

master SCE

SCIENCES DE L'EAU

Syllabus

-Parcours alternant GEMA-

| | |
|----------------------------------|----|
| Première année, semestre 1 | 3 |
| Première année, semestre 2 | 11 |
| Deuxième année, semestre 3 | 18 |
| Deuxième année, semestre 4 | 25 |

Vue synthétique de la formation

| | Code PACOME | Code UE | ECTS | Intitulé UE | CM | TD | TP | |
|--|---|---|-----------|--|---------------------|------------|------------|------------|
| S1 | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | | | |
| | LSEAU01 | SE101 | 3 | Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique | 12 | 18 | | |
| | LRE4AU03 | GR103 | 3 | Géomorphologie - restauration des cours d'eau | 12 | 10 | 8 | |
| | LSEAU02 | SE102 | 2 | Hydrogéochimie | 14 | 6 | | |
| | LSEAU03 | SE103 | 4 | Ecosystèmes lotiques et lentiques | 24 | 0 | 16 | |
| | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | | | |
| | LBEAU91 | TC1 | 3 | Traitement statistique des données | 10 | 20 | | |
| | LBEAU92 | TC2 | 3 | Traitement cartographique des données | 4 | 26 | | |
| | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | | | |
| | LSEAU05 | SE105 | 3 | Outils de planification et de gestion | 20 | 10 | | |
| | LSEAU06 | SE106 | 2 | Méthodologies d'enquêtes | 8 | 12 | | |
| | Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | | | |
| | LSEAU07 | GRSE107 | 2 | Ecole de terrain | | | 20 | |
| | LSEAU09 | SE108 | 3 | Connaissance des métiers et des débouchés professionnels | | 18 | 12 | |
| | LSEAX84 | TC4S1 | 2 | Anglais classique | | 18 | | |
| | LSEAX84 | TC4S1 | 2 | Anglais conversation | | 12 | | |
| | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | | | |
| | SCIAU01 | | 3 | Projet intégrateur 1 | 8 | 22 | | |
| | SCIAU02 | | 3 | Santé et sécurité au travail | | 30 | | |
| Ensemble des UE S1 | | | 30 | | 112 | 202 | 56 | |
| S2 | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | | | |
| | LSEBU01 | SE201 | 3 | Hydrogéologie | 9 | 15 | 6 | |
| | LSEBU02 | SE202 | 3 | Modélisation des transferts réactifs | 9 | 21 | | |
| | LSEBU03 | SE203 | 2 | Microbiologie | 10 | | 10 | |
| | LSEBU04 | SE204 | 4 | Perturbation des écosystèmes | 27 | 13 | | |
| | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | | | |
| | LSEBU05 | SE205 | 2 | Stratégies d'échantillonnage et d'analyses | 12 | 8 | | |
| | LSEBU06 | SE206 | 2 | Système d'information géographique appliquée | | | 20 | |
| | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | | | |
| | LSEBU07 | SE207 | 2 | Bases de données hydrologiques et traitement | | 20 | | |
| | LSEBU08 | SE208 | 2 | Eaux et territoires | 14 | 6 | | |
| | Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | | | |
| | LBEBU050 | BE221 | 6 | Transition écologique en agriculture: gestion de l'eau et pratiques durables | 28 | 12 | 20 | |
| | LSEBU09 | GRSE209 | 4 | Projet environnemental | 4 | 16 | 20 | |
| | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | | | |
| | SCEBU01 | | 3 | Projet intégrateur 2 | 4 | | 26 | |
| | SCEBU02 | | 3 | Stage en entreprise ou en laboratoire | | | | |
| | Ensemble des UE S2 | | | 30 | | 117 | 111 | 102 |
| | S3 GEMA | Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques | | | | | | |
| LSECU01 | | SE301 | 6 | Conservation et réhabilitation | 24 | 24 | 12 | |
| LSECU02 | | SE302 | 5 | Traitement et valorisation des eaux usées | 25 | 21 | 4 | |
| LSECU04 | | SE304 | 3 | Potabilisation des eaux | 22 | 8 | | |
| Elaborer et mettre en œuvre des moyens de prévention des inondations | | | | | | | | |
| LRECU03 | | GR303 | 3 | Prévention des inondations et gestion d'ouvrages | 12 | 18 | | |
| LSECU05 | | SE305 | 3 | Hydraulique appliquée et modélisation | 8 | 14 | 8 | |
| LSECU06 | | SE306 | 2 | Approfondissement en hydrologie | 4 | 16 | | |
| Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel | | | | | | | | |
| LBECU95 | | TCSP | 3 | Montages projets - marchés publics - entrepreneuriat | 0 | 24 | 6 | |
| LSECU07 | | SE307 | 2 | Politiques de l'eau et études d'impact | 14 | 6 | | |
| LSECU08 | | SE308 | 3 | Droit et sociologie de l'eau | 24 | | 6 | |
| Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | | | | |
| SCIU01 | | | 3 | Projet intégrateur 3 | | 22 | 8 | |
| SCIU02 | | | 3 | Anglais - préparation au TOEIC | | 18 | | |
| SCIU03 | | | 3 | Management décisionnel | 12 | 18 | | |
| Ensemble des UE S3 | | | 30 | | 145 | 189 | 44 | |
| S4 GEMA | | Valoriser/Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | | |
| | | LSEDU03 | SE403 | 18 | Stage en alternance | | | |
| | Se spécialiser | | | | | | | |
| | LRE5DU02 | GR402 | 3 | Montage et financements marchés publics | 0 | 22 | 8 | |
| | LRE5DU03 | GR403 | 3 | Inondations: études de cas et protections | 0 | 22 | 8 | |
| | LRE5DU04 | GRSEX | 3 | Désimperméabilisation et renaturation des sols | 4 | 18 | 8 | |
| | LSEDU01 | SE401 | 3 | OU Ecosystèmes lacustres | 12 | 12 | 6 | |
| | LSEDU02 | SE402 | 3 | Analyses chimiques des eaux | 0 | 10 | 20 | |
| Ensemble des UE S4 | | | 30 | | 16 | 84 | 50 | |

UE spécifiques aux étudiants inscrits en CMI Ingénierie environnementale

Codes couleur :

UE inter-mentions
 UE partagées avec 1 autre mention
 UE spécifiques Sciences de l'eau

 UE spécifiques CMI

| Intitulé de l'UE | Traitement statistique des données | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| CODE UE | TC1 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Connaissance de la loi normale, connaissance de la théorie de l'estimation (moyenne, variance) et du théorème central limite, initiations aux principaux tests paramétriques (Student, corrélation-régression, ANOVA), utilisation correcte d'un ordinateur. | | | | | |
| Objectifs | Permettre la compréhension et la mise en œuvre des méthodes d'analyses statistiques basiques couramment utilisées en sciences environnementales | | | | | |
| Connaissances | Connaissances générales et appliquées en analyses statistiques et pratique d'un langage de programmation dédié à la statistique | | | | | |
| Contenus | Initiation au langage informatique R ; Rappels sur les tests paramétriques basiques ; Formation aux modèles linéaires (régressions linéaires simples et multiples, analyse de variance (ANOVA) et l'analyse de covariance) ; Formation à l'analyse factorielle (ACP) | | | | | |
| BCC | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | |
| Responsables | Franck Torre (AMU)/Eric Meineri (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | F. Torre / E. Meineri | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = 0,5ET + 0,5CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 10 | H-Et | 20 | H-Et | |

| Intitulé de l'UE | Traitement cartographique des données | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|--|
| Code UE | TC2 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Être à l'aise avec Windows, savoir organiser un espace de travail (création de répertoire, sous-répertoire etc.). Savoir zipper et dézipper proprement un(des) fichier(s). Savoir ouvrir un fichier Excel et le sauver sous le format CSV. ; Faire le TPO (téléchargeable sur Ametice) Télécharger et Installer QGIS sur son ordinateur, regarder des tutoriels et essayer de les reproduire. | | | | | |
| Objectifs | Le SIG s'est imposé comme un outil incontournable pour l'étude de données localisées géographiquement. Il permet à la fois une représentation aisée des données de terrain et facilite la recherche et le croisement d'informations. Pour cela, cet outil est très prisé des bureaux d'études et des scientifiques. Les objectifs de cette UE sont de donner une connaissance de base solide des principes du SIG et d'apprendre pratiquement comment manipuler des données à travers un logiciel open source très utilisé. Cette compétence est indispensable pour d'insertion des étudiants dans la vie professionnelle en lien avec leurs études d'environnement ou de sciences de la Terre. | | | | | |
| Connaissances | Principes de base du SIG et des types de données associés au SIG. Principe d'acquisition des images satellites. Apprendre les bases de la cartographie. Principe de création d'une base cartographique. Représenter des données spatiales. Numériser et créer des données à partir de données déjà existantes. Géolocaliser des images aériennes. Croiser des informations à partir de différents jeux de données. | | | | | |
| Contenu | Partie 1 : 1. Introduction: A quoi servent les cartes? | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | 2. Espace Géographique 3. Représentation de la Terre 4. La cartographie Partie 2 : 5. Introduction au SIG 6. Information géographique 7. Structure et modèle 8. Banque de données spatialisées 9. Principales fonctionnalités des SIG Partie 3 : 10. Introduction à l'imagerie satellitaire Partie 4 : 11. Introduction à QGIS ; Découverte d'un logiciel SIG : QGis ; WMS (Web Map service) et WFS (Web Feature Service) ; Mise en page ; Les données vectorielles ; Les données raster | | | | | |
| <i>BCC</i> | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Olivier Cavalié (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | O. Cavalié | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | 26 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|-----------|--|
| Intitulé de l'UE | Anglais classique | | | | | |
| CODE UE | TC4S1 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Être capable de comprendre le sens explicite et le sens implicite d'articles de presse ainsi que de documents audio ou vidéo liés à la spécialité. Niveau d'anglais B1 du CECRL | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; produire un message écrit argumenté en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité. Apprendre à trouver ou reconnaître l'information pertinente ; savoir préparer et assurer une communication efficace ; savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication, qu'elle soit orale ou écrite. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur autoapprentissage. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Michel Marton (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | R. Champion (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,5ET + 0,5CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 18 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Anglais conversation | | | | | |
| CODE UE | TC4S1 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Niveau d'anglais confirmé par un test d'autoévaluation sur plateforme GoFluent en début de semestre Aisance à l'oral en situation de dialogue ou de monologue. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|-----------|--|
| <i>Objectifs</i> | Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité. Savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication à l'oral. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur autoapprentissage. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Michel Marton (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | R. Champion (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,5ET + 0,5CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 12 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique | | | | | |
| Code l'UE | SE101 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Connaissances des outils de base en mathématiques | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Acquérir les notions de base en hydrologie des bassins versants Savoir appliquer des équations de modélisation et connaître les modes de transfert de l'eau Savoir identifier et quantifier les flux entre compartiments du cycle de l'eau. Connaître les principales lois pour dimensionner l'écoulement dans des canaux à surface libre et dans un réseau de distribution d'eau en charge | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Écoulements permanents à surface libre, grandeurs caractéristiques hydrauliques, écoulement uniforme, graduellement et rapidement varié, écoulement en charge Phase aérienne du cycle de l'eau (précipitations, interception, évaporation et évapotranspiration), processus de transferts à l'échelle des bassins versants, régimes hydrologiques, caractérisation des crues et des étiages, débits caractéristiques, relations pluie-débit, impact du changement climatique sur le cycle de l'eau. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Partie Hydrologie : <ol style="list-style-type: none"> 1. Observation du cycle de l'eau et mesure des grandeurs hydrologiques. 2. Variabilité des phénomènes à différentes échelles de temps et d'espace. 3. Analyse des données hydrologiques adaptées à la détermination de la ressource en eau et traitement statistiques des séries hydrologiques appliquée aux étiages. 4. Analyse de la relation pluie-débit au moyen de modèles hydrologiques globaux : apprentissage avec RStudio et des packages dédiés à la modélisation hydrologique (modèle GR), application à la quantification de la ressource en eau : procédure de calage / validation sur des bassins versants à régime hydrologique différent du territoire métropolitain. Partie hydraulique : <ol style="list-style-type: none"> 1. Propriétés des fluides 2. Statique des fluides <ul style="list-style-type: none"> • principe fondamental de l'hydrostatique • calcul d'une force de pression • Archimède 3. Dynamique des fluides : écoulements en charge <ul style="list-style-type: none"> • définition de la charge hydraulique • pertes de charges (linéaire/singulière) • machines hydrauliques (pompe/turbine) 4. Écoulements à surface libre <ul style="list-style-type: none"> • écoulement fluvial/torrentiel • écoulement uniforme • écoulement graduellement varié • écoulement rapidement varié | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----|-----------|----|-----------|---|
| <i>Responsable</i> | JC Roditis (Convergence Ingénierie) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | N. Folton (INRAe); A. Boulin (CEA) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,7ET + 0,3CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 12 | H-Et | 18 | H-Et | 0 |

| | | | | | | |
|--|---|----|-----------|----|--------------------|---|
| Intitulé de l'UE | Géomorphologie - restauration des cours d'eau | | | | | |
| Code de l'UE | GR103 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Notions d'hydrologie | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les fondements du fonctionnement hydrodynamique des cours d'eau à l'échelle du bassin versant Appréhender les principes de la restauration physique et écologique des cours d'eau | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Notions de géomorphologie et de dynamique sédimentaire. Introduction à la restauration, l'aménagement et l'entretien des cours d'eau. Comprendre les phénomènes d'inondation en lien avec la dynamique géomorphologique de la rivière. Savoir diagnostiquer le fonctionnement d'un cours d'eau en prévision de sa restauration ou de son aménagement. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement des cours d'eau : du bassin versant à la vallée - Formation de la vallée alluviale, styles fluviaux et facteurs d'évolution des vallées et styles fluviaux - Impacts de l'évolution de l'occupation des sols et de l'action anthropique - Inondations par débordement de cours d'eau : espace de divagation, zones d'expansion des crues, transport solide et sédimentation - Définition et intérêt des Espaces de Bon Fonctionnement des cours d'eau - Introduction au contrôle et gestion des phénomènes d'érosion et de sédimentation. - Principe d'aménagement et de restauration des berges et de la végétation des cours d'eau (avec visite de site) | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | J.C. Roditis | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,4CC + 0,6 ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP (sortie) | |
| | H-Et | 12 | H-Et | 10 | H-Et | 8 |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Hydrogéochimie | | | | | |
| Code de l'UE | SE102 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Bases de chimie minérale – Bases de géochimie | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Ce module vise à acquérir ou consolider des compétences permettant d'exploiter les informations géochimiques pour analyser les processus affectant les hydrosystèmes naturels ou anthropisés. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Comprendre les processus hydrogéochimiques contrôlant la composition géochimique de l'eau, identifier leurs facteurs de contrôle. Interprétation de données isotopiques, calculs de bilans hydro-géochimiques, application de la thermochimie aux milieux aquatiques, mécanismes de transferts de polluants métalliques | | | | | |
| <i>Contenu</i> | 1- Physico-chimie des solutions <ul style="list-style-type: none"> - Système calco-carbonique - Comportement des polluants (métaux) - Interfaces minéral-solution - Interfaces nappes-rivières - Milieu estuarien et colloïdes 2- Utilisation des traceurs isotopiques ($d^{18}O$ et d^2H) en hydrologie <ul style="list-style-type: none"> - Définitions et concepts de la géochimie des isotopes stables. - Techniques expérimentales - Les grands principes d'interprétation : equation de Rayleigh, mélanges, évaporation, bilans de masse - Exemples d'application et cas d'études | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | C. Vallet-Coulomb/A. Gelabert | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|------|----|------|----|
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | C. Vallet-Coulomb/A. Gelabert | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,5 ET + 0,5 CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 14 | H-Et | 6 | H-Et | |
| Intitulé de l'UE | Hydrobiologie – Fonctionnement des écosystèmes lotiques et lentiques | | | | | |
| Code de l'UE | SE103 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 4 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Ecologie générale | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les principes de fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux. Connaître et savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes. Acquérir une connaissance approfondie du fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Description des principales contraintes contrôlant le fonctionnement des rivières et des lacs. Connaître et savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Fonctionnement de l'écosystème ; Description des milieux et de leur fonctionnement Rôle des facteurs environnementaux sur le fonctionnement des eaux courantes Rôle des facteurs environnementaux sur le fonctionnement des milieux stagnants Réseaux trophiques et productivité des milieux aquatiques Description des communautés animales et végétales et calculs d'indices Principaux concepts de description du fonctionnement des rivières. Caractérisation des principaux facteurs de contrôle des compartiments biotiques et abiotiques et de leurs effets. Facteurs de contrôle de la dynamique des lacs (stratification/mélange). Processus de contrôle des communautés. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | L. Cavalli | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | V. Baldy/ A.-M. Farnet / E. Franquet / R Chappaz / L. Cavalli | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,7ET + 0,3CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 24 | H-Et | 12 | H-Et | 4 |
| Intitulé de l'UE | Outils de planification et de gestion | | | | | |
| Code de l'UE | SE104 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Néant | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les différents modes de gestion et de planification concertée des ressources en eau | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Organismes en charge de la gestion (répartition, qualité, quantité, ...) de l'eau en France Plans de gestion des eaux aux échelles locales, territoriales et nationales Outils de planification | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Unité de la ressource en eau : patrimoine commun, intérêt général de la protection, mise en valeur et développement de la ressource Politique et administration de l'eau (structures administratives et financières) : administration centrale (Ministère + organismes interministériels + organismes consultatifs) / Administrations déconcentrées (DREAL, DDTM, Agence de l'eau, ARS, ...). Rôle et compétences des collectivités locales et territoriales Instruments de planification et démarches incitatives (SDAGE, SAGE, contrats de rivière, contrats de baie, ...) | | | | | |
| <i>BCC</i> | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Jean-Philippe Strasberg (MENELIK) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 20 | H-Et | 10 | H-Et | |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|----|------|--|
| Intitulé de l'UE | Méthodologies d'enquête | | | | | |
| Code de l'UE | SE106 | | | | | |
| Crédits | 2 | | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | | |
| Objectifs | Connaître les principes scientifiques de la sociologie appliquée aux enjeux environnementaux ; connaître les principales étapes d'une démarche sociologique ; appliquer une démarche sociologique au travers de la réalisation d'une enquête | | | | | |
| Connaissances | Elaboration d'une démarche d'enquête en sociologie : problématisation et questions de recherche ; constitution de la population d'enquête ; élaboration de la grille d'entretien ; réalisation d'entretiens semi-directifs ; saisie et analyse des données recueillies. | | | | | |
| Contenus | CM : présentation des principes scientifiques de la sociologie appliquée aux enjeux environnementaux ; présentation des principales étapes d'une démarche sociologique ; présentation d'exemples d'enquêtes sociologiques réalisées dans le domaine de l'environnement TD : réalisation d'enquête en sociologie : problématisation et questions de recherche ; constitution de la population d'enquête ; élaboration de la grille d'entretien ; réalisation d'entretiens semi-directifs ; saisie et analyse des données recueillies. MCC : présentation écrite rendant compte de l'enquête réalisée en groupes | | | | | |
| BCC | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | |
| Responsables | Carole Barthélémy | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | Carole Barthélémy (AMU)/Marie Jacqué (AMU) | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = ET | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 8 | H-Et | 12 | H-Et | |

| | | | | | | |
|---|---|--|------|--|-------------|----|
| Intitulé de l'UE | Ecole de terrain | | | | | |
| Code de l'UE | GRSE107 | | | | | |
| Crédits | 2 | | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | | |
| Objectifs | Maîtriser des outils d'échantillonnage et de mesures in situ. Connaître des acteurs de la gestion de l'eau | | | | | |
| Connaissances | Savoir diagnostiquer l'état d'un cours d'eau / Savoir analyser la dynamique d'un écosystème / Savoir anticiper les risques d'inondation Mesures de débit, profils en long et en travers, caractérisation physico-chimique de l'eau par des mesures in-situ, caractérisation d'un débit de plein bord | | | | | |
| Contenus | Stage de terrain avec visites de sites, manipulation d'outils de terrain (couranto-mètre, sondes multi-paramètres, surber, lunette et niveau de chantier, ...) et rencontres d'acteurs de la gestion de l'eau et des risques. Travail d'analyse des résultats acquis sur le terrain. Rédaction d'un rapport de synthèse | | | | | |
| BCC | Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | |
| Responsables | Laurent Cavalli (AMU)/Claude Vella (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | Laurent Cavalli (AMU)/Claude Vella (AMU)/Bruno Arfib (AMU) Jean-Christophe Roditis (Convergence Ingénierie) | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = ET | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP (sortie) | |
| | H-Et | | H-Et | | H-Et | 20 |

| | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|----|------------------|
| Intitulé de l'UE | Connaissance des métiers et des débouchés professionnels | | | | |
| Code de l'UE | SE108 | | | | |
| Crédits | 3 | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | |
| Objectifs | Faire un bilan de compétences afin de les valoriser dans un CV, dans une lettre de motivation, lors d'un entretien d'embauche. Trouver un stage ou une structure d'accueil pour son alternance en M2 Trouver un emploi à l'issue de la formation | | | | |
| Connaissances | Se connaître et définir ses compétences • Déterminer son ou ses projet(s) professionnel(s) • Maîtriser sa communication écrite et orale • Créer, développer son réseau • Connaître le marché de l'emploi, les acteurs, les branches professionnelles et les métiers à l'issue du diplôme. • Savoir créer et faire évoluer ses outils de candidature • Préparer son entretien de recrutement et savoir pitcher son projet | | | | |
| Contenus | <ul style="list-style-type: none"> • Ateliers CV et LM + modules e-learning (SUIO) • Création profil LinkedIn : module « Connaître et utiliser les réseaux sociaux dans un but professionnel » pour maîtriser son identité numérique et sa e-réputation (SUIO) • Préparer son pitch » pour savoir exprimer son projet professionnel et son besoin (SUIO) • Maîtrise des principaux jobboards (stage, alternance, 1er emploi) : IPro, Jobteaser... • Participation à un salon des professionnels de l'environnement • Participation ou organisation à/des simulations d'entretien : site internet de l'APEC (simulateur en ligne), ateliers et/ou entretiens personnalisés avec chargés d'insertion pro (SUIO) • Participation à 1 journée employabilité -sensibilisation à des métiers, secteurs... | | | | |
| BCC | Valoriser/Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | |
| Responsables | Jean-Luc Boudenne | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | Jean-Luc Boudenne (AMU)/Sabine Tarrassa | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = CC | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | TD | TP | | |
| | H-Et | | H-Et | 18 | H-Et 12 (sortie) |

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Projet intégrateur 1 | | | | |
| Code de l'UE | SCIAU01 | | | | |
| Crédits | 3 | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | |
| Objectifs | Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe. Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire. L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple). | | | | |
| Connaissances | Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème. Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement. Etat des connaissances par investigations bibliographiques. Définition des axes ou thèmes de travail, phasage du projet. | | | | |
| Contenus | Au cours de cette première étape, les étudiants prennent connaissance de 2 à 3 sujets proposés par des commanditaires ainsi que de l'enveloppe budgétaire allouée à ce projet. Ils doivent constituer des groupes avec les compétences requises pour répondre à la commande (ces compétences seront choisies parmi les étudiants suivants l'un des 2 parcours du CMI-Ingénierie environnementale). Ils doivent travailler sur la partie contexte de l'étude (environnemental, technique, réglementaire, juridique, économique, ...) et proposer en fin de semestre la méthodologie pour répondre à la commande. Tout au long de cette première étape, les groupes formés sont guidés et orientés par les enseignants chercheurs, chercheurs et doctorants, professionnels qu'ils jugent les plus aptes à leur répondre. A la fin de cette étape, les étudiants présentent oralement (10 minutes + 15 minutes de question) la méthodologie qu'ils comptent mettre en œuvre au cours du second semestre (Projet intégrateur 2). | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|------|----|------|--|
| BCC | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| Responsables | Bruno Arfib (AMU)/ Laurent Cavalli (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | B. Arfib/ L. Cavalli | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 8 | H-Et | 22 | H-Et | |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|----|------|--|
| Intitulé de l'UE | Santé et sécurité au travail | | | | | |
| Code de l'UE | SCIAU02 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | | |
| Objectifs | <p>L'étudiant verra son attention éveillée sur un mode très pratique, réglementaire et opérationnel, à un certain nombre de questions relatives à la prévention et à la sécurité du travail.</p> <p>Être formé à la prévention des risques liés à l'activité physique (prap) pour être acteur de sa propre prévention et de celle de son entreprise ou de son établissement.</p> <p>Être capable d'identifier et d'analyser les risques des situations de travail.</p> <p>Savoir porter les premiers secours à toute victime d'un accident du travail, mais aussi de participer à la prévention des risques professionnels dans son entreprise.</p> | | | | | |
| Connaissances | <p>Connaissance des obligations de l'entreprise face à la dangerosité du travail.</p> <p>Certification de la capacité d'intervention comme : prévention et secours civique de niveau 1, sauveteur-secouriste du travail.</p> <p>Se situer en tant qu'acteur de prévention des risques liés à l'activité physique dans son entreprise ou son établissement ;</p> <p>Observer et analyser sa situation de travail afin d'identifier les différentes atteintes à la santé susceptibles d'être encourues ;</p> <p>Participer à la maîtrise du risque dans son entreprise ou son établissement et à sa prévention ;</p> <p>Accompagner la mobilité de la personne aidée, en prenant soin de l'autre et de soi</p> | | | | | |
| Contenus | <p>Au programme de cette unité d'enseignement : <i>culture de prévention et culture de sécurité</i> telles que préconisées par les carsat en termes de santé au travail, d'engagement de la responsabilité de l'employeur, d'obligations associées en matière d'évaluation des risques – avec repérage des sources de danger et des parades possibles, protection individuelle et collective, limitation des effets par dépistage et secours –, mais aussi analyse ergonomique du travail, analyse de l'accident, rôle de la médecine du travail, des formations spécialisées.</p> <p>Passage des certifications SST et PRAP.</p> | | | | | |
| BCC | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| Responsables | Philippe Padula (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | P. Padula | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 8 | H-Et | 30 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--|--|---|------|----|------|---|
| Intitulé de l'UE | Hydrogéologie | | | | | |
| Code de l'UE | SE201 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Connaissances générales en sciences de l'eau, géologie et physique | | | | | |
| Objectifs | Acquérir les méthodes d'étude de l'écoulement de l'eau souterraine dans les milieux poreux et karstiques. Appliquer les méthodes d'étude pour l'évaluation de la ressource en eau et la gestion des risques | | | | | |
| Connaissances | Les différents types d'aquifères et de nappes. La particularité de l'écoulement dans le karst. L'écoulement en milieu poreux. Le phénomène d'intrusion saline en aquifère côtier. Les relations nappe-rivière et autres conditions aux limites. Les propriétés hydrodynamiques. Quantification de l'écoulement en régime permanent et transitoire dans les nappes et autour des forages. Evaluer la ressource en eau souterraine disponible dans un hydrosystème, en lien avec la recharge et le milieu récepteur. Etablir et exploiter une carte piézométrique. Interpréter un essai de pompage. Etudier la dynamique des écoulements souterrains pour la gestion des risques. Estimer la productivité et la vulnérabilité d'une nappe en fonction du contexte géologique. Définir une zone de protection de captages. | | | | | |
| Contenu | <p>Cette unité d'enseignement Hydrogéologie vise à donner les bases de connaissance pour comprendre, conceptualiser et quantifier l'écoulement de l'eau souterraine. Le cours introduit les éléments théoriques fondamentaux, puis les méthodes d'étude sont acquises au cours des TD et TP appliqués à des cas d'étude. Les étudiants pourront ainsi réinvestir leurs savoir-faire pour l'évaluation de la ressource en eau, la gestion des risques, la caractérisation des milieux aquatiques, l'impact des activités humaines ou du changement climatique. Ces connaissances sont également un pré-requis pour l'étude du transport de polluants. L'approche par cas d'étude s'appuie sur des exemples régionaux (source de Port-Miou Cassis, Huveaune, Dardennes Toulon) et nationaux (Grenoble, bassin parisien, nappe d'Alsace). Le fonctionnement des nappes d'eau souterraine est ainsi étudié pour les différents types de milieu : alluvial, bassin sédimentaire, karst.</p> <p>Les séances de TD et TP portent sur les thématiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karst et hydrogéologie régionale : traçage artificiel, séries temporelles CTD - Piézométrie, relations aux limites et carte hydrogéologique - Conceptualisation de cas simples et quantification du débit en régime permanent (Darcy) - Ressource en eau en zone côtière et intrusion saline en milieu poreux - Ecoulement en régime permanent autour des ouvrages de captage. Périmètres de protection des captages AEP - Caractérisation des forages et de l'aquifère en pompage (essai de puits par paliers et essai de pompage en régime transitoire) | | | | | |
| BCC | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| Responsables | Bruno Arfib (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | B. Arfib/ C. Vallet-Coulomb/J. Gonçalves | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = 0,7 ET + 0,3 CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 9 | H-Et | 15 | H-Et | 6 |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Modélisation des transferts réactifs | | | | | |
| Code de l'UE | SE202 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Maîtrise Informatique, MS EXCEL | | | | | |
| Objectifs | Apprendre les principes de la modélisation des transferts, et savoir les appliquer pour modéliser un système environnemental (sol, nappe phréatique) et les transferts avec les autres compartiments (y compris l'atmosphère). Maîtrise d'un modèle de transport de pollution | | | | | |
| Connaissances | Les connaissances qui seront approfondies sont la spéciation chimique en phase aqueuse, les mécanismes de transport, le couplage transport – réactivité, l'utilisation d'un logiciel géochimique, l'analyse des résultats spatio-temporels et la validation de résultats. Les étudiants apprendront à utiliser un modèle géochimique qui couple réactivité et transport : le logiciel PHREEQC qui réunit la spéciation chimique avec le transport physique en une dimension. Deux tiers du programme seront consacrés aux travaux collectifs et individuels sur ordinateur. Le contrôle continu se base sur le rendu des exercices de modélisation. | | | | | |
| Contenu | Description du transport réactif de polluants dans les sols et nappes phréatiques, en intégrant un couplage spéciation chimique et transport ; calcul de la spéciation chimique en solution aqueuse | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|------|----|------|
| | avec le logiciel géochimique PHREEQC. Équilibres d'oxydoréduction et diagrammes de stabilité – pe-pH ; modélisation du partage entre phases : absorption, adsorption, échange ionique, isothermes de Freundlich et Langmuir ; description des phénomènes de transport : advection, diffusion, dispersion ; intégration des phénomènes de transport dans un modèle numérique unidimensionnel qui couple spéciation, partage et transport ; validation de modèles numériques par solutions analytiques du transport unidimensionnel. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Patrick Höhener (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | P. Höhener | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,5 ET + 0,5 CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 9 | | H-Et | 21 | H-Et |

| | | | | | | |
|--|---|----|--|------|--|---------|
| Intitulé de l'UE | Microbiologie | | | | | |
| Code de l'UE | SE203 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Connaissances en écologie microbienne. Notions de biochimie et chimie. | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les principes généraux du fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux (eaux courantes/eaux stagnantes) et les facteurs qui l'influencent. Savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes notamment ceux liés aux risques microbiologiques. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Les principaux facteurs qui régulent le fonctionnement microbien des systèmes aquatiques continentaux et les principales causes de dysfonctionnement, les indicateurs de risques microbiologiques et les méthodes de contrôle. Maîtrise des principales méthodes d'analyses du fonctionnement microbien des eaux continentales et des analyses de contrôle de qualité des eaux. | | | | | |
| <i>Contenu</i> | Rappel des cycles biogéochimiques, métabolismes particuliers des eaux stagnantes (méthanogénèse, cycle du S), les facteurs qui influencent le fonctionnement des eaux courantes et stagnantes et les principaux dysfonctionnement, les principaux indicateurs du fonctionnement microbien, les risques microbiologiques liés à l'eau, les analyses mises en œuvre pour contrôler la qualité de l'eau destinée à différents usages (consommation, usage récréatif...). | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Anne-Marie Farnet (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | A.-M. Farnet | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,7 ET + 0,3 CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 10 | | H-Et | | H-Et 10 |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Hydrobiologie - Perturbation des écosystèmes | | | | | |
| Code de l'UE | SE204 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 4 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Ecologie Générale, hydrobiologie, fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Identifier les principales causes de perturbations des écosystèmes et connaître les effets de ces perturbations sur la structure des communautés, sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux et les services associés | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Impacts des barrages sur les cours d'eau, trajectoire évolutive des lacs, fonctionnement des lagunes et eutrophisation, impact des changements globaux sur les écosystèmes aquatiques continentaux Savoir aller chercher des connaissances, savoir analyser des situations et des phénomènes, lire des articles scientifiques | | | | | |
| <i>Contenu</i> | Description des effets des principales perturbations sur le fonctionnement et les services assurés par les hydrosystèmes. Fonctionnement des lagunes, des rivières, des lacs dans un contexte de changement global | | | | | |
| <i>BCC</i> | Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Laurent Cavalli | | | | | |

| | | | | | | |
|--|----------------------|----|--|------|----|------|
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | L. Cavalli (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,7 ET + 0,3 CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 27 | | H-Et | 13 | H-Et |

| | | | | | | |
|--|--|----|--|------|---|------|
| Intitulé de l'UE | Stratégies d'échantillonnage et d'analyses | | | | | |
| Code de l'UE | SE205 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Notions de chimie | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Les objectifs de cette UE sont de connaître les méthodes de prélèvements et d'analyse, les fréquences, le domaine d'application et les limites de ces méthodes pour l'analyse des paramètres de qualité permettant d'évaluer la qualité chimique des masses d'eau telles que définies dans les directives européennes (et transcrites en droit français) | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | <p>Connaître les éléments majeurs, leurs niveaux de concentrations et les techniques associées pour le contrôle qualité d'une eau</p> <p>Connaître les principales techniques de traitement d'échantillons et d'analyse selon le type de composés recherchés et le contrôle mis en œuvre.</p> <p>Savoir définir un plan d'échantillonnage pour le contrôle de micropolluants ou autres éléments traces.</p> <p>Identifier les méthodes d'analyses à mettre en œuvre pour répondre au questionnement.</p> <p>Avoir un regard critique sur une stratégie analytique globale proposée</p> | | | | | |
| <i>Contenu</i> | <p>Le contenu du module s'articule autour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentation des paramètres globaux (conductivité, matière organique, potentiel rédox), les paramètres spécifiques (anions, cations et éléments traces métalliques), les micropolluants organiques historiques et émergents ainsi que les principales méthodes de référence (ISO, OCDE, AFNOR) et d'analyses associées. - Démarche d'interprétation de résultats d'analyses correspondants aux paramètres précédemment cités dans les milieux naturels (et les filières de traitement des eaux). - Présentation des techniques d'échantillonnage, de traitements d'échantillon et rappels des techniques chromatographiques, spectroscopiques et de détection pour l'analyse de polluants. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Coulomb (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | B. Coulomb (AMU), F. Théraulaz (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 12 | | H-Et | 8 | H-Et |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Système d'information géographique appliquée | | | | | |
| Code de l'UE | SE206 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Notions de chimie | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | <p>Savoir maîtriser un outil de SIG afin de répondre à une problématique donnée.</p> <p>Confronter les données observationnelles ou expérimentales aux hypothèses à l'aide des outils statistiques adéquats pour en tirer des interprétations/conclusions/critiques robustes</p> <p>Maîtriser les Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans leurs dimensions cartographique et analytique</p> | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | <p>Approfondissement des connaissances du logiciel QGIS.</p> <p>Aller chercher et récupérer des données spatiales, savoir les mettre en forme dans un logiciel de SIG</p> | | | | | |
| <i>Contenu</i> | L'enseignement se fait sous forme de projets ; les étudiants doivent aller chercher eux même des données pour répondre à une problématique | | | | | |
| <i>BCC</i> | Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Olivier Cavalié (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | O. Cavalié | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|------|--|---------|
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | | | H-Et | | H-Et 20 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------|----|------|
| Intitulé de l'UE | Bases de données hydrologiques et traitement | | | | | |
| Code de l'UE | SE207 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Traitement statistique des données. Notions de cartographie. | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Apprendre à utiliser dans un cadre professionnel les nombreuses bases de données sur la qualité et les volumes d'eau ; Anticiper les problématiques liées aux variations de la qualité et de la quantité d'eau. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Utiliser les bons outils statistiques pour exploiter les données en open data. Savoir exploiter des bases de données publiques relatives à l'hydrologie, la météorologie et la qualité des eaux. Utiliser et traiter des données en lien avec une problématique donnée. | | | | | |
| <i>Contenu</i> | Hydroportail (données hydrométriques et hydrologiques): élaborer ses propres listes de sites et stations hydrométriques, extraire des données, paramétrer et enregistrer ses analyses statistiques. Naiades : qualité des eaux de surface par exploitation des données hydrobiologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques. ADES : Exploitation des données de mesures quantitatives (niveau des nappes) et qualitatives (concentration de différents paramètres dans l'eau). | | | | | |
| <i>BCC</i> | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Emmanuel Gandouin (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | E. Gandouin | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | | | H-Et | 20 | H-Et |

| | | | | | | |
|--|---|----|--|------|---|------|
| Intitulé de l'UE | Eaux et territoires | | | | | |
| Code de l'UE | SE208 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Hydrologie - géomorphologie. | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Priorisation des ressources en eau dans un contexte de changement climatique à l'échelle d'un territoire Modifications hydrologiques induites par le changement climatique | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Prévoir les ressources en eau à l'aide de modèles prédictifs Acteurs territoriaux de la gestion des eaux Plans de gestion de la ressource en eau Plans de gestion de la rareté en eau Modes de gestion territoriale des eaux | | | | | |
| <i>Contenu</i> | - Ressource en eau / sécheresse : le partage et la gouvernance (quels acteurs, les enjeux, les outils de gestion). - La concertation sur le territoire : --> Mobiliser les élus --> Participation du public - Evolution morphologique des rivières en tresses: --> Evolution de l'aménagement du territoire et de l'occupation du sol --> Conséquences sur le fonctionnement morpho des rivières et évolution des habitats --> Suivi et stratégie de gestion à mettre en œuvre | | | | | |
| <i>BCC</i> | Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Antoine Gourhand (SMIGIBA) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,7CC + 0,3ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | | TD | | TP |
| | H-Et | 14 | | H-Et | 6 | H-Et |

| | | | | | | |
|--|--|----|------|----|------|----|
| Intitulé de l'UE | Transition écologique en agriculture : gestion de l'eau et pratiques durables | | | | | |
| Code de l'UE | BE221 | | | | | |
| Crédits | 6 | | | | | |
| Acquis conseillés | Compétences en écologie, notion de bases en chimie, sciences du sol et écophysiologie végétale. | | | | | |
| Objectifs | Savoir répondre à des questions scientifiques en lien avec la transition environnementale en agriculture (e.g. solutions alternatives aux pratiques agricoles conventionnelles) par une approche co construite avec les acteurs du monde socio professionnel concerné en engageant les multiples champs disciplinaires en sciences de l'environnement. | | | | | |
| Connaissances | Apprentissage d'une démarche multidisciplinaire et connaissances en sciences du sol, chimie environnementale, écophysiologie végétale..., apports cruciaux des approches en sociologie et géographie dans les enjeux de la transition environnementale. Construction d'un plan d'expérience sur le terrain afin de répondre à des questions scientifiques, identification et réalisation d'expériences en laboratoire afin de répondre à ces questions, interactions avec divers interlocuteurs (académique, monde socioprofessionnel), coordination d'un travail de groupe à compétences diversifiées et restitution intégrative des résultats avec proposition d'actions. | | | | | |
| Contenu | <ul style="list-style-type: none"> - Les grands enjeux de la transition environnementale et agriculture (solutions alternatives aux intrants de l'agriculture conventionnelle, la ressource eau en quantité et qualité, comment co-construire la transition avec les acteurs du monde agricole : approches psycho-sociales...). - Approche par étude de cas sur le terrain de l'effet de pratiques agricoles alternatives définies avec les agriculteurs sur le continuum sol-plante : gestion de l'irrigation (via la réutilisation d'eaux usées traitées, « ferti-reuse »), amendements organiques, enherbement semé ou spontané dans le cas de la viticulture. Cette partie de l'enseignement s'organisera comme suit : une journée de terrain sur plusieurs sites menés en parallèle par deux groupes d'étudiants, analyses dans les divers laboratoires et une journée de séminaire de restitution : matinée de présentation de résultats et après midi de tables rondes avec différents intervenants. - Approche géographique de la dynamique des surfaces agricoles exploitées face à la pression foncière du Sud de la France : cas particulier de la viticulture. Comment évoluent les interfaces tissus urbains-vignobles- espaces naturels ? - Approche sociologique des points de vue et des expériences relatées par les agriculteurs et les acteurs du territoire, mise au point d'une enquête exploratoire par entretiens pour comprendre les discours des acteurs et en tenir compte lors de la séance de restitution. | | | | | |
| BCC | Valoriser/Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | |
| Responsables | Anne-Marie Farnet (AMU), Jean-Luc Boudenne (AMU) | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | A.-M. Farnet, J.-L. Boudenne, I. Laffont-Schwob, P. Minvielle, C. Barthélémy | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = 0,5CC + 0,5ET | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 28 | H-Et | 12 | H-Et | 20 |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Projet environnemental | | | | | |
| Code de l'UE | GRSE209 | | | | | |
| Crédits | 4 | | | | | |
| Acquis conseillés | Enseignements du M1 semestre 1 | | | | | |
| Objectifs | Maîtriser la gestion d'un projet professionnel en équipe Etudier un hydrosystème ou une thématique scientifique par une démarche interdisciplinaire. | | | | | |
| Connaissances | Caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème. Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement. Gestion de projet (organiser un travail en équipe, définir des axes d'étude et des actions dans un calendrier), Communication : compte rendu de réunion, rédaction d'un rapport de synthèse, présentation orale Acquisition de données de terrain, stratégie d'échantillonnage, analyses et interprétation de résultats Utilisation de la bibliographie et des bases de données, mise en forme graphique des résultats, SIG | | | | | |
| Contenu | Les étudiants travaillent en groupe dans le but d'améliorer les connaissances sur un site d'étude ou sur une thématique scientifique, en appliquant une démarche interdisciplinaire. Les sujets traités portent sur la caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème (cours d'eau, source, lac, eau souterraine). | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|------|----|------|----|
| | <p>Les objectifs pédagogiques sont d'acquérir (1) une maîtrise de la gestion de projet (organiser un travail en équipe, définir des axes d'étude et des actions, respecter les dates limites), (2) la maîtrise de nouveaux outils et méthodes d'études (au laboratoire, sur le terrain, ou par modélisation), et (3) de faire un rendu du travail sous forme d'oral et de rapport écrit.</p> <p>Le travail est encadré par des enseignants-chercheurs et du personnel technique de l'université, en partenariat avec acteurs de l'environnement (collectivités, bureau d'étude, associations, organisme de recherche). Un calendrier prévisionnel est établi au début du semestre, afin d'alterner les journées de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprentissage des méthodes avec les enseignants et techniciens, - Terrain (encadré et/ou autonome), - Recherches bibliographiques en autonomie, - Traitement des données et interprétation en autonomie, - Restitution et critique des interprétations avec les enseignants. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Valoriser/Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Arfib (AMU), Laurent Cavalli (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | B Arfib, L. Cavalli, C. Vella, J.-C. Roditis | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,2CC + 0,8ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | 16 | H-Et | 20 |

| | | | | | | |
|--|--|---|------|--|------|----|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Projet intégrateur 2 | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SCIBU01 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Gestion de projet | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | <p>Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe.</p> <p>Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire.</p> <p>L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple).</p> | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | <p>Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème</p> <p>Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement.</p> <p>Acquisition de données (terrain, laboratoire). Communication orale de bilan d'avancement d'un projet.</p> | | | | | |
| <i>Contenus</i> | <p>Les étudiants mettent en œuvre la méthodologie développée au cours du Projet intégrateur 1. Cette méthodologie pourra faire appel à des visites sur sites, à des prélèvements d'échantillons, à des rencontres avec les différents acteurs concernés, à des analyses en laboratoire, ...</p> <p>Les étudiants devront remettre un rapport incluant le contexte, la méthodologie (Projet intégrateur 1) et l'ensemble des résultats obtenus avec une interprétation de ces données.</p> <p>Ce rapport sera également soutenu oralement devant les enseignants-chercheurs et chercheurs impliqués dans ce projet : les étudiants soutiendront individuellement.</p> <p>Des remarques et des améliorations que ce soit au niveau du rapport écrit ou de la soutenance orale devront être prises en compte par les étudiants.</p> | | | | | |
| <i>BCC</i> | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Arfib (AMU)/ Laurent Cavalli (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | B. Arfib/ L. Cavalli | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | | H-Et | 26 |

| | |
|--|---|
| Intitulé de l'UE | Stage en entreprise ou en laboratoire |
| <i>Code de l'UE</i> | SCIBU02 |
| <i>Crédits</i> | 3 |
| <i>Acquis conseillés</i> | Gestion de projet |
| <i>Objectifs</i> | Mettre en application ses compétences et connaissances dans un contexte professionnel et/ou de recherche |
| <i>Connaissances</i> | Autonomie ; rédaction d'un mémoire ; Présenter à l'oral de façon synthétique des résultats ; |
| <i>Contenus</i> | Ce stage de 12 semaines correspond au stage de spécialisation. En fonction des lieux de stage précédents, l'étudiant devra réaliser son stage soit en laboratoire soit en entreprise (au cours du cursus CMI, l'étudiant devra avoir fait des périodes de stage en entreprise d'au moins 14 semaines). Il fera l'objet d'un rapport noté. Il sera soutenu début septembre et sera évalué devant un jury constitué de membres de l'équipe pédagogique, du tuteur enseignant référent et du tuteur "entreprise". |
| <i>BCC</i> | Cursus Master Ingénierie environnementale |
| <i>Responsables</i> | Jean-Luc Boudenne (AMU) |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET (50%M + 50%O) |

| Intitulé de l'UE | Montages de projets – Marchés publics - Entrepreneuriat | | | | | |
|---|---|--|-----------|-----------|-----------|----------|
| CODE UE | TC5P | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Néant | | | | | |
| Objectifs | <p>Cet enseignement est destiné à donner aux étudiants les connaissances de base sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le fonctionnement de la commande publique, de la définition des besoins à la réponse d'un prestataire et l'attribution du marché (9h) - Les sources de financement des projets publics et le montage de dossier de demande de subventions (9h) <p>La valorisation de ses connaissances pour la définition d'un projet innovant et la création d'un projet d'entreprise (12h)</p> | | | | | |
| Connaissances | <ul style="list-style-type: none"> - Modalités et procédures de passation d'un marché public, de la définition des besoins à l'attribution du marché - Modalités de financement d'un projet public (pour équipement, aménagement, restauration des milieux, transition écologique, étude...) : fonds européens, aides locales, de l'état, mécénat, appel à projet, AMI... - Principes de création d'entreprise, de l'idée innovante à la création de l'entreprise - Comprendre les principes de la commande publique en France - Savoir rédiger un avis d'appel public à la concurrence et savoir y répondre - Connaître les cadres et identifier les possibilités de financement d'un projet de collectivité ou autre organisme public - Appréhender les modalités de montage d'un dossier de demande de financement - Valoriser ses savoirs et ses connaissances spécifiques pour imaginer une idée innovante et en faire un projet d'entreprise - Connaître les principes, procédures et principaux documents nécessaires à la création d'une entreprise | | | | | |
| Contenus | <ul style="list-style-type: none"> • Commande publique (9h) : Définition des besoins - Définition et principes de la commande publique - Différentes structures concernées par le code des marchés publics - Publicité d'un marché public - Procédures de passation - Rédaction d'un appel d'offre et les pièces constitutives d'un marché - Modalités d'attribution (analyse des critères, ...) - Modalités pour répondre à un marché public: pièces réglementaires, pièces administratives, pièces techniques, ... - Notion et missions de maîtrise d'œuvre. Le cours est illustré d'exemples pris dans les domaines et thématiques étudiés par les étudiants. • Financement de projets publics (9h) : Différentes possibilités d'aides et financements – Règles et procédures spécifiques aux subventions publiques - Processus de demande de financement : principes, règles et étapes – Montage de dossier de demande de financement • Projet d'entrepreneuriat (12h) : Valorisation de ses savoirs et compétences - Créativité - Intelligence économique et étude de marché - Stratégie d'accès au marché- Création et développement d'une structure adaptée - Présentation orale et écrite d'un projet imaginé par les étudiants | | | | | |
| BCC | Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel | | | | | |
| Responsable | Jean-Christophe Roditis (Convergence Ingénierie) | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = 0,7CC + 0,3ET | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 24 | H-Et | 6 |

| Intitulé de l'UE | Conservation et réhabilitation | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|--|
| Code de l'UE | SE301 | | | | | |
| Crédits | 6 | | | | | |
| Acquis conseillés | UE Ecosystèmes lotiques et lentiques, effets des perturbations | | | | | |
| Objectifs | Identifier des leviers de gestion et mettre en œuvre des processus de conservation et de réhabilitation en prenant en compte le fonctionnement des écosystèmes sous l'effet des pressions anthropiques | | | | | |
| Connaissances | Connaître quelles sont les solutions mises en œuvre pour compenser/limiter les impacts anthropiques dans les écosystèmes aquatiques continentaux, pour réhabiliter des milieux. Savoir aller chercher des connaissances, savoir analyser des situations et des phénomènes complexes, lire des articles scientifiques | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|------|----|------|--------------|
| <i>Contenu</i> | Fonctionnement de cours d'eau urbain et non urbain, stratégies de réhabilitation de cours d'eau. Concilier risque d'inondation et maintien des services écosystémiques assurés par les écosystèmes aquatiques continentaux. Visites de terrain | | | | | |
| <i>BCC</i> | Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Laurent Cavalli (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,3CC + 0,7ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 24 | H-Et | 24 | H-Et | 12 (sorties) |

| | | | | | | |
|--|---|----|------|----|------|------------|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Traitement et valorisation des eaux usées | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SE302 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 5 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Bases de mathématiques (arithmétique, trigonométrie). Bases de chimie. | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Maîtriser et savoir dimensionner les différents éléments d'une station d'épuration des eaux usées urbaines | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Réglementation relative au traitement des eaux usées. Fonctionnement des réseaux d'assainissement. Principes de fonctionnement et dimensionnement des principaux procédés d'épuration des eaux usées et de traitement des boues. Bases des procédés d'oxydation avancée et de la phytoépuration Elaborer une stratégie de dépollution des eaux usées urbaines. Dimensionner des procédés d'épuration. Contrôler le bon fonctionnement de systèmes d'épuration des eaux usées. Pallier les dysfonctionnements des procédés d'épuration des eaux usées. Valoriser les sous-produits d'épuration. | | | | | |
| <i>Contenu</i> | Présentation des principaux procédés d'épuration des eaux usées : boues activées, biofiltration, bioréacteurs à membrane. Exercices de dimensionnement de ces procédés d'épuration en travaux dirigés. Traitement et valorisation des boues d'épuration. Procédés d'Oxydation Avancée. Phyto-épuration des eaux usées. Illustration par une visite de station d'épuration de la métropole Aix-Marseille | | | | | |
| <i>BCC</i> | Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Coulomb (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | B Coulomb, M. Monnot, P. Prudent, M. Domeizel, I. Laffont-Schwob | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,4CC + 0,6ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 25 | H-Et | 21 | H-Et | 4 (sortie) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Potabilisation des eaux | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SE304 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Notions d'hydrogéologie et d'hydrologie. Notions de chimie | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | L'objectif de cet enseignement est de présenter les différentes filières de traitements des ressources en eau utilisés pour l'élaboration d'eaux destinées à la consommation humaine (eaux douces, eaux souterraines, eau de mer) en vue de l'élimination des contaminations chimiques et microbiologiques | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Traitements unitaires de l'eau destinée à la consommation humaine Avantages et inconvénients (sanitaires) des différentes filières de traitement. Savoir établir une filière complète de traitement des eaux en vue de la distribution en tant qu'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), en fonction de la nature des contaminations | | | | | |
| <i>Contenu</i> | Réglementation (limites et références de qualité, valeurs indicatives et de vigilance, fréquences d'analyses, PGSSSE, captages prioritaires, ...) Les différents types d'eaux (EDCH, minérale naturelle, de source, eau de table). Procédés de traitement des eaux potables: prétraitements physiques et chimiques, coagulation/floculation, filtration, résines échangeuses d'ions (dénitratation ; décarbonatation ; mise à l'équilibre calco-carbonique), charbon actif, élimination des métaux lourds, désinfection (chloration ; break-point ; lampes UV ; ozonation). Focus sur la filtration membranaire : potabilisation des eaux par membranes à partir d'eau de mer ou d'eau douce. Il s'agira de mieux appréhender le marché que cela représente aussi bien en termes | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|------|---|------|--|
| | de procédés, mais également d'un point de vue économique. Ce cours permettra également d'avoir des connaissances sur les principaux procédés membranaires. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Jean-Luc Boudenne (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | J.-L. Boudenne, P. Moulin, X (SEMM) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,4CC + 0,6ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 22 | H-Et | 8 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--|---|----|------|----|------|--|
| Intitulé de l'UE | Prévention des inondations et gestions d'ouvrage | | | | | |
| Code de l'UE | GR303 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Notions de dynamique sédimentaire et de restauration physique de cours d'eau (Géomorphologie - Restauration des cours d'eau – M1S1 GR103) Connaissance générale en hydrologie et en hydraulique | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les compétences et domaines d'intervention des différents institutionnels (état, collectivités...) intervenant dans la planification, le financement et la gestion des inondations, et plus largement dans la gestion des cours d'eau. Savoir rédiger un cahier des charges d'aménagement de cours d'eau et connaître le contexte réglementaire pour la mise en œuvre des interventions. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Acteurs, organisation et domaines de la prévention des risques inondation en France – Réglementation. Distinguer les compétences et les domaines d'interventions des acteurs de la gestion des cours d'eau de la prévention des inondations. Maitriser les outils de la prévention des inondations (de planification, techniques et réglementaires). Mettre en œuvre un projet d'aménagement de cours d'eau. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | L'enseignement est composé de deux parties : Description des compétences et des domaines d'intervention de différents gestionnaires, maitres d'ouvrage ou autres institutionnels (Syndicat de rivière, intercommunalité, Département, DREAL) en charge de la gestion et de la prévention des inondations et de la restauration écologique des cours d'eau dans leur collectivités Etude pratique d'un projet d'aménagement de rivière (avec visite du site) à réaliser par un gestionnaire-maitre d'ouvrage : diagnostic, description d'un scénario d'aménagement, rédaction cahier des charges, financement, réglementation... | | | | | |
| <i>BCC</i> | Elaborer et mettre en œuvre des moyens de prévention des inondations | | | | | |
| <i>Responsables</i> | J.C. Roditis | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | J.-C. Roditis / Jean-Philippe Strasberg/G. Racassi | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 12 | H-Et | 18 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Hydraulique appliquée et modélisation | | | | | |
| Code de l'UE | SE305 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique (M1S1 -SE101) ; Approfondissement en hydrologie (M2S3-SE306) | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Elaborer et exploiter des modèles numériques en hydraulique pluviale et fluviale | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Hydrologie et hydraulique pluviale et fluviale – Utilisation de modèles courants Conception de dispositifs de gestion, de collecte, de traitement et d'évacuation des eaux pluviales ruisselant en milieu urbain ou rural. Intégration des exigences réglementaires à l'évaluation de l'impact des projets d'aménagement et pour le dimensionnement des ouvrages de compensation Qualification et cartographie de l'aléa inondation Savoir dimensionner un ouvrage de compensation à un aménagement ayant des incidences sur les écoulements | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|------|----|------|-------------|
| | Savoir utiliser et alimenter un logiciel de simulation des écoulements (surface libre et en charge), appliqué aux cours d'eau pour la cartographie des zones inondables (emprise et aléas) | | | | | |
| <i>Contenus</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Hydraulique urbaine- Dimensionnement d'ouvrages de compensation de projets d'aménagement - Rappel des principales lois utilisées en hydrologie urbaine - Calculs des écoulements pour différentes occurrences de pluie en état initial - Prise en compte des exigences réglementaires (doctrines de l'état, code de l'environnement-loi sur l'eau, SDAGE...) et environnementales (milieu récepteur) - Evaluation des incidences des aménagements sur le ruissellement/les écoulements - Dimensionnement d'ouvrages de compensation - Les différents types d'ouvrages (rétention, à la parcelle, infiltrations... ; classiques et solutions fondées sur la nature). • Hydraulique fluviale - Rappel des principales lois utilisées en hydrologie - Modélisation hydraulique fluviale (modèle HEC-RAS - River Analysis System/logiciel HYDRA ou équivalent) - Simulation des écoulements dans les cours d'eau et les canaux, données d'entrée, quantification aléas (h et v) et cartographie <p>Les deux enseignements comportent une partie théorique et des études de cas. Une visite de site avec ouvrages de compensation est prévue</p> | | | | | |
| <i>BCC</i> | Elaborer et mettre en œuvre des moyens de prévention des inondations | | | | | |
| <i>Responsables</i> | J.C. Roditis | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | J.-C. Roditis / O. Vento (SETEC)/ D. Escarzaga (CITEO) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = 0,5CC + 0,5ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 8 | H-Et | 14 | H-Et | 8 (sorties) |

| | | | | | | |
|--|---|---|------|----|------|--|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Approfondissement en hydrologie | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SE306 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 2 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Hydrologie du M1S1 Outils mathématiques et statistiques | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Savoir utiliser des modèles numériques appliqués à la gestion des ressources en eau de surface (Modèles pluie-débit). L'étudiant apprendra la démarche à suivre pour conceptualiser les réservoirs d'eaux et les convertir en format numérique exploitable sur des logiciels de modélisation. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Fonctionnement hydrologique de différents types de bassins versant. Méthodes de transformation pluies/débits selon différentes données ressources et pour différentes occurrences. Savoir simuler un hydrogramme de crue. Savoir transformer les pluies et débits par différentes méthodes et modèles. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Fonctionnement des bassins versants Définition des facteurs influençant la transformation des pluies en débits (couvert végétal, saturation des sols...) Simulation des eaux de ruissellement de grands bassins versant fluviaux ainsi que de petits centres urbains. Transformation pluie-débit sur différents type de BV – Utilisation de méthodes et modèles courants). Construction d'hydrogrammes de crue. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Elaborer et mettre en œuvre des moyens de prévention des inondations | | | | | |
| <i>Responsables</i> | P. Javelle (INRAe) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | Patrick Javelle | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | 16 | H-Et | |

| | | | | | |
|--|---|----|------|---|------|
| Intitulé de l'UE | Politique de l'eau et études d'impact | | | | |
| Code de l'UE | SE307 | | | | |
| Crédits | 2 | | | | |
| Acquis conseillés | Notions de droit | | | | |
| Objectifs | Savoir rédiger un dossier loi sur l'eau | | | | |
| Connaissances | Législations et réglementations liées aux ressources en eau. Savoir aller chercher les outils juridiques appropriés et leurs conditions d'application Utiliser les outils juridiques pour établir une étude d'impact environnemental | | | | |
| Contenu | <p>A/ Eléments de culture juridique</p> <ol style="list-style-type: none"> Du fondement du droit (Directives et règlements européens, la loi, le règlement) De la codification du droit (Les codes, Structure d'un code, Le code de l'Environnement) <p>B/ La politique de l'eau en France : cadre, structure, outils Une directive cadre européenne sur l'eau, des enjeux, des objectifs (Présentation de la DCE, déclinaison en droit français). Les plans de gestions pour la DCE en France : Le SDAGE et son programme de mesure (Le SDAGE ; le PDM ; Déclinaisons locales, les SAGE ; La trame verte et bleue Gouvernance et financements (Les agences de l'eau, Les comités de bassin, Les CLE) De la planification à l'intervention (Contrats territoriaux) Réglementer et encadrer les usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> Loi sur l'eau (IOTA art. R214-1 du CE, Les continuités écologiques art. L214-17 du CE, Débits minimum biologiques art. L214-18 du CE Loi pêche (pêche de loisir et pêche professionnelle fluviale ; gestion des ressources piscicoles ; Loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique ; Préservation du patrimoine naturel art. L411-1 et suivants du CE Réprimer les infractions (Police administrative ; Procédure administrative ; Les outils répressifs) Police judiciaire (Procédure judiciaire ; Les outils répressifs) | | | | |
| BCC | Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel | | | | |
| Responsables | Rémy Arsentto (OFB) | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | R. Arsentto | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = ET | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP |
| | H-Et | 14 | H-Et | 6 | H-Et |

| | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Droit et sociologie de l'eau | | | | |
| Code de l'UE | SE308 | | | | |
| Crédits | 3 | | | | |
| Acquis conseillés | Méthodologies d'enquête (M1S1), Outils de planification et de gestion (M1S1) | | | | |
| Objectifs | Appréhender les milieux aquatiques dans la perspective des socio-hydrosystèmes Connaître les principaux acquis théoriques de ce domaine de recherche Appliquer une démarche intégrée relative à un socio-hydrosystème Connaître la réglementation relative aux ressources en eaux et le rôle des acteurs de l'eau dans la gestion intégrée de l'eau | | | | |
| Connaissances | Appréhender les milieux aquatiques en développant une approche intégrée, demandant d'articuler différentes disciplines Choisir un hydrosystème et appliquer une démarche intégrée : description pluridisciplinaire de l'hydrosystème – élaboration d'une problématique en lien avec un enjeu lié à cet hydrosystème – réalisation d'une enquête auprès d'acteurs concernés – analyse des données – propositions d'actions. Théories des socio-hydrosystèmes Démarche interdisciplinaire pour étudier les socio-hydrosystèmes à l'interface des sciences du vivant et de la sociologie Mobilisation de l'enquête sociologique vue au S1. Droit de l'eau (gestion des ressources, accès à l'eau potable, eaux usées, ...) | | | | |
| Contenu | Présentation des concepts relevant du domaine des socio-hydrosystèmes (CM) Application de l'approche intégrée d'un hydrosystème : description pluridisciplinaire de l'hydrosystème – élaboration d'une problématique en lien avec un enjeu lié à cet hydrosystème – réalisation d'une enquête auprès d'acteurs concernés – analyse des données – propositions d'actions (TD) MCC : présentation orale du travail réalisé en groupe | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|------|--|------|------------|
| <i>BCC</i> | Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Carole Barthélémy (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | C Barthélémy, M. Jacqué, S. Rabia | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 24 | H-Et | | H-Et | 6 (sortie) |

| | | | | | | |
|--|---|--|------|----|------|---|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Projet intégrateur 3 | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SCICU01 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Gestion de projet ; UE CMI (Projet intégrateur 1 & 2) | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe. Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire. L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple). | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement. Rédaction d'un rapport. Synthèse et mise en forme des données. | | | | | |
| <i>Contenus</i> | L'objectif de cette troisième partie est que les étudiants remettent le rapport le plus professionnel possible auprès du commanditaire de l'étude et présentent un oral de restitution devant ce commanditaire tel qu'ils l'auraient à faire s'ils avaient été chargés de projet/mission au sein du bureau d'étude qui aurait reçu cette commande. À la suite des remarques faites lors du jury de soutenance du projet intégrateur 2, les étudiants devront donc retravailler leur rapport et améliorer, le cas échéant, leur communication. Ce rapport et cette soutenance seront donc notés et appréciés directement par le commanditaire et les membres académiques du jury. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Arfib (AMU)/ Laurent Cavalli (AMU) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | B. Arfib/ L. Cavalli | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 22 | H-Et | 8 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Anglais – préparation au TOEFL | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SCICU02 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Anglais | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Atteindre le niveau B2 ou le niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues dans l'ensemble des cinq compétences langagières que sont la compréhension orale et la compréhension écrite, la prise de parole en interaction et en continu, ainsi que l'expression écrite soit respectivement un score de 785 (B2) et 945 (C1) au TOEIC. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Maîtriser les outils et techniques de communication nécessaires à une pratique professionnelle de la langue anglaise en milieu scientifique Maîtriser ou réactualiser les fondamentaux de la langue anglaise Comprendre une conversation entre plusieurs personnes anglophones Savoir retranscrire à l'écrit une conversation orale Communiquer, de façon simple sur des sujets professionnels courants Comprendre et répondre à plusieurs types de courriers (lettres, emails, réclamations ...). | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|-----------|----|-----------|--|
| <i>Contenus</i> | Formation basée sur les annales des examens de certifications TOEIC Connaissances de toutes les spécificités de l'examen : le vocabulaire, les spécificités des sections listening & reading. Réalisation d'un TOEIC blanc pour se préparer aux conditions d'examen & évaluer votre niveau. Familiarisation avec le test du TOEIC. Développement de stratégies pour optimiser son score au test selon ses capacités en anglais. | | | | | |
| <i>BCC</i> | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Rebecca Champion (AMU) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 18 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--|--|----|-----------|----|-----------|--|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Management décisionnel | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SCICU03 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | UE CMI (Création d'entreprise, gestion de projet et stratégies d'innovation) | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Fiabiliser les prises de décision managériale dans l'urgence en prenant en considération l'influence potentielle des biais cognitifs. Faciliter la prise de fonction des alternants et des jeunes managers ; préparer les étudiants à leur stage de fin d'études. Permettre aux jeunes managers de gagner en assurance et développer leur leadership pour pouvoir prétendre plus rapidement à une fonction stratégique. | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Pilotage de projets à l'aide d'une méthode cognitive procurant une vision élargie et adaptée à chaque situation pour faciliter et sécuriser les prises de décision managériales. Vision transversale et holistique du management. Savoir prendre des décisions dans un contexte stratégique et en responsabilité sociétale et environnementale | | | | | |
| <i>Contenus</i> | 1 – L'ART DU MANAGEMENT ø Processus de décision managériale – Décisions hâtives et biais cognitifs. ø Profil du manager actuel – Évolution du style de management et du leadership. 2 – EXPLOITATION TRANSVERSALE DE NOS CONNAISSANCES La stratégie à moyen-long terme des organisations repose de plus en plus fréquemment sur responsabilité sociétale (RSE) et/ou propriété industrielle et/ou savoir-faire. 3 – APPROCHE COGNITIVE DU MANAGEMENT Recours à des indicateurs de pilotage générés de façon transversale, modulaire et multi-connectée. 4 – AIDE AUX PRISES DE DÉCISIONS STRATÉGIQUES Développement d'un réseau personnalisé d'INTERCONNEXIONS et d'INTRACONNEXIONS. A - Transversalité et interdépendance des Objectifs de Développement Durable B - Tableau de bord managérial cognitif Matérialisé sous la forme d'une bibliothèque de cours & ouvrages spécialisés. 5 – PRÉSENTATION PUIS ANALYSE DE VOS BIBLIOTHÈQUES INTER & INTRACONNECTÉES | | | | | |
| <i>BCC</i> | Cursus Master Ingénierie environnementale | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Jean-Marc Angeli | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 12 | H-Et | 18 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--|---|---|------|----|------|--|
| Intitulé de l'UE | Travail en entreprise | | | | | |
| Code de l'UE | SE403 | | | | | |
| Crédits | 18 | | | | | |
| Acquis conseillés | Toutes compétences acquises au cours de la formation en centre | | | | | |
| Objectifs | <p>La pédagogie de l'alternance est une pédagogie qui utilise l'expérience et les savoir-faire acquis en entreprise pour étayer et donner du sens à la formation dans les domaines professionnels et généraux. C'est également une pédagogie qui part de l'expérience professionnelle pour aller vers des concepts, des lois, des principes, des règles... C'est une pédagogie inductive : qui permet une structuration des apports et une formalisation du lien entre expérience professionnelle (savoir-faire) et savoir.</p> <p>La formation en alternance est aussi un moyen d'apprentissage au savoir-être, en termes de comportement et de relation en situation de travail. Ceci est déterminant dans l'acquisition des compétences professionnelles et ne peut être vécu que « in situ ».</p> | | | | | |
| Connaissances | En fonction de la structure d'accueil | | | | | |
| Contenus | Réalisation des missions confiées à l'alternant | | | | | |
| BCC | Valoriser/mobiliser ses compétences en situation professionnelle | | | | | |
| Responsable | Jean-Luc Boudenne | | | | | |
| Enseignants intervenant dans l'UE | Tout enseignant ayant des compétences en lien avec le contenu du travail et les missions confiées à l'alternant | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = 0,2CC (appréciations livret de l'alternant) + 0,5 ET (50% O + 50%M) | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | 16 | H-Et | |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Montage et financements projets publics | | | | | |
| Code de l'UE | GR402 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | <p>Connaissance de l'organisation administrative du territoire et des principaux acteurs institutionnels dans les domaines de l'environnement et de l'urbanisme.</p> <p>Enseignement du S3 « Montage de projets - marchés publics – Entreprenariat – TC5P »</p> | | | | | |
| Objectifs | <p>La recherche de financement est une démarche importante pour les collectivités afin de financer leurs investissements et engager tous types de projets d'aménagement du territoire et de la transition (services, équipements divers, déploiement d'infrastructures, travaux divers...).</p> <p>Ce module de spécialisation a pour objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une meilleure compréhension du développement local, plus particulièrement sous l'angle de ses enjeux financiers - de définir comment conduire un projet de développement local et mobiliser des ressources propres (autofinancement) et/ou externes (subventions et aides diverses). | | | | | |
| Connaissances | <p>A travers cet enseignement, les étudiants seront capables de positionner un projet de développement local dans la panoplie de sources de financements possibles et de définir une stratégie de demande de subventions.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants auront des connaissances sur les thématiques ci-dessous et sauront identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les règles et les différentes possibilités de financement d'un projet de développement local - les acteurs, partenaires publics (Etat, département, Région, agence nationale, intercommunalité, ...) et privés (mécénat, fondations, dotations...) susceptibles de financer un projet de collectivité - le rôle, fonctionnement et les thématiques d'interventions des FESI (Fonds Européens Structurels d'Investissements) - Le rôle de la Région dans la gestion des fonds européens - les différents modes de financement et de contractualisation : subventions, appels à projets, appels à manifestation d'intérêt (AMI),... - les processus de demande de financement : principes, règles et étapes <p>Afin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'évaluer l'éligibilité d'un projet au regard des priorités définies par les financeurs - de monter un dossier de demande de financement (pilotage, organisation) et de le mener à son terme | | | | | |
| Contenus | <p>L'enseignement sera organisé en plusieurs séquences alternant des apports théoriques et méthodologiques par des intervenants principalement issus du monde professionnel (collectivité, financeurs), et des échanges réalisés sur la base d'études de cas.</p> <p>Une mise en situation sera proposée pour l'expérimentation et la mise en application concrète tutorée des connaissances acquises et des outils abordés.</p> | | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|------|----|------|----|
| | Pédagogie active et participative. | | | | | |
| BCC | Se spécialiser | | | | | |
| Responsable | Jean-Christophe Roditis | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 16 | H-Et | 14 |

| | | | | | | |
|---|---|--|------|----|------|----|
| Intitulé de l'UE | Inondations : études de cas et protections | | | | | |
| Code de l'UE | GR403 | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Enseignements du semestre 3 : Prévention des inondations et dimensions d'ouvrages (GR 303) et Hydraulique appliquée et modélisation (SE305) | | | | | |
| Objectifs | Ce module de spécialisation permettra aux étudiants d'approfondir leurs connaissances inondation (en renforcement des enseignements du S3) en hydraulique fluviale et en ingénierie fluviale dans le but de mieux qualifier l'aléa et d'appréhender les bases de dimensionnement d'ouvrages de défense contre les crues, d'équipement des berges, de ralentissement des écoulements ou de restauration écomorphologique. | | | | | |
| Connaissances | Savoir exploiter un modèle adapté pour définir l'aléa inondation et dimensionner des ouvrages à mettre en œuvre sur les cours d'eau ; savoir comment engager les travaux (réglementation, exigences environnementales...) Modèles courants utilisés en hydraulique fluviale, construction et exploitation Cartographie de l'aléa inondation Dynamique fluviale Dimensionnement d'ouvrages de défense contre les crues et de contrôle des inondations Réglementation et exigences de mise en œuvre de chantier sur les cours d'eau | | | | | |
| Contenus | En complément et renforcement des enseignement du semestre 3, les enseignements porteront sur les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> – Modélisation en écoulement permanent et non permanent : principales équations, construction et exploitation de modèles courants – Qualification de l'aléa et exploitation pour le dimensionnement d'ouvrages – Transport de sédiments : principales équations, transport par charriage, transport en suspension, géomorphologie/écomorphologie fluviale. Incidences sur les écoulements de crue – Conception des aménagements de cours d'eau, ingénierie fluviale : diagnostic, règles de dimensionnement, recherche de solutions adaptées aux contextes (solutions de protection/stabilisation classiques, ingénierie écologique, écorestauration...) – Planification et mise en œuvre des travaux : réglementation, contraintes de chantier, exigences environnementales Ces thématiques seront abordées par l'étude de cas concrets et mis en application sur une étude de cas spécifique. Une visite de site est prévue. | | | | | |
| BCC | Se spécialiser | | | | | |
| Responsables | Jean-Christophe Roditis/Jean-Luc Boudenne | | | | | |
| Modalités de contrôle des connaissances | NF = CC | | | | | |
| Heures étudiant (présentiel) | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | | H-Et | 16 | H-Et | 14 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Intitulé de l'UE | Désimperméabilisation et renaturation des sols | | | | | |
| Code de l'UE | | | | | | |
| Crédits | 3 | | | | | |
| Acquis conseillés | Notions d'écologie ; bases d'hydrologie et hydraulique | | | | | |
| Objectifs | L'artificialisation des sols est aujourd'hui une préoccupation des pouvoirs publics, aussi bien à l'échelon national que local. Des solutions pour désimperméabiliser les sols urbains, les végétaliser, sont mises en œuvre dans les territoires, et associent paysagistes, naturalistes, hydrologues, pédologues, chimistes, microbiologistes, pour prendre en compte tous les aspects permettant non seulement d'améliorer le cadre de vie en renaturant la ville mais aussi de mieux gérer les eaux pluviales et de lutter contre les îlots de chaleur. Ce module de spécialisation a pour objectifs de découvrir les différentes solutions de désimperméabilisation et de renaturation de sols urbains à différentes échelles, de la rue à la ville en passant par le quartier, par le biais de solutions éprouvées et mises en œuvre à l'échelle de quartiers de Marseille mais également au sein des campus d'AMU. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|------|---|------|----|
| <i>Connaissances</i> | Concevoir un projet de désimperméabilisation à différentes échelles en prenant en compte les paramètres hydrauliques, écologiques et pédologiques et en fonction des objectifs. Stockage et réutilisation des eaux pluviales (enjeux et prévention des risques). Répondre aux enjeux de la ville de demain en lien avec l'adaptation au changement climatique mais aussi aux besoins exprimés de plus de nature en ville et de développement de la biodiversité. Améliorer la gestion des eaux pluviales | | | | | |
| <i>Contenus</i> | Les atouts de la désimperméabilisation (création d'îlots de fraîcheur, infiltration (et/ou stockage) des eaux pluviales, amélioration de la biodiversité...) Les acteurs de la désimperméabilisation Les actions menées à l'échelle de la métropole et autres exemples Les actions menées sur les campus dans le cadre de programmes européens (CARDIMED...) Ateliers terrain : suivi de chantier, relevés de terrain, | | | | | |
| <i>BCC</i> | Se spécialiser | | | | | |
| <i>Responsable</i> | Jean-Christophe Roditis | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = CC | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 4 | H-Et | 6 | H-Et | 20 |

OU

| | | | | | | |
|--|---|----|------|----|------|------------|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Ecosystèmes lacustres | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SE401 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Ecologie des milieux aquatiques | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Connaître les outils (essais/bioessais) d'évaluation de la qualité des eaux Evaluer les impacts écologiques du changement climatique sur les écosystèmes lacustres | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Les nouveaux outils de surveillance et d'évaluation de la qualité des eaux. Interpréter des données de surveillance de la qualité biologique des eaux Choisir ses bioindicateurs en fonction des variables étudiées | | | | | |
| <i>Contenu</i> | - Surveillance et évaluation de la qualité écologique des écosystèmes lacustres : présentation des concepts de la surveillance réglementaire DCE, des protocoles de surveillance, des bioindicateurs et de leurs méthodes de calcul. Présentation des innovations en cours avec l'ADNe, la télédétection, l'hydroacoustique et les approches fonctionnelles. - Changement climatique et écosystèmes lacustres : les principales conséquences hydroclimatiques, les évolutions thermiques et leur surveillance, les principaux impacts sur les écosystèmes en allant des organismes au fonctionnement - Restauration écologique : les grands principes, les principales méthodes de restauration/atténuation, les sites de démonstration et des présentations de cas pratiques - Données : Présentation des outils de diffusion de données du Pôle ECLA et formation à leur utilisation | | | | | |
| <i>BCC</i> | Se spécialiser | | | | | |
| <i>Responsables</i> | Jean-Marc Baudoin (OFB) | | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | J.M. Baudoin, M. Dufresne (INRAe) | | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP | |
| | H-Et | 12 | H-Et | 12 | H-Et | 6 (sortie) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| <i>Intitulé de l'UE</i> | Analyses chimiques des eaux | | | | | |
| <i>Code de l'UE</i> | SE402 | | | | | |
| <i>Crédits</i> | 3 | | | | | |
| <i>Acquis conseillés</i> | Bases de chimie analytique | | | | | |
| <i>Objectifs</i> | Appliquer des techniques analytiques pour mesurer la qualité chimique des eaux | | | | | |
| <i>Connaissances</i> | Méthodes électrochimiques, méthodes chromatographiques, méthodes spectroscopiques. Différents types d'étalonnage. Caractérisation des performances analytiques des méthodes. Appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) Interpréter des données expérimentales Identifier les principales sources d'erreur pouvant modifier le résultat d'analyse Mettre en œuvre un dosage par titrage avec suivi électrochimique ou colorimétrique | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|------|----|---------|
| <i>Contenu</i> | L'UE comprendra une série de 5 travaux pratiques de 4H : - Méthodes spectroscopiques: laboratoire vs microméthodes - Performances analytiques d'une méthode d'analyse - Paramètres globaux : matière organique - Méthodes séparatives : chromatographie ionique, méthode des ajouts dosés - Méthodes séparatives : chromatographie gazeuse, étalonnage interne | | | | |
| <i>BCC</i> | Se spécialiser | | | | |
| <i>Responsables</i> | Bruno Coulomb (AMU) | | | | |
| <i>Enseignants intervenant dans l'UE</i> | J.-L. Boudenne, B. Coulomb | | | | |
| <i>Modalités de contrôle des connaissances</i> | NF = ET | | | | |
| <i>Heures étudiant (présentiel)</i> | CM | | TD | | TP |
| | H-Et | | H-Et | 10 | H-Et 20 |