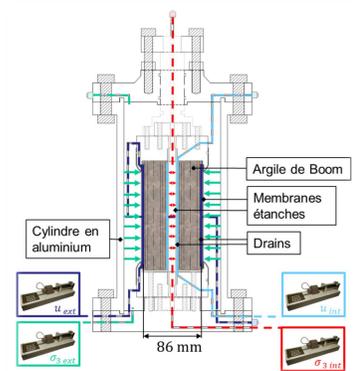
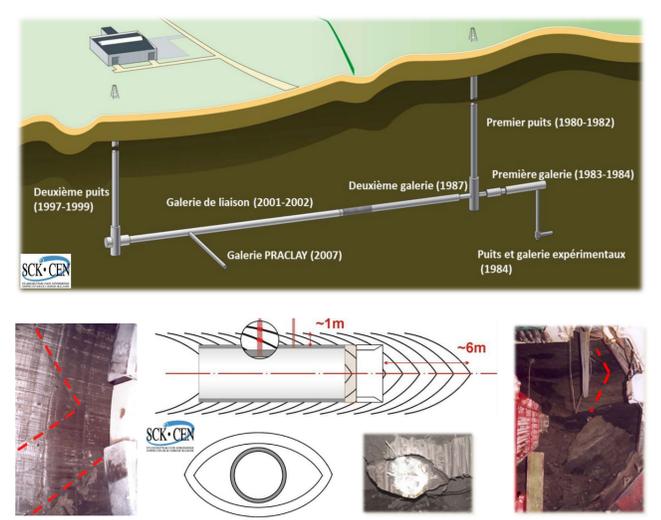


Thèse de doctorat de Florence Peguiron

Modélisations physique et numérique de la zone endommagée autour de galeries creusées dans l'argile de Boom

Contexte

L'enfouissement des déchets hautement radioactifs dans des couches géologiques profondes est une solution de stockage largement admise. En Belgique, la très faible perméabilité et la capacité d'auto-colmatage de l'argile de Boom en font une formation hôte privilégiée. Cependant, lors du creusement de galeries pour le laboratoire souterrain HADES situé à Mol (BE), le développement d'une zone endommagée, dite EDZ (Excavation Damaged Zone), a été observé, avec une plus grande extension horizontale que verticale. Les propriétés mécaniques, hydrauliques et chimiques de l'argile de Boom y étant localement modifiées, il est important de pouvoir prévoir l'étendue de cette zone ainsi que son impact sur la sécurité du stockage.

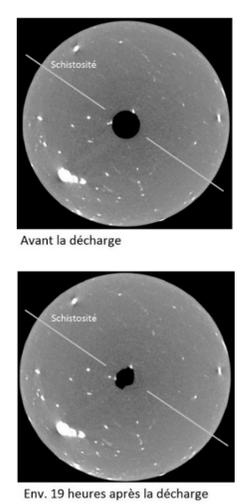
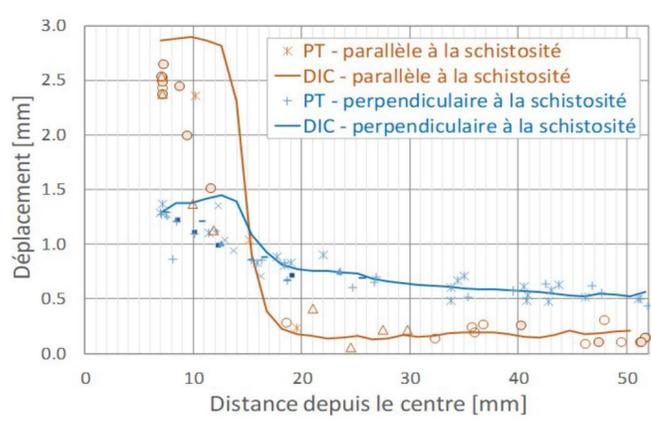


Objectifs

La thèse contribue à une meilleure compréhension du développement de cette zone endommagée par des modélisations physique et numérique. Elle vise à clarifier l'influence de divers facteurs : (i) le fort couplage hydro-mécanique qui induit une modification de la pression interstitielle à court terme, (ii) le caractère anisotrope de l'argile de Boom aussi bien mécanique (anisotropies de résistance et déformabilité) qu'hydraulique, et, (iii) l'anisotropie des contraintes préexistantes dans la couche d'argile.

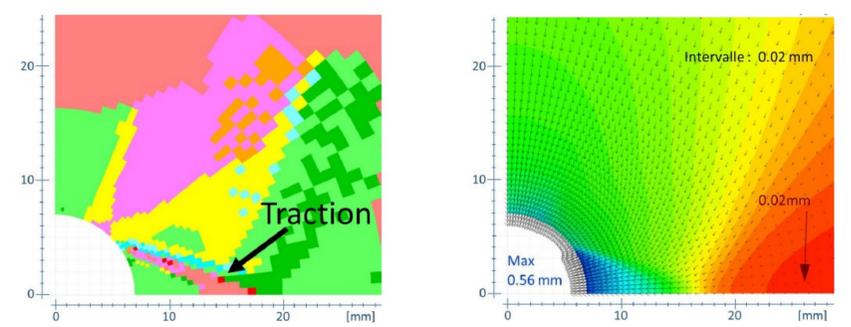
Modélisation physique

La majeure partie du travail consistait à modéliser physiquement l'excavation de galeries à grande profondeur. Il s'agissait d'essais sur cylindres creux d'argile de Boom réalisés dans une cellule triaxiale modifiée permettant l'observation des déformations de l'échantillon dans un micro-tomographe rayons X. Des essais ont été réalisés sur des échantillons prélevés parallèlement et perpendiculairement au litage afin de simuler le comportement de galeries, respectivement de puits lors de leur excavation. L'influence de l'orientation du litage a ainsi été mise en évidence.



Modélisation numérique

Les essais en laboratoire ont été modélisés avec un modèle constitutif permettant de prendre en considération les anisotropies de résistance et de déformabilité de l'argile de Boom. Les résultats ont été comparés aux observations expérimentales.



Ensuite, des modélisations numériques d'une partie du laboratoire souterrain HADES ont été réalisées et les résultats comparés aux observations in-situ.

