

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN01

**Nom complet de l'UE :** UE901 FORMATION A L'ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL ET PROJET

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Anne Poszwa anne.poszwa@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 90h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	PRJ	EqTD
Communication et vie professionnelle	0000	7	15	20	25,5
Etude de cas	3600	3	5	40	9,5

## Descriptif

L'UE doit permettre à l'étudiant d'aborder le monde professionnel avec une bonne pratique des techniques de présentation et des outils de communication. Il comprend également une mise en situation concrète de travail qui mobilise les méthodes et les savoirs acquis dans les enseignements théoriques, pratiques et techniques.

### 1. Communication et vie professionnelle

- Projet professionnel personnel : bilan de compétences, rédiger un CV, une lettre de motivation
- Simulations d'entretiens d'embauche
- Réponse à des appels d'offres
- Moyens de communication, diffusion des connaissances écrites et orales à travers un média

### 2. Etude de cas

A partir d'une commande concrète de la part de collectivités territoriales, d'entreprises, de bureaux d'études, de laboratoires de recherche ou d'associations environnementales, les étudiants devront répondre à un cahier des charges établi par les commanditaires donnant lieu à la rédaction d'un rapport et à une soutenance orale.

Le travail est encadré par le commanditaire et le tuteur universitaire.

## Pré-requis

aucun

## Acquis d'apprentissage

Acquisition d'une bonne pratique des techniques de présentations et des outils de communication. Apprentissage d'une démarche pour répondre à un appel d'offre et pour gérer un projet afin de répondre à un travail commandité avec respect d'un cahier des charges.

### **Compétences visées**

Maitriser les aspects pratiques et opérationnels de projets. Maitriser le travail en équipe.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN02

**Nom complet de l'UE :** UE902 Géochimie environnementale

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Laurence Mansuy-Huault  
laurence.huault@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 50h,      Nombre de crédits ECTS : 5

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Géochimie minérale	3600	8	8	5	25
Géochimie organique	3600	8	8	5	25
Cycles biogéochimiques	3600	4	4		10

## Descriptif

Géochimie minérale :

Spéciation des métaux dans les sédiments et les sols (transport, solubilité, remédiation), en solution (complexation). Processus

physico chimiques aux interfaces (isothermes de sorption, charge de surface).

Surfaces solides minérales (argiles, colloïdes et particules). Interactions métaux/surfaces minérales.

Minéralogie: nature et quantification. Réactions d'altération et profil d'altération, Bilan d'altération

Approches isotopiques pour estimer les sources et la dynamique de l'eau et des cations alcalins - alcalino terreux dans les

écosystèmes continentaux (sols-eaux-plantes)

Géochimie organique

Origine et nature des matières organiques naturelles et anthropiques dans les sols, les eaux et les sédiments.

Réactivité (biodégradation, préservation, oxydation). Caractérisation, marqueurs organiques d'origine et d'évolution.

Importance et rôle. Les différentes voies de transfert des composés organiques.

Analyser des jeux de données contextualisés: dynamique des composés aromatiques polycycliques dans un sol contaminé,

dans une rivière, techniques de remédiation des sols contaminés.

## Pré-requis

Chimie, géochimie, hydrochimie, physico-chimie, pédologie.

Connaissances des techniques d'analyses chimiques et physico-chimiques.

## **Acquis d'apprentissage**

L'étudiant sait décrire les fractions organiques et minérales et comprend leur rôle dans les environnements superficiels.

Il connaît les principales techniques permettant de les caractériser. Il comprend les principaux enjeux opérationnels et de recherche en géochimie environnementale dans les domaines des sols et des eaux continentales.

Il connaît quelques systèmes isotopiques pour tracer le cycle de l'eau et des éléments dans les études environnementales.

## **Compétences visées**

L'étudiant est capable d'analyser un problème opérationnel ou de recherche, d'identifier le rôle des phases organiques et minérales dans les environnements superficiels et de proposer des analyses ou des expérimentations permettant de contribuer à la compréhension des processus observés.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN03

**Nom complet de l'UE :** UE903 Microbiologie environnementale

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Patrick Billard patrick.billard@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
Microbiologie environnementale	6500	15	15	37,5

## Descriptif

L'objectif de l'UE est d'apporter les notions essentielles à la compréhension du comportement des microorganismes dans les milieux naturels et anthropisés, de l'impact de leur activité sur le fonctionnement des écosystèmes, et de leur utilisation dans le domaine de la protection de l'environnement et de la bioremédiation en particulier.

## Pré-requis

Notions de base en microbiologie, traitées notamment dans l'UE de M1 « Introduction à la microbiologie environnementale »

## Acquis d'apprentissage

- Connaissance des outils actuels de mesure de la diversité, de l'abondance et de l'activité des microorganismes dans l'environnement.
- Connaissance des mécanismes d'adaptation des microorganismes aux contraintes environnementales (survie, réponse aux stress, formation de biofilms)
- Connaissance des activités microbiennes de transformation des polluants métalliques et de biodégradation des xénobiotiques et de l'utilisation de ces activités dans la protection de l'environnement et la réhabilitation des sites pollués.

## Compétences visées

- Développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender des

problèmes scientifiques et techniques complexes aux paramètres multiples.

- Aptitude à la rédaction de rapports et à la présentation orale de travaux scientifiques

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN04

**Nom complet de l'UE :** UE904 Dynamique des polluants et réglementation

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
Dynamique des polluants et réglementation	3600	13	17	36,5

## Descriptif

Ce module a pour objectifs de présenter aux étudiants les problèmes engendrés par divers polluants (pesticides, HAP, éléments traces métalliques...) présents dans les écosystèmes et leur incidence pour la biomasse et l'homme.

1. Transfert des polluants organiques dans l'environnement

Exemple des produits phytosanitaires : divers processus de transfert ; état des lieux ; réglementation ; solutions.

(4h CM – 2h TD) (S. Dousset)

2. Transferts des éléments traces métalliques vers la plante (2h CM – 2h TD) (D Blaudez)

3. DCE, bioindicateurs, eutrophisation et auto-épuration des cours d'eau (5h CM, 11h TD) (C. Chauvin)

- La bioindication en rivières : principes, méthodes, signification et utilisation

- Les prescriptions de la DCE : implication pour les réseaux de mesures nationaux et les méthodes hydrobiologiques

- L'autoépuration en cours d'eau : principes et phénomènes, rôle. Prise en compte dans l'évaluation de la qualité des cours d'eau.

4. Aménagement du paysage et dissipation des polluants (2h CM, 2h TD) (M. Benoit)

## Pré-requis

Processus physico-chimiques en géosciences ; géochimie environnementale ; sciences du sol ; hydrologie ; Fonctionnement des écosystèmes

## Acquis d'apprentissage

Comprendre le comportement de divers types de polluants dans les différents compartiments des écosystèmes ; connaître la réglementation européenne en terme de qualité des eaux ; indicateurs pour évaluer cette qualité.

## **Compétences visées**

Mettre en œuvre ces connaissances (techniques et réglementaires) pour mener à bien des études concernant le suivi de pollutions (sols, eaux, plantes...).



**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN05

**Nom complet de l'UE :** UE905 Economie et droit de l'environnement

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Anne Poszwa anne.poszwa@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 0h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
Droit de l'environnement	0200	8	10	22
Economie de l'environnement	0500	6	6	15

## Descriptif

Initiation pratique à l'environnement à travers un problème de gestion et la recherche de son approche globale. Cette UE présente les outils du droit et de l'économie afin d'identifier et structurer un problème, puis d'élaborer et mettre en œuvre des actions.

### 1. Introduction à l'économie de l'environnement

Historique de l'économie de l'environnement

L'origine de la question de la durabilité

Le problème de la pollution, application aux cours d'eau

Les méthodes d'évaluation des biens et services environnementaux et l'analyse coût-bénéfice (projets environnementaux)

TDs : l'alimentation en eau potable d'une ville (évaluation monétaire des services rendus par la forêt) ; la conservation d'espèces aquatiques menacées (évaluation monétaire et analyses coûts-bénéfices de projets de conservation).

### 2. Initiation du droit de l'environnement

Introduction au droit par l'exemple du droit de l'environnement : les sources du droit de l'environnement (les grandes lois, les décrets d'application, le code de l'environnement, la jurisprudence) – les branches du droit de l'environnement – les particularités du droit de l'environnement.

Aperçu des outils du droit de l'environnement :

Les outils de la participation (étude d'impact, enquête publique)

La planification et la protection réglementaire de l'environnement : les espaces protégés (parcs et réserves, arrêtés de biotopes), les plans et schémas : air, eau, bruit, déchets.

Les contrôles et sanctions : la nouvelle autorisation environnementale, les contrôles de terrain et les sanctions pénales

Etudes de Cas : analyse de la légalité d'un arrêté préfectoral instituant une zone de protection autour d'un site présentant des risques technologiques majeurs.

## Pré-requis

Aucun

## Acquis d'apprentissage

### Connaissance

- des principes de bases de l'économie ;
- des principales mesures et instruments de politiques environnementales
- des principales méthodes d'évaluation environnementale ;
- mise en œuvre d'analyses coûts-bénéfices
- de l'organisation du droit et des pouvoirs juridiques des différents acteurs (administration, public, juges)
- des outils : évaluation environnementales, des plans et schémas, des modalités de la saisine du juge
- savoir lire et comprendre les textes et savoir comment régler les problèmes de conflits de normes.

### Compétences visées

Mise en œuvre d'analyse coûts-bénéfices, connaissances des termes utilisés en évaluation et des limites des méthodes. Savoir discuter ces méthodes avec un point de vue critique.

Capacité à analyser un problème juridique, dans le domaine de l'environnement ou non, et à trouver la solution à des problèmes simples.

Capacité à effectuer une veille réglementaire.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN06

**Nom complet de l'UE :** UE906 Ecole de terrain

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TP	EqTD
Ecole de terrain	3600	30	30

## Descriptif

Présentation sur le terrain de la géologie et géomorphologie à l'échelle d'une commune (formations superficielles...).

Cartographie des sols: prélèvements et description de sondage pédologique ; restitution sous forme d'un rapport comprenant une carte numérisée à l'aide de QGIS, et d'une présentation aux agriculteurs et élus locaux.

## Pré-requis

sciences du sol – géologie – géomorphologie

## Acquis d'apprentissage

Appréhender un territoire en vue de le cartographier ; savoir décrire un sondage et une fosse pédologique ; maîtriser l'outil SIG ; travail en équipe.

## Compétences visées

Savoir cartographier un territoire d'un point de vue pédologique ;  
Savoir communiquer ses travaux à un public non averti.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN07

**Nom complet de l'UE :** UE907 fonctionnement des couvertures pédologiques

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexis De Junet alexis.dejunet@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 0h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
704 Fonctionnement des couvertures pédologiques	3500	18	12	39

## Descriptif

Ce module présente les bases de la Science du sol :

- les constituants organiques, minéraux et roches
- les propriétés physiques (texture, structure, porosité, réserve utile)
- les propriétés chimiques (complexe adsorbant, CEC, taux de saturation, pH)
- les propriétés biologiques (humus)
- les principaux processus et facteurs de pédogenèse,
- les sols sur substrat acide et les sols sur substrat calcaire

Deux sorties terrain permettront de mettre en pratique les connaissances développées en cours

## Pré-requis

chimie - biologie

## Acquis d'apprentissage

- Savoir s'initier aux notions de la pédologie
- Savoir reconnaître un humus
- Savoir reconnaître les roches présentes dans les sols
- Connaître les principales propriétés des sols
- Savoir décrire un profil de sol

## Compétences visées

Aptitude à caractériser un sol. Niveau débutant

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN08

**Nom complet de l'UE :** S908 biologie intégrative fonctionnement de la rhizosphère

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Marie-Pierre Turpault  
turpault@nancy.inra.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
934 Biologie intégrative du fonctionnement de la rhizosphère	6800	20	2	8	40

## Descriptif

L'objectif de cette UE est de définir la rhizosphère et le rôle des 3 partenaires (plante, sol, organismes du sol) dans le fonctionnement rhizosphérique, présenter les mécanismes d'interactions complexes entre ces partenaires et décrire les méthodologies nouvelles permettant la mise en évidence de ces interactions, identifier la contribution du sous-système rhizosphère au fonctionnement (santé, nutrition, ....) et à la durabilité des écosystèmes agronomiques et sylvicoles, à la production biologique (plante, champignon,...) et aux services environnementaux (qualité de l'eau, qualité du sol, biodiversité,..), donner des exemples d'ingénierie écologique utilisée à l'échelle de la rhizosphère (inoculations symbiotique ou non, dépollution,..).

## Pré-requis

Niveau Master 1 FAGE, SEE, science du vivant, sciences agronomique et forestière, géoscience

## Acquis d'apprentissage

\*composants de la rhizosphère et leur interaction complexes et multiples : la plante développement racinaire et physiologie de la racine : rhizodépôt, métabolites secondaires, molécule signal, allélopathie, influence sur les communautés biologiques ; les organismes de la rhizosphère : symbiotes, saprophytes, pathogènes, communautés bactériennes et fongiques et leur fonction les chaînes trophiques ; le sol rhizosphérique : sous- système du sol présentant des caractéristiques physiques, physico-chimiques et minéralogiques différentes du sol global

Fonctionnement de la rhizosphère- conséquences sur la production et les services écosystémiques- ingénierie écologique : processus microbiens et physico-chimiques (structuration du sol, biodisponibilité des éléments majeurs et en trace, naturel et anthropiques : minéralisation, altération, phytoremédiation, cycles des éléments) ; Ecologie

de la rhizosphère : concepts, fonctionnement des communautés, complémentarités fonctionnelles spatiale et temporelle, interactions biotiques- abiotiques, rétroactions, modélisation

Sortie de terrain : la rhizosphère, partie intégrante et fondamentale du fonctionnement de l'écosystème truffier : aspects physico-chimiques, biologiques et environnementaux ; TP sur l'échantillonnage de la rhizosphère en forêt

### **Compétences visées**

- \* développement de la capacité d'intégrer des approches multidisciplinaires pour comprendre le fonctionnement d'un sous-système réactionnel de l'écosystème
- \* développement de l'aptitude à appliquer des connaissances au service de problématiques socio-économiques (services écosystémiques ; ingénierie écologique)
- \* développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender des problèmes scientifiques et techniques complexes aux paramètres multiples ;

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN09

**Nom complet de l'UE :** UE909 Cycles biogéochimiques systèmes forestiers

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bernard Amiaud  
bernard.amiaud@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EI	EqTD
EC918 Biogeochemical cycles in forest ecosystems	6700	15	10	5	38,33 5

## Descriptif

Les écosystèmes forestiers français sont pour l'essentiel cantonnés sur les sols les moins propices à l'agriculture : ce sont souvent des sols acides, pauvres chimiquement et non fertilisés. De plus, ces écosystèmes présentent un cycle de vie très long (plantes pérennes à révolution pluri-décennale, voire séculaire). Leur fonctionnement et leur durabilité dépend donc fortement de la circulation et du recyclage des éléments dans le continuum atmosphère-sol-plante (cycles biogéochimiques).

Le contexte actuel de changements globaux (climat, pollution, demande accrue en bois-énergie) maintient une pression soutenue sur ces écosystèmes. Ceci peut conduire à des dysfonctionnements voire des pertes de certaines fonctions, telles que les fonctions de production de biomasse, production d'eau de qualité, de biodiversité, de séquestration de carbone...

Le module vise à présenter les concepts de base du fonctionnement biogéochimique des écosystèmes forestiers (cycles biologique, biochimique et géochimique) dans ce contexte changeant. Il introduit également les enjeux et les contraintes actuelles pour la durabilité des écosystèmes forestiers.

Les concepts sont présentés dans un cours introductif, puis chacun des cycles des éléments majeurs (C, N, eau, cations majeurs) est détaillé en précisant les outils et méthodes utilisés, ainsi que les avancées récentes des connaissances. Les échelles abordées vont de l'échelle micrométrique à l'échelle globale, en privilégiant l'échelle du profil de sol. La métrologie présente les problèmes liés au monitoring des systèmes naturels : hétérogénéité spatiale et temporelle, aléas liés au climat, gestion des automates in situ, qualité et limite des données, mise en base des données.

## Pré-requis

formation de base en science du sol et en écophysiologie végétale

## **Acquis d'apprentissage**

Ecologie quantitative appliquée aux cycles biogéochimiques, sensibilisation à l'utilisation d'approches complémentaires, monitoring d'écosystèmes forestiers ; observations de terrain ; élaboration de synthèses.

## **Compétences visées**

Les compétences visées concernent la caractérisation du fonctionnement biogéochimique des sols et des écosystèmes forestiers ; les contraintes actuelles pour leur durabilité ; les indicateurs de changement et le diagnostic.



**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN10

**Nom complet de l'UE :** UE910 Diagnostics environnementaux et évaluation des risques

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexis De Junet alexis.dejunet@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 50h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	PRJ	EqTD
Diagnostics environnementaux et évaluation des risques	3600	10	12	8	20	35

## Descriptif

L'objectif de cette UE est d'apporter aux étudiants les concepts, outils et méthodes qui permettent d'appréhender la mise en œuvre de la gestion des sites, sols et milieux aquatiques pollués/perturbés par les bureaux d'études, les services techniques et décentralisés de l'Etat, les collectivités, les aménageurs, etc.

Après une présentation des entreprises, des outils et des méthodes utilisées dans ces problématiques de diagnostics et d'évaluations des risques, l'étudiant sera confronté à plusieurs études de cas proposées par des professionnels.

## Pré-requis

Géologie, hydrogéologie, pédologie, chimie et processus physico-chimique.

## Acquis d'apprentissage

- Connaître la réglementation
- Connaître les différentes étapes d'un diagnostic environnemental
- Connaître les outils de diagnostics et de réhabilitation de sites
- Savoir interpréter les données obtenues sur les sites dégradés/perturbés

## Compétences visées

- Aptitude au travail en équipe
- Aptitude à la rédaction de rapports techniques
- Aptitude à la gestion de projets

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN11

**Nom complet de l'UE :** UE911 Réhabilitation des carrières

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 50h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	PRJ	EqTD
Réhabilitation des carrières	3600	10	12	8	20	35

## Descriptif

A partir d'études de cas, les étudiants aborderont la problématique de l'autorisation d'ouverture des carrières (matériaux meubles ou solides), de l'exploitation ainsi que de leur réhabilitation après exploitation (après-carrière).

Enjeux économiques, sociaux et environnementaux des granulats (ressources exploitées ; types de carrières ; pratiques d'exploitation ; l'après carrière)

Depuis 1993, réglementation (loi Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) sur l'exercice de l'activité d'exploitation de carrière.

Différents choix de réaménagement suivant type de carrière (roche massive ou meuble, nature de l'exploitation, environnement urbain ou rural).

Habitats et espèces dans les carrières.

## Pré-requis

géologie - pédologie - biologie

## Acquis d'apprentissage

Connaître les types de carrières, les pratiques d'exploitation ainsi que l'après-carrière.

Connaître les principes fondamentaux de la réglementation.

## Compétences visées

Etre capable de suivre un dossier de réhabilitation de carrières en lien avec les différents interlocuteurs.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN12

**Nom complet de l'UE :** UE912 Gestion des sites et sols pollués

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Corinne Leyval corinne.leyval@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 10h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Gestion des sites et sols pollués	3600	10	13	7	35

## Descriptif

L'objectif est de présenter la démarche et les techniques de remédiation des sols et des déchets, notamment les techniques biologiques, de faire intervenir des professionnels de la dépollution

qui illustreront ces techniques par des exemples concrets. Des intervenants de SITA Remediation, Valterra, SERPOL, TREDI, l'ADEME sont pressentis.

La visite d'un site de traitement chimique et biologique de sols et d'une station de recherche expérimentale est prévue.

## Pré-requis

Connaissances de base sur les sols et l'environnement

## Acquis d'apprentissage

Connaissance des techniques de traitement des sols et des déchets, de leur faisabilité, et des paramètres à prendre en compte

## Compétences visées

Développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender la gestion des sites et sols dégradés

Aptitude au travail en équipe et à la gestion de projet sur la problématique

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN13

**Nom complet de l'UE :** UE913 Gestion durable des déchets

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 40h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TD	TP	PRJ	EqTD
Gestion durable des déchets	3600	15	15	10	30

## Descriptif

Cette UE a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux déchets produits par l'activité humaine et à la prise en compte d'une gestion durable. Cette découverte se fera au moyen de visites d'entreprises. Gestion des déchets radioactifs (Andra : site de Bure) ; centre de stockage de classe 1 ; incinérateur ; plateforme de compostage ; boues de station d'épuration ; filières de recyclage : métaux, plastiques, papiers...

A partir de ces visites, et en travail de petits groupes, les étudiants devront approfondir la gestion d'un type de déchets en France : filière, etc.

## Pré-requis

aucun

## Acquis d'apprentissage

Connaître le fonctionnement des principales filières de traitement de déchets en France ; travail en groupe.

## Compétences visées

Choisir la filière adéquate de traitement pour un déchet produit.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN14

**Nom complet de l'UE :** UE914 Hydrogéologie appliquée aux sites pollués

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Laurence Mansuy-Huault  
laurence.huault@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
Hydrogéologie appliquée	3600	6	9	18
Modélisation en hydrogéologie	3600	6	9	18

## Descriptif

Hydrogéologie appliquée :

Principales méthodes d'investigation hydrogéologiques. Applications à des sites pollués.

Modélisation en hydrogéologie

Modélisation de l'hydrodynamique et du transport de polluants en zone saturée. Estimation de l'extension des zones polluées et du devenir des polluants

Rappels théoriques, types de modèles et outils existants, méthodologie (données nécessaires, démarche), exemples

d'applications concrètes ; Mise en œuvre d'exemples concrets destinés à comprendre la technique calculatoire et les phénomènes en jeu.

## Pré-requis

bases d'hydrogéologie

## Acquis d'apprentissage

Connaissances des principales méthodes d'investigation et des outils de modélisation en hydrogéologie appliquée au contexte de sites pollués.

## Compétences visées

L'étudiant est capable d'identifier et de modéliser le transport de polluants dans une nappe et de proposer des méthodes de

remédiation.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN15

**Nom complet de l'UE :** UE915 SIG télédétection géostatistiques

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jérôme Sterpenich  
jerome.sterpenich@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 21h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
SIG-télédétection	3500	8	7	6	25

## Descriptif

SIG :

Gestion approfondie des bases de données géoréférencées à partir d'un SIG

Edition et création de cartes

Génération de requêtes et création de cartes à partir d'informations croisées

Résolution d'un problème environnemental ou géologique avec l'outil SIG (rapport)

Géostatistiques :

Interpolation de données spatialisées et notions de krigeage

Télédétection :

cartographie des données issues des systèmes d'observation de la Terre : traitement des informations satellitaires ; application à des questions d'aménagement.

## Pré-requis

Maîtrise de l'outil informatique et bureautique, notions de SIG, statistiques de base

## Acquis d'apprentissage

Etre capable de gérer des bases de données géo-référencées à partir de l'utilisation de Systèmes d'Information Géographique. Créer et éditer des cartes et générer de nouvelles couches d'information à partir de requêtes. Avoir des notions de géostatistiques. Utiliser les logiciels de traitement des données satellitaires.

## Compétences visées

Traiter, analyser et interpréter des sets de données spatialisées à l'aide de logiciels de type SIG

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN16

**Nom complet de l'UE :** UE916 Assainissement urbain/épuration biologique eaux usées

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Jorand frederic.jorand@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	PRJ	EqTD
Assainissement urbain / épuration biologique des eaux usées	8700	12	12	6	30	36

## Descriptif

Risque sanitaire lié eaux usées

Fonctionnement microbiologique des systèmes d'assainissement

Assainissement autonome

Assainissement des petites collectivités (lagunage et filtres plantés)

Réhabilitation des boues d'épuration, parasites, virus

Modèles de station d'épuration

Visite de systèmes d'assainissement

Procédés innovants et méthanisation

Travaux sur projets

## Pré-requis

notions de base en microbiologie, traitées notamment dans l'UE de M1 « Introduction à la microbiologie environnementale »

## Acquis d'apprentissage

- Etre capable de proposer un procédé d'épuration adapté à un type d'eau usée et un contexte
- Connaître le cycle de contamination de l'eau
- Connaître les grands principes du traitement des eaux usées par voie biologique
- Appréhender le risque sanitaire des eaux usées et des boues d'épuration

## Compétences visées



- Développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender des problèmes scientifiques et techniques complexes aux paramètres multiples.
- Aptitude à la rédaction de rapports et à la présentation orale de travaux scientifiques

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 9WUOVN17

**Nom complet de l'UE :** U917 Usages de l'eau et systèmes de traitements

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Jorand frederic.jorand@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 50h,      Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN U	CM	TD	TP	PRJ	EqTD
Usages de l'eau et systèmes de traitements	870 0	14	12	4	20	37

## Descriptif

L'UE vise à appréhender le cycle anthropisé de l'eau, les différents usages de l'eau (eaux industrielles, eaux de boisson, eaux ultrapures...). Description des procédés de traitements (coagulation-floculation, désinfections, filtration, osmose inverse...). Caractéristiques de la désinfection, biofilms du réseau d'eau potable, nature de la dégradation de la qualité de l'eau en réseau, connaissances de la réglementation en vigueur, et sensibilisation aux aspects sanitaires en relation aux usages de l'eau, les contraintes des industriels (risque légionelle).

## Pré-requis

notions de base en microbiologie est un prérequis utile mais pas indispensable

## Acquis d'apprentissage

- Connaissance des exigences de traitement aux regards des usages de l'eau et de la réglementation.
- Etre capable d'appréhender les principes de base du risque sanitaire lié aux usages de l'eau
- Le risque chimique « émergent », les risques sanitaires des eaux de boisson et des eaux de circuit de refroidissement en particulier.

## Compétences visées

- Développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender des problèmes scientifiques et techniques complexes aux paramètres multiples.
- Aptitude à la rédaction de rapports et à la présentation orale de travaux scientifiques

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** S&T\_Master Sciences de la Terre et des planètes

**Code Apogee de l'UE :** 0WUOVN01

**Nom complet de l'UE :** UES1001 STAGE DE FIN D'ETUDES M2 SEE

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 10

Volume horaire enseigné : 0h,          Nombre de crédits ECTS : 30

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 1 200h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	EqTD	Stage professionnel
------------------------------	-----	------	---------------------

## Descriptif

Stage de Master

## Pré-requis

Master

## Acquis d'apprentissage

Apprendre à travailler en équipe.  
Gérer un projet.

## Compétences visées

Indépendance dans le monde du travail.