

Hydrologie Souterraine



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications



Période de
l'année
Automne

En bref

- > **Volume horaire texte (reprise v3):** 17,5
- > **Code:** N1MD06A

Présentation

Objectifs

Ce cours a pour objectif de présenter une approche quantitative des circulations d'eaux souterraines (eau dans le sol, nappes phréatiques et confinées), e.g. pour étudier les problèmes liés à l'exploitation des ressources en eaux souterraines (protection et interactions de puits de pompage, drainage agricole, etc). On s'intéresse aussi aux couplages surface/subsurface (évaporation-infiltration-ruissellement, interactions nappe-rivière, plaines 'inondation), et aux processus côtiers (intrusion saline, effet des marées sur les nappes côtières).

Description

A partir de la notion de milieux poreux et de la loi de Darcy, on développe:

- les équations 3D d'écoulements saturés de nappes souterraines (confinées ou non).
- -les équations d'écoulements plans de nappes (confinées ou non): approximation verticalement hydrostatique dans la nappe, les écoulements non saturés étant négligés au-dessus de la surface libre (si elle existe).
- les équations d'écoulements en sols non saturés (air/eau), les propriétés hydrodynamiques non linéaires des milieux non saturés (et leurs mesures en labo ou in situ), et la théorie de l'infiltration verticale. A partir de ces bases, on développe des équations et des analyses spécifiques adaptées aux situations traitées, par exemple: prise en compte des effets de densité (intrusion saline);

conditions cinématique et dynamique aux interfaces hydrologiques (surface libre de nappe phréatique, interface eau douce / eau salée); drainance à travers les couches semi-perméables; puits de pompage isolé ou groupe de puits; évaporation-infiltration dans un sol multicouche (conditions aux interfaces matérielles); etc.

- On se penche ensuite sur 1 ou 2 études de cas, traitées analytiquement et numériquement. Ces études de cas incluent (selon les années):
 - Intrusion saline en nappe côtière: calcul du coin salé et analyse de sensibilité;
 - Infiltration/ruissellement, formation de flaques, nappes perchées, sols multicouches;
 - Puits de pompage: tests de pompage pour identifier les propriétés d'un aquifère;
 - Phénomènes d'oscillations dans une nappe côtière (effets des marées et de la houle)