

INTRODUCTION AUX BFUP, DES MATERIAUX DE NOUVELLE GENERATION



FRANSSEN RENAUD

Attaché qualifié

Direction des Matériaux de Structures

Rue Côte d'Or, 253 à 4000 LIEGE

Tél. : 0479 86 82 32

Email : renaud.franssen@spw.wallonie.be

Résumé :

Dans le domaine du béton armé, la réhabilitation des structures vieillissantes est un problème croissant. Les infrastructures critiques connaissent des problèmes de corrosion majeurs, tandis que les techniques de réparations actuelles présentent un taux de défaillance élevé. Pour faire face à ces défis, de nouvelles technologies ont émergé au cours des dernières décennies pour offrir des moyens innovants de réparation et de renforcement des éléments en béton.

Les matériaux en béton fibré à ultra-haute performance (BFUP) ont percé au cours des 25-30 dernières années comme une des techniques pour répondre aux besoins de réparations de béton en matière de durabilité et de résistance.

Cet exposé est une introduction à ces matériaux et à leur usage en Europe, en commençant par les propriétés mécaniques. Que ce soit en traction ou en compression, les BFUP atteignent des résistances de l'ordre de 5 à 7 fois plus élevées que les bétons de ciment traditionnels. De plus, le comportement en traction est ductile grâce à la présence de courtes fibres d'acier dans la matrice.

Grâce à ses propriétés, les BFUP peuvent être utilisés pour des éléments de structures présentant des élancements élevés tout en assurant une intégrité structurelle. Des éléments de poutres ont par exemple été fabriqués pour certains ouvrages d'art.

Bien que les BFUP autorisent des structures plus fines et légères, la quantité de ciment et le prix élevé des fibres limite l'utilisation de ces matériaux dans les éléments de structures. Néanmoins, les BFUP ont montré des propriétés extrêmement intéressantes pour la réhabilitation d'ouvrages d'art en béton.

La matrice des BFUP est caractérisée par une large quantité de pores de très petites tailles non communicants. Bien qu'ils aient la même densité que les bétons traditionnels, ils présentent une perméabilité extrêmement faible aux agents agressifs de l'environnement comme l'eau, le carbone, les chlorures, ... Cela rend ces matériaux beaucoup plus durables et la solution idéale pour des réparations pérennes.

Sur base de ces propriétés, de nombreux systèmes de réparations ont été développés avec des matériaux BFUP comme le chemisage de piles de ponts ou de colonnes, le renforcement et la protection de poutres avec une fine couche de BFUP sur la face tendue ou encore le chemisage en U de poutres. Les solutions de « patch repair » ne sont pas préconisées dans le cas d'utilisation de BFUP.

La majorité des projets en Europe ont été lancés par la Suisse et la France, qui ont aussi édité respectivement un cahier technique SIA2052 et des normes NF P 18-451, NF P 18-470 et NF P 18-710. Bien que l'usage en Belgique soit très limité, quelques projets utilisant du BFUP ont vu le jour, principalement en rénovation.

Au vu de ses avantages et de son développement, le SPW Mobilité & Infrastructures a lancé la réflexion sur deux projets de réparation d'ouvrages d'art avec du BFUP. Le premier concerne un remplacement de tablier de pont dans la région de la Louvière. Dans ce projet, en adjudication à l'heure actuelle, le BFUP est utilisé non seulement pour sa minceur relative afin de ne pas surcharger la structure mais servira aussi d'étanchéité. Il sera même laissé apparent sur les trottoirs afin de servir de bande de circulation pour la mobilité douce. Un autre projet concerne la réhabilitation de piles de pont circulaires dégradées.