

## ANNEXE 2 : ORGANISATION DES UNITES D'ENSEIGNEMENT

Intitulé de l'UE : **Adaptation et phylogénie (ADAPHYL)**

Code de l'UE : **4US24**

Responsable de l'UE : *Yves Desdevises, Professeur*  
*Observatoire Océanologique de Banyuls*  
*66650 Banyuls-sur-Mer*  
*Tél : 04 68 88 73 13*  
*Fax : 04 68 88 16 99*  
*E-mail : desdevises@obs-banyuls.fr*

Co-responsable : *Sophie Sanchez, Maître de Conférences*

### 1. Descriptif de l'UE

*Volumes horaires globaux (CM, ED, TP, stage, autre...)*

Cours magistraux : 20 h

Travaux dirigés : 31 h

Travaux pratiques : 3 h

Travail personnel : 6 h

Soit au total : 60 h

*Nombre de crédits de l'UE*

6 ECTS

*Mention et Spécialité de master où l'UE est proposée*

Mention Sciences de l'univers, environnement, écologie, Spécialité Systématique, Evolution, Paléobiodiversité

*Semestre où l'enseignement est proposé*

M1S1

*Effectifs prévus*

24 étudiants

### 2. Présentation pédagogique de l'UE

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cette UE vise à familiariser les étudiants avec les concepts et méthodes en reconstruction phylogénétique, en particulier à partir de données morphologiques et moléculaires, ainsi que les applications que l'on peut faire des arbres phylogénétiques : test d'hypothèses d'adaptation (aperçu des méthodes d'analyse comparative), datation et évolution moléculaire, reconstruction de caractères ancestraux. Les notions sont introduites par des cours magistraux et conférences par des experts invités. Cette UE a un caractère très appliqué : les techniques sont illustrées par l'étude d'une famille de poissons typique de Méditerranée, les Sparidés. A partir de poissons prélevés sur place, les étudiants se familiarisent avec leur taxonomie et les caractéristiques majeures de leur biologie, et déterminent des caractères morphologiques

utilisés ensuite pour l'élaboration d'arbres phylogénétiques. Ils sont aussi initiés à l'utilisation des bases de données en ligne afin d'en extraire des données moléculaires leur permettant de construire des phylogénies. Ces arbres sont discutés et comparés, puis utilisés pour tester différentes hypothèses, comme l'adaptation morphologique à la nutrition ou l'évolution de l'expression du sexe. Ces résultats sont présentés par les étudiants à travers la réalisation de projets personnels. Cette présentation, ainsi qu'une analyse d'article, permet l'évaluation des étudiants.

### **b) Thèmes abordés**

- Les méthodes de reconstruction phylogénétique : parcimonie, distance, maximum de vraisemblance (dont l'inférence Bayésienne). Comparaison d'arbres phylogénétiques. Combinaison de données. Tests de topologies. Superarbres, ...
- Taxonomie et adaptation morphologique chez les poissons. Modalités de la reproduction, expression du sexe, physiologie évolutive.
- La méthode comparative. Différentes techniques : données continues (contrastes indépendants, régression phylogénétique), données discrètes (comparaisons de paires, tests en maximum de vraisemblance, ...)
- Reconstruction de caractères ancestraux : parcimonie, maximum de vraisemblance. Datation moléculaire.
- Bases de données de séquences sur Internet. Recherche de données moléculaires (ADN, protéines).
- Utilisation de logiciels pour la reconstruction phylogénétique, l'analyse comparative et la détermination de caractères ancestraux : PAUP, MEGA, MrBayes, BEAST, Mesquite, R (APE, Phytools, ...), ...

### **c) Organisation pédagogique**

*Utilisation des Technologies d'Information et de Communication pour l'Enseignement (TICE) : par exemple logiciels, cours en ligne, ressources en ligne, vidéos enrichies....*

- Les notes de cours sont mises en ligne.
- Des logiciels spécialisés sont utilisés, et disponibles à travers le site web de l'UE (<http://desdevises.free.fr/Adaphyl>)
- Les étudiants sont informés des ressources en ligne disponibles : bases de données, cours, logiciels téléchargeables, ...

*Possibilité d'autoformation*

Néant

*Possibilité d'autoévaluation*

Néant

*Possibilité d'enseignement à distance*

Néant

## **ANNEXE 3 : MOYENS MIS EN ŒUVRE**

### **1. Ressources humaines :**

*Enseignants (nombre, temps de services et charges globaux)*

4 enseignants :

- Yves Desdevises (PR), Laurence Besseau (MCF), Sophie Sanchez (MCF),  
Marcelino Suzuki (PR)