

Développement de mortiers à retrait compensé avec des sables de recyclage

Auteur : Mettlen, Thibault

Promoteur(s) : Courard, Luc; 16196

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

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

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/24543>

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.

Résumé

Titre : **Développement de mortiers à retrait compensé avec des sables de recyclage**

Nom : **METTLEN**

Prénom : **Thibault**

Section : **Faculté des Sciences appliquées**, *Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"*

Année académique : **2024 - 2025**

Promoteur : **Luc COURARD**

Co-Promoteur : **Benoît BISSONNETTE**

Face à la demande croissante en matières premières pour la production industrielle, le développement des infrastructures, le développement économique et les besoins individuels de ses habitants, notre planète est confrontée à la diminution de ses ressources naturelles. Le secteur de la construction est particulièrement concerné, notamment en raison de la raréfaction annoncée du sable naturel, ressource fortement exploitée et dont l'extraction massive entraîne d'importants impacts environnementaux. Cette situation risque à terme d'augmenter les prix de ces matières premières indispensables au développement de notre planète.

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'économie circulaire qui cherche à rompre avec le modèle linéaire « produire-consommer-jeter » en favorisant la réduction des ressources utilisées, le recyclage et le réemploi. Ce projet, mené en coopération entre l'Université de Liège et l'Université Laval de Québec, vise à étudier la substitution (50% et 100%) des sables naturels dans les mortiers par des sables recyclés issus de la déconstruction.

Ces matériaux "transformés" présentent des caractéristiques spécifiques (forte porosité, absorption d'eau élevée) et provoquent un retrait du mortier augmentant les risques de fissuration. Le projet porte ainsi sur la caractérisation granulométrique et physico-mécanique des sables recyclés, leur compatibilité avec certains liants, ainsi que l'analyse des propriétés mécaniques des mortiers ainsi constitués. Deux agents expansifs (un de type K et l'autre de type G) ont été utilisés pour compenser les effets du retrait et déterminer l'évolution des propriétés mécaniques.

Comme attendu, la substitution importante (50% et 100%) du sable naturel par des sables recyclés a mis en évidence la forte augmentation du retrait ainsi qu'une diminution des propriétés mécaniques des mortiers ainsi formés.

L'ajout d'un agent expansif de type G a permis de compenser intégralement le retrait, indépendamment des conditions de cure. À l'inverse, l'agent de type K n'a pas montré d'effet significatif dans les conditions de cure initiales, mais a nécessité une immersion prolongée en eau de chaux pour exprimer pleinement son potentiel de compensation. Toutefois, malgré cette contrainte, les formulations intégrant l'agent de type K ont conduit à des propriétés mécaniques non seulement compatibles avec un usage courant dans la construction, mais également supérieures à celles obtenues avec l'agent de type G.

Les proportions des formulations réalisées dans ce travail pourraient encore être améliorées afin de maîtriser l'expansion du mortier. Ce travail a permis de mettre en évidence la possibilité de compenser le retrait tout en garantissant des performances mécaniques et une durabilité conforme aux exigences requises dans les normes.