



La gestion des eaux souterraines



Structure de
formation
Faculté des
Sciences

Présentation

Description

La question de gérer l'accès à la ressource en eau s'est, historiquement, d'abord posée pour les eaux des cours d'eau très liées aux conditions climatiques du moment et les eaux délivrées par des systèmes de distribution construits par l'homme. Ce n'est que plus récemment que l'on a envisagé de gérer les eaux souterraines, qui sont moins soumises à des problèmes de pénurie conjoncturelle (sauf les nappes d'accompagnement des cours d'eau). Dans la majorité des cas, l'accès à ces eaux souterraines est fait de manière individuelle, chaque usager (notamment agricole) y accédant par forage à l'endroit même de ses besoins. Mais ces ressources souterraines nécessitent aussi une gestion, car elles sont de plus en plus exploitées et parfois même surexploitées.

Ce module aborde cette question de la gestion des ressources en eau souterraines en présentant tout d'abord ce qu'apporte chaque discipline de sciences physiques (géologie hydrogéologie, géochimie, isotopie) et leurs outils pour la connaissance des aquifères (au niveau géologie : affleurement, forages, diagraphie, profils sismiques ... ; au niveau hydrogéologie : piézométrie, pompage d'essai, points de prélèvements / exutoires, quantités prélevées ...) : géométrie, structure et fonctionnement hydrologique.

Il expose ensuite l'intérêt que représentent les eaux souterraines pour les différents usages qui les mobilisent. La valeur économique de l'eau souterraine est ainsi étudiée dans cette partie (Qureshi et al., 2012). Sont également précisées les difficultés qu'il y a à connaître ces prélèvements d'eau souterraine et les méthodes qui permettent de les révéler.

Il décrit ensuite les différents problèmes posés par les aquifères : surexploitation des nappes actuelle ou future, dégradation de la qualité des eaux souterraines, menace d'intrusion d'eau salée, salinisation des sols, etc.

Il recense enfin les différentes méthodes permettant de rééquilibrer l'offre et la demande en eau souterraine. En premier lieu, il expose les moyens d'augmenter l'offre en eau (gestion active de l'eau souterraine, substitutions entre ressources) ou d'éviter la contamination des eaux de bonne qualité par des eaux de moins bonne qualité. Exemples : gestion active des aquifères karstiques (système Lez), recharge artificielle (ex. champs captant Seine à Paris), recharge inter-saisonnière / interannuelle (Llobregat, Catalogne), recharge avec eaux usées (Californie), barrage permettant d'éviter la contamination des eaux douces par les eaux salées.

En second lieu, il retrace les solutions agissant sur la demande en eau. Ces solutions s'inscrivent dans deux moteurs à la décision individuelle qui peuvent être parfois combinés : la maximisation de l'utilité individuelle et l'inscription dans une société



induisant des comportements « pro-sociaux ». Seront explorées des solutions agissant directement sur la demande en eau souterraine (tarification, quotas, échanges marchands de droits d'eau) mais aussi des solutions indirectes (achat de terres pouvant sanctuariser une ressource à protéger, des politiques agricoles ou énergétiques pouvant influencer positivement ou négativement le développement des prélèvements individuels, ...).

Objectifs

Bien connaître les différents aspects de la gestion des eaux souterraines : connaissance de l'aspect multidimensionnel de la gestion des eaux souterraines ; connaissance des différents outils mobilisables pour mieux gérer les nappes ; connaissance de différents cas de gestion des eaux souterraines et capacité d'analyse des facteurs de succès et d'échec de gestion.

Différents intervenants (enseignants et au moins un professionnel) participent à ce module qui combine des cours magistraux (et un TD) avec des interventions des étudiants du master qui se voient confiés, par groupe de 2 à 3 ou en solitaire des cas ou des questions spécifiques qui illustreront le cours. Le cours sera donné en langue française. Mais les rendus (oraux ou écrits) pourront se faire, si les étudiants le préfèrent, en langue anglaise.

Heures d'enseignement

La gestion des eaux souterraines - CM	Cours Magistral	18h
La gestion des eaux souterraines - TD	Travaux Dirigés	9h

Pré-requis obligatoires

Pré-requis nécessaires* :

Pas de prérequis particuliers du fait d'une inscription pluridisciplinaire de ce module.

Pré-requis recommandés* :

Quelques lectures possibles :

Molle F., López-Gunn E. et Van Steenberg F. *The local and national politics of groundwater overexploitation*. In *Water Alternatives*, 2018, 11(3), p. 445-457

Hérivaux C. et Gauthey J. *Les bénéfices liés à la protection des eaux souterraines : pourquoi et comment leur donner une valeur monétaire ?* Agence française pour la biodiversité, Paris, septembre 2018, 72 p., <https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/node/339>



Rinaudo J.-D., Holley C., Montginoul M. et Barnett S. *Sustainable groundwater management: a comparative analysis of French and Australian policies and implications to other countries*. Springer, 2020 (ouvrage dans lequel est prélevé la majorité des études de cas) <https://www.springer.com/gp/book/9783030327651>

Mais aussi ne pas hésiter à visionner des films ou documentaires sur la question. Quelques suggestions disponibles sur le site : <http://www.water-alternatives.org/>

Contrôle des connaissances

L'évaluation des connaissances comporte trois volets :

- Une évaluation des travaux préparatoires au module qui auront été donnés à chaque participant (ou à des groupes de participants préalablement désignés) : il est demandé à chaque groupe d'envoyer avant le début du module un dossier (généralement d'un format de 4 pages complété par une grille d'évaluation du cas de gestion des eaux souterraines qu'il était demandé de traiter).
- En séance, les étudiants seront invités individuellement à l'oral, en cours de séance, à présenter une partie de leur travail préparatoire.
- Enfin une composition écrite individuelle sera demandée en fin de module pour vérifier la bonne maîtrise des concepts et notions explorés tout au long de ce module par les étudiants. Ceci sera demandé sous forme d'un travail à rendre avec une échéance précise.

Syllabus

Aspects physiques et humains, évaluation économique, gestion par l'offre, gestion par la demande

Physical and human aspects, economic valuation, supply and demand management

Infos pratiques