

# MASTER



# SCIENCES SORBONNE UNIVERSITÉ



**IMEV**  
INSTITUT DE LA MER  
DE VILLEFRANCHE



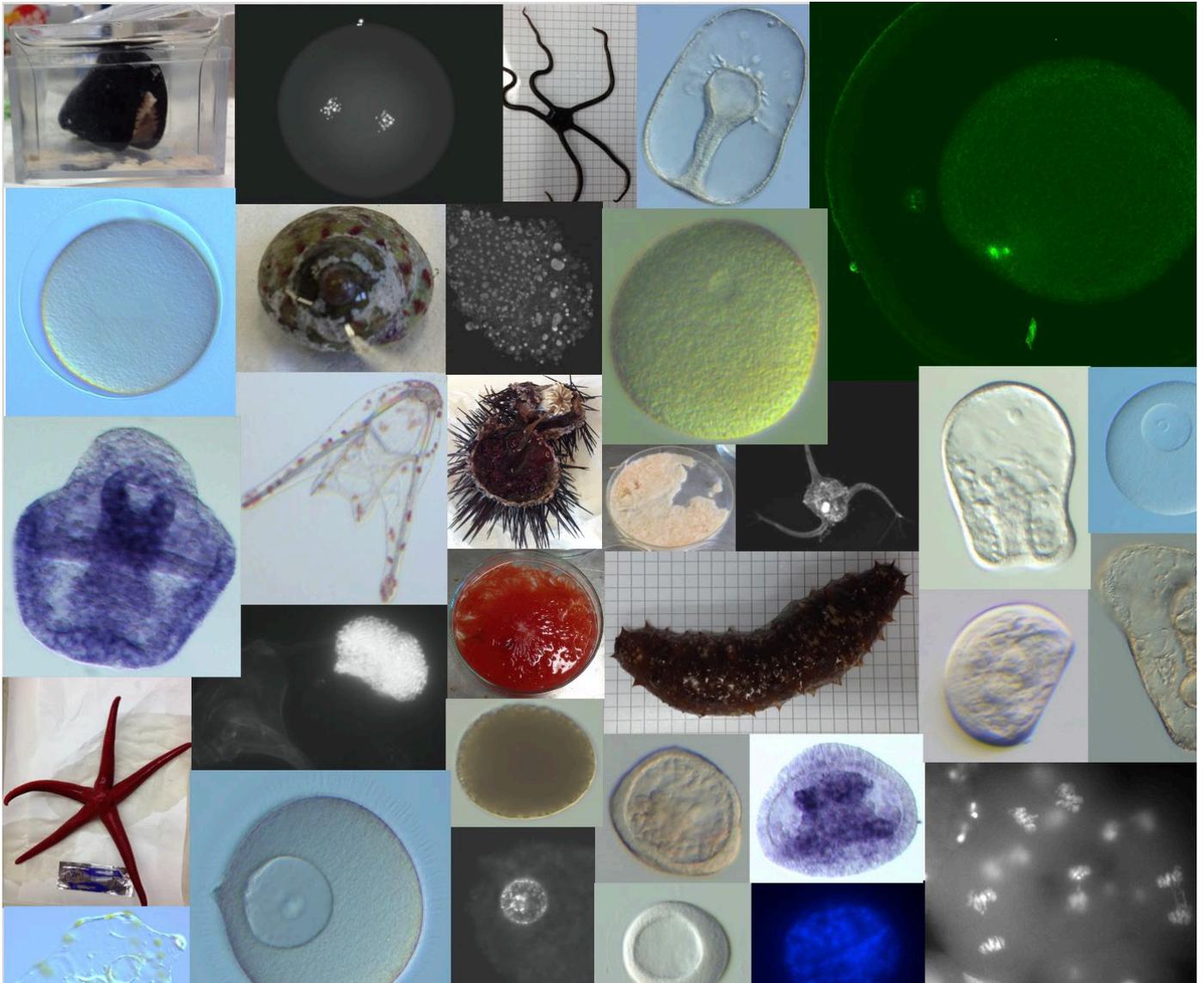
## LES UES DE MASTER

Des UEs de Master sont organisées à la station marine de Villefranche. Ces UEs font partie de plusieurs Masters :

Sciences du vivant : BMC, BIP ;

Sciences de la Terre, de l'environnement et du climat : Sciences de la Mer

# MASTER - SCIENCES DU VIVANT



Master Biologie Intégrative et Physiologie (BIP)  
M1  
&  
Master Biologie moléculaire et cellulaire (BMC)  
M1

MU4BI022 – Organismes marins et modèles biologiques  
(OMAMOB)  
S2

Master Biologie moléculaire et cellulaire (BMC)  
M2

MU5BM200- Développement des organismes marins  
(DOMO)  
S3

# MU4BIO22

## ORGANISMES MARINS ET MODÈLES BIOLOGIQUES (OMAMOB)

### M1S2, 6 ECTS

UE mutualisée en Master BMC M1

Responsable : C Barreau (carine.barreau@imev-mer.fr)

CM : 15h

TP : 45 h

#### OBJECTIFS

Les organismes marins ont été parmi les premiers à être utilisés comme modèle dans l'étude du développement embryonnaire et de la division cellulaire. Ils ont, dans leur diversité, contribué à de nombreuses découvertes fondamentales en biologie et prix Nobel en physiologie-médecine. L'objectif principal de cette UE vise à montrer aux étudiants comment des organismes marins peuvent être exploités aujourd'hui dans les travaux de recherche menés au laboratoire de Biologie du Développement (LBDV) localisé à l'Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer (OOV).

-L'UE comprend 2 ateliers articulés autour du concept de conservation des mécanismes biologiques fondamentaux tels que les voies de signalisation. La voie Wnt impliquée dans la mise en place de la polarité embryonnaire chez différentes espèces marines est prise comme exemple. L'objectif du 1<sup>er</sup> atelier est d'apprendre à connaître et manipuler différents invertébrés marins (ascidies, oursins et petites méduses) : collecte de gamètes, fécondation, suivi du développement embryonnaire en conditions normale et expérimentale. L'objectif du 2<sup>nd</sup> atelier est de pratiquer la technique d'hybridation in situ de manière comparative pour illustrer la mise en place des acteurs moléculaires de la voie Wnt.

-L'UE comprend des visites et discussions avec les équipes de chercheurs organisées de manière à permettre aux étudiants de découvrir de manière plus concrète le travail et les outils (microinjection, imagerie confocale etc) des biologistes en station marine. La notion de modèle biologique est également abordée à l'occasion d'une collecte et d'une analyse d'organismes planctoniques. La formation est complétée par des séminaires d'ouverture portant sur des thèmes de recherche fondamentale et appliquée (éponges et biotechnologie marine, écologie/diversité du plancton, concept EvoDevo, ...).

#### COMPETENCES ((concepts, méthodologie et outils)

- Acquérir les compétences théoriques nécessaires pour appréhender les concepts utiles à la pratique expérimentale de la biologie.
- Réaliser des expériences, connaître les bonnes pratiques de l'expérimentation, évaluer la validité et la limite des outils et méthodes utilisés.
- Acquérir des savoir-faire de technicité (culture d'embryons, hybridation in situ) et de raisonnement.
- Maîtriser l'anglais scientifique et technique dans le domaine de la spécialité
- Evaluation (expression écrite) : Rédiger des comptes-rendus synthétiques de protocoles expérimentaux et de données scientifiques, analyser et critiquer les résultats, élaborer des interprétations théoriques de l'expérimentation.
- Evaluation (expression orale): Analyser et présenter de manière critique la littérature scientifique

# MU5BM200

## DÉVELOPPEMENT DES ORGANISMES MARINS (DOMO)

### M2S3, 6 ECTS

Responsable : C Barreau (carine.barreau@imev-mer.fr)

CM : 30h

TD : 1h

TP : 29h

UE du Parcours " Biologie cellulaire, Développement & Cellules souches "

#### OBJECTIFS

L'objectif de cet enseignement est d'illustrer la variété et la conservation des mécanismes fondamentaux du développement en étudiant les embryons de plusieurs animaux marins appartenant à différents phylums. L'accent est mis, d'une part, sur la fécondation et les événements précoces ainsi que, d'autre part, sur la mise en place du plan d'organisation.

L'enseignement se réalise sur 2 semaines à la station de biologie marine de Villefranche-sur-Mer (SU/CNRS). La 1<sup>ère</sup> semaine est consacrée à des ateliers de présentation et manipulation des organismes marins étudiés dans les équipes du Laboratoire de Biologie du Développement de Villefranche (LBDV-UMR7009).

La 2<sup>nde</sup> semaine est consacrée à un miniprojet réalisé dans une des équipes du LBDV.

A l'aide des méthodes d'embryologie classique et des techniques actuelles de biologie moléculaire et cellulaire, les étudiants réaliseront des expériences classiques et originales permettant de caractériser et d'analyser certains aspects de ces mécanismes fondamentaux.

L'enseignement est dispensé par les chercheurs de la station, en anglais.

NB : les étudiants qui suivent cette UE présentera également l'épreuve orale de l'UE d'analyse scientifique. Il s'agit d'exposer en anglais le contenu et apport d'un article majeur et récent ayant trait à la biologie du développement. L'exposé de quinze minutes sera suivi de dix minutes de discussion avec les membres du jury.

#### COMPETENCES ((concepts, méthodologie et outils)

- Acquérir les compétences théoriques sur des organismes-modèles marins.
- Elaborer un projet de recherche depuis la question biologique en passant par les expériences et techniques à mettre en place jusqu'à l'analyse des résultats.
- Maîtriser les aléas expérimentaux en un temps court
- Acquérir des savoir-faire de technicité (culture d'embryons, hybridation in situ) et de raisonnement.
- Evaluation (expression orale): Analyser et présenter de manière critique un projet scientifique : apports, limites, perspectives
- Maîtriser l'anglais scientifique et technique dans le domaine de la spécialité

# MASTER - SCIENCES DE LA MER



Master Mention Sciences de la Mer, Océanographie, Environnement marins

Parcours : Biodiversité et conservation des écosystèmes marins / Fonctionnement des écosystèmes marins

<http://sciencesdelamer.sorbonne-universite.fr/>

MASTER 1 : choix Villefranche – 2UEs (mars-avril)

Master Sciences de la Mer M1-S2	MU4MRM27– Diversité et écologie des organismes marins méditerranéens (DE02M)
------------------------------------	--

Master Sciences de la Mer M1-S2	MU4MRM28– Fonctionnement des écosystèmes marins méditerranéens
------------------------------------	--

MASTER 2 : choix Villefranche – 5UEs (sept.- déc.)

Master Sciences de la Mer (1) M2-S1	MU5MRM35– Modélisation de l’environnement marin
--	---

Master Sciences de la Mer (2) M2-S1	MU5MRM31– Instrumentation et acquisition de données en océanographie
--	--

Master Sciences de la Mer (2) M2-S1	MU5MRM32– Méthodes d’exploitation des données océanographiques
--	--

Master Sciences de la Mer (3) M2-S1	MU5MRM34– Réponse du pelagos aux changements environnementaux
--	---

Master Sciences de la Mer (4) M2-S1	MU5MRM36– Contaminants chimiques et proliférations biologiques
--	--

–Master IMBRSEA – The **International Master of Science in Marine Biological Resources** (IMBRSea), is a joint Master program organised by eleven leading European universities including Sorbonne Université in the field of marine sciences, supported by the European Marine Biological Resource Centre (**EMBR**C)

<http://www.imbrsea.eu>

Semester 3 :

Ocean literacy

Marine Education and Literacy :

**MU4MRM27**  
**DIVERSITÉ ET ECOLOGIE DES ORGANISMES MARINS MÉDITERRANÉENS**  
**(DE02M)**  
**M1S2, 6 ECTS**

Diversity and Ecology of Marine Mediterranean Organisms

Parcours: Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

ECTS: 6

Responsable(s): L. MOUSSEAU, R. LEMEE

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

Description rapide:

- Embarquement sur un navire de la Flotte Océanographique Française
- Utilisation d'une clé d'identification
- Classification
- Techniques de prélèvements d'échantillons biologiques

# MU4MRM28

## FONCTIONNEMENT DES ECOSYSTEMES MARINS MÉDITERRANÉENS (FE2M)

### M1S2, 6 ECTS

Functioning of Marine Mediterranean Ecosystems

Parcours: Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

ECTS: 6

Responsable(s): R. LEMEE, L. MOUSSEAU

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

- Flux trophiques
- Diversité fonctionnelle
- Facteurs environnementaux
- Dynamique populations

Description rapide:

- Embarquement sur un navire de la Flotte Océanographique Française
- Acquisition de la démarche scientifique
- Conduite mini-projet
- Techniques d'échantillonnage de la colonne d'eau
- Mesures d'activités biologiques

# MU5MRM31

## INSTRUMENTATION ET ACQUISITION DES DONNÉES EN OCÉANOGRAPHIE

### (IADO)

### M2S1, 6 ECTS

Instrumentation and acquisition of data in oceanography

[https://www.youtube.com/watch?v=fLjwXgLgV\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=fLjwXgLgV_0)

Parcours: Biodiversité et conservation des écosystèmes marins & Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

ECTS: 6

Responsable(s): L. MOUSSEAU, J-O. IRISSON

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

- Instrumentation
- Plan de mission
- Travail à la mer
- Méthodologie
- Observation

Description rapide: Planifier une campagne à la mer (sur des navires de la Flotte Océanographique Française):

- connaître les demandes temps bateau à la FOF
- définir des objectifs
- obtenir des données préliminaires en ligne
- mettre en place une stratégie d'échantillonnage
- réaliser la campagne
- stocker les données et les échantillons
- faire les analyses initiales (nutriments, chlorophylle, etc.)

Keywords:

- Instrumentation
- Cruise planning
- Methods
- Observing systems

Quick description: Plan a cruise at sea (on ships of the French Oceanographic Fleet):

- learn what is required to obtain ship time from the FOF
- define objectives
- collect preliminary data online
- plan a sampling strategy
- sample at sea
- store data and samples
- perform initial sample analyses (nutrients, chlorophyll, etc.)

# MU5MRM32

## MÉTHODES D'EXPLOITATION DE DONNÉES OCÉANOGRAPHIQUES

### M2S1, 6 ECTS

Methods for the Exploitation of Data in Oceanography

<https://www.youtube.com/watch?v=tcFrFx-slmc>

Parcours: Biodiversité et conservation des écosystèmes marins & Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

ECTS: 6

Responsable(s): J-O. IRISSON, S. GASPARINI

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

- Traitement de données
- Analyse de données
- Interpolation spatiale
- Flux de données

Description rapide: exploiter les données d'une campagne à la mer réalisée avec le soutien de la Flotte Océanographique Française:

- traiter échantillons et données brutes physiques, biogéochimiques et biologiques
- utiliser des techniques d'imagerie pour classer taxonomiquement le plancton
- analyser les données statistiquement pour répondre à une question scientifique

Keywords:

- Data processing
- Data analysis
- Spatial interpolation
- Data flow

Quick description: exploit data from a cruise at sea, carried out through the support of the French Oceanographic Fleet:

- process samples and raw physical, biogeochemical, and biological data
- use imaging techniques to classify plankton taxonomically
- analyse data statistically to answer a scientific question

# MU5MRM34

## RÉPONSE DU PELAGOS AUX CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

### M2S1, 6 ECTS

Response of the pelagos to environmental changes

Parcours: Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

ECTS: 6

Responsable(s): S. GASPARINI, F. LOMBARD

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

- Pelagos
- Travail experimental
- Ecophysiologie
- Bioindicateurs
- Perturbations

Description rapide:

- Réponse des organismes pélagiques aux changements environnementaux de l'échelle individuelle à l'échelle globale
- Mécanismes responsables de la réponse biologique aux changements environnementaux \*Conception, réalisation et interprétation d'expériences en laboratoire avec des organismes planctoniques

Keywords:

- Pelagos
- Experimental work
- Ecophysiology
- Bioindicators
- Disturbances

Quick description:

- Response of pelagic organisms to environmental changes from individual to global scale
- Mechanisms responsible for biological response to environmental changes
- Design, realization and interpretation of laboratory experiments with planktonic organisms

# MU5MRM35

## MODÉLISATION DE L'ENVIRONNEMENT MARIN

### M2S1, 6 ECTS

Functioning of Marine Mediterranean Ecosystems

*Parcours:* Fonctionnement des Écosystèmes Marins et Changements Globaux

*ECTS:* 6

*Responsable(s):* R. LEMEE, L. MOUSSEAU

*Lieu:* Villefranche sur mer

*Mots clefs:*

- Flux trophiques
- Diversité fonctionnelle
- Facteurs environnementaux
- Dynamique populations

*Description rapide:*

- Embarquement sur un navire de la Flotte Océanographique Française
- Acquisition de la démarche scientifique
- Conduite mini-projet
- Techniques d'échantillonnage de la colonne d'eau
- Mesures d'activités biologiques

# MU5MRM36

## CONTAMINANTS CHIMIQUES ET PROLIFÉRATIONS BIOLOGIQUES

### M2S1, 3 ECTS

Chemical contaminants and biological proliferation

Parcours: Biodiversité et conservation des écosystèmes marins

ECTS: 3

Responsable(s): C. MIGON, R. LEMEE

Lieu: Villefranche sur mer

Mots clefs:

- Contaminations anthropiques
- Prolifération d'espèces benthiques et planctoniques
- HABs (Harmful Algal Bloom)
- Séries temporelles et tendances décennales
- Etudes de cas

Description rapide:

- Connaissance des risques principaux de contaminations côtière et hauturière et identification des sources.
- Capacité à caractériser les événements de pollution.
- Maîtrise des techniques d'échantillonnage et d'analyse de contaminants les plus fréquents.
- Comprendre les mécanismes de prolifération d'espèces marines (benthiques et planctoniques) indigènes et non indigènes.
- Evaluer leurs impacts écologiques, sanitaires et potentiellement économiques.
- Microalgues benthiques et planctoniques nuisibles

Keywords:

- Anthropogenic contaminations
- Proliferation of benthic and planktonic species.
- HABs (Harmful Algal Bloom)
- Time-series and decadal trends
- Case studies

Quick description:

- Knowledge of main risks of coastal and open-sea contaminations and identification of emission sources.
- Ability to characterise pollution events.
- Mastery of sampling and analysis techniques of most frequent contaminants.
- Ability to understand the mechanisms of proliferation of native and non-native marine species (benthic and planktonic).
- Assess their ecological, health and potentially economic impacts.

## Ocean Literacy and Education

Currently, there is a **growing global ocean movement connecting ocean science and education for sustainable development**. The Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of UNESCO is a powerhouse on this matter and is truly committed to the worldwide promotion of Ocean Literacy. Ocean literacy is **more than just educating or informing the public and the marine and maritime stakeholders about the importance of oceans**. Ocean literacy, via the **use of behavioural change methods** and by **adopting a system approach**, aims at **facilitating the creation of an ocean literate society**. Ocean Literacy is an **essential component of the Ocean Science Decade**. The fifth objective of the Ocean Science decade asks to **transfer the scientific and technical capacity of the ocean use to marine technology, training and education, and increased ocean literacy so that all can participate in, and benefit from**.



[http://www.imbrsea.eu/course\\_filter?field\\_course\\_category\\_target\\_id=45&field\\_university\\_target\\_id=All&field\\_course\\_level\\_value=All](http://www.imbrsea.eu/course_filter?field_course_category_target_id=45&field_university_target_id=All&field_course_level_value=All)

organisé à la station marine de Villefranche