

Caractérisation des réservoirs hydrogéologiques

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 6

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Non
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

L'UE « Hydrogéologie » permet à l'étudiant de découvrir une spécialité des Géosciences. Les eaux souterraines représentent un enjeu majeur pour notre avenir. Essentielles pour l'eau potable, l'irrigation agricole, les activités industrielles ou le thermalisme, ces ressources naturelles sont malheureusement inégalement réparties. Il est donc primordial de savoir identifier et caractériser les ressources en eau souterraine potentiellement disponibles dans un secteur donné.

Objectifs

Les deux principaux objectifs de cette UE sont (i) de donner aux étudiants les "clés" faisant le lien entre structure géologique du sous-sol et ressources hydrogéologiques potentiellement disponibles, et (ii) introduire les paramètres physiques qui contrôlent les propriétés des réservoirs hydrogéologiques.

Heures d'enseignement

TD	TD	15h
CM	CM	15h
TP	TP	14h

Pré-requis obligatoires

Aucun

Programme détaillé

- Bilan hydrologique.
- Porosité – Conductivité hydraulique.
- Notion de potentiels – Charge hydraulique.
- Loi de Darcy – Enoncé – Applications.
- Typologie des nappes – Cartographie hydrogéologique.
- Réalisation et interprétation de tests hydrauliques en Hydrogéologie.

Compétences visées

Savoir lire une carte hydrogéologique
Savoir qualifier les caractéristiques hydrodynamiques
Savoir interpréter un pompage d'essai classique

Bibliographie

Hydrogéologie, multiscience environnementale des eaux souterraines. BANTON O et BANGOY L., Ed PUQ#AUPELF

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

En savoir plus

<http://sfa.univ#poitiers.fr/geosciences/>

Cristallochimie

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 5

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

L'identification des minéraux constituant les roches ou géomatériaux et de leur transformation représente l'étape initiale de nombreuses études à finalité aussi bien industrielle que de recherche académique. En complément des compétences déjà acquises en pétrographie, ce module a pour but de consolider les bases de cristallographie pour ensuite permettre l'identification critique des minéraux par leur composition chimique et la diffraction des rayons X (DRX), à savoir les techniques les plus utilisées. L'approche quantitative de la DRX se généralisant en géosciences actuellement, les étudiants y seront sensibilisés dans un dernier temps afin de les préparer à la mutation des exigences du milieu professionnel. Une sensibilisation sera également donnée quant à la stabilité d'une phase minérale en contact avec un fluide géologique (approche expérimentale et prédiction thermodynamique).

Objectifs

Comprendre les processus physiques essentiels mis en jeu en DRX afin de développer un esprit critique sur les conditions d'acquisition et les données obtenues ; identifier les minéraux constituant des roches ou géomatériaux par leur composition chimique et la DRX ; comprendre des ouvrages de minéralogie/cristallographie ou des fiches cristallographiques afin de pouvoir adapter son expertise à chaque cas d'étude ; acquérir les premières bases des approches quantitatives en DRX ; combiner ces techniques avec la pétrographie afin d'étudier des systèmes géologiques simples autour de problématiques énergétique ou

environnementale; caractériser et prédire pour un cas simple la stabilité d'une phase minéralogique en contact avec un fluide géologique ainsi que la composition d'un fluide en équilibre avec une roche.

Heures d'enseignement

TD	TD	8h
TP	TP	10h
CM	CM	22h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Niveaux terminale scientifique en mathématique et physique

Programme détaillé

- Comportement géochimique des éléments : CM (classifications géochimiques, règles de substitution, rôle des fluides lors des interactions eaux/roches) et TP (caractérisation du système eau/calcite/CO₂; dissolution/précipitation silice amorphe)
- Cristallographie (réseaux cristallins et sites cristallographiques) : CM et TD
- Initiation à la diffraction des rayons X et des électrons (approches qualitative et quantitative) : CM et TD/TP (présentation du diffractomètre, préparation des échantillons, acquisition, identification des minéraux sur les diffractogrammes, calcul d'un diffractogramme théorique)
- Minéralogie des phyllosilicates (minéraux important dans les problématiques environnementales et énergétiques) : CM et TP (calcul de formules structurales)
- Résolution multi-techniques de cas d'étude en Géosciences : TP
- Notion de stabilité des minéraux par rapport à une eau naturelle – exemple de la solubilité de la silice amorphe par sur- et sous-saturation : CM et TP
- Prédiction et mesure expérimentale de la composition d'une eau naturelle en équilibre des roches carbonatées, application à la dissolution des calcaires en systèmes ouvert ou fermé : CM, TD et TP.

Compétences visées

Être autonome pour l'identification des minéraux et de leur stabilité.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Dimitri Pret

+33 5 49 36 62 26

dimitri.pret@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Environnements sédimentaires

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 5

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français, Anglais
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

L'UE traite, aussi bien de façon théorique que par des exemples concrets et des applications, les thématiques fondamentales autour des environnements sédimentaires actuels et anciens tout en intégrant les phénomènes diagénétiques en s'appuyant sur l'analyses de faciès sédimentaires, la pétrographie ainsi que la géochimie. Une attention particulière est donnée aux grandes échelles (CM) et méthodologiques (TD et TP). Les TD qui illustrent la nature des différentes familles de roches sédimentaires ainsi que leurs environnements respectifs. Le TP permet d'observation des roches en lames afin de se familiariser avec l'analyse pétrographique et texturale et contraindre conjointement les paléo-milieus et les paléo-conditions.

Objectifs

Mieux contraindre les paléoenvironnements et les Paléoconditions de dépôts.

Heures d'enseignement

TD	TD	4h
CM	CM	16h
TP	TP	16h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Connaissances générales de niveau L1 et L2 sur les fondamentaux de bases concernant le cycle d'une roche sédimentaire et son milieu de dépôt.

Programme détaillé

Les objets sédimentaires se situent au carrefour de plusieurs disciplines. La maîtrise de ce type d'objet géologique permet aux étudiants de mieux se positionner sur un large spectre d'offre de formation soit le domaine purement académique soit dans le domaine professionnalisant.

Compétences visées

Acquisition de notions autour de l'identification et de l'interprétation des ensembles sédimentaires dans les domaines continental et marin, actuel et ancien. Ces compétences permettront aux étudiants d'affronter plusieurs chantiers orientés autour des domaines sédimentaires ss, biosédimentaires....

Bibliographie

Les articles scientifiques et livres spécialisés autour des paléoenvironnements et des paléoconditions.

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Géologie de Terrain

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 6

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Les Ateliers de méthodologie d'apprentissage de la géologie de terrain constituent une spécificité pédagogique importante, essentielle dans la formation de la licence Sciences de la Terre. Ils sont organisés de manière à rendre les étudiants autonomes dans la pratique de la géologie de terrain à la sortie de la Licence.

L'UE Géologie de Terrain est ciblée sur l'utilisation par l'étudiant des méthodes de travail acquises en L2 dans le but de retracer l'évolution de séries complexes de roches en domaines métamorphique et sédimentaire ; une familiarisation avec les problématiques environnementales est proposée dans cette UE par le biais de l'analyse de sédiments actuels en contexte d'aménagement du littoral.

Ce stage de terrain constitue une spécificité pédagogique importante, essentielle dans l'étude des environnements sédimentaires. Il est organisé de manière à rendre les étudiants autonomes dans la pratique de la géologie de terrain. Le stage prévoit une approche globale du terrain, avec mise en œuvre des différentes méthodologies classiques, à différentes échelles (étude de panoramas, lever de coupes, mesures de structures, échantillonnage), dans le contexte sédimentaires et biosédimentaires actuels et anciens.

Objectifs

Savoir identifier et analyser des objets géologiques récents et anciens sur le terrain dans l'optique de retracer leur histoire géologique.

Maîtriser la cartographie et les levés de coupes litho-structurales.

Savoir rédiger un rapport en groupe.

Comprendre les processus de mise en place des roches et leur devenir au cours des transformations diagénétiques et métamorphiques.

S'initier et se familiariser avec les problématiques liées à l'aménagement et la protection du littoral.

Heures d'enseignement

TP	TP	44h
----	----	-----

Pré-requis obligatoires

Connaissances générales de niveau L2 ainsi que les cours TP et TD dispensés en S5 sur les fondamentaux de bases concernant le cycle d'une roche sédimentaire et son milieu de dépôt. (UE Géologie et Géochimie Sédimentaire), et concernant les roches métamorphiques (UE Métamorphisme, Magmatisme).

Programme détaillé

Les ateliers de méthodologie d'apprentissage dispensés dans cette UE se présentent sous la forme de 2 écoles de terrain aux thèmes distincts :

- Étude litho-structurale d'une série métamorphique (Les Sables d'Olonnes)
- Analyse d'objets géologiques sédimentaires actuels (Noirmoutier) et passés (Jard-sur-Mer).

Série métamorphique des Sables d'Olonnes : 4 j

Étude du métamorphisme régional à travers les affleurements de la région. Analyse structurale et pétrographique.

Contexte sédimentaire actuel (Noirmoutier) et passé (Jard sur Mer) : 4 j

- identification et analyses des objets sédimentaires ; mesures et analyse de la dynamique sédimentaire
- cartographie des affleurements
- étude des risques et des plans d'aménagement du littoral, impact des événements climatiques sur l'environnement

- compréhension des phénomènes de diagenèse précoce et son impact sur le devenir des sédiments
- levé et mesure des coupes et des structures (failles, fractures...etc...)
- Analyse détaillée des faciès et leur interprétation en terme d'environnement de dépôts.

Une séance de TP de préparation en salle aura également lieu.

L'évaluation des ateliers d'apprentissage consiste en la rédaction de rapports en groupe de 2 à 4 étudiants.

Compétences visées

Savoir analyser directement sur le terrain et avec les méthodes appropriées les matériaux et les structures aux différentes échelles spatio-temporelles de la géologie (échantillon - affleurement - paysage) dans des contextes magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.

Compréhension du mode de fonctionnement des ensembles sédimentaires dans les domaines continental et marin, actuel et ancien. Ces compétences leurs permettront d'affronter plusieurs chantiers orientés autour des domaines sédimentaires ss, biosédimentaire, aménagement du littoral, problématique environnementales....

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Histoire de la vie

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 6

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Ce module présente les principaux événements biologiques qui ont jalonné l'histoire de la vie sur Terre, replacés dans leur contexte stratigraphique et paléoenvironnemental, de l'origine de la Vie à la mise en place des grands groupes de mammifères au début du Cénozoïque. Les TD et TP permettent d'illustrer ces événements à l'aide de l'étude de nombreux spécimens actuels et fossiles.

Objectifs

- acquérir des éléments de discussion permettant : 1/ de lutter contre le retour des allégations néo-créationnistes 2/ de discuter, analyser et critiquer les enjeux des variations climatiques globales actuelles à la lumière des grands événements du Passé.
- comprendre la mise en place historique des grands groupes animaux et végétaux actuels.
- mieux comprendre les notions de biodiversité et de paléobiodiversité.
- analyser les relations formes / fonction dans le monde vivant.

- comprendre la notion d'évolution biologique, à une très grande échelle temporelle, etc

Heures d'enseignement

TD	TD	4h
CM	CM	20h
TP	TP	18h
P-SJP	Simulation et jeu pédagogiques	4h

Programme détaillé

- Histoire de la vie de son apparition au Cénozoïque.
- Les principes de l'évolution (micro- et macroévolution, variation, sélection naturelle, spéciation, hétérochronies du développement...)
- Le contexte de l'évolution de la vie : les changements paléoenvironnementaux, paléogéographiques et paléoclimatiques ; les grandes crises biologiques
- Les applications de l'étude des fossiles en géosciences : biochronologie et biostratigraphie, paléoenvironnements...
- Les caractères, les adaptations et l'évolution des principaux groupes d'invertébrés (arthropodes, mollusques, brachiopodes, échinodermes) et des vertébrés sont abordés en Travaux Dirigés et Travaux Pratiques.
- Un atelier de méthodologie d'apprentissage de l'anatomie comparée se tiendra de manière délocalisée dans les collections paléontologiques du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (6h).

Compétences visées

Connaître les grandes étapes de la vie sur Terre dans leur contexte stratigraphique et paléoenvironnemental.

Être familiarisé avec les méthodes et les outils qui permettent de reconstituer l'histoire de la vie : anatomie comparée et phylogénie, géochronologie et biochronologie, reconstructions paléoenvironnementales et paléoclimatiques, principes d'évolution...

Reconnaître, décrire, caractériser et interpréter en termes taxonomiques, phylogénétiques et adaptatifs les restes fossiles des principaux groupes de vertébrés et invertébrés.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Patrick Vignaud

+33 5 49 45 39 86

patrick.vignaud@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Informatique pour géosciences

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 6

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Forme d'enseignement :** Travaux pratiques
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

L'outil informatique occupe aujourd'hui une place importante dans la plupart des secteurs professionnels mais les besoins et les outils varient d'un secteur à l'autre. Cette UE se focalise sur les outils et les traitements informatiques qui sont utiles, si non indispensables, aux géologues du XXI^e siècle.

Objectifs

L'objectif de cette UE est de former les étudiants :

1. pour 50% de l'UE : à l'utilisation de logiciels de type « tableur » pour le traitement de fichiers de données géologiques, l'analyse et la représentation graphique de ces données, et leur post-traitement impliquant des calculs numériques.
2. pour 50% de l'UE : à l'algorithmie/programmation pour l'automatisation de tâches informatiques répétitives, la modélisation des milieux naturels et/ou la simulation de divers processus géologiques.

Heures d'enseignement

TP	TP	40h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Aucun

Programme détaillé

I. Tableurs

- I.1. Opérations de bases
- I.2. Formules de calcul de base, de date, de texte, de recherche
- I.3. Graphiques : création, modification
- I.4. Solveur

II. Algorithmie et programmation

- II.1. Les différents langages de programmation et les outils nécessaires pour programmer
- II.2. Types de variables
- II.3. Structures de contrôle (conditions et boucles)
- II.4. Commandes de débogage (exécution pas à pas, points d'arrêts)
- II.4. Nombres aléatoires et simulations
- II.5. Lecture et modification de fichiers
- II.6. Interface utilisateur : les boîtes de dialogues

Compétences visées

- Être capable de représenter graphiquement les informations contenues dans un fichier de données
- Être capable d'effectuer des calculs plus ou moins complexes à l'aide de formules et de fonctions intégrées
- Être capable de gérer des listes de données (tableaux dans lesquels on stocke, trie, et filtre des informations)
- Savoir récupérer les informations saisies par un utilisateur, les traiter via un ou plusieurs calculs, et renvoyer le(s) résultat(s) à l'utilisateur
- Être capable d'élaborer un programme permettant d'automatiser une tâche répétitive
- Être capable d'élaborer un programme permettant d'ouvrir et modifier un fichier de données (formatage, filtrage, ré-échantillonnage, interpolation)
- Savoir utiliser les commandes de débogage : exécution pas à pas, points d'arrêts
- Être capable d'élaborer un programme disposant d'une interface permettant à un utilisateur tierce "non programmeur" de l'exploiter

Bibliographie

- Collectif, 2015, Excel 2016 - Maîtrisez les fonctions avancées du tableur de Microsoft, Editions ENI
- Nebra M., 2015, Programmez avec le langage C++, Editions OpenClassroom

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

En savoir plus

<http://sfa.univ-poitiers.fr/geosciences/>

Sciences des sols

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 5

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Cet enseignement présente les constituants minéraux majeurs des sols (minéraux argileux et oxy-hydroxydes) et détaille leur structure et composition chimique. La matière organique des sols est également présentée en détail ainsi que des notions sur les organismes vivants des sols. Une partie importante de cet enseignement concerne les propriétés des sols. Les propriétés physiques majeures telles que la texture, la structure, la porosité et la rétention d'eau sont détaillées. Les propriétés chimiques des argiles et des sols, surface spécifique, capacité d'échange cationique, solubilité sont détaillées en lien avec la composition et structure de ces minéraux.

Une partie de l'enseignement concerne les implications environnementales et agronomiques des propriétés des sols.

Il s'articulera autour de :

- Notion sur les mécanismes d'altération des roches
- Composition chimique et structure des minéraux argileux et des oxy-hydroxydes de fer et d'aluminium.
- Notions sur la diversité des sols
- Présentation des propriétés majeures des sols.
- Aspects de durabilité des sols

Objectifs

Les objectifs de cette UE sont de fournir aux étudiants les bases de la science des sols, en étudiant leurs principaux constituants minéraux et organiques et leurs principales propriétés.

Le rôle des minéraux argileux sur les propriétés des sols du fait de leur faible taille et de leur réactivité est mis en avant.

La connaissance des constituants des sols et de leurs propriétés majeures est fondamentale pour comprendre les processus de transferts dans la zone critique.

Pour cela nous nous appuierons sur des notions qu'il faudra atteindre :

- Connaissance des différentes familles de minéraux argileux et d'oxydes présents dans les sols.
- Connaissance de la composition et de la variabilité de la matière organique des sols
- Réactivité des minéraux et de la matière organique des sols
- Connaissance des propriétés fondamentales des sols

Heures d'enseignement

CM	CM	18h
TP	TP	12h
TD	TD	10h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Avoir suivi des enseignements de géologie en Licence de Sciences de la Terre ou Licence de Sciences de la Vie.

Programme détaillé

Cet enseignement sera découpé en cours (12,5h), en travaux dirigés (12,5h) et en travaux pratiques. Le cours permettra de définir les bases théoriques sur la composition des sols et les propriétés physiques et chimiques. Les travaux dirigés présenteront des exercices pratiques sur la structure des minéraux argileux, la capacité d'échange cationique, l'analyse granulométrique et texturale et sur la porosité et rétention de l'eau. Les TP correspondent à une sortie terrain d'une demi-journée et de 3 demi-journées en salle pour la mesure de la capacité d'échange cationique, la solubilité de la gibbsite, la granulométrie-texture, la calcimétrie, le pH et la diffraction des rayons X de la fraction argileuse.

L'évaluation se fera par un examen terminal qui prendra en compte des questions sur les différents constituants de sols et leur propriétés, un compte rendu de TP et un compte-rendu de sortie terrain.

Contenu :

- Notions sur l'altération des roches.
- Composition chimique et minéralogiques des différentes familles de phyllosilicates
- Composition chimique des principaux types d'oxy-hydroxydes de fer et d'aluminium.
- Composition de la matière organique des sols
- Solubilité des constituants minéraux des sols
- Réactivité chimique des constituants des sols
- Granulométrie et texture des sols
- Structure des sols
- Porosité des sols
- Rétention d'eau des sols en lien avec la porosité et la structure
- Capacité d'échange cationique des sols
- Une demi-journée de terrain dans les environs de Poitiers pour présenter la variabilité locale des sols.

Compétences visées

- Être capable de décrire les principales familles de phyllosilicates et d'oxy-hydroxydes des sols
- Être capable de réaliser et d'interpréter des analyses granulométriques de sols
- Être capable d'interpréter la distribution des différents types de porosité (macroporosité, mésoporosité, microporosité) des sols.
- Être capable d'interpréter des mesures de capacité d'échange cationique et de cations échangeables des sols.

Bibliographie

- Le sol vivant – Bases de pédologie, biologie des sols. Jean-Michel Gobat, Michel Aragno, Willy Matthey. 2010. 3^è édition. Presses polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR).
- Sols et environnement. Michel-Claude Girard, Christian Walter, Jacques Berthelin, Jean-Claude Rémy. 2011. 2^è édition. Editions Dunod, collection sciences sup
- Abrégé de Pédologie. Sol, végétation, environnement. Philippe Duchaufour. 1997. 5^{ème} édition. Editions Elsevier Masson.
- Nature and Properties of Soils. Nyle C. Brady Raymond R. Weil. 2008. 14^è édition. Editions Pearson.
- Elements of the Nature and Properties of Soils. Nyle C. Brady Raymond R. Weil. 2010. 3^è edition. Editions Pearson.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Laurent Caner

+33 5 49 45 36 70

laurent.caner@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus