

MASTER BIOLOGIE

**PARCOURS SCIENCES HALIEUTIQUES ET AQUACOLES (SHA)**

**semestre 8 Biologie SHA**

**Bloc S8 SHA optionnel**

# Pratiques analytiques de l'écologie des communautés et écosystèmes

## Présentation

Cette UE vise à apprendre aux étudiants à manipuler certains des outils les plus couramment utilisés en écologie et océanographie

**4 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

## Objectifs

- > Savoir analyser la structuration d'un réseau trophique
- > Savoir manipuler des équations différentielles dans le cadre de modèles mécanistes
- > Savoir extraire, manipuler et traiter des données océanographiques spatialisées

## Pré-requis nécessaires

- > Connaissances de base en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, statistiques)
- > Notions de base en langages de programmation

## Compétences visées

- > Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
- > Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
- > Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine aux échelles des individus, des populations, des communautés et des écosystèmes
- > Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

## Descriptif

Cette UE s'articule autour de plusieurs ateliers :

- > **Atelier 1** : Cet atelier aborde différentes approches d'étude de la structure et du fonctionnement des réseaux trophiques marins, depuis la caractérisation de la nature des interactions trophiques par des approches directes (analyse des contenus stomacaux) et indirectes (biomarqueurs élémentaires, isotopiques et lipidiques), jusqu'à l'identification des grandes propriétés structurelles des réseaux trophiques par des approches de modélisation. L'accent est donné sur la prise en main par les étudiants des outils et concepts numériques associés à ces approches (modèles de mélange bayésiens, modèles de niche écologique, modèle ECOPATH).
- > **Atelier 2** : Cet atelier permet aux étudiants d'aborder les transferts d'énergie et de matière par la modélisation mécaniste à un ou plusieurs compartiments. Les différentes composantes d'un modèle à compartiments sont présentées: variables d'état, conditions initiales, flux entrants/flux sortants, paramètres, équations différentielles, variables forçantes, observables/données. Les exemples du modèle bioénergétique de croissance de von Bertalanffy (échelle de l'individu) et d'un modèle de communauté/écosystème sont discutés. Un temps est accordé aux méthodes d'intégration numérique des équations différentielles qui sous-tendent ces modèles. Les étudiants, répartis en groupe, développent ensuite leur propre modèle et l'utilisent pour réaliser quelques simulations.
- > **Atelier 3** : Cet atelier permet aux étudiants de comprendre la structuration de fichiers NetCDF dans lesquels sont rassemblées des données spatialisées de SST, chlorophylle, couverture de glace, altimétrie, etc... en trois ou quatre dimensions (latitude, longitude, temps + profondeur). Les étudiants apprennent à visualiser ces données à l'aide de différents logiciels (Panoply, R), et à les manipuler sur R pour extraire des séries temporelles en un point donné de l'océan et pour réaliser des cartes pour une date donnée.

## Modalités de contrôle des connaissances

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - devoir maison		100%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Pratique - examen en ligne	120	100%	

# Pratiques analytiques de l'écologie des individus et populations

## Présentation

Au cours de cette UE, les étudiants suivent quatre ateliers, chacun composé d'une partie théorique et d'une partie pratique, abordant diverses méthodes d'analyses de données existant dans les domaines de biologie marine, de l'échelle moléculaire à l'échelle populationnelle.

**4 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

## Objectifs

Connaître et mettre en pratique des méthodes d'analyses de données avancées, essentielles pour l'étude des organismes marins, de l'échelle moléculaire à l'échelle populationnelle

## Pré-requis nécessaires

- > Ecophysiologie Marine S7 (ou équivalent)
- > Introduction à la biologie des populations marines S7 (ou équivalent)
- > Traitement des données biologiques S7 (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
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
- > Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
- > Utiliser les outils de bioinformatique appliqués à la génomique des populations
- > Appliquer les méthodes quantitatives adaptées à l'analyse et la modélisation des systèmes et processus de la biologie marine aux échelles des individus, des populations, des communautés et des écosystèmes
- > Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique
- > Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines
- > Conduire une analyse statistique de la distribution spatio-temporelle de la diversité génétique des populations
- > Identifier les données expérimentales ou observationnelles nécessaires pour alimenter des modèles aux différents niveaux d'intégration

## Descriptif

Cette UE est structurée autour de quatre ateliers :

- > Méthodes et pratiques pour l'analyse de séquences génétiques, génomiques et protéiques (bases de données, logiciels d'analyses, méthodes d'analyses)
- > Initiation à la modélisation mécaniste à un ou plusieurs compartiments via l'étude des transferts d'énergie et de matière. Présentation des différentes composantes d'un modèle à compartiments seront présentés (variables d'état, conditions initiales, flux entrants/flux sortants, paramètres, équations différentielles, variables forçantes, observables/données).
- > Méthodes avancées pour l'analyse de la distribution spatio-temporelle de la diversité génétique des populations marines (analyses multivariées, partitionnement, méthodes d'assignation)
- > Méthodes avancées pour l'analyse de la dynamique des populations: de la base de données aux modèles de projection des populations. Évaluation des données disponibles, conception du modèle de dynamique de population, organisation des données afin de mettre en œuvre un modèle statistiques d'estimation de paramètres, estimation des paramètres démographiques afin d'alimenter le modèle de dynamique, utilisation de ce dernier

## Modalités de contrôle des connaissances

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		100%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit et/ou Oral		100%	