

Proposition de stage de recherche 2025

Laboratoire d'accueil : Metis @Sorbonne Université
Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu 75005 Paris

Responsable du stage : Anne Jost – 01 44 27 84 86 – anne.jost@sorbonne-universite.fr
En collaboration avec Valérie Plagnes.

Thématique : hydrogéologie, modélisation

Profil : école d'ingénieurs ou Master; intérêt et compétences en modélisation; maîtrise du langage python; bases en hydrogéologie quantitative

Durée : 6 mois, à partir de février 2025

Indemnités : réglementaires

Modalités de candidature : CV et lettre de motivation à envoyer d'ici le 30 novembre 2024

Intitulé : **Quantification de la recharge des aquifères cristallins dans un contexte sahélien semi-aride : exercice de modélisation dans le bassin versant de Tougou, Burkina Faso**

Contexte : La quantification de la recharge des eaux souterraines est fondamentale pour garantir la sécurité de l'eau face à l'augmentation des prélèvements et au changement climatique et pour assurer une gestion durable de la ressource en eau. Pourtant, l'estimation de la recharge a toujours été complexe en raison de sa nature épisodique et de sa forte variabilité interannuelle, en particulier dans les régions arides et semi-arides, du manque de méthodes pour la quantifier directement et avec précision, voire même de l'absence de définition cohérente de ce qu'est la recharge.

Situé dans la zone sahélienne de l'Afrique de l'Ouest, le bassin versant de Tougou est un lieu idéal pour étudier la recharge. Dans ces conditions semi-arides, coexistent à la fois une recharge diffuse issue de l'infiltration des précipitations et une recharge ciblée sous une rivière intermittente. Le contexte cristallin est par ailleurs propice au développement de voies de recharge préférentielles.

Données : Façonné par des roches métamorphiques, le bassin de Tougou a longtemps été un observatoire local de la zone critique, instrumenté et suivi par nos collègues de l'Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement (2iE) au Burkina Faso. Un transect d'un kilomètre de long a notamment été équipé de piézomètres pour un suivi quotidien du niveau des eaux souterraines entre 2016 et 2020, couplé à des mesures de la cote de la rivière pendant la saison des pluies. L'analyse de ces observations a donné lieu à un premier modèle conceptuel de la recharge du système aquifère (Rusagara 2022).

Objectifs : Il s'agit ici de mettre en œuvre des outils de modélisation à différentes échelles visant à quantifier la recharge dans le bassin versant de Tougou, à en vérifier les mécanismes, en particulier en ce qui concerne la répartition entre recharge diffuse et recharge ciblée, en fonction de facteurs de contrôle physiques à identifier.



Étapes : Le travail sera jalonné de plusieurs étapes : i) analyse des séries temporelles collectées dans le bassin versant, pour la mise en évidence des temps caractéristiques de réponse du système aquifère aux événements pluvieux ; ii) développement d'un modèle numérique simulant l'écoulement le long du transect étudié pendant la période d'observation à l'aide d'un code de calcul à saturation variable, pour la quantification des possibilités de recharge diffuse et ciblée à l'échelle locale ; iii) changement d'échelle et estimation du bilan hydrologique à l'échelle du bassin versant.

Cadre : Le sujet proposé est porté par le thème *Cycle de l'eau* de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL).

Référence : Rusagara R (2022) Développement d'un modèle conceptuel de recharge des aquifères de socle cristallin dans la zone sahéenne du Burkina Faso en Afrique de l'Ouest. *Thèse de doctorat*, Sorbonne Université & 2iE.

