RUGC 2024 - Performances mécaniques des mortiers de ciment bas carbone imprimables

Juin 2024

Travaux de recherches exposés lors des Rencontres Universitaires de Génie Civil (RUGC) 2024, 28-30 mai 2024, Le Havre.

Cette étude examine les performances des mortiers de ciment bas carbone en impression 3D, en mettant l'accent sur l'anisotropie des résistances mécaniques. Les résultats montrent que les échantillons imprimés présentent une meilleure résistance à la flexion dans la direction transversale (Y) et une résistance supérieure à la compression dans la direction normale aux couches (Z). Les résultats confirment également que les ciments bas carbone sont adaptables à l'impression 3D, contribuant ainsi à la durabilité environnementale.

Impression 3D du béton : de la construction durable ?

Le secteur de la construction représente une part significative des émissions mondiales de CO_2. La fabrication additive, notamment l'impression 3D de béton, est présentée comme une technique prometteuse pour réduire l'impact environnemental des constructions. La réglementation environnementale française RE2020 vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre, et l'impression 3D peut aider à atteindre ces objectifs en diminuant les déchets et les coûts de construction tout en réduisant le temps de production.

Essais d'affaissement sur mortiers de ciments à faible impact carbone

Trois types de ciments ont été utilisés (CEM I, CEM III, CEM VI). Les essais d'affaissement ont permis de déterminer les propriétés d'extrudabilité des mortiers, et les éprouvettes ont été imprimées en utilisant une imprimante à portique BK3D à 3 axes. Les propriétés mécaniques ont été évaluées par des tests de flexion et de compression sur des éprouvettes imprimées et moulées

Sollicitations mécaniques multidirectionnelles sur éprouvettes imprimées vs. éprouvettes moulées

Les résultats montrent une anisotropie des résistances mécaniques des éléments imprimés. En flexion, les échantillons imprimés présentent des résistances supérieures dans toutes les directions par rapport aux échantillons moulés, avec une résistance maximale dans la direction transversale (Y). En compression, les résistances sont supérieures dans la direction normale (Z). Les vitesses de structuration des mortiers à ciment bas carbone sont plus élevées que celles du CEM I.

Maîtrise des propriétés anisotropes pour optimiser imprimabilité et performances mécaniques

Les mortiers de ciment bas carbone imprimés montrent une anisotropie des résistances mécaniques, avec des performances variées selon la direction de sollicitation. Les éléments imprimés sont plus résistants en flexion mais moins en compression par rapport aux échantillons moulés. Une bonne maîtrise des propriétés anisotropes est essentielle pour optimiser les stratégies d'impression et garantir la durabilité des structures imprimées.

AUTEURS

Abdel-Okash Seibou, Said Rahal, Abdelhak Kaci, Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil (L2MGC), CY Cergy Paris Université, 95000 Cergy - Eliane Khoury, Céline Florence, Institut de Recherche, ESTP, 28 avenue du Président Wilson 94234 Cachan - Laure Regnaud, Fondation École Française du Béton, 16 bis boulevard Jean Jaurès, 92110 Clichy

Retrouvez l'article complet

RUGC 2024 Le Havre-Normandie Actes de la conférence (HAL Id: hal-04606863), pp 19 à 30 sur https://hal.science/hal-04606863

Auteur

RUGC



Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr