

# LU2ST401 - Hydrologie-Hydrogéologie

Responsable : Simon Carrière (simon.carriere@sorbonne-universite.fr)

Intervenants : Sophie VIOLETTE, Ludovic OUDIN, Simon CARRIERE, Bertille LOISEAU, Pierre L'HERMITE

## Présentation générale de l'U.E. et objectifs

Dans cet enseignement les notions fondamentales en hydrologie et hydrogéologie sont abordées pour des étudiants qui se destinent à une formation fondamentale ou appliquée en sciences de l'eau (hydrologie, hydrogéologie, hydrochimie), mais aussi dans toutes les sciences de la terre et/ou de l'environnement. Autour du cycle de l'Eau, de la notion de bassin versant et de bilan hydrologique, cette UE précise les propriétés physiques et hydrodynamiques des milieux poreux, décrit les types d'aquifères, évalue leur réserve et leur évolution au cours du temps, les méthodes mises en œuvre pour leur exploitation et les processus impliqués dans le transport d'éléments en solution.

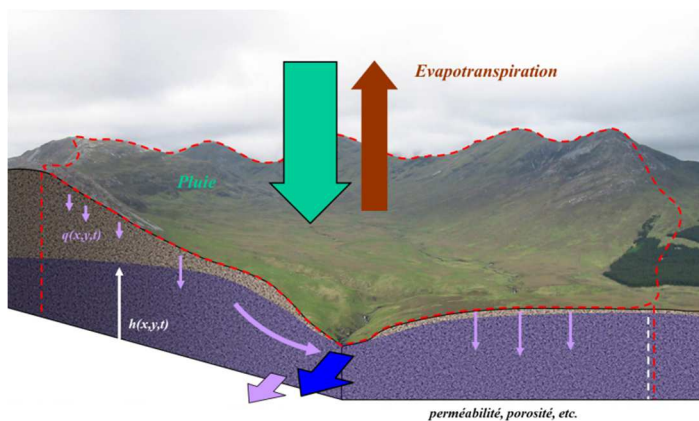


Figure 1 : Illustration des différents flux d'eau étudiés au cours de l'UE

## Organisation des enseignements et descriptifs des séances

Les enseignements se partagent en 6 cours de 2h, 5 séances de TD de 2 h et un TP de 2h. Trois séances de 2h sont également prévues pour la préparation puis la restitution du mini-projet. Les TD sont des applications concrètes de notions vues pendant les cours d'hydrologie de surface (3 TD) et d'hydrogéologie (2 TD). Le TP porte sur une modélisation expérimentale d'une nappe d'eau souterraine au travers d'une maquette de nappe alluviale.

Cours 1 : Notions générales sur le cycle de l'eau, les interactions eaux de surface et eaux souterraines et décrit les processus hydro-sédimentaires et géomorphologiques propres aux systèmes alluvionnaires.

Cours 2 : Bases pour l'hydrologie quantitative 1/2. Ce cours présente le système bassin versant, sa définition, les moyens de détermination de ce système ainsi que la notion de bilan hydrique sur ce système. Pour cela, les différents flux (précipitation, évapotranspiration et écoulement) sont présentés.

Cours 3 : Bases pour l'hydrologie quantitative 2/2. La relation pluie-débit est décrite dans ce cours à plusieurs échelles temporelles : pluriannuelle, annuelle et événementielle. Ce cours présente en particulier le concept de régime hydrologique les mécanismes de genèse des épisodes de crues.

Cours 4 : Bases pour l'hydrogéologie quantitative 1/3. Ce cours présente les propriétés physiques et hydrodynamiques des milieux poreux, les notions de milieu non-saturé et saturé, les notions de charge hydraulique et de gradient hydraulique, la loi de Darcy.

Cours 5 : Bases pour l'hydrogéologie quantitative 2/3. Ce cours présente les différents types de nappes et de systèmes aquifères, ainsi que les interactions nappe-rivières et l'estimation des ressources en eau.

Cours 6 : Bases pour l'hydrogéologie quantitative 3/3. Ce cours aborde les notions d'exploitation des milieux aquifères, de transport de solutés en milieu poreux, de protection des captages et de gestion de la ressource en eau.

TD1 : Tracé d'un bassin versant à partir d'une carte topographique, détermination des caractéristiques géomorphologiques du bassin versant et estimations des flux du bilan hydrologique sur le bassin.

TD2 : Analyse de la réponse hydrologique en crue d'un bassin versant.

TD3 : Etude d'aménagement d'une rivière, hydraulique à surface libre, formule de Manning-Strickler.

TP : Le TP porte sur la détermination des propriétés hydrodynamiques du substrat sableux constituant une maquette de nappe alluviale, ainsi que sur l'estimation du flux d'eau souterrain passant dans ce substrat.

TD3 : Analyse et commentaire d'une carte hydrogéologique (région de Valenciennes) et réalisation d'une coupe hydrogéologique. Tracé d'une carte piézométrique et analyse de la relation nappe-rivière.

TD4 : Etude de cas permettant de caractériser le fonctionnement hydrogéologique d'un hydrosystème et d'évaluer l'impact d'une pollution accidentelle.

Projet : Synthèse de connaissances en hydrologie et hydrogéologie à partir de l'étude des transferts d'eau sur un bassin versant. Chaque groupe choisit un cas d'étude et prépare une synthèse présentée par groupe.

## Compétences développées

### Connaissances disciplinaires

- ✓ Compréhension des mécanismes physiques (écoulement et transfert d'éléments en solution) intervenants dans le cycle de l'eau : compartiments de surface et souterrain
- ✓ Bilan hydrologique, hydraulique à surface libre
- ✓ Charge hydraulique, Loi de Darcy, piézométrie

### Savoir-faire disciplinaire

- ✓ Calcul de bilans, de flux, de propriétés physiques et hydrodynamiques
- ✓ Analyse de documents cartographiques (topographique, géologique, hydrogéologique)

### Compétences transverses

Rédaction de compte rendu de TP, lecture de cartes topographiques, détermination de lignes d'isovaleurs à partir d'un jeu de données ponctuelles, notion de changement d'échelle, notion de gradient.

Valorisation des connaissances acquises en géosciences.

## Modes d'évaluation

- ✓ TP
- ✓ projet
- ✓ cours