

● Objectifs et débouchés

Depuis plusieurs années un réel manque de spécialistes en sciences de la nature s'est créé à la faveur de la disparition des filières dites naturalistes. Ce manque fut souligné par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable lors d'un discours sur le thème du patrimoine naturel prononcé à la conférence de presse du 10 septembre 2003 : *"Face à la diminution du nombre d'experts dans le domaine des sciences de la nature, qui se traduit par une filière naturaliste sinistrée, un système cohérent de formation-recherche-expertise doit être reconstitué"*. Face à ce constat, l'objectif principal du parcours **Écologie et Biologie des Organismes** est de former des personnes ayant des **compétences naturalistes** élevées (faune flore) tant au niveau régional que national, des connaissances en **biologie des organismes** ainsi qu'en **écologie** afin de répondre aux manques actuels. À l'issue de cette formation, les étudiants seront en mesure d'effectuer des inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de diagnostics de milieux naturels ou semi naturels, de mettre en application des protocoles de suivis d'étude et de faire une interprétation des données collectées à la lumière des concepts écologiques vus durant la formation.

Le parcours ÉBO offre aux étudiants une formation pluridisciplinaire avec une solide formation de base dans les disciplines suivantes : biologie cellulaire, biochimie, chimie, bioinformatique, sciences de la Terre, biologie moléculaire, physiologie végétale et animale, puis une formation de plus en plus approfondie (S5 et S6) en biologie végétale et animale, zoologie, botanique, systématique, écologie des organismes et bio-statistiques.

Les titulaires du diplôme peuvent ainsi

- se présenter sur le marché du travail (un stage en entreprise ou en université, d'une durée de 4 à 6 semaines, est prévu au semestre 6). Les compétences nécessaires sont acquises pour assurer les charges d'un poste de chargé d'étude en environnement (Conservatoires Nationaux Botanique, Parc Naturels Régionaux, Conservatoire des Sites, collectivités locales, bureaux d'étude privés spécialisés en environnement), garde-moniteur de parc national, technicien en environnement (bureaux d'étude des collectivités locales, territoriales...)
- se présenter aux concours d'entrée aux organismes nationaux tels que l'ONF, ONCFS, collectivités territoriales ... au concours de Professeur des Écoles
- s'orienter vers un parcours de formation long (Bac + 5 ou + 8) :
 - soit finalisé recherche = Master recherche donnant accès à la préparation d'un doctorat : à l'université de Rouen qui propose un Master Sciences, Technologie, Santé - Mention Biologie Santé ou dans une autre université
 - soit finalisé professionnel = Master professionnel : à l'université de Rouen qui propose un Master Sciences, Technologie, Santé - Mention Sciences de l'Environnement ou dans une autre université.

● Admission

La troisième année du parcours Écologie et Biologie des Organismes conduisant au grade de licence est accessible de droit aux étudiants ayant validé les crédits européens des 4 premiers semestres (120 CE) de la mention SVET de Rouen. Après avis de la commission de validation des études, le parcours ÉBO est également accessible aux étudiants ayant validé les 120 CE d'une licence SVET d'une autre université, aux titulaires d'un DUT ou d'un BTS dans les domaines de la biologie ou aux candidats des classes préparatoires admissibles à un concours.



• Organisation et contenu des enseignements

Chaque semestre comprend des unités obligatoires et/ou à choix auxquelles sont attribués des crédits européens devant totaliser 30 CE pour que le semestre soit validé. Des compensations de crédits sont cependant prévues entre les deux semestres d'une même année, à l'exception de l'UE Stage.

1 ^{er} semestre L3 (S5)	2 ^e semestre L3 (S6)
72h UE1 Zoologie fonctionnelle (7 CE) 72h UE2 Organisation et biologie des végétaux (7 CE) 70h UE3 Sciences du sol et formations superficielles (7 CE) 50h UE4 Systématique appliquée (5 CE) 46h UE5 Communication scientifique en anglais et bios-statistiques (4 CE)	70h UE1 Nutrition et croissance des plantes (7 CE) 76h UE2 Écologie 1 (8 CE) 38h UE3 Anglais et techniques de communication (4 CE) 32h UE4 Systématique végétale (3 CE) 24h UE5 Unité au choix (3CE) UE6 Stage en entreprise (5 CE)

• Contenu des enseignements des UE obligatoires

□ Zoologie fonctionnelle (7 CE)

S5 C : 41h, TD : 10h, TP : 21h

CM : nutrition : besoins nutritionnels des animaux ; les nutriments ; modalités de la nutrition dans la série animale ; effets cellulaires et moléculaires des nutriments. Physiologie comparée de l'excrétion, de l'osmorégulation, de la thermorégulation ; reproduction sexuée et asexuée.

TD : les nutriments ; Thermorégulation (analyse d'articles) ; Modalités de la reproduction asexuée, observation de lames et de spécimens.

TP : nutrition : pièces buccales, formations odontoides, anatomie comparée des dents et adaptation aux régimes alimentaires ; histophysiologie du tube digestif (lames microscopiques), sécrétion pancréatique. Anatomie de l'appareil uro-génital : dissection de l'Escargot, de la Grenouille et du maquereau ; observations de lames d'ovaires et de testicules dans la série animale.

□ Organisation et biologie des végétaux (7 CE)

S5 C : 22h, TD : 5h, TP : 45h

L'appareil végétatif des spermatophytes :

CM : construction de l'appareil végétatif : formation des racines, ontogénèse de la tige, mise en place des structures secondaires, Conduction des sèves, Adaptations aux facteurs du milieu.

TP : caractères anatomiques des grands groupes ; anatomie adaptative : identification des différentes structures anatomiques caractérisant les grands groupes de végétaux ; anatomie adaptative : xérophytes, hydrophytes, halophytes ; la multiplication végétative, la mise en réserve, le port des plantes supérieures.

TD : synthèse et révision des différentes coupes anatomiques vues en TP

Systématique des végétaux inférieurs :

CM : les algues : classification, zonation, les marées, préparation à la sortie ; Les champignons supérieurs : classification, cycle, préparation à la sortie ; Les lichens : structure, intérêt écologique ; Les bryophytes

TD et TP : identification et localisation des algues le long d'un transect côtier ; identification des espèces de mycophytes récoltées en sortie (plus qq ascomycètes) ; identification des complexes lichéniques récoltés en sortie, plus collection ; identification des espèces de bryophytes récoltées en sortie ; identification des ptéridophytes ; initiation aux méthodes de classification des végétaux.

Sorties : sortie forêt 1 : lichens, bryophytes, ptéridophytes, port des arbres, architecture, stratification. Sortie forêt 2 : Mycophytes. Sortie littorale.

□ Sciences du sol et formations superficielles (7 CE)

S5 C : 30h, TD : 12h, TP : 28h

CM : origine et histoire de la Science du sol ; les constituants du sol : constituants minéraux et organiques, associations organo-minérales ; les propriétés physiques du sol : texture, structure, porosité ; circulation et rétention d'eau, transfert de solutés, ... ; les propriétés chimiques : pH, CEC, teneur en éléments nutritifs, ... ; les propriétés biologiques du sol : organismes du sol - diversité, rôle et importance ; formation et évolution des sols ; formations superficielles : concept, inventaire et méthodes d'études.

TD : nomenclatures et classifications des sols ; exercices d'interprétation d'analyses de sol et de reconnaissance de profils ; formations superficielles : concept, inventaire et méthodes d'études.

TP : méthode de description et de prélèvements d'échantillons de sols sur le terrain.

Analyses des sols - Propriétés chimiques (1). Préparation d'échantillons de sols pour analyse; détermination de la couleur (code Munsell); pH eau et pH KCl; pouvoir tampon du sol; calcaire total (calcimètre).

Analyses des sols - Propriétés chimiques (2). Capacité d'Echange Cationique et taux de saturation; calcaire actif (méthode Drouineau).

Analyses des sols - Propriétés chimiques (3). Teneur en matière organique par calcination; dosage du carbone organique (méthode Anne); dosage de l'azote total (méthode Kjeldhal); rapport C/N et calcul de stocks.

Analyses des sols - Propriétés chimiques (4). Dosage du P assimilable (méthode Joret-Hébert).

Analyses des sols - Propriétés physiques. Analyse granulométrique; Degré d'agrégation par tamisage à l'eau; test de percolation; test de perméabilité sous charge constante; détermination de l'humidité équivalente à la capacité au champ; détermination de l'humidité au point de flétrissement permanent; calculs des réserves en eau (CSE, RUM, RFU...).

Méthodes d'analyses spécifiques à certains types de sols. Sols à caractère halomorphe (salinité 1:5, chlorures); Tourbes (pH, PAF, granulométrie, indice pyrophosphate).

Sortie terrain : « Diversité des sols de la Forêt de Lyons » : initiation à la description des sols, illustration des principaux facteurs de formation et d'évolution des sols forestiers

□ **Systématique appliquée (5 CE)**

S5 C : 11h, TD : 12h, TP : 27h

La description de la biodiversité : 4h de cours

Notion d'espèce et concepts associés ; Eléments d'autécologie ; Concept de niche écologique ;

Approche qualitative et quantitative des résultats : 4h de cours

Notion d'aire minimale; Bases conceptuelles de l'échantillonnage en écologie, Richesse spécifique ; Abondances et indices de diversité ; Bioindication : exemple des IBGN

Echantillonnage sur le terrain et TP d'exploitation :

Echantillonnage de la macrofaune épibenthique dulçaquicole sur un gradient de pollution d'un cours d'eau (exemple du Robec) (**Sortie 1**), identification et calcul de l'indice Biotique Global Normalisé (IBGN). Echantillonnage et identification de la macrofaune du sol dans différents types d'usage du sol (**Sortie 2**), identification et calcul de l'indice global de qualité du sol (IGQS).

Identification et reconnaissance de la mésofaune du sol (couplée avec **Sortie 3**) : extraction, analyse et

comptage d'échantillons provenant d'horizons/de sols variés.

Identification des mésogastéropodes intertidaux et illustration de la niche spatiale.

□ **Communication scientifique en anglais et biostatistiques (4 CE)**

S5 C : 8h, TD : 38h

Communication scientifique en anglais : analyse de documents et d'articles scientifiques écrits en anglais. Préparation puis présentation d'un exposé scientifique par les étudiants.

Biostatistiques : Statistique inférentielle : échantillonnage ; intervalle de confiance ; notions de test statistique introduites à partir du test du Khi-deux : hypothèses, statistique de test, risques, p-value, puissance ; tests de comparaison paramétriques (Student, Fisher) et non paramétriques (Mann-Whitney, Wilcoxon) ; ANOVA.

Analyse des données : nuages de points, inertie ; ACP ; cercle des corrélations ; règles d'interprétation.

□ **Nutrition et croissance des plantes (7 CE)**

S6 C : 38h, TD : 16h, TP : 16h

Cours Magistral :

CM : la lumière et la plante : lumière source d'énergie : la photosynthèse ; lumière source d'informations : la photomorphogenèse. Utilisation de l'eau et des minéraux par la plante : la transpiration ; les voies de transport ; l'absorption racinaire et utilisation des minéraux (N,S, P, K). Croissance de la plante : croissance de l'organisme dans son entier (rappels) ; extension pariétale et croissance cellulaire ; les régulateurs de croissances : hormones et autres régulateurs.

TD : biotechnologie végétale et présentation des TP de culture in vitro ; exercices d'application sur la photosynthèse ; études d'article sur l'ensemble du cours.

TP : Culture in vitro ; études sur les chloroplaste.

□ **Écologie : les organismes et leur milieu (8 CE)**

S6 C : 21h, TD : 16h, TP : 39h

CM : présenter les bases de l'écologie, la situer dans le champ disciplinaire de la biologie. Introduire ses applications dans l'environnement et la conservation de la nature. L'approche multiscalair. L'approche biogéographique : la distribution des organismes. Les principaux facteurs écologiques et leur rôle dans la structuration de la biosphère. L'études des populations : approche autécologique. Le système populations – environnement. L'étude de la niche écologique, les communautés et les écosystèmes : approche synécologique. La description des écosystèmes : structure et organisation.

TD : écologie des communautés : introduction. Écologie des Populations : table de Lexis. Écologie des communautés Analyses des données : similarité, indice de Shannon ; classification ascendante hiérarchique ; AFC – ACP. Écologie des communautés : amplitude de niches. Cartographie : principe de la cartographie ;

présentation des différentes cartes existantes (cartes de la végétation, cartes phytosociologiques...) ; télédétection, images satellites ; série de végétation (2séances). Cartographie : analyse de deux profils de végétation (carte de Perpignan). Exploitation de la sortie Baie de Somme.

Terrain : Écosystème forestier : mise en relation des caractéristiques des communautés végétales avec des facteurs abiotiques (lumière, eau, sol). Baie de Somme : zonation des communautés végétales de dunes et de marais salés, aménagement de la Baie de Somme et dynamique sédimentaire. Echantillonnage du Macrozoobenthos intertidal. Vallée de la Seine : validation sur le terrain d'une préminute réalisée. Activité en autonomie, support d'évaluation.

TP : mésofaune du sol – Identification. Mésofaune du sol – Analyse d'un gradient édaphique. Macrozoobenthos de la Baie de Somme (exploitation sortie terrain 2). Cartographie 1 : établissement d'une préminute des formations végétales et des pratiques agricoles supposées à partir de photographie aérienne en analyse stéréographique (préparation sortie 3). Cartographie 2 : 2 séances Finalisation d'un document cartographique sur un logiciel SIG (exploitation sortie 3).

□ **Anglais et techniques de communication (4 CE)**

S6 C : 6h, TD : 20h, TP : 12h

Anglais : compréhension et caractéristiques de la langue orale ; activités d'expression orale (discussions, jeux de rôles, exposés) ; interactivité avec un auditoire averti.

Communication : présenter son projet professionnel : théorie de la communication, notions d'argumentation et exercices filmés et analysés. Construire un CV : méthodologie et exercices. Rédiger une lettre de motivation : méthodologie et exercices. Préparer un entretien : méthodologie et simulations d'entretiens filmés et analysés. L'exposé oral : méthodologie et exercice (exposé individuel)

□ **Systématique végétale (3 CE)**

S6 C : 10h, TD : 22

CM : les différentes classifications des anthophytes ; multiplications sexuée et végétatives ; les mécanismes de la pollinisation ; la dissémination chez les végétaux.

TP : systématique des végétaux supérieurs : détermination et reconnaissance des anthophytes ; présentation des principaux caractères ordinaux et familiaux des groupes majeurs.

Sortie terrain : sortie coteau calcaire et zone humide (présentation des espèces caractéristiques de deux

milieux contrastés). Reconnaissance sur caractères floraux et végétatifs. Relations entre sol et végétation.

□ **Stage en entreprise (5 CE)**

S6

Apporter aux étudiants une première expérience professionnelle au sein d'une structure d'accueil travaillant sur des problématiques environnementales (gestion de parcs naturels, conservatoires, zoo, DIREN, ONF...)

• **Contenu des enseignements des UE à choix**

(sous réserve d'un nombre suffisant d'inscrits dans l'option et de compatibilité avec l'emploi du temps)

□ **La plante et son environnement : perception, adaptation (3 CE)**

S6 C : 14h, TD : 6h, TP : 4h

Les facteurs extérieurs influençant la croissance de la plante : eau ; température ; hygrométrie ; lumière ; rythmes saisonniers, journaliers.

Comment la plante réagit-elle à ces facteurs ? : en conditions favorables de croissance et de développement ; en conditions de stress (les plantes et le froid, polluants, ozone...).

Comment s'adaptent certains végétaux en conditions extrêmes (froid, altitude... exemple des plantes alpines et arctiques) ?

Quelques exemples et applications : rhizosphère, phytoremédiation ...

□ **Expérimentation animale 4 (3 CE)**

S6 C : 6h, TP : 18 h

L'homme et les résultats de l'expérimentation animale.

CM : matériel opératoire et périopératoire : inventaire, gestion, maintenance : aiguilles, seringues, clamps ; cage à métabolisme, capteurs, électrodes à demeure, thermomètre, technologie des chaînes d'enregistrement, des appareils à anesthésie (fluothane) ; méthodes périopératoires : asepsie, stérilisation.

TP : expérimentation : influence de la durée, du montage expérimental sur les résultats expérimentaux. Traitement des résultats expérimentaux : expression, lissage, calcul d'erreur. Statistique. Gestes en complément pour ceux qui ne les ont pas appris dans

leur cursus (autres que les filière de physiologie animale) : suivi in extenso d'un animal jusqu'au réveil en deux étapes, l'une virtuelle, l'autre réelle ; anesthésie et questions sur le type d'effet (vidéo) ; comportement et endormissement selon le type d'anesthésique (uréthane : long, kétamine : mouvements, chloral hydrate, cocktail, mélange gazeux) ; pose de cathéters : apprentissage : support audiovisuel, peluche, isolement d'une veine, d'une artère carotide, injection et prélèvement de sang, perfusion, suture, réveil.

□ **Climatologie (3 CE)**

S6 C : 14h, TD : 10h

Définitions (temps, climat, météorologie, climatologie analytique, climatologie dynamique, climatologie diagnostique) ; le rayonnement solaire moteur du climat (le moteur solaire, rythmes, paramètres orbitaux) ; répartition de l'énergie reçue (circulations atmosphériques méridienne et zonale, interactions avec la circulation océanique, ENSO, NOA, NADW, mécanismes de feed-back, rôle de la cryosphère) ; atmosphère et biosphère (structure et composition de l'atmosphère, bilan d'énergie, le renforcement de l'effet de serre, la couche d'ozone) ; le cycle de l'eau (la pluie, évaporation, condensation, précipitation) ; les perturbations de la circulation générale (moussons, lignes de grains, cyclones, perturbations d'ouest, rôle du relief) ; sécheresses, orages, inondations et autres catastrophes ; classifications climatiques. Topoclimatologie : de la vallée à la parcelle.