

Offre de thèse de doctorat à l'Université de Rennes 1: "Piégeages structurel et capillaire du CO₂ dans les réservoirs fracturés"

L'université de Rennes propose un financement de doctorat de trois ans. L'objectif du projet de thèse, qui sera mené en collaboration avec l'Université d'Hannovre, est la caractérisation expérimentale des écoulements diphasiques en milieux souterrains fracturés dans le contexte des piégeages souterrains structurels et capillaire du CO₂. **Le financement est acquis, l'échéance pour candidater est le 27 mai 2021.**

Unité d'accueil: Géosciences Rennes (UMR 6118)

Directeur de thèse: Yves Méheust, Géosciences Rennes, Univ. Rennes 1,

Co-directrice de thèse: Insa Neuweiler, Univ. Hannovre (Hannovre, Allemagne)

Description du sujet:

Le réchauffement de l'atmosphère par effet de serre depuis 150 ans est dû aux deux tiers au Dioxyde de Carbone (CO₂). Pour limiter le réchauffement on peut capturer le CO₂ généré par les installations industrielles et l'injecter dans des aquifères profonds (profondeur > 800 m), où il est supercritique, donc moins dense que la saumure résidente. Après injection, il remonte par flottabilité jusque sous la roche-toit, puis s'étale horizontalement sous elle (piégeage dit *structurel*). Pendant ce déplacement, il déplace la saumure résidente, ce qui donne lieu une instabilité des interfaces liquide-gaz et ainsi à un piégeage (dit *résiduel*) du CO₂. **Très peu de travaux ont abordé des configurations d'aquifères ou réservoirs fracturés.**

Les variations spatiales de topographie des parois des fractures géologiques, conjuguées à l'instabilité physique des interfaces fluide-fluide, conduisent à **une grande richesse dans les distributions spatiales des phases fluides**. Cela impacte à la fois la saturation en CO₂, liée à la quantité de fluides résidents non déplacés, et la quantité de CO₂ qui est détachée de la phase CO₂ injectée et participe ainsi au piégeage résiduel. Les questions scientifiques posées sont les suivantes. **Quels sont les régimes d'écoulement dans les fractures**, selon le débit d'injection, l'orientation de la fracture, et les viscosités/densités relatives des fluides injecté et résident ? **Comment ces régimes impactent-ils la quantité de CO₂ participant aux piégeages structurel et résiduel à l'échelle de la formation ?** Quelle est l'échelle de temps de ces modes de piégeage, et de quels paramètres dépend-elle ?

L'objectif du projet est de répondre à ces questions **par une approche essentiellement expérimentale**, mettant en œuvre le développement d'un nouveau dispositif expérimental en laboratoire qui reproduit la géométrie d'une fracture géologique.

La thèse sera encadrée par Yves Méheust et co-encadrée par Insa Neuweiler, professeure à l'Institut de Mécanique des Fluides Environnementale de l'Université de Hannovre (Allemagne). **Un deuxième doctorat sera mené à Hannovre sur le même sujet mais à partir des simulations numériques.** La confrontation des résultats expérimentaux et numériques promet d'être fructueuse.

Profil attendu pour le/la doctorant(e):

Les candidats devront avoir un **master en sciences de la terre, sciences de l'eau, sciences de l'ingénieur, ou physique**. Une **bonne connaissance de la mécanique des fluides** est requise. Des **compétences expérimentales relatives aux expériences d'écoulements** en laboratoire seront appréciées. Une bonne culture de, et un intérêt pour, les milieux souterrains naturels seront un atout. Nous recherchons **des candidats curieux et fortement motivés**, autonomes et désireux d'évoluer dans un environnement interdisciplinaire.

Financements:

Le financement de thèse est fourni pour trois ans par la présidence de l'Univ. Rennes 1. **Le financement de l'équipement, des missions et des consommables sera couvert par un projet ANR** (Agence Nationale de la recherche) **acquis**.

Où candidater:

https://theses.doctorat-bretagneloire.fr/egaal/copy_of_theses-2020, onglet "Géosciences" et menu déroulant "Géosciences Rennes", le projet est listé parmi 10 autres et un lien pointe vers le dossier de candidature.

Contact:

Yves Méheust, yves.meheust@univ-rennes1.fr