

# Comportement hydro-mécaniques des interfaces des ouvrages souterrains : Application au matériaux du projet Cigeo

Directeurs de thèse : Matthieu Briffaut (LaMcube) / Stefano Dal Pont (3SR),

Encadrant de thèse : N. Gay (LaMcube)

Les simulations du comportement hydromécanique-gaz des ouvrages de fermeture du projet Cigeo s'appuient sur des modèles complexes pour représenter l'évolution des différents matériaux qui les constituent et notamment les argiles gonflantes. L'amélioration et la calibration de ces modèles pour simuler les ouvrages de fermeture en situation de stockage en considérant les processus physiques concernés (comportement hydromécanique, transfert de gaz, chimie), en intégrant progressivement les couplages entre ces processus et en accroissant la représentation de la complexité de la géométrie des ouvrages nécessite l'acquisition de données expérimentales. En effet, il s'agit de caractériser, au travers d'essais innovants, finement l'évolution de la porosité de ces matériaux en fonction de l'hydratation, des sollicitations mécaniques ou gaz.

Le travail de thèse portera sur le développement et la mise en œuvre de techniques expérimentales afin d'acquérir des paramètres pertinents pour les modèles à double structure porale et des données complémentaires sur les matériaux argileux pour améliorer la représentation en grand des ouvrages de fermeture. En particulier, un focus sera fait sur comportement hydromécaniques des interfaces et sur les sollicitations au gaz pour ces ouvrages.

Pour mener à bien ce projet, deux études expérimentales devront être menées :

- La première partie étude vise à étudier le processus de réhydratation des argiles gonflantes et des autres mélange cités ci-dessus sous imagerie bi-modale (cf. [1] par exemple). Ces analyses bi-modales permettront d'avoir des données objectives, locales et quantitatives du processus de gonflement et des pressions de confinement générées par celui-ci.
- Fort de ces premières analyses, la deuxième partie consistera à utiliser et adapter les cellules de Hoek développées au laboratoire LaMcube dans la thèse T. Lamouchi ([2] collaboration avec l'Ondraf) permettant d'étudier le comportement hydromécanique des interfaces à court et moyen terme.

[1] Sleiman, Hani Cheikh, Tengattini, Alessandro, Briffaut, Matthieu, Huet, Bruno, Dal Pont, Stefano (2021) Simultaneous x-ray and neutron 4D tomographic study of drying-driven, hydro-mechanical behavior of cement-based materials at moderate temperatures, cement and concrete research, vol. 147, 10.1016/j.cemconres.2021.106503

[2] Lamouchi T. (2022), Etude du comportement hydromécanique et des propriétés des transferts aux interface béton-argile de Boom :application au cas de stockage géologique des déchets radioactifs, Thèse de Centrale Lille Institut.

Financement envisagé : AAP Andra 2022

Conditions à remplir : Les candidat(e)s doivent être âgé(e)s de moins de 26 ans au 1er octobre 2022. Pour des raisons administratives, les candidat(e)s doivent être citoyen(ne)s de l'Union Européenne.

Contact : M. Briffaut ([matthieu.briffaut@centralelille.fr](mailto:matthieu.briffaut@centralelille.fr)) / S. Dal Pont ([stefano.dalpont@3sr-grenoble.fr](mailto:stefano.dalpont@3sr-grenoble.fr)) / N. Gay ([nicolas.gay@centralelille.fr](mailto:nicolas.gay@centralelille.fr))