

<b>UM5MRM36 CONTAMINANTS CHIMIQUES ET PROLIFERATIONS BIOLOGIQUES</b>		
6 ECTS	<i>Mots clefs</i>	contaminations anthropiques, prolifération d'espèces benthiques et planctoniques, HABs (harmful algal blooms), séries temporelles et tendances décennales, études de cas.
M2	<i>Responsables</i>	Christophe MIGON, Rodolphe LEMÉE (LOV, Villefranche)
Paris	<i>Intervenants</i>	Chargé-e de Mission Enseignement ; Nathalie Vigier, Eva Ternon (CNRS; LOV, Villefranche)
	<i>Parcours</i>	Biodiversité et conservation des écosystèmes marins

## Descriptif

### Format de l'UE

#### Modalités d'enseignement

Les enseignements se déroulent à station marine de Villefranche pendant 2 semaines. Ils se font sous la forme de cours magistraux et de séminaires (15h) et de TP (15h) en demi-groupe. Les TP sont orientés vers l'évaluation de l'impact des polluants ou d'espèces toxiques sur des organismes marins (tests écotoxicologiques). Les modèles utilisés sont des méduses, des crustacés ou des tuniciers (perturbations du développement et étude de la mortalité).

#### Modalités d'évaluation

L'évaluation se fait sous la forme d'un écrit (50 %), d'un oral (étude d'un sujet à partir d'une publication ; 25 %) et d'un oral de présentation des résultats des TP (25 %).

### Résumé

Cette UE permet d'étudier les contaminations chimiques et les proliférations biologiques en milieu marin. Les principaux risques de contaminations chimiques côtière et hauturière et l'identification de sources sont étudiés, ainsi que la capacité à caractériser ces événements de pollution et à maîtriser certaines techniques d'échantillonnage et d'analyse de contaminants les plus fréquents.

L'origine et les mécanismes de prolifération d'espèces marines (benthiques et planctoniques) indigènes et non indigènes, sont étudiés, avec une mention particulière sur les microalgues nuisibles (HABs). Les impacts écologiques, sanitaires et potentiellement économiques de la prolifération de ces organismes sont également abordés.

### Objectifs d'apprentissage

Au terme de l'UE, les étudiant-e-s seront capables de :

1. évaluer l'importance d'une pollution chimique marine, depuis la mise en évidence du risque jusqu'à l'évaluation de son impact sur les organismes et les écosystèmes marins et sur les humains ;
2. évaluer l'importance d'une prolifération biologique marine ;
3. mettre en place une stratégie d'échantillonnage et de mesure pour évaluer ces pollutions et ces proliférations ;
4. mesurer l'impact de ces polluants et de ces organismes proliférants sur le développement et la mortalité d'organismes marins (invertébrés).

### Prérequis

Une connaissance de base en océanographie chimique et biologique, ainsi qu'en biogéochimie et en écotoxicologie est souhaitable. Les étudiants des Masters SDM et EPET ont ces prérequis.

## Bibliographie

- Belin C. & Soudant D. (2018). Trente années d'observation des microalgues et des toxines d'algues sur le littoral. Editeur : Quae. 252 p.
- Bellas et al. (2004) Sublethal Effects of Trace Metals (Cd, Cr, Cu, Hg) on embryogenesis and larval settlement of the Ascidian *Ciona intestinalis*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, <https://doi.org/10.1007/s00244-003-0238-7>
- Duhec et al. (2015) Composition and potential origin of marine debris stranded in the Western Indian Ocean on remote Alphonse Island, Seychelles. Marine Pollution Bulletin <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.042>
- Glibert (2017) Eutrophication, harmful algae and biodiversity – Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes. Marine Pollution Bulletin <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.04.027>
- Glibert P.M., Berdalet E., Burford A., Pitcher G.C., Zhou M. (2018). Global ecology and oceanography of Harmful Algal Blooms. Ecological Studies, Springer. 479 p.
- Leroy-Cancellieri et al. (2021) Characterization of PAHs trapped in the soot from the combustion of various Mediterranean species. Atmosphere <https://doi.org/10.3390/atmos12080965>
- Rodriguez-Martinez R.E., Torres-Conde E.G., Rosellon-Druker J., Cabanillas-Teran N., Jauregui-Haza U. (2025). The great Atlantic Sargassum belt: Impacts on the central and western Caribbean. A review. Harmful Algae, 144, 102838.
- Pavaux A.S., Berdalet E. Lemée R. (2020). Chemical ecology of the benthic dinoflagellate genus *Ostreopsis*: review of progress and futures directions. Front. Mar. Sci. 7, 498.

## Fonctionnement

### Partie I : Contaminants chimiques (C MIGON) - 6h CM

1. Qu'est-ce qu'une contamination chimique ?
2. Principaux groupes de polluants
3. Biodisponibilité et accumulation des polluants
4. Contamination des écosystèmes marins par les métaux-traces
  - 4.1. Définition / Intérêt des métaux-traces
  - 4.2. Fleuves
  - 4.3. Atmosphère
  - 4.4. Colonne d'eau
    - 4.4.1. Rôle biologique des métaux-traces
    - 4.4.2. Impact du dépôt atmosphérique sur les concentrations marines de surface
    - 4.4.3. Transfert vertical
    - 4.4.4. Recyclage et temps de résidence dans la colonne d'eau
5. Étude de cas : Carbone suie / Débris marins / Eutrophisation

### Partie II : Proliférations biologiques (R. LEMÉE) - 6h CM

1. Proliférations biologiques de microorganismes
2. Proliférations biologiques de macroorganismes
3. Étude de cas : le genre *Ostreopsis*
4. Étude de cas : le genre *Gambierdiscus* et la ciguatera
5. Étude de cas : l'échouage des Sargasses planctoniques

### Partie III : Séminaires (E. TERNON, N. VIGIER) - 3h CM

1. Le lithium : origine, utilisation et impact
2. Caractérisations des molécules organiques en milieu marin : les principes de la métabolomique

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.