

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.

Abstract

Title : **Development of Shrinkage-Compensated Mortars Incorporating Recycled Sands**

Name : **METTLEN**

First name : **Thibault**

Section : **Faculty of Applied Sciences**, *Master's degree in Civil Engineering with a specialization in "Civil Engineering"*

Academic year : **2024 - 2025**

Supervisor : **Luc COURARD**

Co-Supervisor : **Benoît BISSONNETTE**

Faced with the growing demand for raw materials driven by industrial production, infrastructure development, economic growth, and the individual needs of populations, our planet is experiencing a steady decline in its natural resources. The construction sector is particularly affected, notably due to the predicted scarcity of natural sand, a heavily exploited resource whose massive extraction has significant environmental impacts. In the long term, this situation is likely to drive up the cost of these raw materials, which are essential for global development.

This work is part of the circular economy approach, which seeks to move away from the linear "produce-consume-dispose" model by promoting resource efficiency, recycling, and reuse. . This project, carried out in cooperation between the University of Liège and Laval University in Québec, aims to study the substitution (50% and 100%) of natural sands with recycled sands from demolition waste in mortar production.

These "transformed" materials exhibit specific characteristics (high porosity and high water absorption) and induce mortar shrinkage, thereby increasing the risk of cracking. The project therefore focuses on the granulometric and physico-mechanical characterization of recycled sands, their compatibility with certain binders, as well as the analysis of the mechanical properties of the resulting mortars. Two expansive agents (one of type K and the other of type G) were incorporated to mitigate shrinkage and to assess the evolution of mechanical performance.

As expected, the substantial substitution of natural sand (50% and 100%) with recycled sand revealed a significant increase in shrinkage, along with a reduction in the mechanical performance of the mortars.

The addition of a type G expansive agent compensated for shrinkage, as did the use of a type K agent. However, formulations with the latter agent (type K) achieved mechanical properties acceptable for common use in construction and even superior to those obtained with the type G agent.

The mix proportions developed in this study could be further optimized to better control mortar expansion. Overall, this work demonstrates the feasibility of eliminating shrinkage while ensuring mechanical performance and durability that comply with established standards.