

Proposition de post-doc :

Modélisation expérimentale et numérique des systèmes aquifères (bassin de l'Oise)

L'Institut Polytechnique UniLaSalle (site de Beauvais), propose un contrat post-doctoral de 18 mois dans le cadre du projet AGEPIIL financé par l'ANR et la Région Hauts-de-France en vue d'améliorer la gestion et le pilotage des ressources en eau souterraines.

Introduction

Le développement industriel et agricole a été accompagné durant la dernière décennie par une forte sollicitation des ressources en eau souterraines ainsi qu'une dégradation de leur qualité dans le bassin de l'Oise. Cette dégradation a été générée principalement par des prélèvements permanents et principalement dans les nappes moins profondes.

Cette pression hydrique nécessite de comprendre et de modéliser les mécanismes physico-chimiques régissant les écoulements d'eau ainsi que le transfert de solutés dans les systèmes hydrogéologiques de l'Oise. En effet, plusieurs études ont examiné le transport de solutés dans les milieux poreux et fissurés en proposant une démarche mathématique (Ridolfi and Sordo, 1997 ; Wang *et al.*, 2000, Zouhri *et al.*, 2009). Les modèles de simulation de polluants notamment dans la nappe de la craie de l'Oise sont rares et les relations hydrauliques sont mal connues.

Objectifs

Les travaux d'investigation d'ordre hydrogéologique reposent sur un couplage expérimental et numérique en se basant sur un [site pilote](#) doté d'ouvrages hydrogéologiques (exemple de Beauvais et autour de la ville dans un rayon de 15 à 30 km) :

i) **Approche expérimentale** : il s'agit de comprendre la géométrie des unités hydrogéologiques susceptibles de piéger des ressources en eau. Les corrélations entre les forages hydrogéologiques ainsi que les études hydro-géophysiques (électriques et diagraphies) permettront de proposer un schéma des horizons perméables et imperméables.

L'exploitation des données piézométriques, couplées aux résultats de pompages d'essai (régimes permanent et transitoire), apporteront des informations sur la circulation de la nappe et sur les caractéristiques physiques (perméabilités, transmissivité, coefficient d'emmagasinement) du réservoir de la craie.

Pendant le nombre de données dans certaines zones et la qualité des informations ne sont pas toujours suffisants pour une caractérisation du transfert eau/polluant. La nécessité s'impose alors de combiner ces méthodes avec le traçage hydrogéologique en eau souterraine (nappe radiale convergent, en forage). La potabilité d'eau au forage doit prendre en considération les contraintes supplémentaires à la réalisation des essais, concernant notamment la sélection du traceur non toxique (fluorescéine) et l'estimation préalable des concentrations attendues dans l'eau pompée. Une attention particulière sera portée sur la caractérisation de la recharge des aquifères par les précipitations.

ii) **Approche numérique** : L'ensemble des données déduites de la phase expérimentale aboutira à la construction d'un modèle mathématique (convectif-dispersif, Zghibi et al., 2016) fiable et proche de la réalité hydrogéologique. Le code développé contribuera à :

- visualiser le fonctionnement hydrogéologique de la nappe de la craie (2 et 3D),
- prévoir l'état des captages d'eau à court ainsi qu'à long termes,
- simuler des scénarios d'impacts climatiques sur l'évolution de la nappe souterraine ;
- suivre l'injection d'une pollution accidentelle dans les eaux souterraines en se basant sur les résultats des traçages artificiels obtenus sur le site expérimental de Beauvais.

Le modèle établi pourra faire l'objet d'une application dans le bassin versant de l'Aronde (situé dans l'Oise) si les conditions ainsi que les données nécessaires sont réunies. Ce secteur connaît des situations de tensions quantitatives sur la ressource en eau souterraine. Le modèle pourra intégrer la possibilité de recharge artificielle de la nappe, en intégrant les considérations sanitaires et environnementales.

Compétences recherchées

- Doctorat en hydrogéologie (formation hydrogéologie ou génie civil). Un profil publiant est souhaité.
- Niveau de compétence élevé dans l'expérimentation et à la modélisation hydrogéologique (FEFLOW, VISUAL MODFLOW FLEX, GS VISTAS et/ou MARTHE).
- Une bonne maîtrise des SIG (ArcGIS, QGIS) est un atout.
- Une bonne aptitude à travailler en contexte interdisciplinaire.
- Aisance à l'oral.
- Maîtrise du français et de l'anglais pour l'analyse de la littérature scientifique et l'exploitation des jeux de données locaux. Les langues de travail sont le français et l'anglais.

Conditions d'emploi

- Durée : 18 mois
- Date de prise de fonction : Mars 2021
- Salaire brut : 2 700€
- Localisation : Institut Polytechnique UniLaSalle Beauvais, 19 Rue Pierre Waguet, 60000 Beauvais
 - o Unité de recherche : AGHYLE (Agro-écologie, Hydrogéo chimie, Milieux et Ressources).
 - o Laboratoire : Plateforme Hydrogéologique

Équipe d'encadrement

L'équipe d'encadrement est composée de :

- Lahcen Zouhri : Enseignant-chercheur, Hydrogéologie (PhD, HDR),
- Pierre Evan Meurant : Ingénieur d'études en Hydrogéologie,
- Romain Armand (*coordinateur du projet*) : Enseignant-chercheur, Hydrologie de surface / SIG (PhD),
- Michaël Goujon, Enseignant-chercheur, Hydrogéologie (PhD).

Les avancées des travaux seront régulièrement partagées au sein des membres du projet AGEPIL incluant des partenaires académiques et des autorités publiques et environnementales locales.

Contact et candidature

Nous vous remercions d'adresser vos candidatures avant le 21 février 2021 et d'y inclure :

- Un CV,
- Une lettre de motivation,
- Les coordonnées de 2 personnes de référence.

Les candidatures sont à envoyer aux service des Ressources Humaines : rh@unilasalle.fr

Pour tout renseignement, veuillez contacter Dr. Lahcen Zouhri :

- Email : lahcen.zouhri@unilasalle.fr
- Tél : +33(0)3 44 06 89 76

Références bibliographiques

- Ridolfi L, and Sordo S. (1997). Hydrodynamic dispersion in an artesian aquifer during flow to a partially penetrating well. Journal of Hydrology 201 (1-4): 183-210.
- Sauty J-P. (1978). Identification des paramètres de transport hydrodispersif dans les aquifères par interprétation de traçages en écoulement cylindrique convergent ou divergent, Journal of Hydrology, 39 (1-2): 69-103.
- Wang H, Lacroix M, Masséi N, Dupont J-P. (2000). Particle transport in a porous medium: determination of hydrodispersive characteristics and deposition rates. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science 331 (2): 97-104.
- Zghibi A, Zouhri L, Chenini I, Mezougui A, Tarhouni J. (2016). Modelling of the groundwater flow and of tracer movement in the porous and fissured media: Chalk Aquifer (Northern part of Paris Basin, France). Hydrological Processes 30(12) : 1916–1928. DOI: 10.1002/hyp.10746