

Modélisation du stockage de gaz avec le code de transport réactif HYTEC

Irina Sin, Laurent De Windt, Jérôme Corvisier, Camille Banc, Anélia Petit, Laurent Jeannin,

Le code de transport réactif HYTEC, développé à Mines Paris – PSL, est une plateforme polyvalente qui permet de résoudre des problèmes physiques (THMC) à différentes échelles d'espace et de temps. Les fonctionnalités du code HYTEC permettent la modélisation des processus physico-chimiques et la rétroaction des réactions biogéochimiques sur les propriétés hydrodynamiques et mécaniques dans le milieu saturé, non-saturé et multiphasique à simple ou multiple porosité, pour des géométries simplifiées ou décrivant au plus près des environnements géologiques complexes à l'aide de maillages structurés ou non-structurés [1,2]. Les méthodes numériques ont été vérifiées à de nombreuses reprises dans des études de benchmark et validées sur des cas d'application allant des expériences au laboratoire aux sites réels. Plus particulièrement, la modélisation des expériences a permis de calibrer la description des propriétés thermodynamiques dans les conditions du stockage de gaz. Une base de données thermodynamique a notamment été établie pour l'équilibre des phases. Dans un second temps, la modélisation d'un pilote d'injection d'air dans un aquifère profond a permis de comprendre le changement en composition du gaz et des eaux, et de valider ainsi le transport réactif multiphasique à l'échelle du réservoir [3]. Le workflow, qui a été développé lors de la modélisation du pilote, est appliqué aujourd'hui au cycle complet de stockage du biométhane dans un réservoir géologique [4], à savoir, son injection et sa production saisonnière. Cette approche pourra être étendue au stockage d'hydrogène en aquifère profond.

Références

- [1] Sin, I., Lagneau, V., and Corvisier, J. Integrating a compressible multicomponent two-phase flow into an existing reactive transport simulator. *Advances in Water Resources* 100 (2017), 62– 77.
- [2] Sin, I., and Corvisier, J. Chapter 6 Multiphase multicomponent reactive transport and flow modeling. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* 85, 1 (2019), 143–195.
- [3] Sin, I., De Windt, L., Banc, C., Goblet, P., and Dequidt, D. Assessment of the oxygen reactivity in a gas storage facility by multiphase reactive transport modeling of field data for air injection into a sandstone reservoir in the Paris Basin, France. *Science of The Total Environment* 869 (2023), 161657.
- [4] Banc, C., Sin, I., De Windt, L., and Petit, A. Evaluation of the geochemical impact of biomethane and natural gas mix injection in sandstone aquifer storage. In *EGU2023* (2023).

Irina Sin, Laurent De Windt, Jérôme Corvisier
Mines Paris-PSL, Centre de Géosciences, France

Camille Banc
CEA, DEN DTN, France

Anélia Petit, Laurent Jeannin,
Storengy, France