

UM5MRM29 ÉCOLOGIE MOLECULAIRE DES MICROORGANISMES MARINS		
6 ECTS	<i>Mots clefs</i>	protiste, bactérie, virus, diversité, adaptation, culture, approches technologiques, physiologie
M2	<i>Responsables</i>	Christophe SIX, Nathalie SIMON (AD2M, Roscoff)
Roscoff	<i>Intervenants</i>	LBBM Banyuls, chercheurs CNRS et ingénieurs de Roscoff
	<i>Parcours</i>	Fonctionnement des écosystèmes marins et changements globaux

## Descriptif

### Format de l'UE

#### Modalités d'enseignement

L'UE comprend une 20aine d'heures de cours magistraux et une 40aine d'heures de TP/TD. L'UE se présente sous la forme de 3 ateliers qui se déroulent simultanément au cours des trois semaines : 1) un atelier pratique de recherche en laboratoire sur une question scientifique d'actualité, 2) un atelier interactif d'initiation à la démarche scientifique et aux approches technologiques et 3) un atelier de biologie intégrative prenant comme modèles les bactéries marines hétérotrophes et phototrophes. L'UE est entièrement assistée par Moodle, donnant accès à tous les documents de cours, des ressources multimédia et des modules formatifs de préparation à l'évaluation.

#### Modalités d'évaluation

L'évaluation se fait à 50% sous la forme d'un examen final écrit et à 50% par d'activités évaluées durant l'UE (rapport et/ou présentation orale).

### Résumé

Les microorganismes marins représentent la majeure partie de la biomasse océanique. Ils se trouvent à la base de tous les réseaux trophiques et jouent un rôle central dans le contrôle des flux d'énergie et de nutriments dans les systèmes marins. Ces organismes incluent des eucaryotes tels que les microalgues et les champignons, des protistes hétérotrophes et mixotrophes, ainsi que des procaryotes marins parmi lesquels on trouve des bactéries photosynthétiques, (photo)hétérotrophes et des Archées. Enfin, les virus marins, dont l'importance a été révélée plus récemment, constituent également un compartiment biologique extrêmement diversifié. Cette remarquable diversité taxonomique et fonctionnelle a permis aux microorganismes marins de coloniser tous les environnements marins et d'évoluer rapidement face aux changements environnementaux.

L'étude des microorganismes marins a longtemps été négligée en raison des défis liés à leur observation dans leur milieu naturel et à leur domestication en laboratoire. Pourtant, ils sont au cœur des équilibres écologiques de notre planète et leurs capacités d'adaptation face aux perturbations environnementales en font un sujet d'étude incontournable.

L'UE EcoMicro met en lumière les avancées scientifiques récentes dans la compréhension de l'écologie des microorganismes marins à l'échelle planétaire. En s'appuyant sur des technologies de pointe utilisées sur le terrain et en laboratoire, cette unité d'enseignement ouvre les portes d'un univers encore largement inexploré. Vous découvrirez la richesse taxonomique des microorganismes marins, la diversité des interactions entre organismes, ainsi que leurs capacités d'adaptation remarquables acquises au fil de l'évolution.

### Objectifs d'apprentissage

Au terme de l'UE, l'étudiant-e sera capable de :

1. Mettre en place une démarche scientifique classique et tenir un cahier de laboratoire.

2. Pratiquer les techniques d'isolement, de culture et de caractérisation des microorganismes marins.
3. Analyser et critiquer les résultats issus de données de type "omics".
4. Mettre en évidence les liens entre la diversité, l'adaptation et l'évolution des microorganismes marins.

## Prérequis

Les prérequis nécessaires à l'UE EcoMicro sont un niveau de base de licence Sciences de la Vie. Un module autoformatif simple de mise à niveau est envoyé une semaine avant le début de l'UE afin de permettre aux étudiants de revoir certaines notions de biologie cellulaire en lien avec la microbiologie marine.

## Bibliographie

N/A

## Fonctionnement

### Thèmes des cours magistraux

1. Diversité et caractéristiques des protistes marins
2. Interactions Virus - phytoplancton marin
3. Photosymbioses planctoniques en milieux marins
4. Adaptations moléculaires des picocyanobactéries marines à l'environnement marin
5. Diversité et Interactions des bactéries (photo)hétérotrophes

### Thèmes des travaux pratiques et dirigés

1. Méthodes pour l'étude des microorganismes marins en laboratoire : isolement, culture, cytométrie en flux, analyse de la croissance microbienne.
2. Approches technologiques appliquées à l'écologie des microorganismes marins : méthodes optiques, (meta)transcriptomique, (meta)génomique, protéomique, métabolomique, phylogénétique. Visite de plateformes technologiques.
3. Compréhension du milieu de la recherche scientifique : la démarche scientifique classique, le cahier de laboratoire, les méthodes de rédaction d'un document scientifique, les métiers de la recherche scientifique, le fonctionnement du système de publication scientifique international.

NB : Ce document est indicatif. Les détails du contenu et de la forme des enseignements et des évaluations peuvent évoluer d'une année à l'autre.