

Modélisation numérique des intrusions salines dans les aquifères côtiers du Roussillon

Doctorat Université de Montpellier

**Responsables scientifiques: Roubinet Delphine (delphine.roubinet@umontpellier.fr)
Frédéric Bouchette (frederic.bouchette@umontpellier.fr)**

Descriptif du sujet de thèse

Le sujet de thèse proposé porte sur le risque d'intrusions salines dans les aquifères côtiers du Roussillon et son impact sur la quantité et la qualité de la ressource en eau douce disponible. Les travaux porteront plus précisément sur l'aquifère Plio-Quaternaire du Roussillon (PQR) qui est exploité à hauteur de plus de 80 Mm³ par an pour des usages de l'eau principalement liés à l'eau potable et l'irrigation. Une baisse du niveau piézométrique est observée depuis 50 ans dans cet aquifère, alors que la demande en eau continue d'augmenter et que le changement climatique entraîne une élévation du niveau de la mer, une diminution des précipitations et une augmentation de l'évapotranspiration. Cette évolution est susceptible de diminuer la recharge et d'augmenter le risque d'intrusions salines. Une compréhension approfondie des processus qui régissent les circulations de fluides dans les aquifères sédimentaires côtiers est donc nécessaire pour s'adapter à cette situation. La structure multicouche de cet aquifère, avec des alternances complexes de sable et d'argile, implique que des modèles spécifiquement adaptés à ces hétérogénéités doivent être développés.

Cette thèse a pour objectif le développement d'outils de simulations numériques permettant de décrire les processus d'intrusions salines dans des aquifères côtiers aux propriétés hétérogènes. Des modèles de complexité croissante seront développés de la manière suivante: (i) construction de modèles hydrodynamiques simulant des intrusions salines dans l'aquifère PQR avec des logiciels existants (Modflow-Seawat, i.e., codes darcéen traditionnels) et des hypothèses standard de modélisation, (ii) estimation des propriétés du milieu et des paramètres de simulation par inversion des données acquises sur le terrain au travers de l'observatoire Dem'Mer situé sur la commune de Canet en Roussillon (France) et (iii) développement de modèles physiques prenant explicitement en compte les conditions aux limites avec la mer et l'influence des forçages météo-marins sur les fluctuations de l'eau souterraine.

L'objectif in-fine est de proposer des outils d'alerte et/ou d'anticipation pour détecter l'arrivée d'intrusions salines dans une zone exploitée de l'aquifère PQR et d'adapter l'exploitation de la ressource en conséquence. Les acteurs socio-économiques directement concernés par cette problématique seront impliqués dans le projet, au travers de nos interactions avec le Syndicat Mixte des Nappes de la Plaine du Roussillon (SMNPR). Les travaux s'appuient sur les nombreuses données déjà collectées sur plusieurs puits du site, incluant des essais de pompage et des données de géophysique en forage. Les résultats de ces travaux seront également communiqués à l'ensemble des gestionnaires de la ressource en eau de la plaine du Roussillon, dans le cadre des activités du Living Lab Aqua-Lab 66, en cours de création.

Contexte de travail

Le doctorant sera employé par l'Université de Montpellier (UM) et inscrit à l'école doctorale GAIA (spécialités sciences de l'Eau, Sciences de la Mer, Sciences de la Terre). Ces travaux sont financés par le projet HYDRAUMATH (PEPR Exploratoires-Math-VivES) et le projet WISE-Adapt (Projet Thématique Long 4 de l'UM).

Le doctorant sera accueilli au sein du laboratoire Géosciences Montpellier de l'Université de Montpellier qui est rattaché à l'Observatoire des Sciences de l'Univers OREME (Observatoire de REcherche Méditerranéen de l'Environnement). Il sera intégré à l'équipe TMP (Transport en Milieux Poreux) et dans l'axe de recherche Hydrosystèmes. La thèse sera dirigée par Delphine Roubinet (chercheuse CNRS) et Frédéric Bouchette (Prof. Université de Montpellier), avec les co-encadrements sur place de Yvan Caballero (BRGM) et Yohann Cousquer (maître de conférence, Hydrosciences Montpellier). Le doctorant bénéficiera du cadre scientifique collaboratif stimulé par le programme HYDRAUMATH, et en particulier des collaborations avec les équipes mathématiques de Catherine Choquet (U. La Rochelle), Carole Rosier (U. Côte d'Opale) et Mehmet Ersoy (U. Toulon et du Var).

Compétences requises

Formation en mathématique appliquée et/ou physique souhaitée

Contraintes et risques

Aucun

Durée

36 mois

Début du contrat

1^{er} Octobre 2026 (modifiable si nécessaire)

Date limite d'application

15 Mai 2026 (reportable si pas de candidat convenable à cette date) par envoi d'un CV et notes à delphine.roubinet@umontpellier.fr et frederic.bouchette@umontpellier.fr