

RÉSUMÉ

Titre : Recherches sur les zones endommagées par l'excavation (EDZ) dans un contexte de roche sédimentaire
Rapport final 2013 : Mécanique et prédiction

Rapport n° : NWMO-TR-2014-27

Auteurs : M. Diederichs, M. Perras, E. Ghazvinian, G. Walton

Société : Université Queen's, Département des sciences géologiques et de génie géologique

Date: Décembre 2014

Résumé

Ce rapport présente un résumé de la première phase de recherche entreprise par le Groupe de géomécanique de l'Université Queen's concernant les zones endommagées par l'excavation (EDZ, pour *Excavation Damage Zone*) entourant les puits, les tunnels et les salles de stockage d'un dépôt géologique en profondeur. Ces travaux se rapportaient principalement aux roches sédimentaires fragiles, mais une partie se rapportait aussi à un contexte de roches cristallines.

Ces travaux ont confirmé la nature et la géométrie des principales subdivisions qui existent au sein des EDZ généralisées, qui comptent quatre zones. Ces dernières comprennent la zone externe d'influence élastique, soit la Zone perturbée par l'excavation (EdZ, pour *Excavation Disturbed Zone*), également appelée la Zone influencée par l'excavation (EIZ, pour *Excavation Influence Zone*). En allant vers l'intérieur et la zone d'excavation, on observe l'apparition de microfissures irréversibles ou une perturbation structurale existante – la Zone extérieure endommagée par l'excavation (EDZo, pour *Outer Excavation Damage Zone*). En allant toujours plus vers l'intérieur de la zone d'excavation, l'intensité, l'ouverture et le degré de propagation des fissures ou la perturbation structurale augmentent à travers la limite intérieure de l'augmentation de la fracturation non connectée à la limite intérieure de la Zone intérieure endommagée par l'excavation (EDZi, pour *Inner Excavation Damage Zone*). Cette limite constitue aussi la limite extérieure de la Zone hautement endommagée (HDZ, pour *Highly Damaged Zone*), où les fissures induites interagissent, se connectent et se propagent à grande échelle.

La zone endommagée par l'excavation (EDZ) varie en fonction de la géométrie d'excavation adoptée, des propriétés de la roche et de l'ampleur, de l'anisotropie et de l'orientation des contraintes par rapport à l'excavation. La caractérisation géologique constitue un élément essentiel du processus prédictif. Les dommages causés à ces zones peuvent être gérés en partie en contrôlant le cheminement des contraintes pendant la construction. L'impact de ces zones doit être géré via la conception du système de scellement, la préparation de la période préfermeture et des stratégies d'atténuation. Des méthodes d'excavation mal contrôlées ou mal optimisées peuvent accroître l'intensité de la fracturation au sein de la zone hautement endommagée (HDZ) et, par conséquent, avoir des incidences sur l'ensemble de la zone endommagée par l'excavation (EDZ).

Les recherches présentées dans ce rapport visent à mieux comprendre l'évolution de la zone EDZ dans un contexte de masses rocheuses sédimentaires, mais certaines contributions à la compréhension des zones EDZ liées à des formations de roche cristalline ont aussi été faites. Voici les principaux éléments abordés dans le cadre de ces recherches :

- Étude en laboratoire de spécimens rocheux intacts pour mieux comprendre la mécanique de formation et de propagation des dommages dans les roches sédimentaires.
- Accroître le degré de confiance à l'égard des seuils de formation des fissures (CI, pour *crack initiation*) et de dommages critiques (CD, pour *critical damage*) en élaborant et en mettant en œuvre des méthodes de laboratoire fiables pour déterminer les seuils de CI et de CD.
- Trouver des indicateurs numériques fiables pour évaluer les EDZ à l'aide de modèles continus et établir des relations pour délimiter la géométrie des EDZ.
- Mettre au point un nouveau modèle d'évaluation de la dilatation des roches fragiles pour capter la dilatace post-déformation dans les roches sédimentaires ainsi que dans les roches cristallines.

Les principaux constats sont détaillés dans ce rapport et résumés dans les conclusions de ce document.