

Écoulements dans la zone non-saturée

Niveau d'étude
Bac +5

ECTS
3 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 9

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Anglais
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Cet enseignement présente les bases des transferts d'eau dans les sols et la zone non saturée. Une première partie de cet enseignement concernera la conductivité hydraulique à saturation des sols. La deuxième partie présentera les spécificités de la conductivité hydraulique en milieu non saturé et sa détermination par modélisation.

Il s'articulera autour de :

- Principes de l'écoulement de l'eau sols saturés, mesure de K_{sat} .
- Concepts des écoulements en écoulements dans la zone non-saturée (équation de Richards, courbes de rétention et fonctions de pédo-transfert).
- Modélisation des écoulements dans la zone non-saturée (utilisation du logiciel Hydrus-1D)

Objectifs

Les objectifs de cette UE sont de présenter les lois qui régissent l'écoulement de l'eau dans les sols en conditions saturées et non-saturées.

Démontrer la loi de darcy dans les sols à saturation et définition de la conductivité hydraulique des sols à saturation (K_{sat}).
Identification des paramètres qui jouent un rôle sur la conductivité hydraulique à saturation (couramment appelée perméabilité).

Présentation des méthodes de mesure de K_{sat} sur le terrain : méthode de Porchet, infiltromètre à niveau constant, infiltromètre double anneau.

Relation entre K_{sat} et risque de transferts de polluants vers les eaux superficielles et les eaux souterraines.

En milieu non saturé le cours vise à présenter les concepts théoriques de l'écoulement de l'eau dans les sols non saturés. Une partie du cours concernera les techniques de mesure de l'humidité du sol (TDR) et de la courbe de rétention d'eau (presses de Richards, méthode wind). La dernière partie du cours présentera les approches de la modélisation des écoulements 1D dans la zone non saturée.

Heures d'enseignement

CM	CM	4h
P-Proj	Pédagogie par projet	5h
TD	TD	10h
TP	TP	6h

Pré-requis obligatoires

Avoir suivi des enseignements de géologie, d'hydrogéologie générale et de science des sols (potentiel de pression dans la zone non-saturée) en Licence de Sciences de la Terre.

Avoir suivi l'UE Science des sols – processus de formation du tronc commun du master STPE

Programme détaillé

Contenu

- Concepts des transferts d'eau en sol saturé et en sol non saturé
- Méthodes de mesure de K_{sat}
- Méthodes de mesure de l'humidité du sol
- Approche de modélisation 1d des transferts dans la ZNS

Cet enseignement sera découpé en cours (6h) et en travaux dirigés (9h) et en travaux pratiques (12). Le cours permettra de définir les concepts de l'écoulement de l'eau en milieu saturé et non saturé et les principes de la modélisation. Les travaux dirigés correspondent à des exercices pratiques de calcul de la porosité et de la rétention de l'eau dans les sols, de calculs de la conductivité hydraulique à saturation et d'interprétation de données de teneur en eau du sol en fonction du temps et de la profondeur en milieu non saturé pour suivre les écoulements de l'eau.

La formation hybride en TP correspond à un projet réalisé sur l'estimation des propriétés hydrodynamiques d'un sol à partir d'autres propriétés (fonctions pédotransfert) et de simuler un écoulement vertical à partir de données climatiques (chronique de

pluviométrie). Une restitution des étudiants sous la forme d'un compte-rendu présentant la démarche choisie et les résultats sera évaluée.

Compétences visées

Estimer les propriétés hydrodynamiques d'un sol à partir de tests d'infiltration et de données texturales.

Estimer les besoins transpiratoires pour des cultures variés.

Simuler le déficit hydrique pour une culture et des conditions climatiques données.

Simuler l'évolution de la recharge des aquifères en fonction du climat et des usages du sol.

Bibliographie

- Physique du sol. André Musy, Marc Soutter. 1991. Editions Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR)
- Introduction To Environmental Soil Physics. Daniel Hilel. Editions Elsevier. <https://archive.org/details/IntroductionToEnvironmentalSoilPhysicsDanielHilel>
- Sols et environnement. Michel-Claude Girard, Christian Walter, Jacques Berthelin, Jean-Claude Rémy. 2011. 2è édition. Editions Dunod, collection sciences sup

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus