

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : Bioévaluation de la qualité environnementale

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Martin LAVIALE [martin.laviale@univ-lorraine.fr](mailto:martin.laviale@univ-lorraine.fr)

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 max heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Bioévaluation	67	12	6	12

#### Descriptif

Evaluation réglementaire : Analyse des communautés naturelles comme révélateur d'un stress environnemental. Critères et métriques taxonomiques, fonctionnels (bioindicateurs). Notions de « référence » (observée, théorique, relative) et de « typologie de réponses » (définition, intérêt, applications). Normes, directives, recommandations basées sur les communautés et relatives à la qualité de l'environnement (eau). Principe et avantages des approches multicritères. Exemples : Macroinvertébrés, Poissons, Diatomées, Macrophytes

Evaluation pré-réglementaire : La biosurveillance active et l'émergence des outils écotoxicologiques dans la DCE (bioaccumulation, bioessais, biomarqueurs, Effect Directed Analysis)...

Les enseignements seront essentiellement axés sur le milieu aquatique, mais un état des lieux pour les milieux terrestres et aérien sera présenté.

#### Pré-requis

Bases en écotoxicologie et en écologie (UE703)

#### Acquis d'apprentissage

- Connaissance théorique des méthodes de bioévaluation des milieux naturels
- Utilisation des connaissances théoriques de la bioévaluation lors d'une mise en situation concrète

#### Compétences visées

BC1 : Usages avancés et spécialisés des outils numériques

- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

BC2 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés

- Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation

#### BC3 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

#### BC5 GEMAREC : Réaliser un diagnostic écologique

- Récolter des données de provenance et nature variées et bancariser les données

#### BC6 GEMAREC : Définir la méthode d'inventaire

- Définir les protocoles appropriés et l'effort d'échantillonnage
- Inventorier les espèces, habitats et fonctions suivant les protocoles établis

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : Acteurs de l'environnement

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Martin LAVIALE [martin.laviale@univ-lorraine.fr](mailto:martin.laviale@univ-lorraine.fr)

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 0 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	PRJ	TP
	67	16	14	60	

### Descriptif

Ce cours vise à présenter différents acteurs, leurs missions, leurs enjeux et les relations entre acteurs, à partir de dossiers concrets touchant aux domaines de l'environnement. En parallèle d'interventions par des professionnels, l'objectif est de mener un projet au cours duquel il faudra résoudre/documenter une question concrète autour d'une problématique environnementale locale (du campus messin à la métropole).

Déroulement du cours :

- Séminaire d'introduction (2j) : introduction des objectifs du cours, présentation des projets, interventions par des professionnels (ADEME, Région, Métropole, Ville de Metz...)
- Suivi de projet : compte-rendu d'avancement de projet par les étudiants
- Restitution orale : restitution des projets par les étudiants devant un jury de professionnels

### Compétences visées

- Connaître les principaux acteurs publics et privés intervenant dans les différents champs de l'environnement : eau, déchets, air, biodiversité, risques, climat, énergie...
- Savoir les cartographier et les mobiliser autour d'un projet ou d'une problématique concrète
- Travailler en groupe et en mode projet pour résoudre un problème en un temps donné

### Pré-requis

Aucun

### Acquis d'apprentissage

- Découverte des principaux acteurs de l'environnement, leurs missions et leur relation
- Technique de cartographie des acteurs
- Mises en situation et discussions avec des acteurs de l'environnement
- Gestion de projet

### **Compétences visées**

#### **BC1**

- Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention
- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

#### **BC2 :**

- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines

#### **BC3 :**

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation
- Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère

#### **BC4 :**

- Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité
- Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
- Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 803 - SIG I

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Gilles Drogue – [gilles.drogue@univ-lorraine.fr](mailto:gilles.drogue@univ-lorraine.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
SIG I	23			30h

### **Descriptif**

Ce cours aborde la représentation numérique de l'information spatiale, les principaux formats de fichiers en géomatique, l'acquisition et la mise à jour de données spatiales, la manipulation d'une base de données spatiale et d'un SIG, les géotraitements en mode vecteur (requêtage, jointure) et en mode raster (algèbre de carte), la projection à la volée, les bases de l'expression cartographique (implantation, variable visuelle, discrétisation d'une variable).

Les exercices sur ordinateur sont proposés dans l'environnement des logiciels ArcGIS Pro, ArcGIS online et QGIS.

### **Pré-requis**

aucun

### **Acquis d'apprentissage**

SIG : aspects théoriques et utilisation pratique

Maîtriser les principales fonctionnalités d'un SIG, savoir traiter des données vecteur et raster, être capable de produire une carte thématique en respectant les règles de base de la sémiologie graphique

### **Compétences visées**

BC1

- Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention
- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

#### BC3

- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines

#### BC4

- Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

#### BC5 GEMAREC

- Réaliser la cartographie des espèces et habitats et la décrire

#### BC6 GEMAREC

- Inventorier les espèces, habitats et fonctions suivant les protocoles établis
- Synthétiser l'information afin d'élaborer la stratégie d'acquisition de connaissances

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 704 Langues et Internationalisation I

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : S. Devin – [simon.devin@univ-lorraine.fr](mailto:simon.devin@univ-lorraine.fr)

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais et français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TPL
EC1 - Langue : Anglais	11			20h
EC2 – Réglementation internationale	67	10h		

### **Descriptif**

Pratique orale et écrite de la langue anglaise.

Les TP seront consacrés à des heures de langues à proprement parler, avec consolidation des bases en grammaire, syntaxe et étude de textes adaptés au domaine disciplinaire des étudiants pour leur permettre d'acquérir le vocabulaire spécifique de leur secteur professionnel.

A ces heures seront adossés des cours sur le contexte réglementaire européen en environnement : basés générales sur la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) et sur le Milieu Marin (DCSMM), sur REACH (Enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques), sur l'établissement des NQE (Normes de Qualité Environnementale). La hiérarchie internationale des normes (AFNOR, OCDE, ISO...) sera également présentée.

### **Pré-requis**

Niveau B2 en Anglais

### **Acquis d'apprentissage**

- Compétences linguistiques
- Savoir mobiliser un cadre réglementaire adapté aux projets qu'ils auront à mener
- Etre en mesure d'interagir avec leurs homologues étrangers en partageant un socle de connaissances et un vocabulaire commun

### **Compétences visées**

BC2 : - Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux

- Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation

BC3 : - Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+) ETOX + GEMAREC

Code Apogée de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 805 Ressources naturelles

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Elisabeth GROSS - gross5@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français / Anglais

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	Total
UE 805 Ressources naturelles	67	14	8	8	30

#### Descriptif

L'objectif de cette UE est de donner une vue globale des ressources abiotiques (eau, sol, roche, air, ...) et biotiques (animaux, végétaux, microorganismes) par une approche multi- et transdisciplinaire.

Définition(s) d'une ressource naturelle.

Typologie, distribution, disponibilité et rôle de ces ressources

Dégradations de ces ressources et enjeux de conservation et de restauration

Enjeux socio-économiques liés aux ressources naturelles (exploitation, érosion, ...)

La place du dispositif de recherche et des interactions avec le monde socio-économique face à ces grands enjeux et à la demande sociétale.

#### Prérequis

Aucun

#### Acquis d'apprentissage

- Connaître les différentes ressources naturelles (abiotiques et biotiques) et les définitions de ces ressources dans différentes disciplines.

- Être capable d'analyser les effets directs et indirects de dégradation / érosion de ces ressources

- Être capable de communiquer sur le rôle des ressources naturelles et les enjeux environnementaux

## Compétences visées

BC2 : RNCP34092BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés  
Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines

BC3 : ?

BC7 :  
Savoir analyser des effets directs et indirects

BC8 :  
Savoir inscrire ses travaux dans un contexte socio-économique et culturel  
Savoir adapter sa communication à différents interlocuteurs, aux échelles nationales et internationales

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 810 - Ecotoxicologie microbienne

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : christophe.pagnout@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Ecotoxicologie microbienne	67	15h		15h

**Descriptif :**

Cette UE présentera les différentes stratégies et outils permettant d'évaluer les effets et les mécanismes d'action des contaminants sur les microorganismes (procaryotes et eucaryotes) à différentes échelles d'organisation biologique (local sur microorganisme, cellule, population, communauté).

Seront exposées les différentes stratégies d'ingénierie génétique, de construction de mutants et de biosenseurs luminescents d'évaluation de la toxicité. Nous verrons également les outils permettant une analyse globale au niveau moléculaire, les différentes approches en microscopie (électronique, confocale, hyperspectrale, AFM) et en cytométrie de flux, ainsi que les approches couramment utilisées en écologie microbienne.

**Pré-requis :**

Connaissance de base en microbiologie et biologie moléculaire.

**Acquis d'apprentissage :**

Savoir mettre en place une démarche expérimentale et être capable d'identifier les outils les plus adéquats pour évaluer l'impact des contaminants sur les microorganismes.

**Compétences visées :**

**BC2 :**

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale.
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.

BC5 :

- Concepts en écotoxicologie / approche théorique,...

BC6 :

- Définir les axes (actions) de la recherche, les protocoles appropriés et le calendrier du projet

BC7 :

- Appréhender les niveaux d'échelles biologiques et prédire les effets à différents niveaux / De la cellule à l'écosystème.
- Savoir analyser des effets directs et indirects

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : 811 – Effets des polluants à différents niveaux d'organisation I

Composante de rattachement : SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Simon Devin [simon.devin@univ-lorraine.fr](mailto:simon.devin@univ-lorraine.fr)

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	PRJ
– Effets des polluants à différents niveaux d'organisation	67	14	8	8	

### Descriptif

Les UE 811 et 812 sont couplées, dans un continuum allant de l'échelle moléculaire à celle de l'écosystème. L'UE 811 décrira le cheminement d'un xénobiotique, de son contact avec la cellule jusqu'aux effets sur paramètres clés de la cinétique démographique.

Présentation du cadre conceptuel de l'AOP (Adverse Outcome Pathway)

Comment un contaminant pénètre dans l'organisme – description des voies d'exposition, interactions entre le contaminant et les récepteurs moléculaires / cellulaires

Une fois dans les cellules, comment le contaminant interagit avec les composants de la cellule (organites), comment il est pris en charge et quels mécanismes de détoxification (enzymatiques et non-enzymatiques) peuvent être à l'œuvre.

Comment ces différents mécanismes peuvent générer une toxicité directe ou indirecte, à l'échelle de la cellule et du fonctionnement de l'organe (structure des tissus, communication cellulaire / nerveuse)

Quelles sont les effets létaux et sublétaux pour l'organisme

Pré-requis

703, 704, 711, 712

## Bases de biologie cellulaire, biochimie et biologie moléculaire

### Acquis d'apprentissage

En lien avec l'UE 812, cette UE permettra d'avoir une approche holistique des effets potentiels d'un contaminant aux différentes échelles biologiques. Elle permettra :

- de comprendre les compromis réalisés à toutes les échelles
- de développer des outils diagnostics plus réalistes d'un point de vue environnemental
- d'appréhender toute la complexité de systèmes biologiques
- de prendre du recul sur l'interprétation de l'induction d'une réponse à une échelle biologique particulière

### Compétences visées

#### BC5

Savoir utiliser et évaluer des données et outils écotoxicologiques (banques de données sur effets, comportement contaminants,..)

Concepts en écotoxicologie / approche théorique,...

#### BC6

Définir les axes (actions) de la recherche, les protocoles appropriés et le calendrier du projet

Identifier le besoin de faire appel à d'autres spécialistes, le cas échéant

#### BC7

Appréhender les niveaux d'échelles biologiques et prédire les effets à différents niveaux / De la cellule à l'écosystème

Savoir analyser des effets directs et indirects

Savoir interpréter les résultats à différents niveaux biologiques et de communiquer vers des publics différents

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogée de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 812 – Effets des polluants à différents niveaux d'organisation II

Composante de rattachement : UFR SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Elisabeth GROSS - gross5@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français / anglais

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	Total
	67	14	8	8	30

### **Descriptif**

Cette UE complétera l'UE 811 et présentera des effets des pollutions de l'échelle des populations jusqu'à l'écosystème voire le paysage :

- La modélisation pour prédire les effets populationnels (DEBtox, modèle de Leslie)
- Pression de sélection / adaptation : organismes pollutolérants ou plus globalement résistant au stress d'origine anthropique
- Ecotoxicologie des communautés – modulation des interactions biotiques
- Ecotoxicologie trophique – transfert trophique des polluants (biomagnification, biodilution,...)
- Rôle de compétition, facilitation ou d'autres interactions au niveau d'un même niveau trophique pour la sensibilité à des polluants
- Approches expérimentales et in-situ permettant d'évaluer des effets au niveau des populations, des communautés et des écosystèmes
- Ecotoxicologie du paysage

### **Prérequis**

UEs 703, 711, 811.

Bases en dynamique des populations, écologie des communautés / écologie fonctionnelle et fonctionnement des écosystèmes

### **Acquis d'apprentissage**

En lien avec et en dehors de l'UE 811, cette UE permettra

- de connaître les approches en écotoxicologie à des échelles plus larges
- de comprendre les compromis nécessaires d'aller d'une échelle fine vers des échelles larges
- de connaître et être capable de communiquer sur les approches en écotoxicologie à différents niveaux biologiques

### **Compétences visées**

BC5

Savoir utiliser et évaluer des données et outils écotoxicologiques (banques de données sur effets, comportement contaminants, ...)

Concepts en écotoxicologie / approche théorique, ...

BC6

Identifier le besoin de faire appel à d'autres spécialistes, le cas échéant

Synthétiser l'information afin d'élaborer la stratégie d'acquisition de connaissances

BC7

Appréhender les niveaux d'échelles biologiques et prédire les effets à différents niveaux / De la cellule à l'écosystème

Savoir analyser des effets directs et indirects

Savoir interpréter les résultats à différents niveaux biologiques et de communiquer vers des publics différents

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Code Apogee de l'UE : (complété automatiquement dans ACTUL+)

Nom complet de l'UE : UE 813 Outils bioanalytiques et moléculaires

Composante de rattachement : SciFA

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : pascal.poupin@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignement composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	PRJ
– Outils bioanalytiques et moléculaires	65	14		16	

#### Descriptif

Cette UE présentera les différentes stratégies et outils moléculaires nécessaires à l'étude des acides nucléiques et des protéines (techniques d'extraction, PCR, clonage). Les techniques abordées concerneront des recherches ciblées (un gène, une protéine) ou globales (omiques).

#### Pré-requis

Connaissances de base en biochimie et en biologie moléculaire.

#### Acquis d'apprentissage

Savoir mettre en place une démarche expérimentale et être capable d'identifier les outils les plus adéquats pour isoler/analyser des acides nucléiques et/ou des protéines en fonction de l'organisme ou environnement étudié.

#### Compétences visées

BC2 :

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale.
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.

BC6 :

- Définir les axes (actions) de la recherche, les protocoles appropriés et le calendrier du projet