

## Faculté de d'Ingénierie biologique, agronomique et environnementale

### BRTE2101 Physico-chimie biologique de l'eau et du sol

[37.5h+22.5h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Joseph Dufey, Patrick Gerin

Langue d'enseignement : français

Niveau : Second cycle

#### Objectifs (en termes de compétences)

Savoir:

- Connaissance intégrée des processus physiques, chimiques et biologiques qui se déroulent dans les écosystèmes aquatiques et du sol et qui conditionnent le fonctionnement et l'évolution de ces écosystèmes.

Savoir-faire:

- Capacité à intégrer les disciplines de base (chimie, physique, biologie, phénomènes de transfert, thermodynamique et cinétique) pour analyser, comprendre et expliquer les phénomènes se déroulant dans des systèmes aquatiques et du sol sur base des processus physico-chimiques et biologiques élémentaires.

- Capacité à proposer des stratégies pour maîtriser ces phénomènes dans une perspective de protection de l'environnement, de dépollution ou de production d'eau de consommation.

#### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le cours doit former les étudiants à la compréhension du fonctionnement physico-chimique et (micro)biologique des (éco-)systèmes aquatiques et du sol, qu'ils soient naturels ou anthropisés. Le cours décrira les principaux processus physico-chimiques se déroulant dans ces écosystèmes. Il montrera comment les principes de la thermodynamique et de la cinétique peuvent être appliqués à ces systèmes pour comprendre leur évolution, en particulier en tenant compte de la catalyse biologique. Les principaux paramètres physico-chimiques et biochimiques permettant de caractériser ces systèmes seront présentés. Les différents processus actifs dans des systèmes spécifiques (eaux eutrophisées, épuration d'eaux usées, prétraitement d'eaux industrielles, devenir de polluants dans les sols,#) seront analysés en mettant l'accent sur leurs interdépendances et la manière de les gérer. Le savoir-faire que les étudiants développeront reposera essentiellement sur la structuration et l'intégration de leurs connaissances de base et sur leur mise en œuvre pour comprendre le fonctionnement du milieu naturel ou la mise au point de systèmes technologiques de traitement des eaux. A l'issue du cours, chaque étudiant devrait être capable

- d'interpréter des données relatives aux caractéristiques d'un système "eau" ou "sol" naturel, pollué ou d'intérêt industriel, et en déduire les phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui s'y déroulent,
- d'analyser un système aquatique ou du sol et rédiger un rapport expliquant son fonctionnement du point de vue physico-chimique et biologique.

#### Résumé : Contenu et Méthodes

Cours magistral et exercices:

- Rappel des concepts de base et approfondissements contextualisés: équilibres eau - gaz atmosphérique, acide-base, dissolution - complexation, oxydo-réduction (cycles d'électrons dans la biosphère, potentiel d'oxydo-réduction des eaux naturelles et des sols).

- Caractérisation des eaux et sols: paramètres physico-chimiques et biotiques.

- Analyse du fonctionnement de systèmes environnementaux: pollution des écosystèmes aquatiques (profil de pollution, eutrophisation), processus à la base de l'épuration (épuration primaire, secondaire, tertiaire), chimie et biochimie de la rhizosphère et de la racine.

Travaux dirigés

Analyse du fonctionnement de systèmes aquatiques et du sol (travail personnel guidé par les enseignants).

**Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)**

Pré-requis Chimie minérale et analytique; Phénomènes de transfert; Pédologie; Thermodynamique et cinétique chimique; bases en biologie, biochimie, microbiologie.

Cours supplémentaires Cours de traitement des effluents, Projets de chimie industrielle et de science et technologies environnementales, mémoire.

Evaluation Rapport écrit sur le travail personnel et défense orale.

Support Ouvrages de référence:

- Werner Stumm, James J. Morgan. 1996. Aquatic Chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters. 3rd Edition. Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Son Inc. ISBN 0-471-51184-6, ISBN 0-471

ou

- Laura Sigg, Werner Stumm, Philippe Behra. 1994. Chimie des milieux aquatiques: chimie des eaux naturelles et des interfaces dans l'environnement. 2d édition. Masson. ISBN 2-225-84498-4.

et

- Sposito G. 1989. The chemistry of soils.

- Linday. 1979. Chemical equilibria in soils.

- chimie environnementale de l'eau et du sol

**Programmes proposant cette activité**

**BIR2** Bio-ingénieur

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>BIR22/4C</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Chimie et bio-industries (Technologies environnementales: eau, sol, air)	(5 crédits)	Obligatoire
<b>BIR22/4E</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences et technologie de l'environnement (Technologies environnementales: eau, sol, air)	(5 crédits)	Obligatoire
<b>BIR22/7A</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences agronomiques (Ressources en eau et en sol)	(5 crédits)	
<b>BIR22/7E</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences et technologie de l'environnement (Ressources en eau et en sol)	(5 crédits)	
<b>INCH23</b>	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil chimiste	(5 crédits)	