3VS2110 - Ingénierie de l'environnement - traitement de l'eau

Responsables : **Filipa LOPES , Cristian-Felipe PUENTES MANCIPE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **75**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **31**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

L'eau est une ressource naturelle indispensable au développement de la vie. Son importance dans l'économie et sa distribution inégale sur Terre font de sa gestion et préservation un enjeu géopolitique majeur.

Les activités humaines et industrielles ont perturbé les régimes des eaux et leurs fonctions naturelles. Elles sont également à l'origine de la pollution des ressources en eau, qui peut être de nature biologique ou chimique. Différentes stratégies ont été développées pour contrôler cette pollution et réduire ainsi son impact sur l'environnement.

Cet enseignement vise à fournir les connaissances essentielles sur la ressource en eau et sur les procédés de potabilisation et de traitement des eaux résiduaires, deux stratégies de dépollution assez matures qui interviennent dans le cycle domestique de l'eau avant sa restitution à la nature. Il vise également à maîtriser l'ensemble des opérations qui permettent de traiter de façon prévisionnelle le comportement des milieux liquides complexes, en relation avec leur implication dans le cas des procédés humides (wet-processes) présents dans un grand nombre de secteurs industriels.

Ces notions permettront aux futurs ingénieurs de mieux saisir la complexité et les enjeux d'une gestion maîtrisée et efficace de l'approvisionnement d'eau dans les sociétés du XXIème siècle.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

Conseillés : Ingénierie des procédés : application à l'environnement et aux biofabrications (ST5-cours spécifique 2SC5210 ou SG8-électif 2A-2EL2040)

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Conférence introductive : Géopolitique de l'eau
- Conférence introductive : Cycle de l'eau, évaluation de la ressource naturelle
- Modélisation de la ressource naturelle
- Physicochimie de l'eau : complexation, solubilisation et insolubilisation sélective en solution aqueuse
- Potabilisation de l'eau
- Volet sanitaire de l'approvisionnement en eau potable

- Écologie microbienne des procédés de traitement des effluents
- Traitement des eaux résiduaires urbaines
- Traitement des eaux résiduaires industrielles
- Management de projets de traitement d'eau
- Visite de station de captage et potabilisation ou de traitement d'effluents

Déroulement, organisation du cours :

Cet enseignement est composé pour l'essentiel de cours magistraux avec quelques séances de TD permettant d'approfondir sur des aspects concrets (solubilisation/insolubilisation et complexation en phase aqueuse, écoulements d'eau dans la nature et procédés de traitement des eaux résiduaires urbaines).

Afin de visualiser le niveau de complexité et de maturité des procédés d'épuration d'eau, les élèves auront l'occasion de visiter un site de captage et de potabilisation et/ou de traitement des effluents domestiques en région parisienne.

Organisation de l'évaluation :

TD noté (30%) ; analyse et restitution d'une étude de cas (70%)

Moyens :

- Equipe enseignante : les intervenants sont des spécialistes du domaine du traitement d'eau et sont issus de l'industrie ou de l'académie.
- Outils logiciels : Matlab pour TD modélisation de la ressource, Logiciel West pour TD traitement des eaux résiduaires.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A l'issue de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Prévoir le comportement d'un milieu donné pour un objectif fixé ou de concevoir de nouveaux procédés en lien avec la dépollution d'effluents aqueux ou le recyclage de déchets.
- Modéliser l'écoulement d'une ressource d'eau dans la nature.
- Identifier et décrire les étapes du traitement de potabilisation d'eau.
- Comprendre et simuler certains procédés de traitement d'eaux résiduaires urbaines en station d'épuration.
- Acquérir des notions de base sur les technologies de traitement des eaux industrielles.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

- C1.1, milestone 3 --> assessment through a case study (written report and oral defense)
- C2.3, milestone 3 --> assessment through a case study (written report and oral defense)
- C7.1, milestone 3 --> assessment through a case study (oral presentation)

Bibliographie :

Présentation de cours des intervenants.

Ouvrages :

- BREZONIK P. L. and ARNOLD W. A., Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems, Oxford University Press, 2011

Techniques de l'ingénieur :

- BOEGLIN J.C., Traitement biologique des eaux résiduaires, J3942 V1, Décembre 1998.
- BOEGLIN J.C., Traitements et dispositions finales de boues résiduaires, J3944 V1, Septembre 2000.
- GAÏD A., Traitement des eaux résiduaires, C5220 V1, Février 2008.
- SPERANDIO M., HERAN M., GUILLOT S., Modélisation biologique des procédés biologiques de traitement des eaux, W6500 V1, Août 2007