






3.00 crédits	30.0 h	Q1
--------------	--------	----

Enseignants	Halen Henri ;Maetz Philippe ;Rollin Xavier (coordinateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours exploite des notions des domaines suivants : « Phénomènes de transfert », « Ecologie générale et appliquée », « Droit de l'environnement », « Hydrologie générale », « Toxicologie et Ecotoxicologie » et « Science du sol » ; ces notions sont rappelées de manière à ne pas constituer une barrière à la compréhension du cours.
Thèmes abordés	<p>1. Concepts vus au cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualité des sols, des eaux et de l'air. - Causes, mécanismes et conséquences des altérations des sols, des eaux et de l'air. - Contexte légal lié à la protection des sols, des eaux et de l'air. - Normes de qualité des sols, des eaux et de l'air, en relation avec leurs bases scientifiques. - Sélection des critères diagnostiques physico-chimiques, chimiques, biologiques pour l'évaluation de la qualité des sols, des eaux et de l'air. - Elaboration des programmes de surveillance permanents des sols, des eaux et de l'air. - Caractéristiques physico-chimiques des polluants déterminant leur comportement (dont le transport) dans les sols, les eaux et l'air. - Principes de gestion des terrains pollués et de la pollution de l'air en fonction des risques. - Stratégies et techniques pour l'épuration des eaux et l'assainissement des sols.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>a. <u>Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</u> M.1.1 ; M.1.2 ; M.1.3 ; M.1.5., M. 2.1 ; M.2.2 ; M.2.3 ; M.4.5., M.4.7., M.7.1, M.7.2., M.7.3., M.8.1.</p> <p>b. <u>Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme (maximum 10)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - résumer le cadre légal européen en matière de qualité des eaux des sols et de l'air et expliquer la notion de « bon état écologique et chimique » des masses d'eau », des sols et des caractéristiques de qualité de l'air - nommer les principaux polluants des eaux, des sols et de l'air ainsi que leurs caractéristiques et propriétés, expliquer les mécanismes par lesquels ils affectent les cibles et les conséquences à différentes échelles spatiales et temporelles ; - expliquer et différencier, pour les sols et les eaux, les concepts du schéma 'analyse DPSIR ainsi que la notion d'usage des sols et des eaux ; 1 - énumérer les principaux éléments et indicateurs de la qualité physico-chimique et chimique, biologique et hydromorphologique de pollution des eaux et des sols, les hiérarchiser et expliquer leurs méthodes de mesure ; - définir la notion de « normes » de qualité des eaux, des sols, et de l'air, expliquer leurs bases scientifiques, les interpréter avec esprit critique et les utiliser de façon adéquate ; - faire une première interprétation de données de concentrations en polluants dans les sols, les eaux et l'air en termes de risques ; - proposer un réseau de monitoring de la qualité des eaux, des sols ou de l'air en fonction 'objectifs et de moyens définis et justifier le choix des stations et des indicateurs ; - identifier, prédire et justifier les principales technologies d'épuration et d'assainissement des eaux ou de sols pollués à mettre en oeuvre dans un contexte donné.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation procèdera pour partie (et pour moitié de la cote) en un travail (à choisir par les étudiants entre un travail sur la thématique eau, sol ou air) et pour une autre partie (moitié de la cote) en un examen à livre ouvert (éventuellement en distanciel) qui contiendra une ou plusieurs questions pour chaque partie eau, sol, air. Pour la session de janvier 2021, l'examen se fera en distanciel.
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux en présentiel ou distanciel avec dialogues et interactions se référant au contexte appliqué des enseignements, éventuellement illustrés par des études de cas sur le terrain.
Contenu	Cours magistraux :

	<p><u>Partie eaux</u> :</p> <p>Après un aperçu du contexte législatif européen spécifique à la surveillance permanente des eaux, le cours analyse, en seconde partie, les causes des altérations des eaux sur la base des processus physiques, chimiques et biologiques qui s'y déroulent. La troisième partie développe les méthodes de caractérisation physico-chimiques et biologiques des eaux en relation avec les normes de qualité applicables aux biotopes naturels en fonction de leur aptitude aux divers usages alimentaires, domestiques, agricoles ou industriels. La quatrième partie évalue les effets des altérations des eaux à différents niveaux d'organisation et échelles de temps. Sont exposés brièvement divers concepts écotoxicologiques (espèces sentinelles, bioindicateurs de contamination et d'effets...) et les principales méthodes d'analyses biocénologiques utilisées en Europe. Enfin, la cinquième partie aborde la problématique de la conception des réseaux de surveillance de la qualité des eaux, ainsi que l'intégration des indicateurs biologiques et physico-chimiques dans ceux-ci. Enfin, la sixième partie brosse un tableau général des procédés et des technologies physico-chimiques et biologiques d'épuration des eaux.</p> <p><u>Partie sols</u> :</p> <p>La première partie du cours (chapitres QS 1 et QS 2) aborde les concepts de qualité des sols, dégradation et résilience des sols ainsi que les enjeux et principes des politiques et réglementations sur la protection des sols ; cette partie introduit également, au travers d'exemples, aux enjeux, principes et méthodes pour la mesure et surveillance de la qualité des sols.</p> <p>La deuxième partie (chapitres QS 3 et QS 4) aborde plus spécifiquement la question de l'évaluation des sols pollués. On introduit tout d'abord (QS 3) aux cadres dans lesquels cette évaluation procède (introduction aux principes stratégiques pour la gestion des terrains pollués, aux législations qui régissent les modalités de leur gestion et aux méthodes spécifiques des études de sol). On introduit ensuite (QS 4) aux grandes familles des polluants rencontrés dans les sols, à leurs caractéristiques (physico-chimiques, toxicologiques et écotoxicologiques) fondamentales et énonce les principes d'interprétation des données de concentration en polluant dans les sols en termes de risques (risques pour la santé et pour l'environnement).</p> <p>Sur cette base, on introduit aux principes pour la sélection des techniques d'assainissement les plus adéquates, fonction notamment des propriétés des sols et des polluants.</p> <p><u>Partie Air</u> :</p> <p>Le cours sera centré sur la qualité de l'air ambiant. Dans une première partie, après quelques brefs rappels historiques le cours présentera l'état des lieux de la qualité de l'air en Belgique au travers de la législation européenne en vigueur : principaux indicateurs et les tendances ou évolutions, points critiques et enjeux. Dans une seconde partie, le cours présentera les principaux polluants et leur comportement dans l'atmosphère. Les sources d'émissions majeures (naturelles ou anthropiques) leur évolution et leurs contributions relatives seront traitées. Les approches ou mesures de réduction et les outils d'amélioration de la qualité de l'air seront également abordés d'une manière générale et aussi spécifique au contexte belge (problématique des zones basses émissions par exemple). Une troisième partie sera consacrée aux outils et moyens disponibles pour évaluer et caractériser la qualité de l'air : mesures, modélisation, bio-monitoring, réseaux de mesures citoyens,... Cette partie fera largement appel à des exemples concrets belges ou internationaux. Enfin le cours présentera les impacts et enjeux sanitaires de la qualité de l'air et également les impacts sur les écosystèmes.</p> <p><u>Travaux pratiques</u> :</p> <p>Néant.</p>
Ressources en ligne	Moodle Groupe Teams LBIRE2105
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> - Copie des transparents - Didacticiel en ExcelTM - Ouvrages de référence : <u>1. Partie « eaux »</u> : - Benedini M. & Tsakiris G. (2013) Water Quality Modelling for River and Streams. Water Science and Technology Library, Vol. 70. Springer. <u>2. Partie « sols »</u> : - L. Citeau, A. Bispo, M. Bardy, D. King. coord. (2008). Gestion durable des sols. Collection Savoir Faire, Editions Quae, 320p. - F. A. Swartjes (Ed.) (2011). Dealing with Contaminated Sites: From Theory towards Practical Application . Springer - O. Atteia (2005). Chimie et pollutions des eaux souterraines, Tech & Doc Lavoisier. <u>3. Partie « air »</u> : R. Delmas, G. Mégie, V-H. Peuch, Physique et chimie de l'atmosphère, Collection Echelles, Edition Belin, 2005 B. Sportisse, Pollution atmosphérique, Des processus à la modélisation, Springer, 2008
Autres infos	Ce cours peut être donné en anglais.
Faculté ou entité en charge:	AGRO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en biologie des organismes et écologie	BOE2M	3		
Master [120] en sciences et gestion de l'environnement	ENVI2M	3		
Master [120] : bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels	BIRF2M	3		
Master [120] : bioingénieur en sciences et technologies de l'environnement	BIRE2M	3		
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	3		
Master [120] en sciences agronomiques et industries du vivant	SAIV2M	3		