

## DESCRIPTIF DE L'UE

<b>MU4MRM07</b>	<b>TITRE DE L'UE</b> BIOGEOGRAPHIE ET Ecoregionalisation
3 ECTS	<b>MOTS CLES</b> : Macroécologie, Biogéographie, Ecorégions, Provinces biogéochimiques, Habitats
<b>M1</b>	<b>RESPONSABLES</b> : <b>Eric THIEBAUT</b> , Station Biologique de Roscoff, Sorbonne Université <b>Philippe KOUBBI</b> , UFR 918 Terre Environnement Biodiversité, Sorbonne Université  <b>AUTRES INTERVENANTS</b> : <b>Nathalie SIMON</b> , Station Biologique de Roscoff, Sorbonne Université <b>Eric GOBERVILLE</b> , UMR BOREA - Paris, Sorbonne Université

## FORMAT DE L'UE

### MODALITES D'ENSEIGNEMENT.

L'enseignement prévoit 13h de cours magistraux, 17h de Travaux Dirigés / Travaux Pratiques. Les TD/TP consistent en :

- de l'analyse de documents,
- une classe inversée,
- un mini-projet basé sur un article principal avec un rapport et une soutenance de 180s par étudiant.

### MODALITES D'EVALUATION :

- Un examen sur les différentes parties des enseignements de cours ou de TD/TP y compris la classe inversée,
- Une note sur la classe inversée où l'étudiant fait cours sur la base d'une trame donnée par l'enseignant,
- La notation du projet avec une note sur le rapport et une note sur la présentation orale de 180s.

## RESUME DE L'UE

- Apprendre les concepts qui sous-tendent la biogéographie, la macroécologie et la régionalisation (biorégions, écorégions, ...) de l'océan,
- Comprendre comment régionaliser l'océan et son utilité pour les sciences fondamentales et appliquées (gestion de l'environnement, conservation et définition d'Aires Marines Protégées),
- Analyser les patrons de distribution de la diversité (richesse spécifique) à grande échelle (gradients latitudinal, longitudinal et bathymétrique),
- Analyser les patrons de distribution des espèces et des communautés (monde microbien, benthos, milieu pélagique et poissons),
- Définir les habitats des espèces en fonction des facteurs environnementaux,
- Comprendre l'impact des changements environnementaux sur la diversité et les habitats des espèces.

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (3 A 6 OBJECTIFS POUR UE 6 ECTS ; 2 A 4 POUR UE 3 ECTS)

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

- de définir les différentes hypothèses en biogéographie, macroécologie et en régionalisation,

- d'expliquer les différentes terminologies (habitat, provinces biogéographiques, provinces biogéochimiques, biorégions, écorégions),
- d'expliquer les liens entre dérive des continents, évolution des espèces, forçages environnementaux et biogéographie actuelle,
- d'analyser un article scientifique, de le résumer dans le but de l'exposer comme un cours,
- d'analyser un article scientifique en justifiant l'intérêt de la biogéographie dans l'étude des conséquences des changements globaux ou de la conservation,
- de rédiger un rapport synthétique sur un sujet,
- d'exposer en un temps court, 180s, l'intérêt d'une recherche.

### PREREQUIS

L'étudiant devra avoir, de préférence, des prérequis en écologie générale.

### BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE

- Briggs et Bowen (2011). A realignment of marine biogeographic provinces with particular reference to fish distributions. *Journal of Biogeography*. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2699.2011.02613.x/full#f1>
- Cowman et Bellwood (2013). Vicariance across major marine biogeographic barriers: temporal concordance and the relative intensity of hard versus soft barriers. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.1541>
- De Broyer et al. (2014). Atlas biogéographique de l'océan Austral - SCAR (accès libre): <https://www.scar.org/library/scar-publications/occasional-publications/3501-biogeographic-atlas-of-the-southern-ocean-selected-chapters/>
- Lecointre et al. (2013). Is the species flock concept operational? The Antarctic shelf case. *PLoS ONE*. <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0068787>
- Lyne et Hayes (2005). Pelagic Regionalisation. National Marine Regionalisation Integration Project. Australian Government et CSIRO. <https://parksaustralia.gov.au/marine/pub/scientific-publications/archive/nmb-pelagic-report.pdf>
- Reygondeau et al. (2020). Climate Change-Induced Emergence of Novel Biogeochemical Provinces. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00657>
- Spalding et al. (2007). Marine ecoregions of the world. *bioscience*. <https://doi.org/10.1641/B570707>
- sites internet:
  - FishBase <http://www.fishbase.org>
  - Ocean Biogeographical Information System <http://www.iobis.org>
  - Global Biodiversity Information Facility <http://www.gbif.org>

## FONCTIONNEMENT DE L'UE

1. Introduction à la biogéographie
  - a. Définitions : la biogéographie, le concept de niche écologique
  - b. Un bref historique de la biogéographie - les spécificités de l'environnement marin
  - c. Les différents systèmes de classification biogéographiques: Forbes, Ekman, Briggs
  - d. Les écorégions
  - e. Les zones de transition biogéographique
  - f. La biogéographie des environnements profonds
  - g. Les provinces biogéochimiques
  - h. Les "Large marine ecosystems"
2. Patrons de distribution de la richesse spécifique du macrobenthos
  - a. Le gradient latitudinal
  - b. Le gradient longitudinal

- c. Le gradient bathymétrique
- d. Les hypothèses explicatives des gradients décrits
  - i. Stability-time hypothesis
  - ii. General hypothesis of species diversity
  - iii. L'hypothèse aire-espèce
  - iv. La règle de Rapoport
  - v. L'hypothèse énergie-productivité
  - vi. L'hypothèse de l'âge évolutif
  - vii. Le mid-domain effect
- 3. Biorégionalisation et écorégionalisation du milieu pélagique
  - a. Définitions
  - b. Structures spatio-temporelles
  - c. Les provinces biogéochimiques de Longhurst
  - d. Considérer les impacts humains dans l'écorégionalisation
  - e. Exemple 1: la biorégionalisation de l'Australie pour la conservation
  - f. Exemple 2: Biogéographie du plancton: exemple de l'apport du Continuous Plankton Recorder
  - g. Exemple 2: l'écorégionalisation pour définir des Aires Marines Protégées dans l'océan Austral
- 4. Biogéographie des poissons
  - a. Biogéographie des poissons à l'échelle du globe
  - b. Les poissons démersaux
    - i. Species flock : exemple sur les poissons de l'océan Austral
    - ii. Définir des assemblages : exemple sur les poissons de la Manche Orientale
    - iii. Les barrières biogéographiques : exemple sur les poissons tropicaux
    - iv. Evaluer la diversité et les menaces la concernant: exemple sur les poissons de Méditerranée
  - c. Les poissons pélagiques
    - i. L'écorégionalisation pour la gestion des pêches: exemple sur la biogéographie des thons
    - ii. La dimension verticale difficile d'accès: les poissons mésopélagiques
- 5. Biogéographie des microbes marins
  - a. Les microbes marins et l'hypothèse de Baas-becking (tout est partout...)
  - b. Microbes marins et patrons macroécologiques de diversité
  - c. Revisiter les questions de biogéographie des microbes à l'aide d'outils moléculaires