

## SOMMAIRE

<b>TRONC COMMUN</b> .....	<b>5</b>
TC1 - Sciences de la nature et de l'Homme : histoire des idées .....	5
TC2 - Anglais scientifique .....	6
TC3 - Statistiques (semestre 1) .....	7
TC3 - Statistiques (semestre 2) .....	8
TC4 - Introduction au droit et au droit de l'environnement .....	9
<b>UNITÉS D'ENSEIGNEMENT D'OUVERTURE</b> .....	<b>11</b>
Dessin scientifique .....	11
Développer mon projet Professionnel et personnel (D3P) .....	12
<b>MASTER 1 - Écologie de la Conservation et Ingénierie écologique : Recherche et Expertise / Écologie Évolutive et Fonctionnelle</b> .....	<b>14</b>
DGAE : Des gènes aux écosystèmes (MNHN) .....	14
AFFRODIT - s'AFranchir des FRONtières entre les DIsciplines Traditionnelles (MNHN) .....	15
CMEC – Concepts et Méthodes en Ecologie (MNHN).....	16
EFEC - Ecologie fonctionnelle des écosystèmes côtiers naturels et anthropisés (MNHN) .....	17
EPIS - Épistémologie et histoire des sciences (MSCS36-SEP 46) .....	18
OIP : Opérationnaliser son projet professionnel (SU/MNHN).....	19
ARBO - Arbres et Bois (SEP 43) (MNHN).....	20
BEMA - Biologie et Ecologie des Milieux Aquatiques (UPSUD).....	21
BIOS - Biostatistiques (UPSUD) .....	22
BIVE - Biodiversité Végétale (SU/UPSUD) .....	23
CBCG - Cycles biogéochimiques et changements globaux (SU) .....	24
CISE - Conservation in situ - Espèces/Espaces (SU/UPSUD) .....	25
EGVT - Ecosystèmes et Groupements Végétaux Terrestres : dynamique et évolution (SU).....	26
GEOM - SIG, analyse spatiale et Télédétection (UPSUD) .....	27
GPOE - Génétique des Populations et Evolution (SU).....	28
OANE - Outils d'analyse en Ecologie (SU) .....	29
ORIG - Origine des espèces (SEP 47) (MNHN).....	30
PAIM - Diversité des milieux terrestres et aquatiques (SU/UPSUD) .....	31
SOLT - Ecologie des Sols (SU/UPSUD) .....	32
<b>MASTER 2 - Écologie de la Conservation et Ingénierie écologique : Recherche et Expertise / Écologie Évolutive et Fonctionnelle</b> .....	<b>34</b>
ADAC - Adaptations aux changements globaux (UPSUD) .....	34
BADE - Bases de données pour l'environnement (UPSUD) .....	35
BIME - Biogéographie et macro-écologie (MNHN).....	36

<b>BIOF - Biodiversité et Fonctionnement des écosystèmes (UPSUD)</b> .....	<b>37</b>
<b>BISO - Biodiversité et sociétés (SU)</b> .....	<b>38</b>
<b>CONX - Conservation ex situ (MNHN)</b> .....	<b>39</b>
<b>DYAD - Dynamique adaptatives et co-évolution : concepts et modèles (ENS)</b> .....	<b>40</b>
<b>DYST - Systèmes dynamiques et statistique pour l'écologie: remise à niveau</b> .....	<b>41</b>
<b>ECM1 - Ecologie comportementale : Fondamentaux (SU)</b> .....	<b>42</b>
<b>ECM2 - Ecologie comportementale : Approfondissements (SU)</b> .....	<b>43</b>
<b>ECOE - Ecology in English (UPSUD)</b> .....	<b>44</b>
<b>ECOR - Ecologie de la restauration (SU)</b> .....	<b>45</b>
<b>ECOT - Ecosystèmes tropicaux (SU)</b> .....	<b>46</b>
<b>ECYC - Evolution des cycles de vie (SU)</b> .....	<b>47</b>
<b>EMGE - Ecologie moléculaire et génétique évolutive des organismes marins (SU)</b> .....	<b>48</b>
<b>EPIC - Enjeux pro Ingénierie écologique et Biologie de la Conservation (SU/AgroParisTech)</b> .....	<b>49</b>
<b>ERGA - ERGAPOLIS (AgroParisTech)</b> .....	<b>50</b>
<b>ESOL - Ecologie des sols (SU)</b> .....	<b>51</b>
<b>Réalisation de son projet dans les métiers de l'expertise écologique</b> .....	<b>52</b>
<b>FOSE - Fonctionnement des Socio-Ecosystèmes (MNHN)</b> .....	<b>53</b>
<b>GEAS - Gestion et analyses des données spatiales (UPSUD)</b> .....	<b>54</b>
<b>GECOMAR - Gestion et Conservation des Ecosystèmes</b> .....	<b>55</b>
<b>GEPE - Gestion des populations et écosystèmes (AgroParisTech)</b> .....	<b>56</b>
<b>GEVO - Génétique évolutive (UPSUD)</b> .....	<b>57</b>
<b>IMBA - Introduction à la modélisation bayésienne des données écologiques (AgroParisTech)</b> .....	<b>58</b>
<b>INVH Inventaire Faune Flore Habitats</b> .....	<b>59</b>
<b>INGS - Ingénierie et Services écologiques (UPSUD/AgroParisTech)</b> .....	<b>60</b>
<b>LAUT - Ecophysiologie des plantes alpines (UPSUD)</b> .....	<b>61</b>
<b>MADY – Modelisation et analyse de la dynamique des populations et des communautés (AgroParisTech)</b> .....	<b>62</b>
<b>MAEE - Modèles aléatoires en écologie et en évolution (AgroParisTech)</b> .....	<b>63</b>
<b>METE Méthodologie d'échantillonnages</b> .....	<b>64</b>
<b>MILA - Milieux aquatiques : qualité et gestion (SU/UPSUD)</b> .....	<b>65</b>
<b>MODF - Modélisation du fonctionnement des écosystèmes (UPSUD)</b> .....	<b>66</b>
<b>MOST - MOdèles STatistiques pour l'écologie (AgroParisTech)</b> .....	<b>67</b>
<b>Outils juridiques et réglementaires en matière de protection de la nature</b> .....	<b>68</b>
<b>PACE - Pratiques agricoles et conservation d'espèces menacées (AgroParisTech)</b> .....	<b>69</b>
<b>REID - Ecologie et évolution des interactions hôte-parasite (SU)</b> .....	<b>70</b>
<b>SIGE - Systèmes d'informations géographiques (UPSUD)</b> .....	<b>71</b>
<b>STAD - Statistiques et analyses de données (SU)</b> .....	<b>72</b>
<b>STEM - Analyses des séries temporelles en Ecologie et Dynamique des Populations (AgroParisTech) ...</b>	<b>73</b>
<b>STRU – Dynamiques des populations structurées, Applications en Ecologie &amp; Epidémiologie (ENS)</b> .....	<b>74</b>
<b>TELE - Télédétection spatiale (UPSUD)</b> .....	<b>75</b>
<b>VIAB - Viabilité des populations et méta-populations (SU/MNHN)</b> .....	<b>76</b>
<b>E2F11 - Initiation au recueil des données de terrain</b> .....	<b>77</b>

<b>NU 957 - Partenaires institutionnels, associatifs et privés de la gestion et de la conservation de la biodiversité .....</b>	<b>78</b>
<b>E2F09 Méthodologie d'échantillonnages, inventaires et analyses de données.....</b>	<b>79</b>
<b>5UM04 - Système d'information géographique.....</b>	<b>80</b>



**MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION**

# **MASTER 1**

**TRONC COMMUN**



## TRONC COMMUN

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** tous

**Finalité :**

**Titre du module :**

**TC1 - Sciences de la nature et de l'Homme : histoire des idées**

**Responsable(s) :** Delphine Depoix, Jean-Jacques Bahain

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
1	6	43	3	14 (visites)	2	30	150

**Objectifs de l'UE :**

- Apprendre à mieux connaître l'établissement et ses particularités
- Mieux appréhender la diversité des recherches qui y sont menées
- Acquérir une culture épistémologique
- Apprendre à travailler en groupe sur un projet transdisciplinaire
- Favorise une approche pluri-disciplinaire
- Favoriser un échange de connaissances

**Mots-clés :**

Histoire des sciences ; muséologie, philosophie des sciences, Sciences de la nature, Sciences de l'Homme, Muséum, collections,

**Compétences visées :**

- Capacité à travailler en groupe transdisciplinaire
- Capacité à mener à bien un projet
- Collecter, synthétiser et présenter des données scientifiques

**Pré-Requis :**

Licence

**Evaluation :**

Préparation d'un projet transdisciplinaire en groupes de 5 étudiants. Ce travail sera suivi et encadré par des enseignants au cours du semestre 1 (2 TD). Ce suivi donnera lieu à une note de travail continu (30%). La présentation orale du projet en groupe devant jury, en janvier, donnera lieu à une note (70% de la note finale). Les notations sont individuelles.

**Contact(s) :**

Anne-Gabrielle Heslot (heslot@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie, Evolution**

**Parcours : Tous parcours**

**Titre du module :**

**TC2 - Anglais scientifique**

**Responsable:** Jill BARGIEL (coordinateur)

**Enseignants:** Vincent DEBAT

Martin FRIESS

Lauréline ROGER

Linda KOHL

Clement JAUVION

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
1	3	0	30	0	10	3	120

**Objectifs de l'UE :**

Les étudiants suivent deux cours par semaine. Pendant le premier cours, assuré par un chercheur du Muséum, les étudiants, en utilisant une méthodologie scientifique, s'entraînent à la communication scientifique en anglais afin de présenter des articles de recherche et d'élaborer un poster scientifique. Le second cours, assuré par un professeur d'anglais, est par groupe de niveau et est consacré à l'étude de la langue elle-même. Les étudiants abordent la structure d'un article de recherche, la communication professionnelle avec ses pairs et le public, les pièges grammaticaux de l'expression écrite en anglais. Ils s'entraînent également à l'amélioration de leurs compétences en expression orale et en compréhension, dans un contexte scientifique.

**Mots-clés :**

anglais scientifique ; présentations orales ; compétences linguistiques professionnelles

**Compétences visées :**

Amélioration des compétences orales et écrites, dans un contexte scientifique.

**Pré-Requis :**

Les cours concernent tous les étudiants quelque soit leur niveau d'anglais

**Mode de validation :**

Contrôle continu (présentations orales, devoirs écrits, présence, et participation)

Participation à une conférence (poster scientifique, présence)

Devoir sur table en fin de premier semestre

**Contact(s) :**

Jill Bargiel ([jill.bargiel@mnhn.fr](mailto:jill.bargiel@mnhn.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : SEP, ES, EEVEF et ECIRE**

**Finalité : toutes**

**Titre du module :**

**TC3 - Statistiques (semestre 1)**

**Responsable(s) : Loïc Ponger**

**Organisation**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD/TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
1	3	13h30	13h30	9	3	60

**Objectifs**

- S'initier à l'utilisation du logiciel libre R
- Savoir interpréter des graphiques de statistiques
- Savoir décrire des données
- Comprendre les principes de la statistique inférentielle
- Apprendre les principales techniques des tests de statistique descriptive univariée et bivariée

**Mots-clés**

statistique inférentielle ; logiciel R

**Compétences visées**

- Acquérir des bases en analyse de données
- Savoir interpréter et faire des analyses avec l'environnement R

**Prérequis**

Des connaissances de base en mathématiques et en probabilités (cf. unité d'enseignement initiation aux statistiques) ; une envie de comprendre les données des autres et de faire parler ses propres données

**Modalités de l'évaluation**

Ecrit  TP  Contrôle continu  Oral

**Contact(s)**

Loïc Ponger ([ponger@mnhn.fr](mailto:ponger@mnhn.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : SeB et QPB**

**Finalité : toutes [hors contrat pour ERASMUS+]**

**Titre du module :**

**TC3 - Statistiques (semestre 2)**

**Responsable(s) : Sandrine Pavoine**

**Organisation**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
2	3	13h30	13h30	0	2	13h30	

**Objectifs**

- S'initier à l'utilisation du logiciel libre R
- Savoir interpréter des graphiques de statistiques
- Savoir décrire des données
- Comprendre les principes de la statistique inférentielle
- Apprendre les principales techniques des tests de statistique descriptive univariée et bivariée

**Mots-clés**

statistique inférentielle ; logiciel R

**Compétences visées**

- Acquérir des bases en analyse de données
- Savoir interpréter et faire des analyses avec l'environnement R

**Prérequis**

Des connaissances de base en mathématiques et en probabilités (cf. unité d'enseignement initiation aux statistiques) ; une envie de comprendre les données des autres et de faire parler ses propres données

**Modalités de l'évaluation**

Ecrit  TP  Contrôle continu  Oral

**Contact(s)**

Sandrine Pavoine : [sandrine.pavoine@mnhn.fr](mailto:sandrine.pavoine@mnhn.fr)



## Mention Biodiversité, Ecologie et Evolution

**Parcours** : tous parcours

**Titre du module** :

**TC4 - Introduction au droit et au droit de l'environnement**

**Responsable(s)** : Aurelien Bouayad

**Organisation de l'UE** :

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
1	30	27	0	3	10	3	100

**Objectifs de l'UE** :

Cet enseignement de droit ambitionne de fournir aux étudiants les outils et les connaissances juridiques nécessaires à l'appréhension des problèmes relatifs à la gestion du patrimoine naturel et culturel. Il se subdivise en deux grandes parties. La première, sous la forme d'une introduction aux droits, présentera les principaux concepts juridiques, les méthodes et les moyens nécessaires à l'analyse des instruments juridiques, ainsi qu'à l'identification de leur portée en droit français, européen et international. La seconde partie, propose une introduction au droit de l'environnement. Celle-ci permettra aux étudiants de disposer d'une vision générale des acteurs et des grands principes du droit de l'environnement ainsi que des principaux textes réglementant la protection de la biodiversité et du patrimoine culturel. Concrètement, l'enseignement se déroulera au cours de 10 semaines au premier semestre à raison de 3h par semaine, tous les mercredis (pour un total de 30h).

**Mots-clés** :

système juridique ; patrimoine naturel et culturel ; droit de l'environnement ; droit des collections publiques ; biodiversité

**Compétences visées** :

Les étudiants devront être capables de comprendre et analyser un texte juridique et d'en identifier les points de Droit. Ils devront également connaître les règles essentielles de la protection des ressources naturelles et à la gestion des collections d'histoire naturelle.

**Pré-Requis** :

Aucun

**Mode de validation** :

Une épreuve orale ou rendu d'un devoir maison.

Une épreuve écrite : commentaire, cas pratique ou dissertation.

**Contact(s)** :

Aurelien Bouayad: [aurelien.bouayad@mnhn.fr](mailto:aurelien.bouayad@mnhn.fr)



**MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION**

# **MASTER 1 & 2**

**UNITÉS D'ENSEIGNEMENT  
D'OUVERTURE**



## UNITÉS D'ENSEIGNEMENT D'OUVERTURE

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours** : UE d'Ouverture

**Finalité** :

**Titre du module** :

**Dessin scientifique**

**Responsable(s)** : Pascal Le Roc'h, professeur de dessin, DIREF

**Organisation de l'UE** :

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
2 sessions (S1 et S2)	3	0	15h	15h	10	3h	10

**Calendrier** :

Horaires: les mardis soirs de 17h à 20h  
RDV devant l'entrée du PC de la GGE, les cours auront lieu au R+4 de la GGE.

**Note**: La présence aux cours est indispensable à la validation.

**Objectifs de l'UE** :

Appréhender les bases essentielles du dessin scientifique: mesure, proportion, biométrie, volume, matière et mise en valeur de l'objet.

Les travaux se réaliseront d'un point de vue descriptif et analytique.

- sur le terrain par des prises de croquis pour mise en valeur rapide (perspective, profondeur et forme) à la Ménagerie et dans les parcs et jardins du Muséum ;

- en salle de dessin pour exécution documentaire (syntaxe plastique).

Les exercices et techniques auront comme support des collections ostéologiques (vertébrés), de squelettes d'invertébrés, botaniques, minéralogiques ou ethno-préhistoriques.

**Mots-clés** :

Dessin scientifique, mise en valeur esthétique et scientifique, syntaxe plastique

**Compétences visées** :

- Acquisition d'une autonomie graphique tant sur le terrain qu'en laboratoire.
- Savoir associer la vision esthétique à l'exactitude scientifique.
- Savoir utiliser le dessin scientifique (qui n'utilise pas le langage) dans une perspective de communication internationale (publication, mémoire, mise en exposition)

**Pré-Requis** :

Inscription en Master (M1 ou M2)

**Mode de validation** :

- Contrôle continu et Evaluation des acquis TD (exécution d'un sujet avec technique imposée) : 60%
- Evaluation du rendu graphique final : 40%

**Contact(s)** :

Monsieur Pascal Le Roc'h, DIREF [pascal.le-roch@mnhn.fr](mailto:pascal.le-roch@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** tous M1

**Finalité :**

**Titre du module :**

**Développer mon projet Professionnel et personnel (D3P)**

**Responsable(s) :** Anne-Laure Guieysse-Peugeot – Dalila Campo

**Organisation de l'UE : UE hybride distanciel/présentiel**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
2	3	21 h En distanciel	3x3h		20		8-10 par groupe

**Objectifs de l'UE :**

Ce module a pour objectif d'identifier son projet professionnel en adéquation avec ses talents et envies personnelles. Il permettra aux participants de reconnaître leurs compétences et de déterminer les axes et étapes de développement pour concrétiser et réussir leur projet professionnel avec la création d'un e-portfolio et la réalisation d'entretiens métiers. Essentiellement à distance composé de 4 modules : Me connaître – Me projeter – Me lancer – Projet et ePortfolio

**Mots-clés :**

Projet professionnel et personnel – Valeurs, talents, compétences – Réseau professionnel – Entretiens métiers – ePortfolio

**Compétences visées**

Valoriser ses spécificités -Se présenter et présenter son projet de façon impactante – Construire des pistes de projet professionnel et personnel en adéquation avec sa personnalité et avec le monde professionnel – Définir une stratégie pour développer les compétences manquantes – Développer son réseau professionnel

**Pré-Requis :**

**Evaluation :**

Date de l'évaluation : tout au long du module

Modalités de l'évaluation et barème :  Contrôle Continu,  Oral présentation eportfolio

**Contact(s) :**

[guieysse@mnhn.fr](mailto:guieysse@mnhn.fr)

[dalila.campo@mnhn.fr](mailto:dalila.campo@mnhn.fr)



MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION

# MASTER 1

## Parcours

ÉCOLOGIE DE LA CONSERVATION ET  
INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE :  
RECHERCHE ET EXPERTISE

ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE ET FONCTIONNELLE



**MASTER 1 - Écologie de la Conservation et Ingénierie écologique : Recherche et Expertise / Écologie Évolutive et Fonctionnelle**

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE – EEVEF**

**Titre du module :**

**DGAE : Des gènes aux écosystèmes (MNHN)**

**Responsable(s) : Delphine DEPOIX, Manuela LOPEZ**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	6	42	9	9	10	6	15

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif général de ce cours est de présenter les mécanismes qui contrôlent l'évolution des populations, face notamment aux changements de leur environnement. L'enseignement porte particulièrement sur les apports de la génétique et de la génomique pour comprendre les relations entre les organismes et leur environnement physique et biologique (interactions entre espèces). Ces thèmes, qui sont l'objet d'étude de l'écologie évolutive, seront illustrés par des exemples issus de l'ensemble du monde vivant.

**Mots-clés :**

evolution, génétique, écologie, environnement

**Compétences visées :**

Présenter les mécanismes qui contrôlent l'évolution des populations, face notamment aux changements de leur environnement.

**Pré-Requis :**

Licence

**Mode de validation :**

L'évaluation repose pour 30 % sur une note de contrôle continu (compte-rendu de TP (10% ) et présentation orale d'un article scientifique (20% )) et pour 70% sur un examen écrit de 3h.

**Contact(s) :**

Delphine Depoix (depoix@mnhn.fr)

Manuela Lopez (mlopez@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**AFFRODIT - s'AFranchir des FROntières entre les DIsciplines Traditionnelles (MNHN)**

**Responsable(s) :** Amélie Vialet, Nathalie Ginoux, Lapo Boschi,

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	3	(UE en ligne)	-	-	15	-	20

**Objectifs de l'UE :**

AFFRODIT, pour "s'AFranchir des FROntières entre les DIsciplines Traditionnelles", est une UE qui a pour objectif de « déconstruire » la notion de discipline en montrant, à travers l'histoire de grands courants de la pensée scientifique et de leur évolution, que les contours des domaines scientifiques actuels n'ont pas toujours été identifiés comme tels et ont varié avec l'évolution des connaissances et de la société.

Cette UE comporte :

- Une « Introduction » dans laquelle on pose les questions et on définit les termes.
- Des exemples de théories fondées sur des arguments provenant de plusieurs disciplines traditionnelles, comme la théorie de l'évolution, l'east side story ou encore la tectonique des plaques.
- Des exemples de méthodes, comme la datation, qui utilisent des techniques issues de plusieurs disciplines et utilisées en dehors de leur discipline d'origine.
- Des exemples d'applications concrètes, comme les reconstitutions historiques (de l'homme de Néanderthal ou des gaulois) très largement influencées par la société de leur temps.

Le cours se suit en ligne, accompagné par un e-tuteur, ce qui permet à chaque étudiant d'organiser lui-même son rythme de travail. Il est complété par 3h de visite de galeries, labos et/ou plateformes techniques au sein des trois établissements impliqués.

**Mots-clés :**

Disciplines, société, épistémologie

**Compétences visées :**

Compréhension de la construction scientifique

**Pré-Requis :**

Licence

**Mode de validation :**

Contrôle des connaissances : Quiz en ligne : /25 ; Oral (présentation d'article) /75

**Contact(s) :**

Amélie Vialet ([vialet@mnhn.fr](mailto:vialet@mnhn.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**CMEC – Concepts et Méthodes en Ecologie (MNHN)**

**Responsable(s) :** Alexandre Robert

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	3	32	0	0	-	-	25

**Objectifs de l'UE :**

Ce module est une introduction à l'écologie et aux principaux concepts utilisés dans la discipline. Les aspects fondamentaux et appliqués liés aux concepts écologiques sont développés, ainsi que certaines méthodologies. Les thèmes particulièrement abordés sont l'analyse démographique, la dynamique des populations, l'écologie Spatiale, la dynamique des métapopulations, la structure du paysage et la conservation, les cycles biogéochimiques, la notion d'ingénieur, les systèmes adaptatifs complexes, le couplage entre cycles de matière et d'énergie, la structure des communautés, le fonctionnement des écosystèmes, les réseaux d'interactions, la résilience.

**Mots-clés :**

Ecologie des population, des communautés, des écosystèmes. Ecologie spatiale. Ecologie appliquée

**Compétences visées :**

Initier les étudiants à l'écologie et ses applications

**Pré-Requis :**

Notions de biologie

**Mode de validation :**

Examen écrit. Durée 2h

**Contact(s) :**

Alexandre Robert ([alexandre.robert@mnhn.fr](mailto:alexandre.robert@mnhn.fr))



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**EFEC - Ecologie fonctionnelle des écosystèmes côtiers naturels et anthropisés (MNHN)**

**Responsable(s) :** Tarik MEZIANE, Frédéric OLIVIER

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	3	8	12	10	1	30	15

**Objectifs de l'UE :**

L'écosystème côtier mégatidal du golfe Normand-Breton, à l'interface entre la terre et la mer, se caractérise notamment par une très forte productivité biologique permettant l'accueil d'une biocénose abondante et diversifiée. Le but de ce stage, sur une durée de 5 jours et qui a lieu au CRESCO de Dinard, est de présenter le fonctionnement écologique de cet écosystème, tout en familiarisant les étudiants aux différents faciès/habitats (fond de baie, estuaire, rocheux, estran...). Seront également abordés les principaux services écosystémiques, tels la conchyliculture, la production d'électricité et l'écotourisme.

**Mots-clés :**

systèmes côtiers, diversité, intertidal, conchyliculture, services écosystémiques

**Compétences visées :**

Initier les étudiants au fonctionnement des différents faciès des écosystèmes côtiers et estuarien sous influence des marées et les sensibiliser aux effets à court, moyen et long termes des anthropisations ancienne et nouvelle.

**Pré-Requis :**

Notions de biologie et/ou d'écologie

**Mode de validation :**

Examen écrit. Durée 1h30

**Contact(s) :**

Tarik Meziane ([meziane@mnhn.fr](mailto:meziane@mnhn.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**EPIS - Épistémologie et histoire des sciences (MSCS36-SEP 46)**

**Responsable(s) :** Donato BERGANDI, René ZARAGÜETA, Silvia DE CESARE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	3	15	15	-	1	30	-

**Objectifs de l'UE :**

La finalité première de ce cours est de permettre d'analyser et d'approfondir un large éventail de problématiques propres à l'histoire et à la philosophie des sciences, de manière à éclairer les étudiants en muséologie, systématique, évolution, paléontologie et en écologie, sur les enjeux des débats épistémologiques propres à leurs disciplines, afin de permettre aux étudiants :

- la compréhension des articles traitant de sujets de philosophie de leur propre discipline ;
- les contraintes imposées par les attitudes philosophiques admises : position face au réalisme des sciences, importance de la composante relativiste, danger de la réification des concepts scientifiques.

Le cours introduit d'abord les grandes tendances de la philosophie des sciences et les principaux concepts utilisés dans cette discipline. Les principaux résultats et les critiques les plus pertinentes sont ensuite présentés chronologiquement pour montrer les progrès accomplis par ces recherches ainsi que les difficultés rencontrées par les philosophes pour caractériser l'entreprise scientifique.

Des conférences thématiques montrent l'application de la démarche philosophique à des cas biologiques concrets.

**Mots-clés :**

Epistémologie, Philosophie des sciences, Histoire des sciences, Systématique, Ecologie, Cladistique, Objectivité scientifique, Réalisme scientifique.

**Compétences visées :**

Le but principal du cours est de permettre la lecture éclairée d'articles d'histoire et philosophie des sciences, de systématique et d'écologie (au sens large), entre autres. La référence à l'histoire de la philosophie et aux systèmes philosophiques, permettra aux étudiants de mieux comprendre les différents positionnements philosophiques présents dans les travaux des chercheurs ainsi que de choisir de manière avisée leur propre positionnement épistémologique.

**Pré-Requis :**

Aucun

**Mode de validation :**

Les étudiants doivent présenter une analyse d'ouvrage à partir d'une bibliographie sélectionnée.

**Contact(s) :**

Donato Bergandi ([donato.bergandi@mnhn.fr](mailto:donato.bergandi@mnhn.fr))

René Zaragueta-Bagils ([rene.zaragueta-bagils@mnhn.fr](mailto:rene.zaragueta-bagils@mnhn.fr))

Silvia de Cesare ([silviadecesare@gmail.com](mailto:silviadecesare@gmail.com))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**OIP : Opérationnaliser son projet professionnel (SU/MNHN)**

**Responsable(s) : Fabienne AUDEBERT**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S1	3	-	20	-	5	4	-

**Objectifs de l'UE :**

Encourager les étudiants à faire le point sur toutes les compétences et connaissances acquises (académiques et non académiques). Amener les étudiants à intégrer ces compétences (savoirs, savoir-faire, savoir-être) dans un projet professionnel. Si besoin, définir le projet professionnel. Dans tous les cas, creuser ce projet professionnel pour savoir quelles actions mettre en place (recherche d'informations, de témoignages, de stage, d'expériences professionnelles, d'activités de loisirs ou extra-universitaire) et définir les points forts ou faibles pour atteindre ce projet.

**Mots-clés :**

Projet professionnel, lettre de motivation, curriculum vitae, candidature, entretien

**Compétences visées :**

- Etre capable de faire une recherche documentaire ciblée sur un profil de poste, d'une entreprise ou d'un secteur d'activité
- Etre capable de faire une synthèse des informations récoltées auprès de différentes sources
- Rigueur rédactionnelle
- Etre capable de rédiger un CV et une lettre de motivation pertinents et adaptés à chaque candidature

**Pré-Requis :**

Aucun

**Mode de validation :**

Contrôle continu + rapport à rendre + soutenance orale

**Contact(s) :**

Fabienne Audebert (fabienne.audebert@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ARBO - Arbres et Bois (SEP 43) (MNHN)**

**Responsable(s) :** Dario DE FRANCESCHI, Anaïs BOURA

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs max
M1 S2	6	33	4	19	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE comprend des aspects concernant l'organisation des arbres et de leur fonctionnement, à différents niveaux d'intégration : niveau des biomes, des écosystèmes, des organismes et de leur structure anatomique. L'objectif est d'apporter aux étudiants les bases de connaissances systématiques, biologiques et écologiques indispensables à toute étude en sciences forestières et/ou en xylogologie.

**Mots-clés :**

dynamique et gestion forestière, identification des arbres, télédétection, méristèmes et cambium, bois, organismes xylophages et ravageurs.

**Compétences visées :**

Connaissance des forêts (française, tempérées, boréales et montagnardes, tropicales), connaissance des opérations de gestion sylvicole en milieu tempéré et tropical, télédétection, notions de base de l'expertise xylogologique, expertise sur les ravageurs des arbres et du bois.

**Pré-Requis :**

Bases de la biologie végétale.

**Mode de validation :**

Évaluation par un examen écrit, l'analyse de matériel biologique et/ou de documents.

**Contact(s) :**

Dario De Franceschi (dariof@mnhn.fr)  
Anaïs Boura (anais.boura@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BEMA - Biologie et Ecologie des Milieux Aquatiques (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Laure BARTHES

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	30	-	30	2	30	15

**Objectifs de l'UE :**

Le module vise à :

- fournir une formation naturaliste de base dans la reconnaissance et l'identification sur le terrain des espèces animales et végétales (macro algues et plantes des bords de mer) communes du bord de mer ;
- apporter une connaissance théorique de la biologie et de l'écologie des espèces marines ;
- découvrir de visu et d'un point de vue théorique différents milieux côtiers (milieux rocheux, sableux, vaseux, prés salés) ;
- étudier les interactions des espèces entre elles et avec leur milieu.

Basé sur des approches théoriques et des études de terrain, ce module comporte une partie réalisée à la Station Biologique de Roscoff et une partie réalisée à la Faculté des Sciences d'Orsay.

**Mots-clés :**

algologie  
écologie  
milieu aquatique marin  
inventaire

**Compétences visées :**

Expertise faune-flore des zones de balancement des marées  
Biologie générale des milieux marins

**Pré-Requis :**

Licence de biologie des organismes

**Mode de validation :**

Reconnaissance d'espèces  
Examen écrit  
Compte-rendu de terrain  
Alguier

**Contact(s) :**

Laure Barthes (laure.barthes@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BIOS - Biostatistiques (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Domenica MANICACCI, Delphine SICARD

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	30	20	-	2	25	60

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif du Module Biostatistiques est de former les étudiants à l'analyse de données biologiques. Ce module a pour but de montrer comment appliquer les concepts et méthodes d'analyses statistiques à des données biologiques dans des domaines variés (génomique, génétique, écologie, épidémiologie, biochimie...).

L'objectif est d'apporter aux étudiants quelques notions de statistiques non développées en L, tout en restant dans les limites de ce qui peut être raisonnablement acquis dans le temps d'un module court, et de leur permettre d'être autonome en analyse de données grâce à un logiciel simple (Excel, StatBox Pro).

**Mots-clés :**

plans d'expérience, populations, échantillons  
analyses multivariées ACP  
corrélation, régression  
ANOVA

**Compétences visées :**

Maîtriser les concepts et méthodes d'analyses statistiques à des données biologiques

**Pré-Requis :**

Licence

**Mode de validation :**

Modalités de Contrôle des Connaissances :

1/2 de la note pour l'examen écrit (2h), 1/4 pour le rapport, 1/4 pour l'oral.

**Contact(s) :**

Domenica Manicacci (manicacci@moulon.inra.fr)  
Delphine Sicard (delphine.sicard@inra.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BIVE - Biodiversité Végétale (SU/UPSUD)**

**Responsable(s) :** Sophie NADOT, Jean-Yves DUBUISSON

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	30	-	30	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Il s'agit d'offrir un enseignement de botanique théorique et appliquée, permettant aux étudiants de consolider et d'approfondir les bases de systématique botanique et évolutive acquises en Licence. Les relations mutualistes entre les plantes et d'autres organismes (tels que les pollinisateurs) seront abordées dans cette UE. A l'issue de cette UE, les étudiants posséderont les compétences nécessaires pour être opérationnels sur le terrain dans le cadre d'expertises botaniques.

**Mots-clés :**

botanique évolutive, floristique, identification, inventaires

**Compétences visées :**

Inventaire floristique ; Reconnaissance et identification en botanique ; Etude et suivi des communautés végétales ; Bases et approfondissements en botanique évolutive.

**Pré-Requis :**

Licence, Bases en botanique et évolution

**Mode de validation :**

Une analyse d'article (oral), un mémoire sur un projet personnel, un oral final

**Contact(s) :**

Sophie Nadot (sophie.nadot@u-psud.fr)

Jean-Yves Dubuisson (jdubuis@snv.jussieu.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**CBCG - Cycles biogéochimiques et changements globaux (SU)**

**Responsable(s) :** Luc ABBADIE, Xavier RAYNAUD

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	57	-	-	2	28	40

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE a pour objectif de montrer l'interdépendance qui existe entre les cycles biogéochimiques et la biodiversité abordés aux échelles du globe et de l'écosystème. On mettra un accent particulier sur la dimension temporelle de ces interactions : fluctuations climatiques, fluctuations de la chimie de l'atmosphère, variation spatiale des grands biomes au cours du Quaternaire d'une part ; successions des écosystèmes et des types de cycles biogéochimiques, réponses des écosystèmes aux perturbations climatiques et anthropiques d'autre part. L'UE abordera également les résultats récents de la recherche sur la valeur fonctionnelle de la biodiversité et sur l'impact des espèces clés sur les cycles biogéochimiques.

**Mots-clés :**

introduction aux changements globaux  
cycles biogéochimiques  
perturbation par activités humaines  
impact de l'agriculture  
diversité biologique

**Compétences visées :**

Connaissances sur l'interdépendance entre cycles biogéochimiques et biodiversité, aux échelles du globe et de l'écosystème.

**Pré-Requis :**

Licence

**Mode de validation :**

Contrôle des connaissances :  
Ecrit /70 ; oral /30

**Contact(s) :**

Luc Abbadie (abbadie@biologie.ens.fr)  
Xavier Raynaud (xavier.raynaud@upmc.fr)



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**CISE - Conservation in situ - Espèces/Espaces (SU/UPSUD)**

**Responsable(s) :** Francois SARRAZIN (SU), Jane LECOMTE (UPSUD)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	30	0	30	2	30	38

**Objectifs de l'UE :**

Permettre aux étudiants de mobiliser les connaissances théoriques acquises dans l'ensemble de leurs enseignements, notamment en écologie, afin de se placer dans le cadre d'applications à la conservation de la biodiversité vu aussi bien au niveau des espèces que des espaces menacés. Il s'agit ici d'une UE introductive ou la relation science – gestion sera mise en avant au travers notamment d'ateliers de terrain en espace protégé.

Cette UE est destinée aussi bien aux étudiants motivés par des parcours 'recherche' ou 'professionnel' qu'ils soient intéressés directement par les thèmes de la conservation ou souhaitant acquérir une culture générale dans ce domaine.

**Mots-clés :**

biodiversité  
conservation  
espaces protégés  
viabilité  
restauration  
stage de terrain

**Compétences visées :**

Conservation de la biodiversité

**Pré-Requis :**

Licence de biologie des organismes

**Mode de validation :**

Ecrit  
Compte-rendu oral de terrain

**Contact(s) :**

Francois Sarrazin ([sarrazin@mnhn.fr](mailto:sarrazin@mnhn.fr))  
Jane Lecomte ([jane.lecomte@u-psud.fr](mailto:jane.lecomte@u-psud.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**EGVT - Ecosystèmes et Groupements Végétaux Terrestres : dynamique et évolution (SU)**

**Responsable(s) :** Jean-Yves DUBUISSON

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	50	-	-	2	25	40

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE se propose de décrire les différents groupements végétaux de la terre en insistant plus particulièrement sur certains milieux extrêmes ou marginaux (comme les mangroves, les tourbières, les milieux semi-arides à arides...) supposant souvent des spécialisations ou adaptations particulières chez les plantes. Le groupement végétal sera donc abordé sous un angle non seulement descriptif mais aussi via la dynamique de sa diversité (colonisation, compétition et co-existence infra et inter-spécifique, mutualismes et/ou parasitisme, relation entre productivité et diversité, évolution des stades de pionniers à « climaciques », formations secondaires, anthropisation...) et des adaptations des plantes qui le constituent.

**Mots-clés :**

écologie, biomes, adaptations, groupements végétaux

**Compétences visées :**

Acquérir des bases solides sur les biomes et les principaux groupements végétaux de la terre, sur les principales adaptations anatomo-morphologiques des plantes, sur la dynamique et l'évolution des communautés végétales.

**Pré-Requis :**

Licence, Bases en écologie générale et en botanique

**Mode de validation :**

Ecrit / 100

**Contact(s) :**

Jean-Yves Dubuisson (jdubuis@snv.jussieu.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**GEOM - SIG, analyse spatiale et Télédétection (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Kamel SOUDANI, Paul LEADLEY

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	12	24	14	2	25	30

**Objectifs de l'UE :**

A. SIG et analyse spatiale

- Connaissances de base sur le mode d'organisation, la création, la gestion et l'analyse d'une base de données à références spatiales .
- Méthodes géostatistiques et d'analyse spatiale.
- Apprendre à utiliser le logiciel Esri – ArcGIS : application à la création d'une base de données cartographiques relatives à l'occupation du sol.

B. Télédétection pour des applications environnementales

- Comprendre les principes de base de la télédétection et les potentialités offertes par cette technique pour des applications environnementales.
- Apprendre à utiliser les outils de télédétection pour le prétraitement, traitement d'images et extraction de l'information à partir de données de télédétection.

**Mots-clés :**

télédétection  
analyses spatiales  
SIG

**Compétences visées :**

Expertise en SIG et télédétection

**Pré-Requis :**

Licence de biologie des organismes

**Mode de validation :**

Projet

**Contact(s) :**

Kamel Soudani (kamel.soudani@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**GPOE - Génétique des Populations et Evolution (SU)**

**Responsable(s) :** Eric BONNIVARD

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	20	20	10	2	25	100

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE a pour but de présenter aux étudiants : les différentes forces évolutives et leurs impacts sur la diversité génétique des populations, la théorie synthétique de l'évolution, et les différents mécanismes de spéciation.

**Mots-clés :**

génétique des populations  
spéciation  
théorie synthétique de l'évolution

**Compétences visées :**

Connaissances en évolution

**Pré-Requis :**

Licence de biologie des organismes

**Mode de validation :**

Examen écrit  
Contrôle continu

**Contact(s) :**

Eric Bonnivard (eric.bonnivard@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**OANE - Outils d'analyse en Ecologie (SU)**

**Responsable(s) :** Julien GASPARINI

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	Projet personnel (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	3	2	16	12	...	...	...

**Objectifs de l'UE :**

Le but de cet enseignement est de former les étudiants à l'approche analytique d'une hypothèse écologique. Cette démarche scientifique est fondamentale pour les écologues car elle constitue la seule méthode scientifique pour valider une hypothèse. L'idée de cette UE serait donc d'enseigner les différentes étapes clés de cette méthodologie (question, formulation d'une hypothèse et d'un ensemble de prédictions, définition d'un protocole expérimental adéquat, mise en place d'un échantillonnage, analyse statistique et diffusion des résultats). Cette UE s'articulera principalement autour d'un projet personnel au cours duquel les étudiants réaliseront une approche analytique afin de répondre à une question écologique. L'objectif est donc de fournir aux étudiants une première expérience personnelle dans cette approche. Ils seront donc confrontés à l'ensemble des problèmes que pose cette démarche (originalité de la question posée, biais expérimental, échantillonnage aléatoire, problème logistique, gestion du temps, analyse statistique et utilisation d'une base de donnée...) qu'ils seront amenés à résoudre en intégrant les connaissances acquises lors de leur cursus (Ecologie, Statistiques, Programmation sous R). Cette UE a aussi pour but de développer l'autonomie des étudiants à conduire une analyse scientifique ainsi que leur esprit critique.

**Mots-clés :**

...

**Compétences visées :**

...

**Pré-Requis :**

...

**Mode de validation :**

Cette UE se base principalement sur un projet personnel. Celui-ci aura pour objectif de répondre à une question écologique. L'évaluation se fera sous la forme d'un écrit noté sur 100.

**Contact(s) :**

Julien Gasparini ([julien.gasparini@upmc.fr](mailto:julien.gasparini@upmc.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ORIG - Origine des espèces (SEP 47) (MNHN)**

**Responsable(s) :** Pierre-Henri GOUYON

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs max
M1 S2	3	30	-	-	1	30	50

**Objectifs de l'UE :**

Ce cours a plusieurs objectifs : D'une part, aider ceux qui le suivent à lire et comprendre le livre fondateur de Darwin sur un plan à la fois historique et contemporain. D'autre part, développer une série de concepts fondamentaux en biologie en explicitant la démarche qui a conduit à l'état actuel des idées. Enfin, promouvoir la discussion dans le groupe concernant les développements actuels des questions abordées. L'idée est qu'à la suite de ce module, les étudiants qui l'ont suivi acquièrent une vision dynamique de la pensée en biologie en général et de l'évolution en particulier ; et qu'ils sachent situer les concepts qui leur ont été enseignés dans le contexte d'une pensée en mouvement.

**Mots-clés :**

Darwin, origin of species, évolution, histoire, biologie.

**Compétences visées :**

Dimension historique du développement des sciences et de l'évolution en particulier. Bases scientifiques qui fondent notre connaissance de l'évolution, arguments qui ont amené à abandonner une vision créationniste. Conséquences sur ce que devrait être une vision scientifique de la biodiversité.

**Pré-Requis :**

Les participants devront se présenter au module en ayant lu et annoté (pris des notes) "L'Origine des Espèces" au moins dans la traduction française.

**Mode de validation :**

Chaque participant choisit un sujet concernant un point discuté dans l'ouvrage et écrit un rapport court sur ce sujet.

**Contact(s) :**

Pierre-Henri Gouyon (gouyon@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**PAIM - Diversité des milieux terrestres et aquatiques (SU/UPSUD)**

**Responsable(s) :** Stéphane Bazot (UPSUD), Jean-Christophe LATA (SU)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	12	8	30	2	25	30

**Objectifs de l'UE :**

Permettre aux étudiants de mobiliser des connaissances théoriques dans le cadre d'un projet de terrain en temps limité. Le site de Paimpont offre en un seul lieu une grande diversité de milieux terrestres et aquatiques et permet de réaliser un enseignement intégré des différentes méthodes de mesures employées en écologie, de les appliquer sur le terrain et de lire la bibliographie associée. L'aspect de travail en groupe et d'immersion est fortement développé. Enfin, de découvrir les particularités des écosystèmes locaux (landes, forêt, étangs, agrosystèmes...).

**Mots-clés :**

écologie  
système forêt  
sociétés fourmis  
qualité eau  
stage terrain  
pédologie  
botanique

**Compétences visées :**

Compréhension du fonctionnement d'un écosystème  
Travail de terrain  
Travail de groupe

**Pré-Requis :**

Licence biologie des organismes

**Mode de validation :**

Rapport et compte-rendu oral de stage

**Contact(s) :**

Stéphane Bazot (stephane.bazot@u-psud.fr)  
Jean-Christophe Lata (lata@biologie.ens.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**SOLT - Ecologie des Sols (SU/UPSUD)**

**Responsable(s) :** Jean-Christophe LATA (SU), Stéphane BAZOT (UPSUD)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M1 S2	6	24	6	30	2	30	12

**Objectifs de l'UE :**

Ce module se propose d'aborder l'écologie des sols en étudiant les interrelations entre biotope et biocénose à la lumière des méthodologies récentes (moléculaires, traçages, modélisation...). Les intervenants sont tous de jeunes chercheurs ou enseignants-chercheurs développant chacun de nouvelles approches dans ce domaine mouvant, donnant leur propre angle d'attaque dans cette problématique.

Lors de la seconde semaine du module, une mise en pratique sera réalisée sur le terrain à Fontainebleau, sur la butte Montceau, où seront intégrés végétation, types d'humus, types de sols, profils pédologiques, faune du sol et physico-chimie.

**Mots-clés :**

écologie du sol  
isotopes  
stage de terrain

**Compétences visées :**

expertise en écologie du sol

**Pré-Requis :**

licence de biologie des organismes

**Mode de validation :**

travail personnel  
travail de groupe sur le terrain

**Contact(s) :**

Jean-Christophe Lata (lata@biologie.ens.fr)  
Stéphane Bazot (stephane.bazot@u-psud.fr)





**MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION**

# **MASTER 2**

## Parcours

ÉCOLOGIE DE LA CONSERVATION ET  
INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE :  
RECHERCHE ET EXPERTISE

ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE ET FONCTIONNELLE



**MASTER 2 - Écologie de la Conservation et Ingénierie écologique : Recherche et Expertise / Écologie Évolutive et Fonctionnelle**

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ADAC - Adaptations aux changements globaux (UPSUD)**

**Responsable(s) : Claire DAMESIN**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	15	10	-	2	12	50

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE a pour but la présentation détaillée de recherches menées actuellement sur les changements globaux et permet de faire le point sur les connaissances scientifiques concernant l'origine et les conséquences des changements climatiques. Elle est principalement orientée végétation et offre un spectre varié d'études dans le domaine, que ce soit en terme de cause étudiée (CO<sub>2</sub>, fertilisation azotée, climat et ozone), d'approches (expérimentation, modélisation), de techniques (mesures ecophysiologiques, télédétection, discrimination isotopique, cartographie, simulations avec scénarios) et d'échelles (individus, populations, communautés, écosystèmes, région, globe).

**Mots-clés :**

effet de serre  
changement climatique  
ecophysiologie  
climats anciens  
énergie

**Compétences visées :**

Impacts du changement climatique sur le fonctionnement des écosystèmes

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

oral: 50%  
écrit: 50%

**Contact(s) :**

Claire Damesin (claire.damesin@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BADE - Bases de données pour l'environnement (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Pascal RIGOLET

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	9	27	14	2	25	60

**Objectifs de l'UE :**

Les bases de données jouent un rôle prépondérant en biologie et trouvent de nombreuses applications en environnement. Très axé sur la pratique, cet enseignement a pour objectif de donner aux étudiants une réelle compétence en bases de données. Allant de la réalisation d'une base de données dans le domaine de l'environnement, à l'interrogation de banques de données interactives comportant plusieurs centaines de milliers d'informations, ce module intéressera particulièrement les étudiants désirant professionnaliser leurs études, constituant un réel atout pour le CV.

**Mots-clés :**

gestion de base de données  
modélisation  
access  
Internet  
banque de données

**Compétences visées :**

être capable de créer, manipuler et gérer des grosses bases de données en environnement

**Pré-Requis :**

M1 écologie, maîtriser les fonctions de base d'un tableur, tel EXCEL (savoir faire une somme, une moyenne, un graphe)

**Mode de validation :**

Réalisation d'une base de données (thématique au choix).  
Travail sur une banque de données existante.

**Contact(s) :**

Pascal Rigolet (pascal.rigolet@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BIME - Biogéographie et macro-écologie (MNHN)**

**Responsable(s) :** Maud MOUCHET, Boris LEROY

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	18	-	33	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

L'UE a pour objectif de présenter les principaux patrons macro-écologiques et macro-évolutifs en s'inscrivant dans le cadre des changements globaux. L'UE visera à relier les patrons aux grandes théories biogéographiques tout en familiarisant les étudiants avec différentes méthodologies utilisées en biogéographie (par exemple, indicateurs de diversité, modèles de niche, biorégionalisation). Il s'agira également de présenter les différentes sources de données disponibles ainsi que la gestion des données spatialement explicites.

**Mots-clés :**

large échelle, patrons de diversité, écologie, évolution, dispersion, biorégion, règles biogéographiques, vicariance, diversification, aire de répartition, changements globaux

**Compétences visées :**

Connaissances des patrons macro-écologiques et macro-évolutifs, principaux concepts d'écologie et évolution à large échelle, analyses spatiales de la biodiversité.

**Pré-Requis :**

M1 en Ecologie et bases de programmation sous R

**Mode de validation :**

La validation du module reposera sur la note moyenne d'un examen écrit individuel et du rendu d'un projet (par groupe).

**Contact(s) :**

Maud Mouchet ([maud.mouchet@mnhn.fr](mailto:maud.mouchet@mnhn.fr))

Boris Leroy ([boris.leroy@mnhn.fr](mailto:boris.leroy@mnhn.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BIOF - Biodiversité et Fonctionnement des écosystèmes (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Paul LEADLEY

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	60	-	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

L'UE a pour objectif la formation à la recherche dans les domaines à l'interface entre écologie des communautés et écologie des écosystèmes. L'accent est mis sur les développements récents de nature théorique et expérimentale.

**Mots-clés :**

Systemes écologiques, Réseaux trophiques, Réseaux d'interactions non trophiques, Biodiversité, stabilité et fonctionnement des écosystèmes

**Compétences visées :**

Connaissances approfondies sur le fonctionnement des écosystèmes.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Écrit

**Contact(s) :**

Paul Leadley (paul.leadley@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**BISO - Biodiversité et sociétés (SU)**

**Responsable(s) :** Michel TROMMETTER

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	10	5	10	1	25	30

**Objectifs de l'UE :**

Offrir aux étudiants de Master une initiation aux sciences sociales de l'environnement (dont la biodiversité). Les mettre en situation de pouvoir travailler facilement avec les SHS, et de lire sans contresens les publications de SHS.

**Mots-clés :**

développement durable  
économie écologique  
éthique environnementale  
modélisation multi-agents

**Compétences visées :**

aperçu des relations complexes humains-nature

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

écrit

**Contact(s) :**

Michel Trommetter (michel@grenoble.inra.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**CONX - Conservation ex situ (MNHN)**

**Responsable(s) :** Nathalie MACHON, Michel SAINT JALME

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	10	6	8	1	24	30

**Objectifs de l'UE :**

Les objectifs de l'UE seront de faire connaître les différents types de conservation ex-situ animaux et végétaux pour les espèces sauvages, d'explicitier les outils théoriques nécessaires à la constitution des collections, de donner la description des différentes techniques utilisées et d'envisager la fonction des collections. Les grands thèmes de recherche seront abordés lors de cours magistraux et d'une séance en groupes d'analyse d'articles avec restitution orale.

**Mots-clés :**

Description, historique et rôle des collections ex situ, techniques de conservation, Gestion des collections

**Compétences visées :**

Connaissance sur les différents types de conservation ex-situ animaux et végétaux pour les espèces sauvages, sur les outils théoriques nécessaires à la constitution des collections, et sur les techniques utilisées

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Analyse d'articles en binômes

**Contact(s) :**

Nathalie Machon (machon@mnhn.fr)

Michel Saint Jalme (mstjalme@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**DYAD - Dynamique adaptatives et co-évolution : concepts et modèles (ENS)**

**Responsable(s) :** David CLAESSEN, Régis FERRIERE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	15	-	15	1	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Ce cours présente les méthodes mathématiques les plus efficaces dont les applications ont profondément modifié notre compréhension des phénomènes d'évolution adaptative et de coévolution des espèces : évolution du comportement, des traits d'histoire de vie, de la plasticité phénotypique, du dimorphisme sexuel ; origine des espèces ; origine et dynamique évolution des réseaux trophiques, des interactions hôte-parasite, des symbioses ; réponses adaptatives des communautés et des écosystèmes aux changements globaux. Le contenu des cours magistraux vise principalement à introduire les méthodes mathématiques.

**Mots-clés :**

Modèles de dynamiques adaptatives  
Analyse numérique

**Compétences visées :**

Ce module associe l'apprentissage de méthodes de modélisation, l'utilisation de logiciels et l'étude bibliographique de phénomènes propres à recevoir l'éclairage théorique que permettent ces méthodes

**Pré-Requis :**

M1 écologie, malgré son orientation générale, le module n'impose aucun pré-requis mathématique mais suppose un intérêt avéré des participants pour la modélisation.

**Mode de validation :**

L'évaluation est basée sur la qualité des TPE

**Contact(s) :**

David Claessen (david.claessen@ens.fr)  
Régis Ferriere (regis.ferriere@ens.fr)



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**DYST - Systèmes dynamiques et statistique pour l'écologie: remise à niveau**  
(AgroParisTech)

**Responsable(s) :** Thierry SPATARO, Marie-Pierre ETIENNE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	0	60	30	30	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Il s'agit :

- d'introduire les modèles élémentaires de la dynamique des populations, de la dynamique des interactions, et de l'écologie des communautés,
- de donner une initiation à l'analyse mathématique des systèmes dynamiques,
- d'introduire les principes du raisonnement statistique,
- d'expliquer l'utilisation des modèles univariés et multivariés simples.

**Mots-clés :**

écologie théorique  
statistiques

**Compétences visées :**

Elle est destinée aux étudiants dont la formation antérieure présente des lacunes dans les domaines considérés.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Pas de validation

**Contact(s) :**

Thierry Spataro ([spataro@agroparistech.fr](mailto:spataro@agroparistech.fr))  
Marie-Pierre Etienne ([metienne@agroparistech.fr](mailto:metienne@agroparistech.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECM1 - Ecologie comportementale : Fondamentaux (SU)**

**Responsable(s) :** David LALOI

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	15	15	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Principaux concepts, théories et méthodes d'étude en écologie du comportement, sous une double approche évolutive et mécanistique.

Les enseignements présentent les principaux concepts et modes de raisonnement en écologie comportementale. Les différents thèmes sont abordés en partant des décisions comportementales majeures qui jalonnent la vie d'un organisme. Les enseignements associent une approche évolutive (la question du « pourquoi » en biologie du comportement, valeur adaptative, pressions de sélection et contraintes, héritabilité, plasticité du phénotype comportemental) et une présentation des mécanismes en comportement animal (bases physiologique, génétique, développement).

**Mots-clés :**

écologie comportementale  
évolution  
sélection sexuelle  
communication  
insectes sociaux

**Compétences visées :**

Connaissances en écologie comportementale  
Analyse d'article

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

présentation d'article: 0.5  
TP: 0.5

**Contact(s) :**

David Laloi (david.laloi@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECM2 - Ecologie comportementale : Approfondissements (SU)**

**Responsable(s) : David LALOI**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	15	15	-	1	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Les étudiants désirant suivre cette UE devront avoir suivi auparavant l'UE ECM1.

Les enseignements sont basés sur des cours / séminaires et des travaux personnels. Ils aborderont les avancées récentes autour des grands thèmes de l'écologie comportementale (sélection sexuelle, socialité, choix de l'habitat) en insistant sur les liens entre l'approche évolutive (valeur adaptative, pressions de sélection et contraintes) et l'approche mécanistique (bases physiologique et génétique du comportement, développement du phénotype) dans l'étude du comportement animal. Des thèmes en développement seront aussi abordés: culture animale, applications et implications de l'écologie comportementale dans les activités humaines.

**Mots-clés :**

écologie comportementale  
culture animale  
biologie de la conservation

**Compétences visées :**

Approfondissements en écologie comportementale.

**Pré-Requis :**

M1 ecologie, ECM1 : Ecologie comportementale : Fondamentaux (UPMC)

**Mode de validation :**

écrit

**Contact(s) :**

David Laloi (david.laloi@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECOIE - Ecology in English (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Jacqui SHYKOFF

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	10	50	-	2	30	16

**Objectifs de l'UE :**

Se familiariser avec l'Anglais tel qu'il est pratiqué par les chercheurs au niveau international, tant au niveau de l'écrit que de l'oral, afin de fournir des bases suffisantes pour permettre une progression autonome aux étudiants, principalement dans le cadre d'un cursus « Recherche ».

Chaque séance est donnée par un enseignant Anglophone ou avec un bon niveau en Anglais. Les enseignements se feront systématiquement en Anglais et les étudiants participeront en Anglais.

Semaine 1 : cours intensifs d'Anglais au Département des langues.

Semaine 2 : alternance de séminaires, de discussions et d'ateliers d'initiation à la rédaction d'articles scientifiques ou à la présentation orale d'une étude.

**Mots-clés :**

anglais

écrit-oral

lecture et présentation d'articles

**Compétences visées :**

Savoir lire et s'exprimer en anglais scientifique

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

Connaissance minimale de l'anglais

Motivation

**Mode de validation :**

Exposé

**Contact(s) :**

Jacqui Shykoff (jacqui.shykoff@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECOR - Ecologie de la restauration (SU)**

**Responsable(s) :** François SARRAZIN, Nathalie FRASCARIA-LACOSTE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	30	-	-	1	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Les travaux développés spécifiquement dans un contexte d'écologie de la restauration concernent différents niveaux d'intégration : population, métapopulation, communautés, écosystèmes. Ces travaux souvent empiriques par le passé s'appuient de plus en plus sur les connaissances les plus récentes en biologie des populations ou dans le fonctionnement des écosystèmes. Cette UE est ainsi destinée aussi bien aux étudiants motivés par des parcours 'recherche' que des parcours 'professionnel' qu'ils soient intéressés directement par les thèmes de la conservation, ou de l'ingénierie écologique, ou souhaitant acquérir une culture générale dans ce domaine.

**Mots-clés :**

Réintroduction et renforcements de populations  
Fondation des petites populations  
Restauration des sols - Restauration des écosystèmes

**Compétences visées :**

Connaissances en écologie de la restauration

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Ecrit : /100

**Contact(s) :**

François Sarrazin (sarrazin@mnhn.fr)  
Nathalie Frascaria-Lacoste (nathalie.frascaria@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECOT - Ecosystèmes tropicaux (SU)**

**Responsable(s) :** Jacques GIGNOUX

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	48	-	-	2	48	20

**Objectifs de l'UE :**

Le but est d'apprendre à raisonner sur des écosystèmes 1-où s'expriment des mécanismes écologiques différents de ceux connus en milieu tempéré et 2-où des mécanismes déjà connus s'expriment de façon extrême en raison de l'environnement physico-chimique différent. L'enseignement s'ancre vers l'écologie de terrain (coordination avec les écoles thématiques d'écologie tropicale-ETET) et vers l'écologie théorique à travers l'analyse des apports de l'écologie tropicale à la théorie écologique. L'objectif ultime est de donner une compétence "système" à travers l'analyse détaillée des écosystèmes tropicaux, valorisable aussi bien pour la recherche analyse multifactorielle d'un système écologique) que pour l'ingénierie écologique.

**Mots-clés :**

Milieus et contraintes climatiques de la zone tropicale  
Processus écophysologiques  
Processus démographiques et structuration spatiale

**Compétences visées :**

Acquérir une compétence "système" à travers l'analyse détaillée des écosystèmes tropicaux, valorisable aussi bien pour la recherche que pour l'ingénierie écologique

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Ecrit : /100 ; Oral : /100 puis moyenne des 2 notes

**Contact(s) :**

Jacques Gignoux (gignoux@biologie.ens.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ECYC - Evolution des cycles de vie (SU)**

**Responsable(s) :** Christophe DESTOMBE, Adrien FRANTZ

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	15	15	2	30	24

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif est de présenter les approches théoriques et expérimentales de l'évolution des cycles de vie, dans ses déclinaisons majeures : Pourquoi le sexe ? Pourquoi vieillissons-nous ? Pourquoi quitter le domaine vital des parents avant de se reproduire ? Dans un environnement variable, les stratégies de reproduction plastiques sont-elles avantageuses ? Au plan théorique, on mettra l'accent sur les puissantes méthodes issues de la théorie des jeux. Au plan empirique, on décrira en particulier l'apport des études d'organismes – modèles choisis dans les mondes marins et microbiens. Une grande importance sera apportée à la mesure des traits d'histoire de vie, par des méthodes statistiques permettant le test d'hypothèses.

**Mots-clés :**

evolution  
systèmes de reproduction  
sénescence  
dispersion

**Compétences visées :**

Connaissance de l'évolution des traits d'histoire de vie.

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

écrit: 0.5  
oral: 0.5

**Contact(s) :**

Christophe Destombes (christophe.destombe@sb-roscoff.fr)  
Adrien Frantz (adrien.frantz@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**EMGE - Ecologie moléculaire et génétique évolutive des organismes marins (SU)**

**Responsable(s) :** Christophe DESTOMBE, Frédérique VIARD

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	20	22	18	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif est de former des étudiants en génétique des populations, génétique évolutive et écologie moléculaire dans le domaine marin. L'étude des modalités de la dispersion, des barrières entre espèces, des effets de la fragmentation de l'habitat sur la connectivité entre populations ou encore des variations des systèmes de reproduction sont au cœur de nombreuses questions abordées dans les recherches fondamentales d'écologie et d'évolution ainsi que dans des domaines plus appliqués comme la gestion des espaces naturels côtiers. Ce module présente la double originalité de développer les questions spécifiques au milieu marin et de s'intéresser à la fois aux modèles animaux et végétaux (invertébrés marins et macroalgues)

**Mots-clés :**

Concepts d'espèces, phylogéographie en milieu marin, diversité et structure génétique dans des réseaux de populations

**Compétences visées :**

Connaissances en écologie moléculaire et génétique évolutive des organismes marins

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Ecrit : /40 ; Oral : /30 ; TP/TD : /30

**Contact(s) :**

Christophe Destombe (destombe@sb-roscoff.fr)

Frédérique Viard (viard@sb-roscoff.fr)



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**EPIC - Enjeux pro Ingénierie écologique et Biologie de la Conservation (SU/AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Nathalie FRASCARIA, François SARRAZIN, Christian KERBIRIOU

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	-	15	15	1	30	60

**Objectifs de l'UE :**

Aides à la réflexion pour le projet professionnel en Ingénierie écologique ou Conservation et gestion de la biodiversité. Un projet, c'est une projection dans le futur. Elaborer un projet professionnel dans ces domaines doit se faire sur plusieurs étapes depuis la connaissance de soi et de ses compétences vers la connaissance des métiers et des institutions ou entreprises, la recherche de l'emploi, la construction du CV et de la lettre de motivation jusqu'à l'entretien de recrutement. Dans ce module, nous vous aiderons à débiter cette construction par le biais de rencontres avec des professionnels mais aussi par l'élaboration personnelle de documents tels qu'un CV et une lettre de motivation.

**Mots-clés :**

projet professionnel  
aide technique  
CV  
ingénierie écologique  
conservation de biodiversité

**Compétences visées :**

connaître les emplois en Ingénierie écologique et conservation/gestion de la biodiversité

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

CV-lettre motivation (0.5)  
présentation d'un métier(0.5)

**Contact(s) :**

Nathalie Frascaria (nathalie.frascaria@u-psud.fr)  
François Sarrazin (sarrazin@mnhn.fr)  
Christian Kerbiriou (christian.kerbiriou@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ERGA - ERGAPOLIS (AgroParisTech)**

**Responsable(s) : Nathalie FRASCARIA-LACOSTE**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	-	-	-	-	-	-

**Objectifs de l'UE :**

Ergapolis est un concours pluridisciplinaire permettant aux étudiants, futurs concepteurs des villes, de développer un langage commun du développement durable et de s'ouvrir à des approches transversales.

Le concept vise à décloisonner les formations en permettant aux étudiants de différentes disciplines d'anticiper l'apprentissage du « travailler ensemble » et de les inciter à « fabriquer de l'intelligence collective » en leur donnant l'occasion de croiser leurs regards sur des projets concrets de territoire.

Des projets de haut niveau sont remis aux maîtres d'ouvrages, incluant, diagnostic territorial, étalonnage concurrentiel, projet avec programmation et propositions d'aménagement, panneaux d'expositions et maquettes. Depuis quatre ans, quatre saisons ont été réalisées : Fontainebleau, Noisy-Champs, Bry-Champigny-Villiers, Clichy-Montfermeil avec les écoles/universités suivantes : Universités (Master ECIRE - EEVEF), AgroParisTech, Centrale Paris, UTC Compiègne, ENSAVT, EIVP, Institut d'Urbanisme de Paris UPEC, Institut d'urbanisme de la Sorbonne Paris IV, Université Paris Dauphine.

**Mots-clés :**

décloisonnement des formations ; intelligence collective ; conception des villes ; transversalité

**Compétences visées :**

Expérience dans des projets concrets de territoire ; travail en équipes multidisciplinaires.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Première session : rendu d'un rapport/bilan fin janvier auprès de Nathalie Frascaria-Lacoste qui validera l'UE.

**Contact(s) :**

Nathalie Frascaria-Lacoste (nathalie.frascaria@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**ESOL - Ecologie des sols (SU)**

**Responsable(s) : Sébastien BAROT**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	60	-	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Le premier but de l'UE est de donner des bases en écologie des sols : quels sont les principaux mécanismes et processus impliqués ? Quels organismes interviennent ? Quelles sont leurs interactions ? Comment peut-on utiliser ces connaissances pour répondre à des problèmes concrets comme la dépollution, l'optimisation (durable) de la croissance des plantes, la revégétalisation ? Quels peuvent être les effets du réchauffement climatique sur les sols et les services écosystémiques qu'ils rendent ? En second lieu, l'UE a pour but de montrer en quoi l'écologie des sols est un domaine pertinent et moderne de l'écologie permettant de répondre à de nombreuses questions théoriques et pouvant déboucher sur des applications.

**Mots-clés :**

Recyclage, Boucle microbienne, Interactions biotiques & belowground-aboveground, Ecologie évolutive, Feedback sol-plante, fertilité des sols, agriculture

**Compétences visées :**

Ces bases sont indispensables pour les étudiants qui se spécialisent en écologie des sols au cours de leur stage de M2 ou auront à aborder le fonctionnement des écosystèmes ou les relations entre plantes et environnement. Elles pourront aussi servir pour la culture général pour les autres étudiants.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Oral : /100

**Contact(s) :**

Sébastien Barot (sebastien.barot@ird.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** ECIRE

**Finalité :** EXPE

**Titre du module :**

**Réalisation de son projet dans les métiers de l'expertise écologique**

**Responsable(s) :** I. Le Viol (MNHN-CESCO) & Vincent Hulin (MNHN-Direction de l'expertise)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
3	3	2	55		2	30h/ semaine	15

**Objectifs de l'UE : (730 caractères max)**

Dans le domaine privé, un des principaux débouchés pour un expert taxinomiste est le bureau d'étude en environnement ou l'expertise conseil en tant que consultant indépendant. Face aux nombreux cadrages législatifs, européens ou nationaux visant à la conservation des espèces et des habitats, se multiplient les besoins d'études d'impact d'implantation d'infrastructures (transport, énergies..), de propositions de restauration de milieux, de définition de priorités de protection dans un schéma d'aménagement régional etc. En outre, avec la mise en œuvre du réseau européen NATURA 2000 de sites protégés, de nombreux besoins s'expriment pour l'établissement de plans de gestion tenant compte, au cas par cas, de l'environnement propre au site et aux conditions nécessaires à la conservation des espèces et des habitats visés. Le présent enseignement a pour objet de faire connaître aux étudiants, à travers des cas très concrets, le rôle et les activités développés par différents bureaux d'étude sur ces thématiques, mais aussi d'apprendre à gérer, dans le cadre de leur fonction, la communication avec des interlocuteurs très divers (politiques, journalistes, opposants à leur action) ; apprendre à mettre sur pied un projet, chercher des financements ou créer une entreprise (et en comprendre le fonctionnement) ; faire un bilan de compétences pour appréhender au mieux leur recherche d'emploi et leur future carrière

**Mots-clés : (300 caractères max)**

Métiers de l'expertise écologique/ prospection/ comptabilité et gestion d'une entreprise/ communication/ bureau d'études/ consultant indépendant

**Compétences visées : (300 caractères max)**

Connaissance de l'organisation et des missions d'un bureau d'étude spécialisé en écologie.

Savoir valoriser les travaux d'inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de dossiers d'expertise à l'attention de décideurs.

Connaissance de l'implication des cadres réglementaires européens et nationaux sur les dossiers.

Savoir rédiger un plan de gestion des milieux.

Découverte des possibilités de projet dans un secteur

Eléments de comptabilité ; Comment monte-t-on un projet ? Comment crée-t-on son entreprise ?

Recherche de financements

**Pré-Requis : (150 caractères max)**

**Evaluation :**

Modalités de l'évaluation et barème :  Ecrit ,  TP ,  Contrôle Continu ,  Oral

Rapport de synthèse

**Contact(s) : (220 caractères max)**

Isabelle Le Viol (isabelle.le-viol@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**FOSE - Fonctionnement des Socio-Ecosystèmes (MNHN)**

**Responsable(s) :** Denis COUVET, Luc SEMAL, Anne-Caroline PREVOT

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	10	10	2	25	60

**Objectifs de l'UE :**

Comprendre comment concilier activités humaines et biodiversité pour répondre aux enjeux globaux de conservation. Une entrée pour cela est de changer de perspective et de réfléchir en termes de socio-écosystèmes.

L'UE veut offrir des outils d'analyse du fonctionnement des socio-écosystèmes (focus sur les systèmes urbains et agricoles occidentaux), à partir d'approches interdisciplinaires issues de la biologie de la conservation, des sciences politiques, de la psychologie de la conservation, de la sociologie et de l'économie écologique. Un jeu sur les échelles permettra de relier les enjeux locaux aux enjeux globaux de conservation de la biodiversité.

**Mots-clés :**

socio-écosystèmes  
sciences de la conservation  
approches interdisciplinaires

**Compétences visées :**

vision systémique des socio-écosystèmes

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

écrit  
jeu de rôles

**Contact(s) :**

Luc Semal (lsemal@mnhn.fr)  
Anne-Caroline Prévot (anne-caroline.prevot@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**GEAS - Gestion et analyses des données spatiales (UPSUD)**

**Responsable(s) : Sébastien OLLIER**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	18	42	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Analyse des données spatialisées en écologie. L'UE permet de se familiariser avec des outils SIG comme QuantumGis et GRASS [variantes gratuites d'ArcGIS] ainsi que le logiciel R.

L'objectif de l'UE est de fournir aux étudiants les notions statistiques clés liées à l'analyse spatiale (stationnarité, hétérogénéité spatiale) et leur donner des bases suffisantes pour pouvoir appréhender des modèles plus spécifiques et complexes (modèle de niche, cartographie, géostatistiques, processus ponctuels...). L'étude de cas concrets permet aux étudiants de se poser les questions pertinentes associées au traitement de ce type de données et leur donne l'occasion précieuse d'approfondir, par l'expérience, l'apprentissage du logiciel R.

**Mots-clés :**

SIG  
Statistiques spatiales  
logiciel R  
bases de données

**Compétences visées :**

Découverte et approfondissement de l'usage des SIG.  
Approfondissement de l'usage de R.  
Initiation à l'analyse de données.  
Découverte des statistiques spatiales. Pratique de la statistique sur des données complexes.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

oral (1/3)  
analyse de jeu de données (2/3)

**Contact(s) :**

Sébastien Ollier (sebastien.ollier@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution****Parcours : ECIRE - EEVEF****Titre du module :****GECOMAR - Gestion et Conservation des Ecosystèmes****Responsable(s) :** Ann ANDERSEN, Pascal RIERA**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximal
M2 S1	6	24	-	36	3	20	22

**Objectifs de l'UE :**

L'enseignement de l'UE a deux objectifs pratiques: (1) savoir évaluer un niveau de pollution i.e. l'état écologique d'un habitat à l'aide de bio-indicateurs et (2) savoir designer une aire marine protégée qui permette de conserver la biodiversité. L'UE débute par un inventaire des polluants majeurs qui menacent les écosystèmes marins et leur impact sur la santé humaine. Les cours théoriques sur les indicateurs préconisés dans la DCE\* et la DCSMM\*\* sont suivis de deux applications pratiques, depuis l'échantillonnage sur le terrain à basse mer, jusqu'aux calculs des indices : (1) l'évaluation de l'état écologique du port de Roscoff, en égard à l'eutrophisation par le calcul de plusieurs indices écologiques (I2EC, AMBI etc...) et (2) le niveau de pollution du port à un polluant organique persistant le Tri-Butyl-Etain, (une peinture anti-fouling utilisée sur les coques des navires de pêche) par les stades d'imposex des gastéropodes exposés. Cours et observations assurent des connaissances sur les blooms d'algues : marées vertes et microalgues toxiques, pour compléter la partie évaluation des risques et des niveaux de pollution. Le volet conservation de la biodiversité comprend des cours et des TD sur comment designer des aires marines protégées (AMP), tant en zone tempérée qu'en milieu Arctique et Antarctique.

**Mots-clés :**

pollutions marines, imposex et TBT (Tri-Butyl-Etain), eutrophisation, bio-indicateurs des directives Cadre sur l'Eau (DCE)\* et des Stratégies pour les Milieux Marins (DCSMM)\*\*, Aires Marines Protégées (AMP), Bon Etat Ecologique (BEE)

**Compétences visées :**

Connaissances sur les pollutions et leurs conséquences sur le milieu marin et la santé : pollutions aux métaux lourds, radioéléments, dérivés du pétrole, pesticides et polluants organiques persistants.  
Connaître les facteurs et conséquences des marées vertes, eaux colorées et blooms de micro algues toxiques.  
Suivi en pratique des pollutions et des effets anthropiques, sur les communautés marines, à l'aide de bio-indicateurs établis selon la DCE pour évaluer l'Etat Ecologique (BEE) des écosystèmes côtiers en égard à l'eutrophisation et aux polluants organiques persistants (POP: TBT...).

Comprendre les règles de définition des aires marines protégées, au regard des connaissances scientifiques et savoir évaluer leur efficacité pour le maintien de la biodiversité.  
Connaître les règles de protections en milieu Arctique et Antarctique.

**Pré-Requis :**

Cette UE demande une bonne connaissance des écosystèmes marins. Les cours sont donnés en anglais s'il y a des étudiants étrangers (IMBrSea) d'inscrits.

**Mode de validation :**

Travail de groupe durant l'UE sur des évaluations de pollutions organique, préparation d'un PowerPoint présenté oralement par chacun des étudiants : Oral (40 points). Ecrit de contrôle des connaissances acquises (60 points).

**Contact(s) :**

Ann Andersen ([andersen@sb-roscoff.fr](mailto:andersen@sb-roscoff.fr)) et Pascal Riera ([riera@sb-roscoff.fr](mailto:riera@sb-roscoff.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**GEPE - Gestion des populations et écosystèmes (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Carmen BESSA GOMES, Thierry SPATARO

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	60	-	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Ce module traite essentiellement de diverses formes d'intervention humaine sur le fonctionnement de populations (et, à un moindre degré, de communautés et d'écosystèmes): populations exploitées, populations cultivées, populations invasives, habitats préservés. La démarche générale consiste à s'appuyer sur les connaissances fondamentales en écologie des populations pour les appliquer à des cas concrets. Certains aspects relatifs à la préservation des espèces menacées pourront être ponctuellement abordés.

**Mots-clés :**

Fonctionnement de populations, Intervention humaine, Gestion, Optimisation

**Compétences visées :**

Connaissances en gestion des populations et écosystèmes

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Examen écrit final et d'un exposé qu'ils auront à préparer par binômes sur des thèmes proposés par les encadrants.

**Contact(s) :**

Carmen Bessa Gomes (carmen.bessa-gomes@u-psud.fr)

Thierry Spataro (spataro@agroparistech.fr)



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**GEVO - Génétique évolutive (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Béatrice ALBERT et Emmanuelle BAUDRY

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	27	17	6	2	25	30

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants d'intégrer les concepts de génétique quantitative et des populations, pour comprendre l'origine et la dynamique de la biodiversité et appréhender comment les mécanismes évolutifs rendent possible, mais aussi contraignent, l'adaptation des espèces aux changements de l'environnement.

**Mots-clés :**

génétique quantitative ; génétique des populations ; adaptation

**Compétences visées :**

Intégration des concepts de génétique pour comprendre l'origine et la dynamique de la biodiversité

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Présentation orale d'analyse d'articles.

**Contact(s) :**

Béatrice Albert (beatrice.albert@u-psud.fr)

Emmanuelle BAUDRY (emmanuelle.baudry@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**IMBA - Introduction à la modélisation bayésienne des données écologiques (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Eric PARENT

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	27	-	-	1	-	-

**Objectifs de l'UE :**

Le cours introduit la modélisation hiérarchique bayésienne, en s'appuyant largement sur le contexte de l'écologie et la gestion des ressources naturelles, notamment à partir de questions du domaine halieuthique. Mais la composante méthodologique du cours sera transposable à d'autres domaines d'application. Le cours poursuit trois objectifs :

- Présenter les fondements mathématiques de la modélisation probabiliste hiérarchique et de l'inférence statistique bayésienne ;
- Montrer l'intérêt du cadre bayésien pour répondre à des questions actuelles de modélisation : i) construire des modèles en intégrant des processus biologiques complexes et de multiples sources de données ; ii) intégrer explicitement les différentes composantes de l'incertitude provenant des modèles et des données ; iii) prendre en compte les incertitudes dans les diagnostics et les prédictions et quantifier les risques associés à différents scénarii ;
- Permettre aux étudiants d'acquérir une autonomie en mettant en pratique les acquis via le traitement d'exemples concrets. Sur des cas environnementaux, ils seront en particulier initiés au logiciel JAGS qui propose une implémentation commode et une mise en œuvre automatique des algorithmes Monte Carlo par Chaînes de Markov (MCMC).

**Mots-clés :**

Jags, Bugs ; modélisation hiérarchique bayésienne ; algorithmes Monte-Carlo par Chaînes de Markov (MCMC)

**Compétences visées :**

Connaissance des fondements mathématiques de l'inférence statistique bayésienne ; autonomie dans la modélisation bayésienne ; connaissance du logiciel Jags/Bugs.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Compte- rendus de TP / contrôle des connaissances et/ ou rapport sur un sujet d'études en fin de module.

**Contact(s) :**

Eric Parent ([eric.parent@agroparistech.fr](mailto:eric.parent@agroparistech.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** ECIRE

**Finalité :** INVH

**Titre du module :**

**INVH Inventaire Faune Flore Habitats**

**Responsable(s) :** Christine ROLLARD (MNHN ISYEB), Frédéric HENDOUX (MNHN-CBNBP)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
3	3	8	30		2	<b>semaine 1:</b> stage 30h <b>semaine 2:</b> 30h	12

**Objectifs de l'UE : (730 caractères max)**

Former au diagnostic de terrain en employant les méthodes d'inventaires et les outils d'évaluation du patrimoine naturel. Comprendre l'organisation et le fonctionnement des milieux naturels (gradients, dynamique végétale) à partir d'un diagnostic des communautés végétales en y associant la faune et la flore caractéristiques. Identifier les enjeux de conservation et être capable de définir les modes de gestion du site à mettre en place en fonction des cibles de conservation. Etre capable de restituer de façon synthétique ses observations et les hiérarchiser.

**Mots-clés : (300 caractères max)**

Botanique, phytosociologie, habitats naturels, odonates, arachnologie, diagnostic écologique, bioévaluation

**Compétences visées : (300 caractères max)**

Acquisition des méthodes d'inventaire de terrain pour différents groupes  
Reconnaissance des espèces caractéristiques de différents milieux naturels  
Compréhension de l'organisation des habitats naturels sur le terrain (gradient, dynamique végétale)

**Pré-Requis : (150 caractères max)**

Connaissances naturalistes de base  
Fonctionnement des écosystèmes  
Bases de la classification et de la taxinomie (faune et flore)

**Evaluation :**

Modalités de l'évaluation et barème : x Ecrit ,  TP ,  Contrôle Continu , x Oral  
Rapport de synthèse

**Localisation :**

Semaine : Stage terrain – Nogent sur Vernisson

**Contact(s) : (220 caractères max)**

Christine Rollard (chroll@mnhn.fr)  
Frédéric Hendoux (hendoux@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**INGS - Ingénierie et Services écologiques (UPSUD/AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Nathalie FRASCARIA, Florence HULOT, Audrey NIBOYET

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	15	15	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Fournir aux étudiants qui se destinent à la gestion de l'environnement ou à la recherche sur la valeur fonctionnelle de la biodiversité, des connaissances spécialisées sur l'impact de la biodiversité sur un certain nombre de fonctions des écosystèmes qui présentent une valeur reconnue pour les sociétés humaines.

Identifier et évaluer les conséquences des actions humaines sur les systèmes écologiques, étudier la validité d'indicateurs caractérisant l'état d'un système écologique, examiner les modes d'action pour faire évoluer un système écologique vers un état souhaité.

**Mots-clés :**

restauration écologique  
ingénierie écologique  
services écosystémiques  
études de cas

**Compétences visées :**

connaître l'ingénierie écologique

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

synthèse  
travail de groupe

**Contact(s) :**

Nathalie Frascaria (nathalie.frascaria@u-psud.fr)

Florence Hulot (florence.hulot@u-psud.fr)

Audrey Niboyet (audrey.niboyet@grignon.inra.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**LAUT - Ecophysiologie des plantes alpines (UPSUD)**

**Responsable(s) : Peter STREB**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	20	-	40	2	30	10

**Objectifs de l'UE :**

Le but du stage « écophysiologie des plantes alpines » est de montrer les différentes possibilités qu'ont des plantes alpines de s'acclimater à un environnement contraignant, et comment ces plantes survivent l'hiver alpin. Plusieurs méthodes pour travailler sur le terrain et en laboratoire sont montrées aux étudiants avancés et aux débutants en écophysiologie (mesure de microclimat ; fluorescence chlorophyllienne ; échange gazeux ; activités enzymatiques ; détermination de métabolites ; point de congélation ; destruction membranaire).

**Mots-clés :**

écophysiologie des plantes alpines

**Compétences visées :**

Connaissances en ecophysiologie des plantes alpines, acquisition des méthodes pour travailler sur le terrain et en laboratoire

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Présentation d'un article, travail pratique, compte rendu, présentation des résultats.

**Contact(s) :**

Peter Streb (peter.streb@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**MADY – Modelisation et analyse de la dynamique des populations et des communautés (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Thierry SPATARO (AgroParisTech), Bernard CAZELLES (SU)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	30	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Cette UE constitue un approfondissement des modèles théoriques en dynamique des populations, dynamique des interactions, dynamique des communautés. Les principaux outils méthodologiques utiles à leur analyse y sont présentés. Les étapes-clés de la modélisation, de la formalisation du problème biologique à l'interprétation des résultats en passant par l'analyse mathématique du modèle, sont abordées.

**Mots-clés :**

dynamique des populations  
analyses théoriques  
MatLab  
modélisation

**Compétences visées :**

Modélisation de la dynamique des populations et communautés.

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

écrit  
projet

**Contact(s) :**

Thierry Spataro (spataro@agroparistech.fr)  
Bernard Cazelles (cazelles@biologie.ens.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**MAEE - Modèles aléatoires en écologie et en évolution (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Marie-Pierre ETIENNE, Amaury LAMBER, Emilie LEBARBIER

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	15	15	-	1	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Quels phénomènes modélise-t-on par quels objets probabilistes ?

Comment procède la démarche de modélisation ?

Quels modèles peuvent être étudiés analytiquement ? Quels sont ceux qui nécessitent le recours à la simulation numérique ?

**Mots-clés :**

chaines de Markov

modélisation aléatoire des processus biologiques et évolutifs

**Compétences visées :**

Modélisation mathématique et informatique.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

écrit

projet

**Contact(s) :**

Amaury Lamber (amaury.lambert@sorbonne-universite.fr)

Emilie Lebarbier (emilie.lebarbier@agroparistech.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** ECIRE

**Finalité :** E2F

**Titre du module :**

**METE Méthodologie d'échantillonnages**

**Responsable(s) :** Isabelle Le Viol (MNHN CESCO) & Christian Kerbiriou (SU CESCO)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
3	6	20	40		2	<b>semaine 1:</b> stage 30h <b>semaine 2:</b> 30h	12

**Objectifs de l'UE : (730 caractères max)**

- Appréhender, maîtriser, les protocoles couramment mis en œuvre pour les suivis de populations (marquages individuels, mesure d'abondance), les suivis de communautés déclinés sur une grande variété de taxons.
- Evaluer les contraintes et biais inhérents à ces protocoles et la nature des données produites (en vue de leur analyse).
- Permettre aux étudiants de concevoir et mettre en place des protocoles et des plans d'échantillonnage permettant de répondre aux questions posées (étape indispensable à l'analyse des données).
- Développer leur regard critique et leur rigueur scientifique lors de l'interprétation des résultats d'études, de suivis, d'inventaires.

**Mots-clés : (300 caractères max)**

Méthodes, plan d'échantillonnage, protocoles, biais, corrélations de variables, effets observateurs, observatoires

**Compétences visées : (300 caractères max)**

- Démarche expérimentale (par rapport à des applications concrètes sur le terrain, rencontrées par les professionnels de l'environnement).
- Connaissances des différentes méthodes d'échantillonnages selon les groupes taxonomiques ciblés et biais potentiels à éviter (vertébrés, invertébrés, plantes)
- Réalisation et évaluation de plans d'échantillonnage et protocoles adaptés à une question posée (différents groupes taxonomiques), et/ou à la mise en place de suivis de biodiversité (observatoires).

**Pré-Requis : (150 caractères max)**

**Evaluation :**

Modalités de l'évaluation et barème : x Ecrit ,  TP ,  Contrôle Continu , x Oral

L'UE sera sanctionnée par des évaluations sous forme

- d'exercices lors des enseignements (plan d'échantillonnage, méthodes d'échantillonnage)
- d'un rapport restituant la démarche scientifique adoptée (problématique, méthodologie d'échantillonnage et d'analyses de données, résultats, discussion) dans le cadre d'un projet d'étude réalisé au cours du S3 (projet commun à plusieurs étudiants)
- d'une restitution orale relative à un projet

**Localisation :**

Semaine1 : Stage terrain - Station marine MNHN de Concarneau (septembre)

Semaine 2 : MNHN – Paris (novembre)

**Contact(s) : (220 caractères max)**

Isabelle Le Viol, [isabelle.le-viol@mnhn.fr](mailto:isabelle.le-viol@mnhn.fr)

Christian Kerbiriou, [christian.kerbiriou@mnhn.fr](mailto:christian.kerbiriou@mnhn.fr)



**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**MILA - Milieux aquatiques : qualité et gestion (SU/UPSUD)**

**Responsable(s) :** Eric EDELINE, Ludwig JARDILLIER

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	20	-	40	2	30	16

**Objectifs de l'UE :**

l'objectif est de donner une compréhension globale du fonctionnement nécessaire à l'étude et à la gestion des écosystèmes aquatiques d'eau douce: réseaux trophiques, transfert de l'énergie, cycles des nutriments, interactions écologie-géomorphologie-physicochimie... L'accent est mis sur les techniques d'investigations des milieux avec une large ouverture sur les aspects appliqués. Un problème concret sera abordé par les étudiants(travail de terrain et de laboratoire)afin d'acquérir les compétences nécessaires à l'étude et la gestion des milieux aquatiques.

**Mots-clés :**

Ecosystèmes aquatiques d'eau douce, réseaux trophiques et transfert de l'énergie, interactions écologie-géomorphologie-physicochimique

**Compétences visées :**

Connaissances fondamentales  
Techniques d'investigations des milieux  
Manipulation des outils de mesure du fonctionnement et de la qualité des milieux

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Présentation orale d'un sujet de synthèse et Rédaction d'un rapport de travaux pratiques

**Contact(s) :**

Ludwig Jardillier (ludwig.jardillier@u-psud.fr)

Eric Edeline ([eric.edeline@ens.fr](mailto:eric.edeline@ens.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**MODF - Modélisation du fonctionnement des écosystèmes (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Nicolas DELPIERRE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	10	10	2	25	20

**Objectifs de l'UE :**

Il s'agit d'acquérir les bases théoriques et pratiques permettant de poursuivre ultérieurement et de façon autonome un travail dans le domaine de la modélisation du fonctionnement des écosystèmes.

**Mots-clés :**

écologie  
modélisation fonctionnelle  
cycles biogéochimiques  
dynamiques des communautés

**Compétences visées :**

Comprendre comment modéliser le fonctionnement d'un écosystème.

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

Travail personnel

**Contact(s) :**

Nicolas Delpierre (nicolas.delpierre@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**MOST - MOdèles STatistiques pour l'écologie (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Marie-Pierre ETIENNE

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	18	18	-	2	18	30

**Objectifs de l'UE :**

Il s'agit d'approfondir les notions du module de remise à niveau de statistique. On insistera systématiquement sur la dimension de modélisation, i.e. sur la transcription mathématique de questions biologiques. L'objectif est de fournir aux étudiants une formation solide sur le modèle linéaire ainsi que des bases suffisantes pour appréhender des modèles plus complexes.

**Mots-clés :**

modèle linéaire gaussien  
modèle linéaire généralisé  
modèle linéaire mixte

**Compétences visées :**

Maîtrise des modèles linéaires et généralisations à des données non gaussiennes ou non indépendantes

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

La validation du module se fait par un examen écrit et le rendu d'un projet (par binome)  
La note finale obtenue est la moyenne de la note d'examen et de la note de projet.

**Contact(s) :**

Marie-Pierre Etienne ([metienne@agroparistech.fr](mailto:metienne@agroparistech.fr))

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours:** ECIRE

**Finalité :** OJRE

**Titre du module :**

**Outils juridiques et réglementaires en matière de protection de la nature**

**Responsable(s) :** P. Haffner (MNHN, UMS Patrinat) & A. Horellou (MNHN, UMS Patrinat)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
3	3	50 à 60	0	0	2	30 h par semaine	15

**Objectifs de l'UE : (730 caractères max)**

- Comprendre les implications réglementaires et juridiques des outils et engagements en matière de préservation de la biodiversité (espaces et espèces) aux niveaux national, européen et international
- En apprécier les avantages et les inconvénients ainsi que les difficultés d'application au travers d'exemples concrets
- Connaître l'articulation des outils entre eux (et à diverses échelles)
- Initier aux bases de la coopération internationale
- Connaître l'interface européenne : règlements, représentations et obligations des Etats membres

**Mots-clés : (300 caractères max)**

Réglementations et outils juridiques nationaux, européen, contextes et accords en matière de protection et de conservation de la nature, conventions internationales

**Compétences visées : (300 caractères max)**

Capacité à comprendre les outils juridiques et réglementaires, à en interpréter les effets, voire à les mettre en œuvre

**Pré-Requis : (150 caractères max)**

- Connaissances de base en matière de biodiversité et géodiversité
- Bases sur les programmes et accords pour la conservation de la biodiversité (national, européen, international)

**Evaluation :**

Modalités de l'évaluation et barème :  Ecrit ,  TP ,  Contrôle Continu ,  Oral

**Contact(s) : (220 caractères max)**

Patrick Haffner, [patrick.haffner@mnhn.fr](mailto:patrick.haffner@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**PACE - Pratiques agricoles et conservation d'espèces menacées (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** François CHIRON

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	48	6	-	2	27	30

**Objectifs de l'UE :**

Les enseignements dispensés au cours de ce module chercheront à montrer comment les pratiques agricoles peuvent constituer des outils efficaces de préservation et de gestion de la biodiversité. Le module démontrera et illustrera en quoi les approches disciplinaires en écologie, zootechnie et agronomie apportent des points de vue complémentaires pour éclairer le rôle de l'agriculture dans la conservation de la biodiversité.

**Mots-clés :**

politique agro-environnementale, processus écologiques, pratiques agro-environnementales

**Compétences visées :**

Connaissances sur les pratiques agricoles et la conservation d'espèces menacées

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Les étudiants seront évalués sur la base de présentation d'articles (6h discussion articles)

**Contact(s) :**

François Chiron (francois.chiron@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**REID - Ecologie et évolution des interactions hôte-parasite (SU)**

**Responsable(s) :** Julien GASPARINI

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	30	15	15	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

La majorité des organismes sont impliqués dans des interactions hôte-parasite, qui ont des conséquences décisives dans l'écologie et l'évolution des organismes.

L'objectif de cet enseignement est d'appréhender le fonctionnement les conséquences de ces interactions, du point de vue de l'hôte, du parasite ou de l'interaction en elle-même. Vu les récents épisodes d'épidémie de zoonose (grippe aviaire), comprendre comment fonctionnent et comment évoluent de telles interaction demeure un enjeu important actuellement.

**Mots-clés :**

parasitisme  
evolution  
coévolution  
épidémiologie

**Compétences visées :**

bagage théorique et pratique sur l'évolution des relations hotes-parasites

**Pré-Requis :**

M1 ecologie

**Mode de validation :**

oral: 0.5  
écrit: 0.5

**Contact(s) :**

Julien Gasparini (julien.gasparini@upmc.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**SIGE - Systèmes d'informations géographiques (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Kamel SOUDANI, Paul LEADLEY

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	-	-	-	-	-	20

**Objectifs de l'UE :**

Acquérir des connaissances de base sur le mode d'organisation, la création, la gestion et l'analyse d'une base de données à références spatiales (Systèmes d'Informations Géographiques).

Maîtriser les méthodes et les outils d'analyse de l'information spatiale.

Apprendre à utiliser le logiciel Esri – ArcGIS et Initiation à la programmation Visual Basic sous ArcGIS.

**Mots-clés :**

Esri – ArcGIS ; SIG, base de données ; information spatiale

**Compétences visées :**

Maîtrise du logiciel Esri – ArcGIS ; connaissances de base base de données SIG ; Maîtrise des outils d'analyse spatiale.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Examen écrit sur les séances de cours et de travaux dirigés

Rapport écrit et soutenance

**Contact(s) :**

Kamel Soudani (kamel.soudani@u-psud.fr)

Paul Leadley (paul.leadley@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**STAD - Statistiques et analyses de données (SU)**

**Responsable(s) : Christian KERBIRIOU**

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	15	15	-	1	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Apporter des compétences en statistiques pour les professionnels de l'environnement: études d'impact; évaluation de plans de gestion, de Plans nationaux d'Actions, des programmes européens; rédaction de cahiers des charges. L'objectif de cette UE est de permettre aux futurs professionnels de ces structures de développer des approches scientifiques, c'est-à-dire qui garantissent la reproductibilité des résultats, et non plus seulement une approche centrée uniquement « sur dire d'expert ».

**Mots-clés :**

démarche scientifique  
stratégie d'échantillonnage  
tests statistiques  
analyse de données

**Compétences visées :**

Statistiques pour professionnels de l'environnement

**Pré-Requis :**

M1

**Mode de validation :**

écrit

**Contact(s) :**

Christian Kerbiriou (christian.kerbiriou@mnhn.fr)



**Mention : Evolution, Patrimoine naturel et Sociétés**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**STEM - Analyses des séries temporelles en Ecologie et Dynamique des Populations (AgroParisTech)**

**Responsable(s) :** Bernard CAZELLES

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	3	10	10	10	1	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Les systèmes écologiques sont des systèmes peu propices à l'expérimentation. Pour répondre à des questions aussi importantes que : quelles sont les influences des forçages environnementaux sur la dynamique d'un écosystème ; quel est le rôle des oscillations climatiques ; le système observé a-t-il changé de régime de fonctionnement, une grande place est donnée aux analyses rétrospectives en utilisant notamment l'analyse des séries temporelles.

Durant cette UE, on se propose d'explorer les méthodes classiques d'analyses des séries temporelles (méthodes corrélatives et analyse spectrale), des méthodes plus récentes (ondelettes et méthodes des phases) et des méthodes plus exotiques (RP, perte de prédictibilité).

**Mots-clés :**

Modélisation ; séries temporelles ; écologie ; MatLab

**Compétences visées :**

Analyse des séries temporelles en écologie.

**Pré-Requis :**

M1 écologie, bagage statistique  
compétences en R, SciLab MatLab

**Mode de validation :**

écrit

**Contact(s) :**

Bernard Cazelles (cazelles@biologie.ens.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**STRU – Dynamiques des populations structurées, Applications en Ecologie & Epidémiologie (ENS)**

**Responsable(s) :** David CLAESSEN, Bernard CAZELLES

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	33	27	-	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Les objectifs de l'UE sont les suivants : Comprendre l'importance de la structuration des populations; Formuler des modèles élémentaires structurée par traits physiologiques; Fournir une introduction en modélisation des maladies transmissibles; Analyser et simuler de tels modèles utilisant les logiciels pertinents

**Mots-clés :**

Ecologie des populations structurées, Evolution des populations structurées, Epidémiologie des maladies transmissibles

**Compétences visées :**

Maîtriser les notions de base et les théories des modèles structurés, en insistant sur la confrontation des modèles avec des données expérimentales. Familiarisation avec la traduction entre la biologie et les modèles mathématiques.

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

L'évaluation est basée sur la qualité du projet personnel (collectif)

**Contact(s) :**

David Claessen (david.claessen@ens.fr)

Bernard Cazelles (cazelles@biologie.ens.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**TELE - Télédétection spatiale (UPSUD)**

**Responsable(s) :** Kamel SOUDANI

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	20	20	20	2	30	20

**Objectifs de l'UE :**

Comprendre les principes de base de la télédétection et les potentialités offertes par cette technique pour des applications écologiques et environnementales.

Apprendre à utiliser les outils de télédétection pour le prétraitement, traitement d'images et extraction de l'information à partir de données de télédétection.

**Mots-clés :**

bases physiques de la télédétection ; traitement d'images ; cartographie

**Compétences visées :**

expertise en télédétection

**Pré-Requis :**

M1 écologie, connaissances de base en statistiques, physique, manipulation des outils informatiques.

**Mode de validation :**

projet

**Contact(s) :**

Kamel Soudani (kamel.soudani@u-psud.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**VIAB - Viabilité des populations et méta-populations (SU/MNHN)**

**Responsable(s) :** François SARRAZIN, Denis COUVET

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximum
M2 S1	6	60	-	-	2	30	30

**Objectifs de l'UE :**

Les objectifs sont de présenter les développements théoriques et pratiques concernant l'étude de la viabilité des populations et métapopulations. Les problèmes de conservation se traduisent toujours de manière ultime par le déclin d'espèces a priori communes. Sous la pression de fluctuations de l'environnement, dues notamment à des perturbations et dégradations, ces espèces atteignent des statuts qui rendent possible l'action de processus stochastiques propres aux petites populations. a prise en compte de ces situations de déséquilibre est centrale pour enrayer ces extinctions et mettre en place des stratégies de restauration, mais aussi pour permettre une exploitation raisonnée de certaines ressources.

**Mots-clés :**

Paramètres démographiques, Génétique des populations, Densité dépendance et effets Allee, Modélisation démo génétique, Aspects spatiaux, CMR

**Compétences visées :**

Connaissances théoriques et pratiques concernant l'étude de la viabilité des populations et métapopulations

**Pré-Requis :**

M1 écologie

**Mode de validation :**

Ecrit : /100

**Contact(s) :**

François Sarrazin (sarrazin@mnhn.fr)

Denis Couvet (couvet@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**E2F11 - Initiation au recueil des données de terrain**

**Responsable(s) :** Bruno DE REVIERS (MNNH), Christine ROLLARD (MNHN), Frédéric HENDOUX (CBNBP)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximal
M2 S1	3	8	30	-	2	22 semaine 1 8 semaine 2	15

**Objectifs de l'UE :**

Former au diagnostic de terrain en employant les méthodes d'inventaires et les outils d'évaluation du patrimoine naturel. Comprendre l'organisation et le fonctionnement des milieux naturels (gradients, dynamique végétale) à partir d'un diagnostic des communautés végétales en y associant la faune et la flore caractéristiques. Identifier les enjeux de conservation et être capable de définir les modes de gestion du site à mettre en place en fonction des cibles de conservation. Etre capable de restituer de façon synthétique ses observations et les hiérarchiser.

**Mots-clés :**

odonates, chiroptères, ornithologie, arachnologie, botanique, phytosociologie, habitats naturels, diagnostic écologique, bioévaluation

**Compétences visées :**

Acquisition des méthodes d'inventaire de terrain pour différents groupes  
Reconnaissance des espèces caractéristiques de différents milieux naturels  
Compréhension de l'organisation des habitats naturels sur le terrain (gradient, dynamique végétale)

**Pré-Requis :**

Connaissances naturalistes de base  
Fonctionnement des écosystèmes  
Bases de la classification et de la taxinomie (faune et flore)

**Mode de validation :**

Rapport de synthèse

**Contact(s) :**

Bruno de Reviere (reviers@mnhn.fr)  
Christine Rollard (chroll@mnhn.fr)  
Frédéric Hendoux (hendoux@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**NU 957 - Partenaires institutionnels, associatifs et privés de la gestion et de la conservation de la biodiversité**

**Responsable(s) :** Dominique RICHARD (CTE-DB)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximal
M2 S1	3	30	0	0	1	30	15-20

**Objectifs de l'UE :**

L'objectif de cette UE est de situer le besoin d'expertise taxinomique par rapport à différents employeurs potentiels ou générateurs indirects d'emplois, institutionnels, associatifs et privés. De nombreux acteurs sont ainsi demandeurs d'une expertise sur la connaissance des espèces et de leurs milieux. Ceci s'exprime au niveau international dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique ; au niveau européen, en soutien à la mise en œuvre des Directives communautaires mais également pour un suivi de la biodiversité à l'échelle de l'Europe ; dans un cadre national (Ministère en charge de l'Ecologie) ou déconcentré (DREAL) pour la mise en œuvre de politiques et de stratégies de gestion et de conservation du patrimoine naturel ou encore dans des collectivités territoriales, des organismes spécialisés publics ou associatifs concernés au quotidien par la gestion d'espèces et de leurs milieux. Les besoins d'expertise naturaliste dans le domaine privé sont en expansion

**Mots-clés :**

gestion de la biodiversité ; acteurs ; expertise naturaliste ; employeurs

**Compétences visées :**

Dans le cadre de cette UE les étudiants ont l'occasion de rencontrer des professionnels impliqués à divers niveaux dans la gestion opérationnelle de la biodiversité et ainsi de se familiariser avec leur contexte de travail, leurs besoins ainsi que les contraintes spécifiques auxquels ils sont confrontés au quotidien. Dans la perspective du Master professionnel cette UE permet aux étudiants de mieux comprendre auprès de quelles structures ils pourront valoriser professionnellement leur expertise naturaliste.

**Pré-Requis :**

Aucun

**Mode de validation :**

L'UE sera sanctionnée par un examen de type QCM.

**Contact(s) :**

Dominique Richard (drichard@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**E2F09 Méthodologie d'échantillonnages, inventaires et analyses de données**

**Responsable(s) :** Isabelle LE VIOL (MNHN), Christian KERBIRIOU (SU)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximal
M2 S1	6	30	22	8	2	<i>semaine 1</i> : 15 H de cours, 7 de TD, 8 de TP ; <i>semaine 2</i> : 15 H de cours, 15 de TD	15-20

**Objectifs de l'UE :**

Permettre aux étudiants de mettre en place des plans et des protocoles d'échantillonnage adaptés aux questions posées, d'avoir envie et d'être en mesure d'analyser leurs données (et dans les cas les plus pointus de trouver les sources et contacts qui leur permettront de les analyser). Développer leur regard critique et leur rigueur scientifique lors de l'interprétation des résultats d'études, inventaires

**Mots-clés :**

Méthodes d'échantillonnage, protocoles, analyses de données, modèles linéaires, analyses multivariées

**Compétences visées :**

Démarche expérimentale (par rapport à des applications concrètes sur le terrain rencontrées par des professionnels de l'environnement) - Connaissances des différentes méthodes d'échantillonnages selon les groupes taxinomiques ciblés (vertébrés, invertébrés, plantes) - Réalisation et évaluation de plans d'échantillonnage et protocoles adaptés à une question posée (différents groupes taxinomiques), et/ou à la mise en place de suivis de biodiversité (observatoires) ; - Analyses de données faunistiques, floristiques, environnementales (analyses exploratoires, tests non paramétriques, modèles linéaires, analyses multivariées –ACP, AFC, CCA, RDA, Hill-Smith- notions : détectabilité, dynamique de populations, modélisation de niche – analyses sous logiciel R) ; - Hiérarchisation des résultats, restitution, valorisation-vulgarisation.

**Pré-Requis :**

Notions de base en analyses de données

**Mode de validation :**

L'UE sera sanctionnée par des évaluations sous forme - d'exercices lors des enseignements (plan d'échantillonnage) - d'un rapport restituant la démarche scientifique adoptée (problématique, méthodologie d'échantillonnage et d'analyses de données, résultats, discussion) dans le cadre d'un projet d'étude réalisé au cours du S3 (projet commun à plusieurs étudiants) - d'une restitution orale relative à ce projet, et d'un examen écrit (analyses de données, cours à disposition).

**Contact(s) :**

Isabelle Le Viol (ileviol@mnhn.fr)

Christian Kerbirou (christian.kerbirou@mnhn.fr)

**Mention : Biodiversité, Ecologie et Evolution**

**Parcours : ECIRE - EEVEF**

**Titre du module :**

**5UM04 - Système d'information géographique**

**Responsable(s) :** Bruno DE REVIERS (MNHN)

**Organisation de l'UE :**

Semestre	ECTS	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Nb de semaines	Nb heures par semaine	Effectifs maximal
M2 S1	6	-	60	-	2	30 <i>semaine 1</i> 30 <i>semaine 2</i>	15-20

**Objectifs de l'UE :**

Dans une perspective de gestion et de conservation, l'analyse des composants de la biodiversité passe en particulier par une approche spatiale. Il s'agit de surimposer avec la distribution d'une espèce, en vue d'une analyse intégrée, des informations concernant des espaces protégés avec des aires de distribution de certaines espèces ou la délimitation d'habitats qui les hébergent, ou encore des informations concernant les caractéristiques de l'usage des sols (zones agricoles, zones urbanisées, zones forestières etc.), et donc éventuellement des pressions sur le milieu. Par les possibilités qu'il offre en matière de présentations cartographiques et de scénarios visuels, le Système d'Information Géographique est un outil d'usage courant en aménagement du territoire. Les cours présenteront leurs usages fréquents par les collectivités territoriales et les illustreront par des applications en vraie grandeur accessibles à l'utilisateur sous forme de travaux pratiques. Seront abordés : la structuration d'un SIG, la création des tables et bases de données associées, la digitalisation, le géocodage et le géopositionnement ; les analyses thématiques, par croisements de tables et de données ; les requêtes SQL ; les fenêtres graphiques ; le document (\*wor) : travail sur la gestion des fichiers de mise en page ; les légendes des cartes ; analyse statistique et représentation graphique. Rappel sur la sémiologie graphique et sa transcription. ODBC : principes, exercice d'application. Présentation des outils complémentaires pour la programmation. Le logiciel utilisé est Mapinfo. Les logiciels Arcview, Autocad et QGIS (logiciel libre) sont présentés. L'objectif est de rendre les étudiants opérationnels à l'issue des deux semaines.

**Mots-clés :**

géocodage ; géopositionnement ; sources de données ; analyses thématiques

**Compétences visées :**

Analyse historique de l'évolution d'un territoire (urbanisation, perte de milieux ouverts, progression de la forêt etc.). Elaboration de scénarios d'évolution possibles. Analyse de l'adéquation entre les dispositions de protection des milieux et le contexte environnemental général. Savoir construire un SIG complexes avec des données issues de différentes sources : les informations attributaires, les formats de données, les structures des tables, les sources de données mobilisables et les conversions. Savoir élaborer un SIG pour les DOCOB (Documents d'Objectifs) ; principes et composants structure à formaliser, réalisation à partir de données réelles. Savoir utiliser un SIG comme outil d'analyse, de prospective, mais aussi de représentation graphique. Des exercices d'application des apprentissages seront effectués pour évaluer les compétences déjà acquises.

**Pré-Requis :**

Aucun

**Mode de validation :**

L'UE sera sanctionnée par une épreuve pratique sur une application SIG.

**Contact(s) :**

Bruno de Reviere (reviers@mnhn)



