



Offre de stage : Microfluidique pour l'étude des gradients de concentration générés lors de la dissolution minérale

Laboratoire : Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (France)

Objet : stage de 5 à 6 mois à partir de février 2023

Contexte :

Le projet ERC (European Research Council) "TRACE-it" (2022-2027), résumé :

De nombreuses applications en ingénierie du sous-sol envisagent d'utiliser de petites particules pour l'assainissement des eaux souterraines ou pour étancher les barrières de confinement géologique endommagées. Cependant transporter ces matériaux vers une zone contaminée ou une région endommagée est aujourd'hui très difficile. Le projet TRACE-it vise à contrôler l'écoulement de particules colloïdales dans les environnements géologiques en utilisant des gradients de concentration de solutés générés in situ comme force motrice. Le phénomène, connu sous le nom de diffusiophorèse, amène la possibilité de déplacer des colloïdes vers des régions habituellement inaccessibles par les mécanismes de transports conventionnels. Nous cherchons notamment à savoir quelle est l'amplitude et la localisation des gradients de concentration de soluté générés au cours des processus souterrains ? Et comment utiliser ces gradients pour transporter des colloïdes vers des régions cibles ? Pour répondre à ces questions nous utilisons une approche combinant microfluidique expérimentale et numérique pour identifier l'impact des gradients de concentration sur le transport des particules.

Objectifs et programme

L'objectif du stage est de mettre en place un dispositif expérimental microfluidique pour la détermination des gradients de concentrations générés lors de la dissolution minérale. Un premier cas d'étude concernera la dissolution d'un grain de calcite dans un canal microfluidique, avec pour buts :

- d'analyser les espèces en solution au cours de la dissolution par spectroscopie Raman,
- d'évaluer la signature électrique de la dissolution minérale par une méthode géo-électrique développée dans le laboratoire,
- d'obtenir des données pour améliorer nos modèles numériques de transport réactif,
- de tester la possibilité de diriger des particules colloïdales grâce aux gradients de concentrations générés lors de la dissolution.

Compétences souhaitées : étudiant(e) en master 2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieur, formation initiale en physique, chimie, ou mécanique des fluides. Goût pour la recherche et le travail en laboratoire.

Gratification de stage mensuelle : environ 500€

Pour candidater : envoyer CV et lettre de motivation à sophie.roman@univ-orleans.fr

Date limite de candidature : 30/11/2022 où jusqu'à ce que le poste soit pourvu.

Possibilité de poursuivre en thèse : oui, selon qualité et motivation du (de la) candidat(e).

Plus de détails sur le projet : <https://erc-trace-it.cnrs.fr/>



Internship: Microfluidics to study concentration gradients generated during mineral dissolution

Laboratory: Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (France)

Object: 5 to 6 months internship from February 2023

Context:

ERC (European Research Council) project "TRACE-it" (2022-2027), summary:

Many engineering applications foreseen the usage of small particles for groundwater remediation or for sealing damaged geological confinement barriers, however, delivering materials to a contaminated or damaged region is challenging. The project TRACE-it aims at controlling the flow of colloidal particles in subsurface geological environments using in situ solute concentration gradients. The phenomenon, known as diffusiophoresis, has a tremendous potential to move colloids to regions that are inaccessible by conventional transport. In particular, we want to understand what is the magnitude and location of solute concentration gradients produced during subsurface processes? How to use these gradients to transport colloids towards target regions? We integrate the usage of experimental and computational microfluidics to identify the impact of concentration gradients on particle transport in porous media.

Objectives and program

The objective of this internship is to setup microfluidics experiments to measure concentration gradients generated during mineral dissolution. A first step will be to perform microfluidic experiments of the dissolution of a calcite grain in a microchannel, with to aim to:

- analyze dissolved species during the dissolution using Raman spectroscopy,
- evaluate the electrical signature of calcite dissolution using geo-electrical methods developed in our lab,
- obtain data to improve our numerical models of reactive transport,
- test the feasibility of driving colloidal particles thanks to concentration gradients generated during dissolution.

Candidate profile: 2nd year MSc (or 3rd year engineering school), background in physics, chemistry, or fluid mechanics. A strong taste for research and laboratory work.

Internship allowance: around 500€ monthly.

To apply: send a CV and cover letter to sophie.roman@univ-orleans.fr

Deadline for application: 30/11/2022 or until the position is filled.

Possibility of continuing with a PhD: yes, depending on the quality and motivation of the candidate.

More about the project: <https://erc-trace-it.cnrs.fr/>