

Travail de Fin d'Etudes : Caractérisation expérimentale du comportement en fatigue des matériaux rocheux

Auteur : Linotte, Bastien

Promoteur(s) : Charlier, Robert

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/8835>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Caractérisation expérimentale du comportement en fatigue des matériaux rocheux

DEUXIÈME MASTER EN INGÉNIEUR CIVIL DES CONSTRUCTIONS
ANNÉE ACADEMIQUE 2019 - 2020

Auteur : BASTIEN LINOTTE
Promoteur : ROBERT CHARLIER

Dans de nombreux projets d'ingénierie, telle que la mise en place d'un système de production hydro-électrique souterrain, l'attention doit être portée sur le comportement des massifs rocheux soumis à des charges cycliques. Cependant, les propriétés mécaniques des matériaux rocheux sous un tel chargement restent peu connues. En effet, il apparaît que sous chargement cyclique, la rupture du matériau rocheux survient prématurément et ce sous un niveau de contrainte moins important que la contrainte maximale déterminée sous un chargement monotone. Il est donc intéressant d'étudier plus en détail le comportement en fatigue des matériaux rocheux afin d'éviter de telles ruptures difficilement prévisibles.

Depuis plusieurs années, de nombreuses études ont été menées afin de caractériser et de modéliser la réponse des matériaux rocheux soumis à chargement cyclique. Ces études ont pu mettre en évidence différents paramètres influençant le comportement en fatigue et la durée de vie des roches, tels que la valeur maximale et l'amplitude des contraintes appliquées, la forme de l'onde et la fréquence du chargement, etc. Cependant, plusieurs facteurs empêchent actuellement de déterminer un modèle du comportement en fatigue facilement applicable lors de projets d'ingénierie concrets. En effet, il est difficile de déterminer l'état de fatigue (de destruction) initial du matériau. Afin d'élaborer une théorie en fatigue des matériaux rocheux, deux points majeurs restent donc à être déterminés : la définition d'une variable fiable évaluant l'état d'endommagement de la roche et l'établissement d'un modèle de calcul des dommages cumulatifs.

L'objectif de ce travail de fin d'études est d'étudier le phénomène d'endommagement sous conditions de chargement cyclique d'un matériau rocheux afin de caractériser la résistance et l'évolution du comportement de ce matériau soumis au phénomène de fatigue. Des tests expérimentaux ont ainsi été menés, dans le cadre de ce travail, afin de comparer les résultats obtenus aux modèles décrivant le comportement de la déformation des matériaux rocheux soumis à la fatigue ainsi qu'aux propositions de variables décrivant l'endommagement de la roche. L'objectif étant de valider ces modèles et variables ou d'en proposer un éventuel ajustement.

Pour ce faire, des tests de compression uni-axiale cyclique ont été exécutés au laboratoire de géotechnologie de l'université de Liège, sur des échantillons de béton (roche artificielle) dont le comportement mécanique présente de nombreuses similitudes avec celui des matériaux rocheux ordinaires. Lors de ces tests, les paramètres étudiés ont été la contrainte maximale appliquée durant les cycles ainsi que l'amplitude de contrainte.

Les observations et analyses réalisées sur les résultats des différents essais ont pu mettre en évidence le caractère très fluctuant de la durée de vie en fatigue du béton et la difficulté à isoler les différentes variables et caractéristiques (matériau, éprouvette, application de la charge,...) susceptibles d'influencer la durée de vie.

En outre, les résultats obtenus questionnent sur un possible effet de durcissement du béton après avoir été soumis à un chargement cyclique à basse contrainte.