

---

## Impact du transport de gaz au sein des roches argileuses dans le contexte du stockage des déchets nucléaires

**Auteur :** Mathieu, Juliette

**Promoteur(s) :** Collin, Frédéric

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

**Année académique :** 2023-2024

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/20124>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# Impact du transport de gaz au sein des roches argileuses dans le contexte du stockage des déchets nucléaires

**Auteur :** MATHIEU, Juliette

**Promoteur :** COLLIN, Frédéric

**Section :** Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en « civil engineering »

**Année académique :** 2023-2024

## **Résumé :**

À l'heure actuelle, une part non négligeable de l'énergie utilisée quotidiennement dans le monde est produite par des centrales nucléaires. Ces dernières ont l'avantage de ne produire que très peu de CO<sub>2</sub>. Elles ont par contre le défaut de produire des déchets radioactifs. Ces déchets sont dangereux pour l'Homme et doivent donc être traités avec précaution. La solution envisagée actuellement dans la plupart des pays pour disposer de ces déchets est le stockage géologique. Cette solution consiste à enfouir les déchets dans une couche peu perméable à grande profondeur. La sécurité d'un tel système est basée sur le fait que les déplacements de l'eau sont limités dans la roche hôte. Ces transferts pourraient cependant être fortement augmentés si la roche venait à fracturer. Un phénomène qui pourrait conduire à cette fracturation est la production d'hydrogène par corrosion en anaérobiose des métaux. Il est impossible d'enfouir les déchets sans une certaine quantité de métaux. Il est donc nécessaire d'étudier comment l'hydrogène se déplace au sein de la roche.

Dans cette optique, la première partie de ce travail a pour but de reproduire un essai d'injection de gaz réalisé dans le laboratoire souterrain de Bure. Cet essai est reproduit tout d'abord par des modèles 1D de complexité croissante et ensuite par des modèles 2D. Pour chaque modèle, différents jeux de paramètres sont simulés. Les principaux paramètres dont la variation est étudiée sont la pression d'entrée de gaz dans la zone endommagée qui se crée autour du forage dans lequel les déchets sont placés, la courbe de rétention de cette zone et la perméabilité intrinsèque des différents milieux. La seconde partie de ce travail consiste à réaliser un essai de fracturation dans le but de déterminer si les contraintes liées à la production de gaz pourraient conduire à une fracturation de la roche. Cet essai est réalisé sur deux modèles 1D.

Les résultats obtenus montrent que bien que la correspondance entre les résultats numériques et expérimentaux n'est pas parfaite, les simulations numériques approximent relativement bien les résultats expérimentaux. En termes de fracturation, les contraintes obtenues avec les modèles 1D conduisent à de la fracturation. Ces modèles manquent cependant de finesse, il faut donc interpréter leurs résultats avec prudence.