



Rhéologie et propriétés de transport du sel gemme : application au stockage d'hydrogène en cavités salines

Adresse courriel du contact scientifique: laura.blanco_martin@mines-paristech.fr

Description du projet de thèse :

Le candidat étudiera la rhéologie du sel gemme, ainsi que ses propriétés de transport hydraulique. Un atout important de la thèse sera la proposition d'un modèle de comportement couvrant une grande gamme de contraintes (faibles et forts déviateurs), qui sera ajusté sur les résultats des essais macroscopiques effectués, en tenant compte des acquis à l'échelle microscopique. Les propriétés d'écoulement seront étudiées aussi bien à l'échelle microscopique que macroscopique. Des simulations numériques seront effectuées avec le nouveau modèle de comportement et aussi avec des lois existantes dans la littérature. L'accent sera mis sur le stockage d'hydrogène en cavité saline et des essais *in situ* seront modélisés, et les résultats comparés aux données expérimentales. La perte de volume, la possible apparition de dilatance et des contraintes de traction, ainsi que l'infiltration vers le massif salin seront analysées en détail. La phase d'abandon sera également étudiée en accord avec la réglementation française.

Rheology and transport properties of rock salt: application to hydrogen storage in salt caverns

Research project outline :

The PhD candidate will investigate the rheology and the transport properties of rock salt. A major outcome of the work is to propose a unified constitutive law covering a wide range of stress ranges, which will be fit against the quantitative results of macroscopic tests and the qualitative lessons drawn from microscopic analysis. Transport properties will be examined at the micro-scale as well as through macroscopic tests. Numerical computations will be performed using, for comparison, several standard constitutive laws and the unified law resulting from the experimental efforts. Emphasis will be put on cycled operation of hydrogen storage caverns and comparison with the available results of *in situ* tests. Analysis of the results will focus on volume loss rate, onset of dilation and tensile effective stresses, and gas seepage to the rock formation. With respect to French regulations, the cavern post-abandonment behaviour will also be investigated.

Compétences et connaissances requises / Prequisite skills and knowledge :

Mécanique des milieux continus / Continuum solid mechanics

Bonnes connaissances en mathématiques / Strong background in mathematics

Connaissances/expérience en modélisation par éléments finis / Knowledge of the finite element method (modeling experience if possible)

Aptitude à effectuer du travail expérimental sur des roches (essais de fluage et à vitesse axiale imposée) / Willingness to perform experimental work on rocks (creep and triaxial tests)

Maîtrise de l'anglais (oral, parlé, écrit) / Fluent in English and French (oral, spoken, written)