Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

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/

2026 / 2027

24 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

PRÉSENTATION 3

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 3

Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement 3

Parcours 3

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT 3

RUBRIQUE CONTACTS 5

CONTACTS PARCOURS 5

CONTACTS MENTION 5

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo 5

Tableau Synthétique des UE de la formation 6

LISTE DES UE 7

GLOSSAIRE 36

TERMES GÉNÉRAUX 36

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 36

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 37

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 surveilance et de la gestion de l'environnement. La formation inclut également une initation 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 :

- 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.
- étudier 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.
- synthétiser des résultats afin de proposer des techniques de dépollution des sols et/ou des eaux souterraines.
- concevoir et mettre en œuvre 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

En Master 2 OGDE, les étudiants conservent et approfondissent les UEs thématiques du Master 1 et découvrent de nouvelles UEs à vocation plus professionnalisante afin de compléter leur spécialisation. Au second semestre (S10), un stage de fin d'étude de 6 mois est réalisé en laboratoire de recherche ou en entreprise. Par ailleurs, la mention STPE participe au programme Master de l'EUR TESS [https://tess.omp.eu/], dont l'objectif est d'offrir aux étudiants les plus motivés un enseignement pluri-disciplinaire leur permettant d'aller au delà de

leur spécialité dans le domaine des Sciences de l'Espace et de la Terre.Ainsi, les étudiants recrutés sur le programme de TESS suivront un programme d'étude renforcé, répartis sur les deux années de Master et valorisé par 30 ECTS supplémentaires ajoutés au diplôme. Les étudiants sélectionnés bénéficieront en outre d'un soutien financier pour leur mobilité vers Toulouse ainsi que de financements de stages et de bourses pour effectuer ces stages à l'étranger. Les candidats qui souhaitent intégrer le programme TESS sont invités à soumettre leur candidature sur le site de l'EUR en joignant une lettre de motivation.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M2 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

SCHRECK-SILVANO Eva
Email : eva.schreck@get.omp.eu Téléphone : 05 61 33 26 76

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DUBOR Clement
Email : fsi-master-bi-bv-stpe.secretariat@utoulouse.fr

CONTACTS MENTION

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

LABAT David
Email : david.labat@get.omp.eu Téléphone : 05 61 33 26 12

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LORSIGNOL-DESMET Anne
Email : anne.lorsignol@inserm.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

PUSSAULT Elsa
Email : elsa.pussault@utoulouse.fr

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Seminaire	TD	TP	Stage*	Terrain*
Premier semestre											
23	KSTS9AAU	RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE	I	3	O			30			
24	KSTS9ABU	PHYSICOCHIMIE DE LA DÉPOLLUTION ET DU RECYCLAGE (PhysDep)	I	3	O	16		14			
25	KSTS9ACU	CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES EN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	I	3	O		12	18			
26	KSTS9ADU	HYDROGÉOLOGIE 2 (HYDRO2)	I	3	O	16		14			
27	KSTS9AEU	TERRAIN 2	I	3	O						10
28	KSTS9AFU	CONTAMINATION DES SOLS 2 (Remédiation des sols)	I	3	O	14	6	2	8		
29	KSTS9AGU	ECOSYSTÈMES 2 (Ecosystèmes II)	I	3	O	20		10			
30	KSTS9AHU	GÉOCHIMIE DES EAUX 2	I	3	O	8		12	10		
Choisir 2 UE parmi les 3 UE suivantes :											
31	KSTS9AIU	HYDROGÉOLOGIE DES MILIEUX FRACTURÉS ET KARSTIQUES (HYDROFK)	I	3	O	12		8	4		2
32	KSTS9AJU	CONTAMINATION DES SOLS AVANCÉE (Remédiation avancée)	I	3	O	10	6	4	10		
33	KSTS9AKU	MILIEUX BORÉAUX (MB)	I	3	O	8	8	14			
Second semestre											
34	KSTSAAAU	GESTION DE PROJETS	II	3	O	16		14			
35	KSTSAABU	STAGE (STAGE)	II	27	O					6	

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Terrain: en nombre de demi-journées **Stage**: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	M2 STPE-OGDE - SUIVI DES ALTERNANTS	ECTS	
K5STSALT	Suivi Alternants : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 0 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David
Email : david.labat@get.omp.eu

UE	OBSERVATION ORIENTED PROJECT 2 (M2 SOAC OA)	3 ECTS	
KTES0FAU	Terrain : 10 demi-journées	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 1	3 ECTS	
KTES0FBU	**Sem 1 :** Cours-TD : 156h **Annuel:** Cours-TD : 156h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

FRUIT Gabriel
Email : gabriel.fruit@utoulouse.fr

PLOTNIKOV Illya
Email : illya.plotnikov@utoulouse.fr

MESLIN Pierre-Yves
Email : pierre-yves.meslin@utoulouse.fr

KOURAEV Alexei
Email : alexei.kouraev@univ-tlse3.fr

RAMILLIEN Guillaume
Email : guillaume.ramillien@get.omp.eu

VIERS Jerome
Email : jerome.viers@get.omp.eu

DADOU Isabelle
Email : isabelle.dadou-pinet@univ-tlse3.fr

SANTAMARIA GOMEZ Alvaro
Email : alvaro.santamaria@cnes.fr

SERCA Dominique
Email : dominique.serca@utoulouse.fr

GRIPPA Manuela
Email : manuela.grippa@get.omp.eu

TABACCHI Eric
Email : eric.tabacchi@univ-tlse3.fr

UE	OBSERVATION ORIENTED PROJECT 1 (M1 SOAC - DC)	3 ECTS	
KTES0FCU	TP : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

TOPLIS Michael
Email : michael.toplis@irap.omp.eu

UE	CORE COURSES 3 PUTTING DATA IN BROADER CONTEXT	3 ECTS	
KTES0FDU	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

LE DANTEC Valerie
Email : valerie.le-dantec@univ-tlse3.fr

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Space weather (M1 SOAC EE)		
KTES7AB1	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

FRUIT Gabriel
Email : gabriel.fruit@utoulouse.fr

PLOTNIKOV Illya
Email : illya.plotnikov@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

With the expansion of modern technologies using an increasing number of spacecraft, human activity has become more sensitive to perturbations of the near Earth-space, the latter being strongly influenced by the state of the Sun. Large electromagnetic perturbations strongly modify the spatial environment of the planet, from the geostationary orbit to the ground and the atmosphere.These magnetic storms may cause breaks in the communication or navigation systems, power plant breakdowns, or damages to the spacecraft themselves...
The aim of this course is to understand the origin of these major perturbations of the solar atmosphere, their propagation towards the Earth and finally to forecast their impact on the atmosphere-ionosphere system or the technological structures.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction to Space Physics 1) Sun atmosphere : structure and principal proprieties 2) Formation and propagation of solar wind in the heliosphere 3) Interaction between solar wind and magnetized planets - Magnetospheres, Dungey cycle, auroras
Formation and propagation of solar perturbations 1) Solar flares and Coronal Mass Ejections (CMEs) : formation and propagation in solar wind 2) Coronal Interaction Regions (CIR) and their link with CMEs 3) Solar Energetic Particles events : acceleration process and propagation in the turbulent wind 4) Interplanetary space modelling
Solar wind interaction with the Earth magnetic field 1) Magnetic storms and magnetospheric substorms 2) Survey of the ground magnetic perturbations : magnetic indices, coupling functions
Impact on the Earth atmosphere and environment 1) Ionosphere - Thermosphere : structure and dynamics 2) Electrodynamic coupling between Magnetosphere and Ionosphere 3) Instrumentation and observation methods : from ground to space 4) Perturbations of radio waves propagation induced by magnetic storms and scintillation phenomenon 5) Induced ground currents 6) Impact on the spacecraft orbits

PRÉ-REQUIS

Fluid dynamics (L3 level)
Electromagnetism (Maxwell equations) (L2 level)

MOTS-CLÉS

sun • solar wind • Earth magnetic field • magnetic storm

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Exoplanets (M1 SOAC EE)		
KTES7AB2	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

This course aims at discovering the mathematics and physics of exoplanet science while being put in the broader historical context of the notion of planetary systems and their observation.It is a joint course from specialists in exoplanet science and historian which will allow the student to understand how we arrived to the revolution of exoplanets, which started only 30 years ago, both from science advances and as a society.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

We will first detail the physics of exoplanets orbits and how to detect them. This will be linked to a historical reflection on the notion of planetary system, and how we arrived to this accepted notion today. The diversity of exoplanetary systems will be also studied, with the aim of understanding that, if the comparison to the solar system can be a good thing, it can bias the understanding of extrasolar worlds.We will have practical session on data taken from real instruments to observe exoplanets, linked to an historical perspective on the ØObservatoire des Midi PyrénéesØ and notably its observing site, the ØPic du MidiØ, where contemporary science is still performed and developed.We will then focus on the physics of the interior and atmosphere of exoplanets, and how they can be observed and constrained by contemporary instruments.The scientific and historical component will therefore be integrated at best in a logical ensemble, allowing to understand the place of the Earth in the galaxy and of astronomy in our society.

PRÉ-REQUIS

Bachelor physics : mainly gravitation, thermodynamics and fluid mechanics
An open mind for a joint science-literature course !

MOTS-CLÉS

exoplanet • Doppler effect • planetary orbit • atmosphere • Copernic • planetary system observations • history • space exploration • Pic du Midi

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	A global survey of Earth and planetary crusts (M1 SOAC EE)		
KTES7AB3	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MESLIN Pierre-Yves
Email : pierre-yves.meslin@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The exploration of the surface of planetary crusts now combines a diversity of observations at a global or regional scale, thanks to satellite or airborne observations, which allows us to extract both compositional (e.g. chemistry, mineralogy) and geophysical (e.g. topography, gravity field, seismicity) parameters. This large-scale approach is completed by detailed observations at local (field) or macro- and microscopic scales (analyses in research laboratories or by robots).In this course, we discuss how the variety of observations of planetary crusts and surfaces now available may be integrated to address fundamental questions regarding planetary evolution.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This course will provide a general introduction to the accretion and formation of terrestrial planets, before focusing on four broad topics covering current scientific questions on planetary evolution, which will be addressed by a multi-disciplinary approach combining geophysical, petrological, geochemical, mineralogical, geomorphological and atmospheric observations.Since they are the best known terrestrial planets, special emphasis will be given to the Earth and Mars, and comparisons to other planets and the Moon may be drawn. We will look at planetary differentiation, crustal formation, climatic evolution and weathering, landscape evolution, estimates of mineral and resources...

- Develop multi-disciplinary and critical skills to address fundamental and up-to-date questions in planetary evolution and crust comparative planetology
- Learn how to combine different approaches and datasets to address these questions
- Become familiar with the use of the scientific planetary literature

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge of Earth formation, plate tectonics, composition of the terrestrial oceanic and continental crusts.

MOTS-CLÉS

planetary différentiation • planetary crusts • geochemical reservoirs • planetary interiors • surface evolution • weathering • climatic evolution

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	The water cycle (M1 SOAC EE)		
KTES7AB4	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KOURAEV Alexei
Email : alexei.kouraev@univ-tlse3.fr

RAMILLIEN Guillaume
Email : guillaume.ramillien@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The objective here is to introduce the many remote sensing (Sentinels, GRACE, GNSS, MODIS, CYGNSS, etc..) and modelling tools (Kalman filter, least square etc..) that allow monitoring of the water cycle in its different compartments : continental waters, atmospheric water, soil moisture and the cryosphere.We will also show the basics of forecasting models or warning systems on various examples (sustainable agriculture, water management etc.) ranging from global scale to in situ measurements.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Satellite gravimetry is a new approach for studying global hydrology, which can be used for improving the monitoring result of the spatial and temporal changes in the water cycle. The Gravity Recovery & Climate Experiment (GRACE) and its successor GRACE-Follow On that sense an integrated mapping of tiny varying gravity variations due to redistributions of water mass inside the fluid envelops of the Earth (atmosphere, oceans, continental water storage), and with an unprecedented resolution. Main applications of GRACE for spatial scales more than 200-300 km, includes terrestrial water storage mass balance evaluation, hydrological components of groundwater and evapo-transpiration restoring, droughts analysis and glacier melting in response to the global warming.The following topics will be covered from a remote sensing view :

- The water cycle
- Surface waters
- Soil Moisture
- Atmospheric water
- Cryosphere

PRÉ-REQUIS

Have created an account at www.theia-land.fr Basic knowledge of QGIS Basic knowledge of Python

MOTS-CLÉS

continental waters • atmospheric water • cryosphere • remote sensing • forecasting models

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Contaminants, pollution and man-made perturbations (M1 SOAC EE)		
KTES7AB5	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VIERS Jerome
Email : jerome.viers@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

In 1995, Paul Crutzen (Nobel Prize in Chemistry) and his biologist colleague Eugene Stoermer proposed the term Anthropocene, to designate the period we are living through, which began at the end of the 18th century.The introduction will cover this period, both from a historical and environmental point of view. After this introduction, the course will be divided into 3 lectures devoted to major environmental problems or innovative techniques.The course will provide a spatial and temporal perspective on the impact of humans on their environment through innovative tools (e.g. isotopes, remote sensing)and will allow students to broaden their initial expertise to inter-disciplinary issues such as microplastic pollution, mercury or agricultural issues.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The first class will be about microplastics and nanoplastics. This course will first present what a microplastic is, how to determine it, its origins and dispersion modes as well as its potential impacts on human health and ecosystems. It will be accompanied by a practical course with the analysis of real samples.
The second class will focus on mercury. This course will present an overview of the global biogeochemical mercury cycle, human perturbations to the mercury cycle, fundamentals of mercury toxicity ; use of mercury isotopes to understand mercury cycling and notions on how climate change will affect mercury cycling. Practical work will include the analysis of mercury in commercial fish products and human hair in order to assess risk of exposure.
The last class will concern Detection and Quantification of contamination and chemical stress by optical remote sensing for vegetated surface. It will deal with i) the contamination impact on biophysical and biochemical parameters at sub-individual plant scale but also on vegetation cover, ii) optical measurement devices and iii) vegetation characterization methodology.

MOTS-CLÉS

pollutant cycling • biogeochemistry • toxicology • climate change • remote sensing • vegetation stress • species • trace elements • mercury

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Human impacted river-coastal-ocean-atmosphere continuum (M1 SOAC EE)		
KTES7AB6	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DADOU Isabelle
Email : isabelle.dadou-pinet@univ-tlse3.fr

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The land-sea continuum includes all natural (continental, coastal and marine) and urban areas. It is an environment strongly impacted and weakened by human activity : understanding the interactions between the elements of the natural system and anthropic action is fundamental to follow its evolution under rapid environmental changes. In particular global warming and sea level rise are accelerating rapidly according to the latest IPCC report 2021-2022 (International Panel on Climate Change) with increases in extreme events in the land-sea continuum area.The overall objective of this module is to introduce students to different multidisciplinary approaches to the study of this complex system subject to strong anthropic pressure and climate change using examples and applications involving complementary tools : in situ data, satellite and modeling.It will be approached through two main blocks1) Knowledge of the river-littoral-ocean continuum environment and its study 2) Example and applications

PRÉ-REQUIS

None

SPÉCIFICITÉS

Main physical and chemical processes on this land-ocean continuum impacted by humans : tools and analyses via different applications/examples :

- Water continuum : river water (flow, etc.), watersheds, extent of flood areas, exchange along the continent - river - lagoon - coastal area - ocean ; impact of coupling and feedback with the atmosphere (precipitation, etc.), anthropogenic effects and climate change, its variability and extreme events.
- Continuum of water level : river, coastal, ocean : its variability, extreme events with the combined effects of river discharge/tides/storms/waves/climate change, surge and flooding, salinization.
- Sediment and erosion continuum : natural and anthropogenic forcing on coastal dynamics and morphology : in particular, study of coastal zone erosion and tools for its quantification, transport and accumulation of sediments at the land-sea interface : role in biochemical cycles (nutrient supply), carbon burial and rapid modifications of subaquatic morphology (dunes migration, mudbelts formation)
- Continuum transport of chemical elements (nutrients, pollutants) from the river to the ocean - anthropic effects : productivity, eutrophication, anoxia, acidification, greenhouse gas emissions.

MOTS-CLÉS

river • lake • estuary • river plume • coastal • ocean physics • biogeochemistry • sediment • human impact • climate change

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Space geodesy (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB1	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARIA GOMEZ Alvaro
Email : alvaro.santamaria@cnes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Many physical processes within the solid Earth, the atmosphere, the oceans, the continental water, and the ice sheets, produce small variations of the Earth's shape, its rotation and its gravity field. Improving our understanding of these processes and their interactions is fundamental for understanding the Earth system and, in particular, the threats to society from geohazards and climate change. Space geodesy emerges nowadays as an indispensable science for the understanding of the Earth system.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This unit includes a comprehensive review of the current state-of-the-art observations from several complementary space geodetic techniques, including Global Navigation Satellite Systems (such as GPS and Galileo), laser and Doppler ranging, radio-telescopes and gravimetry. The student will acquire the necessary knowledge for the interpretation of subtle changes on fundamental Earth processes through research carried out internationally with these observing techniques : their use, their capabilities, but also their limitations.

Lectures

Introduction to space geodesy
Earth's crustal deformation
Earth's rotation changes
Earth's reference frames
Earth's gravity field changes
Earth's geocenter and dynamical oblateness changes

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge in mathematics and physics.

MOTS-CLÉS

crustal deformation • Earth rotation • gravitational field • observation techniques • space geodesy

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	The carbon cycle (M1 SOAC EE)		
KTES8AB2	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERCA Dominique
Email : dominique.serca@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The route of carbon will be followed at the watershed scale from the atmosphere to the ocean through the consumption of atmospheric CO2 by vegetation, its transfer to the soil through soil organic matter in which carbon is incorporated and its export to the ocean after being transported and processed in aquatic ecosystems. In each compartment of the critical zone (soil, groundwater, surface waters, sediments, atmosphere), organic and inorganic carbon undergo transformations via microbiological activity and change in physico-chemical conditions that lead to partial sequestration (precipitation, sedimentation) and greenhouse gas emissions. The impact of anthropogenic perturbation will be illustrated by the modification of the carbon cycle after the impoundment of a hydroelectric reservoir.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This course mainly focuses on field methods with relevance to research studies on different aspects of continental carbon cycle Students will learn to properly collect and analyze samples, process and validate data with the help of different methods. They will also learn to combine theoretical, methodological and naturalist approaches to gain both in qualitative and quantitative expertise considering the terrestrial carbon cycle and the associated biogeochemical processes. The lectures will be complemented by fieldwork (sampling and in situ measurements) and lab work (experimentation and measurements).

- Global carbon cycle/carbon cycle in rivers, lakes and wetlands/carbon cycle in hydroelectric reservoirs
- Introduction to early diagenesis processes (bacteria-mediated redox reactions)
- Carbon cycle and the soil compartment - observations and theories
- Carbon and GHG analytical techniques, GHG flux metrology
- Climate change/overview of carbonate systems/CO2 sequestration/CO2 (bio)mineralization
- Use of natural radionuclides (U, Th series) as geochemical tracers to study processes and quantify chemical fluxes and as chronometers to estimate the time-scale of these processes

PRÉ-REQUIS

1) Aquatic chemistry 2) Global carbon cycle 3) Soil forming processes and pedogenesis 4) Acid-base equilibrium

MOTS-CLÉS

carbon cycle ● watershed ● aquatic ecosystems ● anthropogenic perturbations or land use change ● carbon sequestration ● field work and measurements

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Monitoring the functioning and dynamics of ecosystems (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB3	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GRIPPA Manuela
Email : manuela.grippa@get.omp.eu

TABACCHI Eric
Email : eric.tabacchi@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The main objective of this course is to deliver fundamentals on ecosystem monitoring, accessible to a wide panel of students originating from diverse scientific disciplines. The concepts of ecosystem functioning/services and ecosystem dynamics need data to be delineated, monitored and modelled. Many tools, from satellite-based sensors to local data-loggers or field expertise, are available for building appropriate databases. The students will learn how to include structural (spatial, biodiversity) and functional (processes related to matter, information and energy fluxes) aspects of ecosystems into a multiscale approach, in order to measure, explain and forecast the consequences of environmental changes on bio-physical cycles and related natural services.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The course will give a particular attention on biological/physical interactions and regulatory feedbacks. It will deliver knowledge about ecological measurements with critical insights on concepts, instruments and analysis/interpretation, focusing on ongoing research and activities in the framework of the critical zone and long term ecological observatories. It will encompass :

- A short theoretical introduction to ecosystem functioning and dynamics, including bio-geomorphic and bio-geochemical feedbacks
- A presentation of sensor capability and limitations in relation to technological and ecological aspects
- A field trip (Occitania Region) giving an illustration on the methods used for remote sensors calibration and for in situ measurements
- Practical exercises on cutting edge remote sensing applications linked to the topics addressed during the field trip
- Key-note flash conferences on specific examples

PRÉ-REQUIS

None

MOTS-CLÉS

ecosystem functioning and dynamics • remote sensing • local measurements and environmental sensors • ecosystem mapping and modelling

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Artificial Intelligence in Earth and Space Science (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB4	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The objective of the module is to deepen the knowledge taught in master 1 courses (SUTS, STPE and SOAC in particular) on numerical modelling of evolution equations (heat diffusion or advection equations).The students will learn how to build a program to represent the evolution of a specific physical process. Different processes can be chosen, and a list will be proposed to students at the beginning of the course.For instance, the student will build a program to represent convection (in the Earth mantle, in stars or in ocean or atmospheric boundary layers).
The students will also learn how to read the data calculated by the program and plot them graphically so as to analyze the physical process.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The course will be constructed as a tutorial during which each student (grouped in pairs) develops his own programs.The programs will be developed on laptops provided by the University and equipped with adequate softwares : Linux ; FORTRAN/C++ ; Matlab/Python. Students will learn some basics of these programming languages. The course will be a mix of presentations and tutorials on computing sciences where the students develop their codes to address a specific physical problem they have chosen.We will start the module with some reminders of basic concepts on numerical modelling and programming languages, but the students following this course will really benefit from it if they have already addressed some aspects of numerical modelling or programming (see prerequisites for students opposite).Each student pair will chose a specific process study from a list and use the results of their simulations to understand it. The possible process studies are :

- Convection (in the Earth mantle, in stars or in ocean/atmosphere) ;
- Acoustic/Sismic waves
- Internal gravity waves
- Solitons (solitary waves)
- Kelvin-Helmholtz instability (growth of perturbation)
- Geostrophic adjustment
- Upwelling development

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge of functional analysis and evolution equation, numerical schemes, programming. Knowledge of Linux, FORTRAN/C++ , Matlab/Python is recommended.

MOTS-CLÉS

numerical modelling • programming • process studies using evolution equations

UE	RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE	3 ECTS	1er semestre
KSTS9AAU	TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia
Email : 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 francais, 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.

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LARTIGES Bruno
Email : bruno.lartiges@utoulouse.fr

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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia
Email : priscia.oliva@univ-tlse3.fr

VIERS Jerome
Email : 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.

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David
Email : 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AUDRY Stéphane
Email : 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'1 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) Maitriser les bases de la géochimie et de la pédologie ; (2) Etre 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva
Email : 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 connaisance 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 oeuvre 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SHIROKOVA Liudmila
Email : liudmila.shirokova@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de présenter différents aspects de lØécologie 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 lØécologie 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.
2ère 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,.
Microbilogie des milieux naturels et anthropisés (2011) Pau.

MOTS-CLÉS

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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTRIGNEVILLE Christine
Email : christine.destrigneville-coulon@utoulouse.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.

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David
Email : 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 quantitiative e la ressource en eau en milieu fracturé et karstique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-

MOTS-CLÉS

mileu fracturé, milieu karstique

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva
Email : 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 en évaluer les techniques de remédiation 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 ; bioremédiation

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 remédiation 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 ; phytoremédiation ; biofilms

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ORGOGOZO Laurent
Email : 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 sociétaux de l'Arctique ainsi qu'à la notion d'amplification arctique, des problématiques scientifiques associées en géophysiques (pergélisols, 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 deconnaissances- 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

UE	GESTION DE PROJETS	3 ECTS	2nd semestre
KSTSAAAU	Cours : 16h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David
Email : 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, maitriser 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.

UE	STAGE (STAGE)	27 ECTS	2nd semestre
KSTSAABU	Stage : 6 mois	Enseignement en français	Travail personnel 675 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David
Email : 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 choisie 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'examens 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