

Poste de thèse à IFP Energies nouvelles (IFPEN)
en *Sciences de la Terre et Sciences Physiques*

Etude multi-échelle des processus du transport réactif : Modélisation numérique avec maillage adaptatif d'une fuite de CO₂ dans un aquifère carbonaté

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet Aquifer-CO₂Leak, visant à préciser les effets physico-chimiques induits par une fuite de CO₂ issue d'un site de stockage géologique. Dans ce contexte, la simulation du transport réactif est un outil intéressant, puisqu'il permet de modéliser la migration de CO₂ dans le sous-sol et ses conséquences géochimiques (variations de pH, dissolution / précipitation de minéraux,...). Toutefois, la résolution de ce système complexe, non linéaire, couplant les phénomènes d'écoulement et de réactivité, entraîne de coûteux temps de calcul. Le maillage dynamique adaptatif (Adaptative Mesh Refinement ou AMR) est une solution prometteuse pour pallier à ce défaut. Cette technique consiste à raffiner ou dé-raffiner localement et dynamiquement le maillage sur la base d'un critère numérique. Elle permettrait ainsi de suivre les fronts de réaction tout en réduisant la durée des simulations. Son adaptation au transport réactif reste cependant non triviale, et pose notamment la question des propriétés effectives à considérer dans une maille dé-raffinée.

L'objectif de cette thèse est d'utiliser des simulations de transport réactif à différentes échelles (carotte, expérience d'injection en aquifère, site pilote), de différents degrés de raffinement (simulation fine servant de référence, puis utilisation de maillages plus grossiers avec AMR), et de complexité croissante (introduction progressive des hétérogénéités dans les modèles, scénarios de fuite diffuse ou brutale,...) pour définir une méthodologie de mise à l'échelle pertinente des paramètres physico-chimiques influents. Ces modèles numériques seront construits sur la base d'expériences réalisées par le doctorant en laboratoire et sur le terrain à Saint-Emilion, où plusieurs injections de CO₂ dans un aquifère seront effectuées et monitorées. En fin de thèse, la méthode de calcul de propriétés effectives définie sera appliquée dans un modèle à grande échelle, représentatif d'un site pilote de stockage de CO₂.

Mots clefs: Transport réactif, stockage géologique de CO₂, mise à l'échelle, maillage dynamique, modèle numérique

Directeur de thèse	Pr. CEREPPI Adrian, Laboratoire EA 4592 Géoressources et Environnement
Ecole doctorale	Ecole Doctorale Montaigne Humanités https://etu.u-bordeaux-montaigne.fr/fr/vie-scientifique/l-ecole-doctorale-montaigne-humanites.html
Encadrants IFPEN	Dr. BACHAUD Pierre, Dr. BOUQUET Sarah, Géothermohydraulique, pierre.bachaud@ifpen.fr sarah.bouquet@ifpen.fr
Localisation du doctorant	IFP Energies nouvelles, Rueil-Malmaison et EA 4592 Géoressources et Environnement, Pessac, France
Durée et date de début	3 ans, début de préférence : le 1 octobre 2019
Employeur	Université Bordeaux Montaigne, Pessac, France
Qualifications	Master 2. Bonnes connaissances en écoulements multiphasiques dans les milieux poreux. Intérêt pour la simulation numérique, les méthodes statistiques et l'optimisation. Des connaissances en thermochimie seraient un plus.
Connaissances linguistique	Bonne maîtrise de l'anglais indispensable, français souhaitable

Pour plus d'information ou pour soumettre votre candidature, voir theses.ifpen.fr ou contacter l'encadrant IFPEN.

IFP Energies nouvelles

IFP Energies nouvelles est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dont la mission est de développer des technologies performantes, économiques, propres et durables dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Pour plus d'information, voir www.ifpen.fr.

IFPEN met à disposition de ses chercheurs un environnement de recherche stimulant, avec des équipements de laboratoire et des moyens de calcul très performants. Tous les doctorants participent à des séminaires et des formations qui leur sont dédiés.