

# FACULTÉ DES SCIENCES (FS)

## MASTER EN SCIENCES ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

**Langue principale d'enseignement :**

Français  Anglais  Arabe

**Campus où le programme est proposé :** CST

### **OBJECTIFS**

Le Master en sciences et gestion de l'environnement est une formation à approche pluridisciplinaire de qualité, permettant de prendre en considération les questions d'environnement dans leur globalité, en intégrant les apports des sciences de la nature et des sciences sociales. La prise en compte des problèmes de l'environnement nécessite des compétences larges, alliant la compréhension du phénomène environnemental étudié à son intégration dans la société dans une perspective de développement durable. Ce Master a pour objectif de relever les défis environnementaux et de former des experts en environnement possédant les compétences scientifiques nécessaires à l'analyse, à la prévention et au traitement des pollutions. Ils seront capables de réaliser des études sur les impacts environnementaux de projets d'aménagement, de prendre en compte les contraintes environnementales sur les activités humaines et de proposer des stratégies en conformité avec les réglementations en cours. Ils seront également formés pour traiter les problèmes de gouvernance locale dans un processus de concertation/décision.

### **COMPÉTENCES**

- Analyser un problème environnemental dans ses dimensions scientifiques, techniques et non techniques
- Communiquer les propositions de solutions environnementales aux parties prenantes
- Négocier une solution environnementale consensuelle entre les différentes parties prenantes
- Résoudre une problématique environnementale, en tenant compte de ses dimensions technologiques et non technologiques.

### **CONDITIONS D'ADMISSION**

Les étudiants titulaires d'une Licence de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth (chimie, géographie, physique, sciences de la vie et de la Terre - biochimie), Licence en sciences du laboratoire et diplôme d'ingénieur. Les étudiants titulaires d'un diplôme de licence ou d'une première année de Master scientifique extérieur à l'USJ, jugé équivalent par la Commission des équivalences de l'U.S.J.

### **UE/CRÉDITS ATTRIBUÉS PAR ÉQUIVALENCE**

Toute unité d'enseignement suivie et validée, jugée équivalente à une des unités d'enseignement du cursus de ce Master peut être attribuée par équivalence.

### **EXIGENCES DU PROGRAMME**

#### **UE obligatoires (114 crédits), UE optionnelles fermées (6 crédits)**

##### **UE obligatoires (114 Cr.)**

Bases pour la démarche qualité (2 Cr.). Climatologie et microclimatologie (4 Cr.). Communication (4 Cr.). Conservation de la biodiversité : des gènes à l'écosystème (4 Cr.). Droit et législation (2 Cr.). Eau et hydrologie (2 Cr.). Économie de l'environnement (2 Cr.). Écosystème terrestre et marin (4 Cr.). Élaboration de projets professionnels en environnement (2 Cr.). Entrepreneurship (4 Cr.). Environnement et santé (2 Cr.). Étude d'impact (4 Cr.). Gestion environnementale des entreprises et des collectivités (3 Cr.). SIG (système d'information géographique) (3 Cr.). Métrologie appliquée en environnement (3 Cr.). Modélisation d'une base de données (2 Cr.). Physique de l'atmosphère (2 Cr.). Politiques environnementales (stratégies) (3 Cr.). Pollutions : urbaine, industrielle et agricole (2 Cr.). Préparation à la vie professionnelle (4 Cr.). Présentation du géosystème (2 Cr.).

Project Management (4 Cr.). Projet de fin d'études (30 Cr.). Réhabilitation des sites contaminés (5 Cr.). Resource Efficiency and Cleaner Production Industry (4 Cr.). Sol (2 Cr.). Télédétection en environnement (3 Cr.). Traitement et analyse de données (6 Cr.).

**UE optionnelles fermées (6 Cr.), à choisir de la liste suivante :**

Chimie de l'atmosphère (4 Cr.). Déchets et traitement (2 Cr.). Génétique des populations et phylogénétique (4 Cr.). Marqueurs moléculaires (2 Cr.).

## PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

---

### Semestre 1

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048COMTM1	Communication	4
048TADTM1	Traitement et analyse de données	6
048DRLTM1	Droit et législation	2
048BDQTM1	Bases pour la démarche qualité	2
048POCPM1	Pollutions : urbaine, industrielle et agricole	2
048EACPM1	Eau et hydrologie	2
048CBEPM1	Conservation de la biodiversité : des gènes à l'écosystème	4
048GSCPM1	Présentation du géosystème	2
048ETMPM1	Écosystème terrestre et marin	4
048MMCBM1 <b>ou</b> 048DECPM1	UE optionnelles fermées Marqueurs moléculaires <b>ou</b> Déchets et traitement	2
<b>Total</b>		<b>30</b>

### Semestre 2

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ETPTM2	Entrepreneurship	4
048PRMTM2	Project Management	4
048PVPTM2	Préparation à la vie professionnelle	4
048REITM2	Resource Efficiency and Cleaner Production Industry	4
048MDCPM2	Modélisation d'une base de données	2
048SGCPM2	SIG (système d'information géographique)	3
048TDCPM2	Télédétection en environnement	3
048SOCPM2	Sol	2
048GPCBM2 <b>ou</b> 048CACPM2	UE optionnelles fermées Génétique des populations et phylogénétiques <b>ou</b> Chimie de l'atmosphère	4
<b>Total</b>		<b>30</b>

### Semestre 3

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048PECPM3	Politiques environnementales (stratégies)	3
048GECPM3	Gestion environnementale des entreprises et des collectivités	3
048RSCPM3	Réhabilitation des sites contaminés	5
048ECCPM3	Économie de l'environnement	2
048EICPM3	Étude d'impact	4
048CLCPM3	Climatologie et microclimatologie	4
048SECPM3	Environnement et santé	2
048MAEPM3	Métrologie appliquée en environnement	3
048EPCPM3	Élaboration de projets professionnels en environnement	2
048PACPM3	Physique de l'atmosphère	2
<b>Total</b>		<b>30</b>

### Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048PFETM4	Projet de fin d'études	30
<b>Total</b>		<b>30</b>

## DESCRIPTIFS DES UE

### 048BDQTM1      Bases pour la démarche qualité      2 Cr.

Le but primordial de ce cours est d'introduire les nouvelles exigences de la norme ISO 9001 : 2015 - Système de management de la qualité (SMQ) et d'appliquer ces exigences à travers l'approche processus et l'utilisation des outils de mesure de la performance et d'amélioration continue comme base pour une gestion efficace de l'entreprise.

### 048CLCPM3      Climatologie et microclimatologie      4 Cr.

La climatologie est un aspect inhérent aux mécanismes de la pollution de l'air. Elle conditionne la répartition spatiale et temporelle de la pollution. Mais cet apport se manifeste à différentes échelles spatiales qu'il s'agit de définir et de comprendre.

### 048CACPM2      Chimie de l'atmosphère      4 Cr.

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à la chimie et à la physique atmosphérique. Il leur permet de comprendre, dans un premier temps, la composition chimique de l'atmosphère, les origines des diverses espèces présentes (sources et puits), puis d'analyser leur variation dans le temps et dans l'espace suite aux transformations photochimiques.

### 048COMTM1      Communication      4 Cr.

Ce cours a pour objectif de développer chez les étudiants des compétences orales, écrites et de négociation.

#### Partie communication orale

De tous les modes d'échange interpersonnel, la communication ressort comme l'activité la plus fréquente. Elle constitue donc l'assise du bon fonctionnement en équipe, en groupe de travail ou au sein d'une entreprise. Savoir communiquer, c'est :

- a) Exprimer ses idées
- b) Écouter et poser des questions
- c) Maintenir l'échange relationnel
- d) Donner un feedback.

## **Partie communication écrite**

Le premier objectif de cette partie est de comprendre l'importance de l'efficacité de la communication écrite pour la valorisation de l'image de l'organisation, d'où l'introduction à différentes situations de communication écrite dans l'organisation comme les principaux messages de communication interne (note, compte rendu, rapport, lettre, etc.)

Le second objectif de ce cours est de présenter aux étudiants toutes les techniques à connaître afin de rédiger des documents utiles dans le monde actif. Du curriculum vitae à la lettre de motivation, en passant par l'email de candidature et l'envoi d'une candidature spontanée, ils auront une idée claire du vocabulaire à employer selon la situation à laquelle ils font face.

### **048CBEPM1 Conservation de la biodiversité : des gènes à l'écosystème**

**4 Cr.**

Ce cours vise à approfondir les connaissances sur les trois niveaux de la biodiversité (la diversité génétique, la diversité spécifique, et la diversité écosystémique). Le cours présentera également les différentes méthodes de conservation de la biodiversité, notamment la liste rouge de l'IUCN, la restauration des écosystèmes, la conservation in situ et la conservation ex situ. Le cours abordera également les techniques moléculaires utilisées pour identifier les espèces, ainsi que les différentes méthodes de surveillance de la biodiversité. Enfin, le cours étudiera l'application des solutions basées sur la nature (NBS) pour atténuer les effets du changement climatique. Ce cours aidera les étudiants à reconnaître et à évaluer les menaces qui pèsent sur la biodiversité, à appliquer les techniques de conservation appropriées et à suivre les résultats. Il est destiné aux étudiants, aux professionnels et à toute personne intéressée par la biodiversité. Il fournira aux participants les connaissances et les compétences nécessaires pour comprendre et préserver la biodiversité.

### **048DECPM1 Déchets et traitement**

**2 Cr.**

L'objectif du cours est de permettre aux étudiants de maîtriser la gestion et le traitement des déchets solides. Il vise à former des experts, en leur livrant les outils et les compétences nécessaires afin de :

- Mettre en œuvre les méthodologies de diagnostic et caractérisation des déchets
- Déterminer, dimensionner et mettre en œuvre les mesures et les traitements appropriés.

### **048DRLTM1 Droit et législation**

**2 Cr.**

La première partie de ce cours a pour but de définir la PI (propriété intellectuelle), ce domaine qui comporte l'ensemble des droits exclusifs accordés sur des créations intellectuelles. Droit juridique à une idée, à une invention ou à une création des domaines industriel, scientifique, littéraire et artistique. Il s'agit de présenter les intérêts et les avantages d'une telle notion avant de présenter les modalités de l'enregistrement d'une invention ou d'un produit.

La deuxième partie de ce cours de droit a pour objectif de fournir à l'étudiant l'ensemble des règles qui gouvernent les échanges avec le citoyen ; elle couvre le droit du consommateur, des entreprises, le droit social, le droit du travail ainsi que celui de l'environnement. Ces règles étant codifiées, l'étudiant doit savoir identifier les textes relatifs à chaque domaine pour savoir s'y repérer. Il comportera :

- Le droit de l'environnement international et celui au Liban
- Le droit du travail
- Le droit de la sécurité sociale
- Le droit commercial
- Le droit des sociétés, des industries.

### **048EACPM1 Eau et hydrologie**

**2 Cr.**

Ce cours est une introduction de base sur l'eau ainsi que les problèmes de pollutions survenues suite aux activités humaines. Le cours permettra d'aider à établir les principes et les concepts scientifiques qui formeront les bases de connaissance en eau pour une interaction appropriée avec l'environnement naturel.

Il s'agit, d'une part, de donner aux étudiants une formation de base sur les processus biogéochimiques qui gouvernent la qualité des milieux aquatiques et les interactions de ces milieux dans des environnements régionaux, et d'autre part, de comprendre et de connaître les instruments de la gestion de l'eau, qu'il s'agisse des procédés techniques de collecte et de traitement des eaux ou des principales politiques de l'eau mises en œuvre dans différentes régions du monde.

Compétences visées : présentation générale de questions environnementales liées à l'eau, à l'échelle des bassins versants.

**048ECCPM3 Économie de l'environnement 2 Cr.**

L'objectif de ce cours est de donner à l'étudiant la notion de l'économie, du développement économique et de la pensée économique lui permettant ainsi d'aller vers l'analyse économique de la pollution.

**048ETMPM1 Écosystème terrestre et marin 4 Cr.**

Ce cours a pour objectifs d'approfondir les connaissances des étudiants sur l'écosystème forestier en abordant les points suivants :

- Les facteurs régissant la distribution géographique des forêts.
- L'évolution de la forêt par rapport à l'histoire géologique.
- Les différents types de forêts et leurs caractéristiques.
- L'influence des facteurs abiotiques sur la forêt.
- La rétroaction de la forêt sur son environnement.
- La dynamique forestière.
- Le développement de la forêt à long terme.
- Les particularités des forêts méditerranéenne et libanaise.

Pour le volet marin et cétoologie :

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Master sciences et gestion de l'environnement (SGE). Elle est dispensée au semestre 2 de la formation de Master.

L'océanographie étudie un grand nombre d'aspects des océans et des mers, incluant les grands cycles biogéochimiques, les courants océaniques, les organismes et les écosystèmes marins ou encore les liens entre océans et modifications climatiques. Ces domaines variés reflètent la multitude de disciplines que les océanographes intègrent afin de comprendre l'interdépendance qui existe entre la biologie, la géologie, la météorologie et la physique de l'océan.

On distingue :

- La biologie marine (ou l'écologie marine) qui étudie la faune et la flore des océans ainsi que leurs interactions écologiques.
- L'océanographie chimique qui étudie la chimie des océans.
- La géologie marine qui étudie la géologie du fond des océans dont la tectonique des plaques.
- L'océanographie physique qui étudie les caractéristiques physiques de l'océan (telles que la structure thermohaline, les vagues, les marées et les courants marins).
- La cétoologie qui correspond à l'étude des mammifères marins. Son objectif est d'améliorer les connaissances sur ces espèces afin de réduire les menaces qui pèsent sur eux, notamment à travers l'amélioration des connaissances sur leur vie, leur déplacement et leur écologie.

**048EPCPM3 Élaboration de projets professionnels en environnements 2 Cr.**

This course presents the importance of financial resources in advancing sustainable development policies, particularly in the environmental sector, which is often underfunded. It covers the reliance of developing countries on multi- and bilateral agencies for funding environmental initiatives. Students will learn to draft project proposals to secure financial support from international agencies for environmental projects.

**048ETPTM2 Entrepreneurship 4 Cr.**

Ce cours initie les étudiants à l'entrepreneuriat et leur fournit les outils clés nécessaires à tout entrepreneur pour réussir, y compris des notions en comptabilité et en finance. La première partie du cours décrit le rôle des entrepreneurs, analyse l'action de création de richesse et/ou d'emploi par la création ou la reprise d'une entreprise, explique les différentes formes d'entrepreneuriat, aborde les concepts de créativité, d'innovation et de bénéfice pour le marché et soutient l'idée de prendre des risques pour l'entrepreneur.

La deuxième partie offre un aperçu du cadre conceptuel et réglementaire qui sous-tend la comptabilité financière, ainsi qu'une compréhension du contenu et de la structure des états financiers pour pouvoir les lire et comprendre ce que les états financiers peuvent et ne peuvent pas révéler sur une institution commerciale ou industrielle. Elle aborde également les différents types d'informations de comptabilité financière rencontrées dans la

vie managériale, constituant un guide de base pour partir de la comptabilité afin de couvrir tous les concepts comptables et les outils de reporting managérial importants qui soutiennent la prise de décisions managériales appropriées.

La dernière partie vise à familiariser les étudiants avec les concepts de la finance et à leur expliquer les éléments de base des marchés financiers. Des exemples aideront à appliquer en pratique les théories discutées.

**048SECPM3 Environnement et santé****2 Cr.**

Ce cours identifie les principaux dangers chimiques, physiques et biologiques, susceptibles de menacer l'environnement et notre santé. À la fin de ce cours, l'étudiant est censé découvrir la nouvelle notion de santé environnementale.

**048EICPM3 Étude d'impact****4 Cr.**

Ce cours vise à donner aux étudiants les éléments de connaissance nécessaires à l'élaboration d'un dossier de l'étude d'impact. L'élaboration de ce dernier contribue au développement des compétences suivantes :

- Maîtriser l'approche spatiale.
- Mener une recherche en environnement et en développement durable (DD).
- Traiter et résoudre des problèmes environnementaux avec une rigueur scientifique.
- Valoriser les connaissances.

**048GPCBM2 Génétique des populations et phylogénétique****4 Cr.**

La génétique des populations est une discipline visant à identifier et à quantifier les différents processus qui influent sur la variabilité et la différenciation génétique des populations, formant ainsi les fondements de l'évolution. La compréhension de ces processus est essentielle pour interpréter de manière évolutive les phénomènes biologiques. Après acquisition des principes de la génétique fondamentale, les étudiants seront initiés, dans le cadre de ce cours, au calcul des fréquences alléliques, génotypiques et phénotypiques au sein des populations. Ils étudieront également les effets des mutations, les migrations et les écarts à la panmixie, ainsi que la dérive génétique et la sélection sur les variations de ces fréquences.

À la fin du cours, l'étudiant devrait être capable de comprendre les divers processus impactant la variabilité d'une population et de maîtriser et appliquer les principaux modèles et estimateurs.

La phylogénétique se concentre sur l'étude des liens entre espèces apparentées. À la fin du cours, les étudiants maîtriseront le concept d'espèce, les principes généraux de la reconstruction phylogénétique, et sauront interpréter une phylogénie. Ils comprendront également la relation entre l'histoire évolutive, l'écologie, la biogéographie, la biodiversité et la spéciation.

**048GECPM3 Gestion environnementale des entreprises et des collectivités****3 Cr.**

Depuis le début de la civilisation humaine, la mise à disposition de ressources naturelles a joué un rôle clé dans la structuration de ces civilisations. Par conséquent, les êtres humains ont toujours été dépendants de l'environnement pour le développement de leurs civilisations et pour l'amélioration de leur bien-être. Dans son livre « Une nouvelle histoire verte du monde », Ponting (2007, p. 8) déclare que « l'histoire humaine ne peut être comprise en un rien de temps. Toutes les sociétés humaines ont été et restent tributaires de processus physiques, chimiques et biologiques complexes et interdépendants ». Dès lors, la question de la dégradation de l'environnement a toujours été un thème récurrent dans les civilisations humaines. Ceci est clairement exprimé avec l'exemple de l'île de Pâques et la manière dont la dégradation de l'environnement a mis fin à une civilisation ancienne. Le cas de l'île de Pâques n'est pas le seul exemple de la quasi-extinction des civilisations anciennes en raison de la dégradation de l'environnement. Jared Diamond (2005), dans son livre « Collapse », cite des exemples similaires dans lesquels la dégradation de l'environnement a entraîné l'extinction de plusieurs civilisations anciennes, telles que les Mayas. Il est important de noter que de tels « effondrements » se sont principalement produits dans ce que l'on appelle aujourd'hui les « pays en développement ». À mesure que les civilisations humaines progressaient, culminant avec la révolution industrielle, dans ce que l'on surnomme aujourd'hui les « pays développés », les progrès dans les concepts de pensées politiques, sociales et économiques ont également progressé. Parallèlement à cette progression ou à ce que l'on appelle aujourd'hui le « développement », la dégradation de l'environnement s'est

accélérée à un rythme sans précédent. Afin de prévenir cette dégradation de l'environnement, le concept de « gestion de l'environnement » s'est développé.

L'objectif de ce cours est de mettre en lumière les différentes problématiques de la gestion de l'environnement relevant de l'objectif primordial de la protection de l'environnement, de l'amélioration de la qualité de vie et de la mise en place d'un développement écologique plus durable. Le cours traitera des principaux concepts de la gestion de l'environnement existant dans différents contextes au Liban, c'est-à-dire dans le secteur public et le secteur privé.

**048SGCPM2 SIG (système d'information géographique)**

**3 Cr.**

Comprendre le SIG (système d'information géographique) et pouvoir fonctionner avec dans le domaine de l'environnement.

**048MMCBM1 Marqueurs moléculaires**

**2 Cr.**

Cet enseignement est dédié à l'exploration et à l'exploitation des séquences d'ADN comme outils de base pour révéler la diversité génétique. En particulier, les étudiants seront amenés à comparer les diverses techniques utilisées pour la détection et la caractérisation de ces marqueurs et à évaluer leurs avantages et leurs limitations. Les progrès de ces techniques, ainsi que leurs applications, seront abordés dans divers contextes, y compris la caractérisation des ressources génétiques, les sciences forensiques, la phylogénétique et la biologie évolutive.

**048MAEPM3 Métrologie appliquée en environnement**

**3 Cr.**

Ce cours a pour objectif de former les étudiants à l'approche technique qu'il faut adopter dans les études environnementales, en appliquant les différents principes métrologiques aux diverses étapes de l'étude, depuis la définition de l'objectif de l'étude jusqu'à la présentation du résultat final.

**048MDCPM2 Modélisation d'une base de données**

**2 Cr.**

Ce cours vise à familiariser les étudiants avec la conception d'une base de données relationnelle.

**048PACPM3 Physique de l'atmosphère**

**2 Cr.**

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à mettre en œuvre quelques notions élémentaires de physique dans le but d'expliquer les phénomènes atmosphériques. Trois parties différentes sont consacrées à la thermodynamique, à la mécanique et au rayonnement électromagnétique de l'atmosphère.

**048PECPM3 Politiques environnementales (stratégies)**

**3 Cr.**

This course examines persistent environmental stress and its impact on vital resources such as air, water, and biodiversity. This course highlights the importance of environmental protection for social and economic progress and emphasizes sustainable development based on long-term vision and inclusive participation. This course explores the roles of key stakeholders, including governments, civil society, international bodies, and businesses, in shaping comprehensive environmental policies. This course adopts an interdisciplinary approach, integrating ecological, economic, and social dimensions, while addressing the challenges and opportunities presented by globalization, including its unequal effects on developing countries. This course aims to explore environmental policy issues in Lebanon and beyond, focusing on safeguarding the environment, improving quality of life, and promoting sustainable development. This course covers core concepts from both national and international perspectives.

**048POCPM1 Pollutions : urbaine, industrielle et agricole**

**2 Cr.**

Afin de mieux appréhender les mécanismes de la répartition spatiale et temporelle des pollutions, il s'agit de présenter les facteurs de dégradation de milieu (sources et types de pollutions).

**048PVPTM2 Préparation à la vie professionnelle**

**4 Cr.**

La recherche sur les ONG en environnement a pour but de montrer les différentes adresses et les divers projets menées par les cabinets environnementaux. Elle permet de sensibiliser les étudiants aux métiers de l'environnement. Par ailleurs, un stage sur le terrain permet aux étudiants de mener un projet de mesure de la

pollution atmosphérique et de conduire les essais d'extraction et d'analyse au laboratoire de recherche. À la fin de ce stage, l'étudiant rédigera un rapport détaillé sur le travail personnel effectué et le soutiendra, le cas échéant.

**048GSCPM1 Présentation du géosystème****2 Cr.**

L'objectif de cet enseignement est de présenter les processus (modifications des composantes et des relations entre celles-ci) et les facteurs (interactions) qui peuvent s'établir entre les sociétés humaines et le géosystème.

**048PRMTM2 Project Management****4 Cr.**

Ce cours représente une initiation aux fondamentaux de la gestion de projet, aux connaissances, techniques, aux méthodes et aux pratiques. Il est complètement aligné sur les standards internationaux les plus connus mondialement, ceux de « Project Management Institute », basés sur les deux dimensions de gestion de projet, le cycle de vie composé en 5 phases : initier, planifier, exécuter, contrôler et clôturer un projet, et les 10 catégories de connaissances.

**048PFETM4 Projet de fin d'études****30 Cr.**

Cette UE représente le projet de fin d'études durant laquelle ils effectueront un stage en industrie ou en laboratoire de recherche de 4 à 7 mois. À la fin de ce stage, l'étudiant rédigera un rapport détaillé sur le travail personnel effectué et le soutiendra devant un jury composé d'enseignants du Master et de représentants du monde professionnel.

Les règles de déroulement des soutenances et de la notation sont les suivantes :

1. Le temps de présentation orale est limité à 20 min maximum (plus 20 min pour les questions et 15 min pour la délibération du jury).
2. La note finale de soutenance prend en compte :
  - La présentation orale, y compris les réponses aux questions
  - Le rapport du directeur de stage
  - Le fond et la forme du rapport évalué par les rapporteurs.

**048RSCPM3 Réhabilitation des sites contaminés****5 Cr.**

Le cours offre un éclairage théorique et pratique sur la réhabilitation des sites contaminés. Le diagnostic et le traitement de ces derniers seront détaillés, tout en couvrant les aspects financiers et législatifs du problème. Les sites contaminés abordés comprennent essentiellement les sols pollués, les eaux souterraines sous-jacentes à la pollution et les écosystèmes aquatiques contaminés. Le cours s'articule en 7 chapitres.

**048REITM2 Resource Efficiency and Cleaner Production Industry****4 Cr.**

Le cours vise à souligner l'importance de l'efficacité des ressources et de la production propre (RECP) dans l'industrie, aux niveaux environnemental et économique. Il fournit également aux étudiants des outils clés de production durable qui permettent aux entreprises industrielles d'utiliser leurs ressources plus efficacement, de réduire leur empreinte environnementale et d'accroître leur compétitivité.

**048SOCPM2 Sol****2 Cr.**

L'objectif de ce cours est de montrer non seulement que les sols sont des milieux dynamiques, en équilibre souvent fragile avec les conditions du milieu, mais aussi quel est leur rôle dans la protection de l'environnement.

**048TDCPM2 Télédétection en environnement****3 Cr.**

Cette matière est proposée sous forme approfondie aux étudiants inscrits en Master recherche de géographie, option « Environnement et aménagement du territoire » et sous forme d'initiation en Master professionnel en sciences et gestion de l'environnement.

Elle permet aux étudiants d'acquérir des compétences pour extraire des informations, à partir d'images satellites d'observation de la Terre dans le but de résoudre des problèmes environnementaux.

Elle contribue au développement de la compétence « Utiliser les outils de la géomatique » dans le domaine de la gestion environnementale.

Ce cours s'articule autour de trois parties principales.

- La première partie, « Métrologie », consiste à sensibiliser les étudiants à la métrologie, science qui a pour objet d'étude des mesures, en leur donnant les informations nécessaires à la gestion et à la maîtrise des processus et des équipements de mesure.
- La deuxième partie, « Statistique », consiste à sensibiliser les étudiants à l'importance de la statistique dans l'analyse des données, la planification des études et la compréhension de la littérature scientifique.
- La troisième partie, « Analyse multivariée », consiste à fournir aux étudiants les compétences nécessaires pour l'utilisation des outils statistiques afin d'extraire de l'information et de créer de nouvelles connaissances, à partir de bases de données complexes obtenues par des méthodes analytiques ou par un autre moyen. Il s'agit d'analyser simultanément un ensemble de variables explicatives et de construire des modèles multivariés qui permettent de décrire, de comparer, de classifier et de prédire les caractéristiques d'échantillons d'individus. L'analyse multivariée est largement utilisée dans tous les domaines de la science, de l'ingénierie, de la pharmacologie, de la médecine, de l'économie et de la sociologie.