigés.
- > Approches expérimentales des flux d'énergie et des cycles biogéochimiques dans les systèmes pélagiques: Comparaisons de conditions expérimentales distinctes (communautés distinctes; témoin versus perturbation, etc.) - mesure des paramètres biologiques (abondance des organismes planctoniques, détermination des groupes majeurs) et biogéochimiques (oxygène, sels nutritifs, DMSP...)

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - mémoire		50%	
	CT	Oral - exposé	60	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral - exposé	45	100%	