

PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

## SYLLABUS MASTER

Mention Sciences de la Terre et des planètes,  
environnement

## M2 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>  
<http://masters.obs-mip.fr/stpe/>

2023 / 2024

13 JUILLET 2023

# SOMMAIRE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PRÉSENTATION . . . . .</b>  | <b>3</b>  |
| <b>PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .</b>   | <b>3</b>  |
| Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement . . . . .                                  | 3         |
| Parcours . . . . .   | 3         |
| <b>PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 OBSERVATION ET GESTION DU-<br/>RABLE DE L'ENVIRONNEMENT . . . . .</b> | <b>3</b>  |
| <b>RUBRIQUE CONTACTS . . . . .</b>   | <b>4</b>  |
| CONTACTS PARCOURS . . . . .  | 4         |
| CONTACTS MENTION . . . . .   | 4         |
| CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo . . . . .  | 4         |
| Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .   | 5         |
| <b>LISTE DES UE . . . . .</b>  | <b>7</b>  |
| <b>GLOSSAIRE . . . . .</b>   | <b>21</b> |
| TERMES GÉNÉRAUX . . . . .  | 21        |
| TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .   | 21        |
| TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .  | 22        |

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION SCIENCES DE LA TERRE ET DES PLANÈTES, ENVIRONNEMENT

Le master STPE forme des cadres qui travailleront dans les domaines de l'exploration et de l'exploitation des ressources naturelles ou de la surveillance et de la gestion de l'environnement. La formation inclut également une initiation à la recherche et permet également de poursuivre ses études en doctorat.

Ce Master permet d'acquérir de solides compétences et savoirs faire théoriques et pratiques dans les champs suivants :

- composition et dynamique des enveloppes solides et fluides du globe et leurs interactions ;
- composition et évolution de la Terre et des ressources naturelles associées ;
- prospection et gestion des ressources géologiques ;
- mesure et suivi physico-chimique des eaux continentales et des sols
- approche globale des problèmes de pollution des sols et des eaux de surface ou souterraine et des risques correspondant ;
- caractérisation et mesure des propriétés des matériaux

La formation comprend deux parcours principaux, individualisés dès le M1 :

- **SGE : Surveillance et Gestion de l'Environnement**
- **TG : Terre et Géoressources**

En M2, accès possible au parcours**MECTS : Matériaux : Elaboration, Caractérisation et Traitement des Surfaces**(commun avec la mention « Sciences et Génie des Matériaux »)

### PARCOURS

Les enseignements du parcours Observation et Gestion Durable de l'Environnement visent à l'acquisition de compétences qui permettront à l'étudiant de :

- de réaliser des mesures physiques et des analyses chimiques et bio-chimiques dans le but de caractériser les milieux, de fournir des diagnostics de pollution des sols et des eaux souterraines, et de modéliser des écoulements et transfert de polluants dans les nappes.
- Mettre en œuvre des outils de géomatique et cartographie numérique pour représenter l'évolution des sites.
- Modéliser les écoulements et transferts de polluants dans les nappes pour évaluer les risques de contamination.
- Etudier la spéciation chimique pour prédire le devenir des éléments chimiques dans l'environnement.
- Rechercher et restitution du passif environnemental associé aux sols et aux eaux souterraines pour comprendre le contexte des sites et évaluer leur devenir du point de vue chimique et physique.
- Synthèse des résultats des études afin de proposer des techniques de dépollution des sols et/ou des eaux souterraines.
- Conception et mise en œuvre d'un programme d'investigations des sols ou des eaux souterraines dans le cadre d'un projet d'étude en autonomie.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

## RUBRIQUE CONTACTS

---

### CONTACTS PARCOURS

#### RESPONSABLE M2 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

VIERS Jerome

Email : [jerome.viers@get.omp.eu](mailto:jerome.viers@get.omp.eu)

Téléphone : 05 61 33 26 24

### CONTACTS MENTION

#### RESPONSABLE DE MENTION SCIENCES DE LA TERRE ET DES PLANÈTES, ENVIRONNEMENT

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

Téléphone : 05 61 33 26 12

### CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

#### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel

Email : [fsi-dptBG-dir@univ-tlse3.fr](mailto:fsi-dptBG-dir@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 66 31

#### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

BLANCHET-ROSSEL Anne-Sophie

Email : [anne-sophie.blanchet-rossel@univ-tlse3.fr](mailto:anne-sophie.blanchet-rossel@univ-tlse3.fr)

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

---

| page   | Code     | Intitulé UE   | semestre* | ECTS | Obligatoire<br>Facultatif | Cours | Seminaire | TD | TP | Stage | Terrain |
|--|----------|---|-----------|------|---------------------------|-------|-----------|----|----|-------|---------|
| <b>Premier semestre</b>                        |          |   |           |      |                           |       |           |    |    |       |         |
| 8  | KSTS9AAU | RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE                             | I         | 3    | O                         |       |           | 30 |    |       |         |
| 9  | KSTS9ABU | PHYSICOCHIMIE DE LA DÉPOLLUTION ET DU RECYCLAGE (PhysDep)   | I         | 3    | O                         | 16    |           | 14 |    |       |         |
| 10   | KSTS9ACU | CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES EN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE | I         | 3    | O                         |       | 12        | 18 |    |       |         |
| 11   | KSTS9ADU | HYDROGÉOLOGIE 2 (HYDRO2)                                    | I         | 3    | O                         | 16    |           | 14 |    |       |         |
| 12   | KSTS9AEU | TERRAIN 2   | I         | 3    | O                         |       |           |    |    |       | 10      |
| 13   | KSTS9AFU | CONTAMINATION DES SOLS 2 (Remédiation des sols)             | I         | 3    | O                         | 14    | 6         | 2  | 8  |       |         |
| 14   | KSTS9AGU | ECOSYSTÈMES 2 (Ecosystèmes II)                              | I         | 3    | O                         | 20    |           | 10 |    |       |         |
| 15   | KSTS9AHU | GÉOCHIMIE DES EAUX 2  | I         | 3    | O                         | 8     |           | 12 | 10 |       |         |
| <b>Choisir 2 UE parmi les 3 UE suivantes :</b> |          |   |           |      |                           |       |           |    |    |       |         |
| 16   | KSTS9AIU | HYDROGÉOLOGIE DES MILIEUX FRACTURÉS ET KARTIQUES (HYDROFK)  | I         | 3    | O                         | 12    |           | 8  | 4  |       | 2       |
| 17   | KSTS9AJU | CONTAMINATION DES SOLS AVANCÉE (Remédiation avancée)        | I         | 3    | O                         | 10    | 6         | 4  | 10 |       |         |
| 18   | KSTS9AKU | MILIEUX BORÉAUX (MB)  | I         | 3    | O                         | 8     | 8         | 14 |    |       |         |
| <b>Second semestre</b>                         |          |   |           |      |                           |       |           |    |    |       |         |
| 19   | KSTSAAAU | GESTION DE PROJETS  | II        | 3    | O                         | 16    |           | 14 |    |       |         |
| 20   | KSTSAABU | STAGE (STAGE)   | II        | 27   | O                         |       |           |    |    |       | 6       |

\* **A**N :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre



---

## LISTE DES UE

---

|           |  |                          |                        |
|-----------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b> | <b>RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| KSTS9AAU  | TD : 30h                               | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module donne les bases de la réglementation environnementale en vigueur en France au travers d'une description du cadre général du droit de l'environnement (principaux acteurs de la législation et de son application, place de l'environnement dans le droit français, notions de responsabilité). Par le biais d'étude de cas et de la mise en pratique par la réalisation d'un dossier, ces enseignements permettront aux futurs acteurs dans les métiers de l'environnement d'être familier des concepts théoriques (continuité écologique, séquence ERC, services écosystémiques, bilan carbone, ...) et des procédures associées à la mise en place de documents réglementaires de types étude d'impact ou demande d'autorisation environnementale unique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ces enseignements abordent les principaux domaines du droit de l'environnement : concertation et information préalables, l'évaluations environnementale (études d'incidence et d'impact), la gestion de l'eau (gestion, protection, IOTA) de l'air, des sols et des déchets, les installations classées (ICPE), la protection des espèces et habitats (Natura 2000, zones humides, biodiversité, espèces protégées), la gestion des risques naturels et industriels ou technologiques et les questions relatives à l'exploitation minière et la gestion des Sites et Sols Pollués.

## PRÉ-REQUIS

Ce module est dans la continuité des enseignements du module DDTTE du S8.

## COMPÉTENCES VISÉES

- Identifier, connaître et évaluer l'ensemble des procédures environnementales applicables à un projet et les risques de contentieux.
- Evaluer l'état initial de sites et de leur environnement et dimensionner les mesures de prévention avant la mise en service d'installation ou dans le cadre d'étude d'impact.
- Proposer la mise en place d'une surveillance environnementale dans le cadre de la prévention des impacts sanitaires et environnementaux.
- Réaliser un schéma conceptuel de l'état du milieu ou du site étudié et proposer des mesures de gestions des sites pollués.

## MOTS-CLÉS

droit de l'environnement, lois sur l'eau et sur l'air, biodiversité, autorisation environnementale, étude d'impact, ICPE, séquence ERC.

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>PHYSICOCHIMIE DE LA DÉPOLLUTION ET DU RECYCLAGE (PhysDep)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9ABU</b> | Cours : 16h , TD : 14h   | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LARTIGES Bruno

Email : [bruno.lartiges@get.omp.eu](mailto:bruno.lartiges@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre à l'échelle moléculaire différents procédés industriels de dépollution/remédiation/réutilisation des eaux et sols.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- 1- Les tensio-actifs et la détergence
- 2- Les effets d'interface (tension de surface, mouillage, capillarité, équation de Washburn, équation de Kelvin)
- 3- La rétention par adsorption (isotherme de Langmuir, loi de Henry, propriétés texturales des solides, porosité)
- 4- La surface des particules à l'échelle moléculaire (charge de surface, point isoélectrique)
- 5- La stabilité des suspensions et les phénomènes d'agrégation (double couche ionique, phénomènes électrocinétiques, interphases des microorganismes, traitement de l'eau)

## PRÉ-REQUIS

Notions de thermodynamique et chimie des solutions acquises en licence

## SPÉCIFICITÉS

Transparents en langue anglaise

Possibilité d'enseigner l'UE en anglais

## COMPÉTENCES VISÉES

- (1) Analyser les échelles d'espace et de temps pertinentes dans les procédés de remédiation et de traitement des eaux et des sols
- (2) Schématiser les mécanismes à l'oeuvre à l'échelle moléculaire pour diagnostiquer les incidents éventuels de traitement
- (3) Exploiter la littérature scientifique et technique en langue anglaise pour identifier les outils et méthodes de la physicochimie relevants du procédé utilisé

## MOTS-CLÉS

Colloïdes, nanoparticules, adsorption, agrégation, interfaces, remédiation des pollutions, traitement des eaux, colmatage

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES EN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9ACU</b> | TD : 18h , Séminaire : 12h   | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

VIERS Jerome

Email : [jerome.viers@get.omp.eu](mailto:jerome.viers@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette unité d'enseignement est de familiariser les futurs chercheurs et cadres dans les métiers de l'environnement aux enjeux associés aux changements climatiques pour les principaux cycles biogéochimiques continentaux (carbone, azote, phosphore, fer, silicium, ...) à différentes échelles temporelles et spatiales.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Au travers d'enseignements intégrateurs et pluridisciplinaires, les étudiants abordent les démarches et les outils de la recherche fondamentale ou appliquée, les principales questions et verrous scientifiques majeurs et l'état de l'art le plus avancé possible sur différents aspects des cycles biogéochimiques en contexte de changement climatique. Les sujets abordés dans ces enseignements traitent principalement des cycles continentaux des gaz à effet de serre et des nutriments majeurs. Ils sont abordés depuis l'échelle des interactions moléculaires jusqu'à la zone critique pour différents types d'écosystèmes et de scénarios climatiques. Les points particuliers du rôle des organismes (plantes, microorganismes, ...) et de la bio-minéralisation, des transferts de matières (altération, érosion, ...) et de leur modélisation sont considérés.

## PRÉ-REQUIS

Ce module bénéficie des connaissances dispensées dans l'ensemble des modules du parcours ODGE du master STPE

## COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir mobiliser et exploiter un ensemble de ressources expérimentales et bibliographiques pour appréhender une question scientifique complexe sur différents aspects des cycles biogéochimiques en lien avec le changement climatique.
- Mettre en œuvre des démarches et des réflexions scientifiques en vue de la rédaction de projets de recherche (état de l'art/questionnement/verrous scientifiques et méthodologiques) pour différentes approches scientifiques (expérimentation, observation, modélisation).
- Réaliser des modélisations de processus complexes à l'échelle de la zone critique ou des écosystèmes via des paramètres physiques et chimiques et connaître leur domaine de validité (approche critique de la modélisation).
- Rédiger un projet de recherche à des visées fondamentales et/ou appliquées en suivant les codes et les contraintes associés aux financements de la recherche en France.

## MOTS-CLÉS

Cycles biogéochimiques, GES, changement climatique, zone critique, bio-minéralisation, altération, érosion, sols, plantes, microorganismes, modélisation.

| <b>UE</b>       | <b>HYDROGÉOLOGIE 2 (HYDRO2)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS9ADU</b> | Cours : 16h , TD : 14h          | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet UE consiste à fournir aux étudiants les bases théoriques et pratiques pour exploiter les données hydrogéologiques de terrain. On abordera ainsi en l'interprétation des essais de pompage en nappe libre et captive en régime transitoire ainsi que les principales méthodes d'essais de puits.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-

### PRÉ-REQUIS

Nécessite d'avoir suivi le module hydrologie/hydrogéologie 1

### SPÉCIFICITÉS

-

### COMPÉTENCES VISÉES

Interprétation quantitative des essais de pompage en régime transitoire

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-

### MOTS-CLÉS

hydrogéologie quantitative

| <b>UE</b>       | <b>TERRAIN 2</b>  | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS9AEU</b> | Terrain : 10 demi-journées  | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |
| <b>URL</b>      | <a href="https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=1631">https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=1631</a> |                          |                        |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AUDRY Stéphane

Email : [stephane.audry@get.omp.eu](mailto:stephane.audry@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module consiste en une semaine sur le terrain. Il est organisé en 4 ateliers de travail complémentaires portant sur de la géochimie, de la microbiologie et de la pédologie. Ce module permet la mise en pratique sur le terrain d'une partie notions théoriques abordées dans 5 modules du tronc commun (« physico-chimie de la dépollution et du recyclage », « cycles biogéochimiques en contexte de changement climatique », « contamination des sols 2 », « géochimie des eaux 2 », « écosystèmes 2 » et d'un module optionnel « contamination des sols avancée »).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail autour de 4 ateliers : (1) Stratégies d'échantillonnages de sol/déchet à des fins de caractérisation et de cartographie. Echantillonnages sur un site de stockage de déchet. Comparaison de la physico-chimie des échantillons individuels et composites. Réalisation d'un rapport technique avec cartographie sous SIG ; (2) Expertise environnementale des sols et des eaux sur le site de l'ancienne exploitation minière de Saint Salvy. Mise en place de prélèvements et études in situ. Réalisation d'un rapport d'expertise environnementale de type « sites et sols pollués » ; (3) Suivi environnemental de la qualité des eaux d'un cours d'eau avec choix des points d'échantillonnage (stratégie d'échantillonnage), des analyses à réaliser in situ/en laboratoire en fonction des contraintes environnementales. Réalisation des prélèvements et analyses préliminaires pour alimenter le rapport de mise en place du suivi environnemental ; (4) Etude environnementale sur les cycles biogéochimiques de C et N à l'échelle du réservoir hydroélectrique de Luzière sur la rivière Agout. Réalisation d'un rapport de type « recherche fondamentale » sur le fonctionnement biogéochimique à l'échelle du réservoir.

## PRÉ-REQUIS

(1) Maîtriser les bases de la géochimie et de la pédologie ; (2) Être capable de travailler en groupe, en extérieur et en laboratoire.

## SPÉCIFICITÉS

travail en extérieur

## COMPÉTENCES VISÉES

- capacité d'observation, de description des objets naturels et d'interprétation en termes de processus physico-chimiques- aptitude à construire et à mener une activité de recherche- quantification et modélisation des processus physico-chimiques de surface- développement d'un esprit de synthèse et d'analyse critique pour appréhender des problèmes scientifiques et techniques complexes aux paramètres multiples- aptitude au travail en équipe et à la gestion de projets- aptitude à la rédaction de rapports et à la présentation orale de travaux scientifiques

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sol et Environnement, Girard et al. , Dunod Edition.

## MOTS-CLÉS

stratégie d'échantillonnage ; outils de positionnement (GPS) ; protocole expérimental ; analyse critique ; travail en groupe

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CONTAMINATION DES SOLS 2 (Remédiation des sols)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9AFU</b> | Cours : 14h , TD : 2h , TP : 8h , Séminaire : 6h       | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva

Email : [eva.schreck@get.omp.eu](mailto:eva.schreck@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de préparer les futurs chargés de mission en environnement ou chercheurs à la gestion des sols pollués, depuis le diagnostic établi sur site à la mise en œuvre d'un plan de réhabilitation adapté. A l'issu de ce module, les étudiants seront à même de proposer une étude complète des sources, des cibles et des voies de transfert des polluants dans l'environnement, en se basant sur une modélisation géochimique des interactions solide/eau, la connaissance de l'état d'équilibre entre les phases solides et les eaux prélevées, les mécanismes de mises en solution, et les éventuels transferts vers la biosphère. Ils deviendront ainsi force de propositions dans la mise en œuvre efficace de techniques de réhabilitation adaptées au type de polluant et d'environnement.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans ce module sont abordés aussi bien les techniques utilisées pour le diagnostic et la dépollution des sols, que les aspects réglementaires et méthodologiques. Les étudiants sont confrontés à des cas d'étude concrets pour une mise en situation dans le respect des réglementations en terme d'hygiène et sécurité. Ils étudieront le transport réactif ainsi que les transports particulaires en écoulement multiphasique inhérents à la contamination des sols. Les interventions de professionnels de la filière permettent de sensibiliser les étudiants à la réalité du travail de gestion en sites et sols pollués, au cadre réglementaire en vigueur et aux techniques régulièrement déployées pour réhabiliter un sol. Un focus particulier est fait sur la bioremédiation des sols par les plantes et les populations bactériennes. Enfin, via l'analyse d'articles scientifiques, les étudiants sont confrontés à la démarche expérimentale et aux notions de rigueur et critique scientifique.

## PRÉ-REQUIS

Typologie des contaminants ; géochimie ; sciences des sols ; biodisponibilité et évaluation des risques pour l'environnement et la santé ; processus de transfert.

## COMPÉTENCES VISÉES

Etablir un diagnostic complet de la contamination des sols sur un site contaminé et mettre en œuvre un plan de gestion et de réhabilitation adapté ; Connaître les techniques de réhabilitation des sols et les aspects réglementaires associés ; Mobiliser ses connaissances sur le transport réactif ainsi que les transports particulaires en écoulement multiphasique ; Proposer une modélisation géochimique des interactions solide/eau et expliquer les mécanismes de mises en solution ; Déployer des outils complémentaires (de terrain, de modélisation et d'interprétation des données) pour une évaluation intégrée de la remédiation d'un sol

## MOTS-CLÉS

Diagnostic, réglementation, traitements bio-physico-chimiques, bioremédiation, lien environnement-santé, modélisation, transports réactifs et multiphasiques

| <b>UE</b>       | <b>ECOSYSTÈMES 2 (Ecosystèmes II)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS9AGU</b> | Cours : 20h , TD : 10h                | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SHIROKOVA Liudmila

Email : [liudmila.shirokova@univ-tlse3.fr](mailto:liudmila.shirokova@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de présenter différents aspects de l'écologie microbienne appliqués à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes aquatiques naturels.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le but de cet enseignement est de présenter aux étudiants différents aspects de l'écologie microbienne et de la bio-géochimie. L'UE contient trois parties générales.

1ère partie : Diversité microbienne, réseaux trophiques et leurs facteurs de régulation. Ecologie microbienne : interactions biotiques, habitats extrêmes, boucle microbienne et les outils de caractérisation.

2ème partie : Cycles biogéochimiques des écosystèmes aquatiques, en particulier les cycles biogéochimiques du C, N, P, S, Fe et Mn dans la colonne d'eau des écosystèmes aquatiques.

3ème partie : Processus redox dans les sédiments des écosystèmes aquatiques.

## PRÉ-REQUIS

Structure et fonctionnement des écosystèmes. Cette UE fait le lien avec l'UE « Bio-géochimie » de L3 STE et l'UE « Ecosystèmes » du M1 OGDE.

## COMPÉTENCES VISÉES

Connaissances sur la microbiologie environnementale, sur les outils de caractérisation des micro-organismes (activités, biomasses, diversité) et sur la compréhension du rôle des micro-organismes dans les cycles biogéochimiques et dans l'évolution de la biosphère.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Microbiologie : Perry, Staley & Lory (2004) Dunod, Paris, 892 P.

Nutrient Dynamics and Biological Structure in Shallow Freshwater and Brackish Lakes (1994) Hydrobiologia,.

Microbiologie des milieux naturels et anthropisés (2011) Pau.

## MOTS-CLÉS

Ecosystèmes aquatiques, diversité microbienne, écologie microbienne, bases de géochimie, cycles biogéochimiques.

|                 |                                  |                          |                        |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>GÉOCHIMIE DES EAUX 2</b>      | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9AHU</b> | Cours : 8h , TD : 12h , TP : 10h | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTRIGNEVILLE Christine  
Email : [christine.destrigneville-coulon@univ-tlse3.fr](mailto:christine.destrigneville-coulon@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE aborde la géochimie des eaux à un niveau avancé sur des solutions aqueuses réelles avec un diagnostic chimique complété du regard critique sur les données et résultats obtenus.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'évolution du diagnostic par rapport au module "géochimie des eaux-I" comprend (1) la prise en compte de la concentration élevée de certains éléments chimiques dans les eaux naturelles à travers le coefficient d'activité, (2) la modélisation thermodynamique des équilibres rédox et la construction de diagrammes Eh-pH, et (3) l'aspect cinétique des réactions .

Les TDs s'appuient sur des cas tirés de la littérature scientifique et les TP sur ordinateur sont consacrés à la modélisation géochimique via PHREEQC.

## PRÉ-REQUIS

Cette UE est à la suite de celle de géochimie des eaux I du S8 de M1 STPE-OGDE.

## SPÉCIFICITÉS

Cette UE donne les bases pratiques de la modélisation thermodynamique avec PHREEQC qui sont utilisées et reprises dans les UEs de "remédiation des sols -II" et "remédiation avancée" de S9. La modélisation dans ces UEs est coordonnée en ce sens.

## COMPÉTENCES VISÉES

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie, des sciences de la vie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences de la Terre.

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie des milieux aquatiques, L. SIGG, W. STUMM et P. BEHRA, ed Masson, 1994 (et ed ultérieures) ISBN 2-225-84498-4.

## MOTS-CLÉS

Coefficient d'activité, diagramme Eh-pH, cinétique et transport réactif.

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>HYDROGÉOLOGIE DES MILIEUX FRACTURÉS ET KARSTIQUES (HYDROFK)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9AIU</b> | Cours : 12h , TD : 8h , TP : 4h , Terrain : 2 demi-journées        | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet UE consiste à fournir aux étudiants les bases théoriques et pratiques en vue de l'exploitation des milieux fracturés. En particulier, les principales méthodes d'interprétation des essais de pompage seront présentées. De plus, une attention sera portée aux méthodes hydrogéochimiques dédiées aux systèmes karstiques. Enfin, nous développerons les notions de vulnérabilité liées à ces systèmes.

Un projet de modélisation hydrogéologique conceptuelle (modèle KARSTMOD) sera aussi proposé aux étudiants ainsi qu'un projet SWAT

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-

## PRÉ-REQUIS

Nécessite d'avoir suivi les modules hydrologie/hydrogéologie 1 et hydrologie/hydrogéologie 2

## SPÉCIFICITÉS

-

## COMPÉTENCES VISÉES

Analyse quantitative e la ressource en eau en milieu fracturé et karstique

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-

## MOTS-CLÉS

milieu fracturé, milieu karstique

|                 |   |                          |                        |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CONTAMINATION DES SOLS AVANCÉE<br/>(Remédiation avancée)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9AJU</b> | Cours : 10h , TD : 4h , TP : 10h , Séminaire : 6h               | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva

Email : [eva.schreck@get.omp.eu](mailto:eva.schreck@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de préparer les futurs chercheurs ou chargés de mission en environnement à l'étude du transfert d'une contamination plurimétallique, en environnement minier par exemple. Ce module permet d'approfondir la notion de continuum entre les compartiments de l'environnement, les mécanismes induits aux interfaces et les outils géochimiques permettant le traçage des sources. Via des analyses d'articles scientifiques, les étudiants s'approprient également la démarche scientifique et la stratégie expérimentale déployée en recherche, notamment sur la remédiation des sites et sols pollués.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module aborde aussi bien les notions de transfert et dispersion des polluants dans le continuum source-cible que l'étude des impacts sur l'ensemble des compartiments de l'environnement (dont l'atmosphère) et les risques engendrés pour la santé humaine (par inhalation ou ingestion notamment). Les étudiants sont confrontés à des cas d'étude concrets, comme la gestion après-mine proposée par les professionnels de la filière, ou des études proposées par la recherche académique sur des problématiques actuelles de contamination (mécanismes de transferts vers les végétaux notamment), et à évaluer les techniques de remédiations proposées. Enfin, ils apprendront à déterminer les processus géochimiques impliqués dans ces contextes de contamination via la modélisation sous PHREEQC, via notamment la quantification des concentrations en métaux dans des eaux de drainage minier sous le contrôle de la précipitation de phases minérales secondaires, la caractérisation de la spéciation chimique des polluants métalliques et la modélisation des processus significatifs pour prédire leur devenir dans l'environnement.

## PRÉ-REQUIS

Devenir des contaminants ; contexte minier ; géochimie ; biodisponibilité ; enjeux et risques sanitaires ; modélisation des transports ; bioremédiations

## COMPÉTENCES VISÉES

Mobiliser ses connaissances pour proposer des voies de transfert et dispersion d'une contamination plurimétallique en environnement minier ; Etablir une étude d'impacts et de vulnérabilité sur l'ensemble des compartiments de l'environnement (dont l'atmosphère) et identifier les risques sanitaires associés ; Evaluer les techniques de remédiations proposées ; Déterminer les processus géochimiques impliqués dans ces contextes de contamination minière ou industrielle via la modélisation sous PHREEQC.

## MOTS-CLÉS

Dispersion des contaminants en contexte minier ; qualité de l'air ; phytoremédiations ; biofilms

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>MILIEUX BORÉAUX (MB)</b>            | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS9AKU</b> | Cours : 8h , TD : 14h , Séminaire : 8h | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ORGOGOZO Laurent

Email : [Laurent.orgogozo@get.omp.eu](mailto:Laurent.orgogozo@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Sensibiliser les étudiants aux problématiques environnementales et économiques associées aux milieux boréaux, en relation avec la Stratégie Polaire de la France à Horizon 2030.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce cours est constitué d'une suite de conférences visant à sensibiliser les étudiants aux problématiques environnementales et sociétales liées aux milieux arctiques et aux questions de recherches scientifiques associées, notamment dans le contexte du changement climatique. Après une introduction à la géographie et aux enjeux sociaux de l'Arctique ainsi qu'à la notion d'amplification arctique, des problématiques scientifiques associées en géophysiques (pergélisol, ingénierie environnementale en milieux froids, hydrate de méthane) et géochimies (transferts biogéochimiques, cycle du carbone, mercure et polluants organiques persistants, contaminants métalliques) seront présentées par des chercheurs en sciences boréales.

## PRÉ-REQUIS

Bases d'hydrogéologie, de mécaniques des sols, de géochimie, d'écologie, grands cycles (eau, éléments).

## SPÉCIFICITÉS

UE optionnelle.

## COMPÉTENCES VISÉES

- 1) Bloc de compétence n°1 de la fiche n° 31500 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques- Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention
- 2) Bloc de compétence n°2 de la fiche n° 31500 - Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines
- 3) Bloc de compétence n°3 de la fiche n° 31500 - Communication spécialisée pour le transfert de connaissances- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- O. Poivre d'Arvor, 2022. Équilibrer les extrêmes - Stratégie polaire de la France à horizon 2030  
 O.S. Pokrovsky, 2014. Permafrost : distribution, composition and impacts on infrastructure and ecosystems  
 M.-K. Woo, 2012. Permafrost Hydrology

## MOTS-CLÉS

Arctique, cryosphère, permafrost, changement climatique, amplification arctique, pollutions

| <b>UE</b>       | <b>GESTION DE PROJETS</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTSAAAU</b> | Cours : 16h , TD : 14h    | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE vise à mieux connaître l'organisation des entreprises, maîtriser les outils de communication, appliquer les principes de gestion de projets industriels ou de recherche, maîtriser les outils (outils de planification et de conduite de réunions, GANTT, méthode SWOT) permettant une insertion optimale dans le monde professionnel ou dans un contrat doctoral et enfin développer ses qualités et capacités d'autonomie et de travail en équipe.

| <b>UE</b>       | <b>STAGE (STAGE)</b> | <b>27 ECTS</b>           | <b>2nd semestre</b>        |
|-----------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>KSTSAABU</b> | Stage : 6 mois       | Enseignement en français | Travail personnel<br>675 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Stage effectué dans une entreprise en lien avec un laboratoire de recherche universitaire d'une durée minimum de 6 semaines. Un enseignant-chercheur référent suivra l'étudiant. Les stages en entreprise sont proposés par des industriels dans le cadre d'activités R&D en lien avec des questionnements scientifiques. Les stages portent sur des acquisitions de données en laboratoire ou sur le terrain, sur de la modélisation ou des études bibliographiques. Un rapport écrit et une soutenance orale sont organisés à l'issue du stage.

## PRÉ-REQUIS

-

## SPÉCIFICITÉS

-

## COMPÉTENCES VISÉES

-

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

stage, recherche, entreprise

## MOTS-CLÉS

stage entreprise, stage laboratoire

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

### UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisi par l'étudiant·e au cours de son cursus.

## LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

## LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

## DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

### TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

### TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

### PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

### TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## **STAGE**

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

## **SESSIONS D'ÉVALUATION**

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'exams partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

## **SILLON**

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.



Université  
de Toulouse