



Comportement et dimensionnement de dalles de pont renforcées en BFUP

Mardi 9 mai 2023, 9 h

Martin Pharand, *Polytechnique Montréal*

M. Pharand s'intéresse au béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) depuis son premier stage en ingénierie en 2014. Inspiré par les gains de résistance et de durabilité qu'offrent les réparations en BFUP, M. Pharand a alors entrepris des études supérieures à Polytechnique Montréal sous la supervision du professeur Jean-Philippe Charron en 2017. Dans le cadre de son cheminement maîtrise doctorat intégré, il a développé des outils de calcul simplifiés pour le dimensionnement en flexion et à l'effort tranchant de réparations structurales en BFUP sur des dalles de ponts. Depuis 2023, M. Pharand poursuit ses travaux de recherche visant l'intégration du BFUP comme matériau de réparation et de renforcement aux infrastructures canadiennes en tant que stagiaire postdoctoral.



Résumé

Depuis une vingtaine d'années, un nouveau concept de réparation et de renforcement de dalles de ponts consiste à utiliser des bétons fibrés à ultra-hautes performances (BFUP) comme matériau de réparation. Ce concept, qui génère un élément hybride par l'ajout d'une couche mince en BFUP sur un substrat en béton ordinaire (BO), procure d'importants gains à la fois de résistance et de durabilité.



Pour effectuer la conception de renforcements structuraux en BFUP, la modélisation par éléments finis (EF) est généralement utilisée, car aucun modèle analytique simplifié de dimensionnement spécifique aux éléments hybrides en BO-BFUP n'est encore proposé au Canada (CSA A23.3 et CSA-S6). Or, l'obtention d'une solution juste et précise par EF requiert un utilisateur averti et des temps de préparation et de calcul élevés.

Un important projet de recherche doctoral sur le renforcement offert par les réparations en BFUP a donc été réalisé à Polytechnique Montréal. Dans ce projet, les comportements en flexion et à l'effort tranchant de différentes configurations de réparations sur un substrat intact ou préendommagé ont été étudiés sur un total de douze dalles hybrides unidirectionnelles. Les résultats obtenus ont permis de quantifier l'apport structural des réparations en BFUP, de caractériser les mécanismes de résistance en flexion et à l'effort tranchant, et de développer des modèles analytiques à calculs directs.

Dans cette présentation, nous nous intéressons à la question suivante : Comment effectuer le dimensionnement d'un renforcement en BFUP qui répond à nos besoins?

Pour ce faire, les types de renforcements en BFUP ainsi que leur comportement structural sont d'abord exposés. Les résultats expérimentaux des essais réalisés sont donc utilisés afin de mettre de l'avant leur performance en flexion et à l'effort tranchant et afin d'établir les différents modes de rupture possibles.

Ensuite, l'accent est mis sur la détermination de la résistance flexionnelle des renforcements en BFUP. L'un des modèles de calcul développés, soit celui permettant l'estimation de la courbe moment-courbure par calculs directs, est présenté. Les lois matériaux, les équations et la procédure de calculs utilisée sont donc détaillées.