

RÉSUMÉ

Titre : Caractérisation triaxiale des matériaux remblai légers et denses pour en déterminer les propriétés aux fins de la modélisation numérique
Rapport n° : NWMO TR-2008-05
Auteurs : J.A. Blatz¹ G. Siemens² et A. Man³
Sociétés : ¹Université du Manitoba, ²Collège militaire royal du Canada
³Énergie atomique du Canada limitée
Date : Mars 2008

Résumé

Ce rapport présente les résultats d'essais servant à la caractérisation des propriétés mécaniques de matériaux remblai légers et denses contenant de l'eau douce comme liquide interstitiel. Les résultats du programme d'essais triaxiaux précisent les propriétés des matériaux remblai légers (MRL) et denses (MRD) en conditions saturées en fonction de la consolidation isotrope et des contraintes-déformations. Ces propriétés constituent des paramètres essentiels à la simulation du comportement de ces matériaux dans le cadre des activités de modélisation numérique.

Dans la géométrie de la salle de stockage du combustible nucléaire irradié, les matériaux remblai légers et denses serviront de barrières et entoureront les conteneurs de combustible irradié, tout en servant de support à court terme, pendant la construction, et à long terme, après la fermeture du dépôt. Dans la géométrie de disposition des conteneurs dans le plancher des salles de stockage, les matériaux remblai rempliront les tunnels d'accès situés immédiatement au-dessus des trous de forage servant au stockage, empêchant le gonflement ascendant des matériaux tampon qui les entourent. Ces matériaux barrières devront aussi conduire la chaleur des conteneurs de déchets vers la roche hôte et limiter la migration de contaminants par les eaux souterraines. Étant donné ces exigences, il est essentiel d'établir les propriétés mécaniques des MRL et des MRD lorsque soumis à diverses conditions d'humidité, de température, chimiques et de pression pour prévoir leur performance en lien avec les concepts utilisés de stockage souterrain. Les résultats des essais présentés dans ce rapport forment une partie du processus de caractérisation du comportement mécanique des MRL et des MRD en conditions saturées d'eau douce interstitielle.

Le programme d'essais comprend des essais triaxiaux standards à trois pressions de confinement (400 kPa, 800 kPa et 1 200 kPa) pour établir les caractéristiques de consolidation des matériaux remblai sous une contrainte isotrope et les caractéristiques de cisaillement sous une contrainte de cisaillement. Les essais ont été réalisés en conditions drainées et non drainées pour les deux matériaux. Les résultats permettent d'interpréter la résistance et la déformation, ou les paramètres de rigidité (module d'incompressibilité et module d'élasticité), et fournissent les paramètres des matériaux utilisés dans les modèles numériques. Les travaux ont aussi inclus la mise au point des procédures et normes de préparation utilisées par les laboratoires pour effectuer les essais de ces deux matériaux.

Les résultats du programme d'essais indiquent que le module d'incompressibilité pour le MRL est de 2,8 MPa et que son module d'élasticité est de 155,9 MPa. L'enveloppe de résistance à l'état critique du MRL présente une pente de $M = 0,47$, et un angle de friction à l'état critique de $13,5^\circ$. La résistance de ce matériau est semblable à celle des argiles naturelles des lacs glaciaires.