Université de Bretagne Occidentale

MASTER BIOLOGIE

PARCOURS SCIENCES BIOLOGIQUES MARINES (SBM)

semestre 8 Biologie Sciences biologiques marines

Spécialité "Populations"

16 crédits ECTS

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 mutlivariées, 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%	

Observation de la diversité marine au laboratoire

Présentation

4 crédits ECTS

Volume horaire

Autres : 36h

Cet enseignement est pleinement basé sur la pratique dans le domaine de la biologie marine, en particulier en laboratoire et en salle expérimentale. Sur le temps de l'UE, les étudiants mènent trois ateliers tutorés qui leur permettent de découvrir et mettre en œuvre diverses approches expérimentales régulièrement utilisées en recherche pour étudier les organismes et populations marines. Les étudiants sont amenés à analyser et interpréter les résultats obtenus afin de les présenter.

Objectifs

> Amener les étudiants à appliquer diverses méthodologies expérimentales pour explorer la diversité des organismes et populations marines, et leurs réponses face aux changements environnementaux
> Confronter les étudiants aux techniques et approches actuellement employées au laboratoire

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
> 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)
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. Utiliser des outils permettant une recherche reproductible
> 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. Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales. Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique
> Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines
> Utiliser les indicateurs écologiques et des outils de modélisation. Utiliser les outils de biologie cellulaire et moléculaire, génomique fonctionnelle et post-génomique appliqués au fonctionnement des organismes

Descriptif

Dans le cadre de cette UE, les étudians doivent effectuer trois ateliers réalisés au laboratoire. Pour chaque atelier, les étudiants travaillent en petits groupes et sont encadrés par des enseignants-chercheurs, chercheurs ou personnels techniques afin de les aider dans la conduite du travail (e.g. initiation aux protocoles expérimentaux, encadrement pour l'utilisation d'équipements spécialisés, traitement des données acquises). A chaque fois, les données obtenues sont analysées pour finalement être discutées et présentées.

Chaque année, les étudiants ont le choix parmi un certain nombre d'ateliers tutorés proposés par les enseignants-chercheurs ou chercheurs de l'IUEM, couvrant une diversité d'approches appliquées au laboratoire. La liste des ateliers n'est pas fixe et peut varier d'année en année en fonction des possibilités et des projets de recherche en cours à l'IUEM. A titre d'illustration, voici une liste d'approches pouvant être proposées dans les ateliers : Ecologie chimique, Génotypage ou séquençage ADN, Transcritomique, Lipidomique, Métabolomique, Bioénergétique, Cytométrie en flux.

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%	

Ecotoxicologie & Réponse au stress

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h
Travaux Dirigés : 10h
Travaux Pratiques : 14h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Rapport écrit et soutenance orale	20	50%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Ecologie évolutive et dynamiques éco-évolutives

Présentation

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h
Travaux Dirigés : 12h
Travaux Pratiques : 12h

L'écologie évolutive incorpore les concepts et approches de la biologie évolutive et de l'écologie pour caractériser la variation dans les systèmes naturels, comprendre les mécanismes qui sont à l'origine de cette variation, et étudier des scénarios de réponse de ces systèmes aux changements globaux. L'Humain crée des forces évolutives sans précédent dans l'histoire de la vie et les exemples d'évolution contemporaine se multiplient. Cette UE vise à construire le socle de connaissances nécessaire pour comprendre les dynamiques éco-évolutives issues de l'interaction entre processus écologiques et évolutifs opérant dans les systèmes biologiques marins de manière contemporaine.

Objectifs

Acquérir une maîtrise conceptuelle et expérimentale des mécanismes conditionnant l'origine, la mise en place, le maintien, la régulation et l'évolution de la diversité biologique au sein des populations et des communautés marines

Pré-requis nécessaires

- Connaissances de base en écologie, biologie moléculaire, dynamique et génétique des populations
- Connaissances de base dans l'utilisation du langage R

Compétences visées

- Intégrer les concepts et données correspondant à différents niveaux d'organisation pour comprendre le fonctionnement des systèmes biologiques
- Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales
- Utiliser et développer des outils d'analyse / modélisation dans des langages de programmation adaptés à la problématique
- Mettre la théorie statistique au service de la conception de l'étude, de la décision, et de l'inférence ; compétences en biologie quantitative
- Développer des modèles populationnels pour étudier des scénarios de trajectoires face aux changements globaux
- 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
- Caractériser la structure et la dynamique spatio-temporelle des communautés et des écosystèmes (biodiversité, interactions biotiques, etc)
- Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)
- Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. Utiliser des outils permettant une recherche reproductible
- 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

Descriptif

Cette UE est organisée autour de CM pour introduire les concepts, ainsi que de TD et TP pour compléter l'apprentissage par des étude de cas (analyse de documents, exercices avec R). Des TD sont dédiés à la recherche bibliographique et la rédaction d'un essai scientifique sur un thème d'écologie évolutive choisi en concertation avec l'équipe pédagogique, et la préparation d'une présentation orale. Le travail réalisé au cours de l'UE aborde les thèmes suivants :

- Sélection naturelle : conditions, mesure de l'héritabilité, mesure de la réponse à la sélection
- Interactions entre plasticité phénotypique, adaptation locale et sélection sexuelle
- Allocation des ressources
- Interactions entre individus - niche écologique
- Evolution des cycles biologiques et histoires de vie
- Evolution du sex ratio
- Interactions durables entre espèces et coadaptation
- Conflits d'intérêt
- Coévolution
- Spéciation
- Evolution et fonctionnement des communautés
- Feedback éco-évolutif
- Intégration de l'écologie évolutive en biologie de la conservation

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 - rapport		60%	
	CT	Oral - exposé	30	40%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Génomique fonctionnelle

Présentation

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h
Travaux Dirigés : 8h
Travaux Pratiques : 10h

L'UE "génomique fonctionnelle" est une UE du socle de connaissances indispensables à i) l'étude et à la compréhension du fonctionnement des organismes et de leurs réponses aux variations environnementales, au même titre que l'UE "Ecophysiologie Marine" (S7), ainsi qu'à ii) l'étude de l'évolution des populations marines, en complément de l'UE "introduction à la biologie des populations marines" .

Cette UE apportera aux étudiants une vision claire des mécanismes qui permettent la régulation du fonctionnement cellulaire, incluant la réception et la transduction des signaux extracellulaires et les mécanismes de régulation de l'expression des gènes.

Ces connaissances sont essentielles pour comprendre la réponse des organismes aux modifications environnementales qui sont abordées dans d'autres UE telles que "écotoxicologie et réponse au stress" ou les UE d'écophysiologie végétale ou animale.

Objectifs

Connaître les fondamentaux de la régulation du fonctionnement des cellules en fonction de leur environnement ou au cours du cycle de vie (différenciation cellulaire)

Pré-requis nécessaires

> Bases de biologie cellulaire : structure et fonction des différents constituants cellulaires
> Bases de biochimie et biologie moléculaire

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
> 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

Descriptif

L'enseignement de cette UE est dispensé sous forme de CM, TD et TP. Les CM traitent des sujets suivants :

> Perception et transduction des signaux (e.g. récepteurs, cascades de signalisation)
> Mécanismes de régulation de l'expression des gènes (e.g. facteurs de transcription, régulateurs transcriptionnels, epissage alternatif)
> Régulation épigénétique
> Approches méthodologiques ciblées pour la génomique fonctionnelle (e.g. techniques d'études des interactions protéines-protéines, protéines-ADN, analyse des modifications post-traductionnelles, mesure de l'expression des gènes, analyse des marques épigénétiques)

Au cours des TP, les étudiants mettent en application l'une des techniques ciblées décrites en CM.

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 - devoir surveillé	120	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Ressources vivantes marines exploitées

Présentation

Cette UE a pour objet l'intégration d'informations sur l'exploitation des ressources vivantes dans les milieux côtiers et océaniques, dans une approche générale de l'environnement marin.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h
Travaux Dirigés : 24h

Objectifs

Acquérir une vision globale de l'exploitation des ressources vivantes marines, de la pêche et de la cueillette jusqu'à l'aquaculture intensive, en prenant en compte l'importance de la biologie et de l'écologie des organismes impliqués et les interactions de ces activités avec les écosystèmes

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en biologie et en écologie des organismes marins acquises en Licence de Biologie et au semestre 7

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)
> Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique
> Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
> Formaliser les processus démographiques et évolutifs gouvernant la viabilité des populations face aux pressions anthropiques environnementales. Caractériser la structure et la dynamique spatio-temporelle des communautés et des écosystèmes (biodiversité, interactions biotiques, etc). Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
> Appréhender avec un regard critique les interactions entre l'Homme et les écosystèmes marins (changement global, interaction d'espèces, service écosystémique)
> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines

Descriptif

Cette UE s'organise autour de CM illustrés par des TD incluant l'observation d'activités liées à l'exploitation des ressources.

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 - devoir surveillé	120	2/3	
	CT	Oral	10	1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	