



Renforcement temporaire du pont des Piles à l'aide de haubans

Mardi 9 mai 2023, 16 h

Patrick Théoret, CIMA+

M. Théoret a obtenu un baccalauréat en génie civil à Polytechnique Montréal en 2007, suivi d'une maîtrise portant sur les méthodes d'analyse pour la distribution des charges dans les tabliers de pont en 2010. Il est à l'emploi de CIMA+ depuis décembre 2009. Ayant développé une expertise en modélisation et analyse, il œuvre à titre d'ingénieur principal dans le domaine des ouvrages d'art. Il coordonne et participe principalement aux tâches de conception et d'évaluation de structures complexes, soit la modélisation, les calculs, ainsi que la préparation de documents contractuels et la rédaction de rapports d'étude.





François Paradis, CIMA+

M. Paradis a complété un baccalauréat en génie civil en 2003 à l'Université Laval, puis une maîtrise en 2004. Il a ensuite réalisé un doctorat portant sur la corrosion des armatures dans le béton à l'Université Laval. M. Paradis a réalisé plusieurs recherches portant sur la durabilité des structures en béton. Il a également rédigé plusieurs articles scientifiques portant sur le domaine des ouvrages d'art et a organisé et co-édité deux comptes rendus de conférence internationale. M. Paradis travaille comme directeur principal pour la firme CIMA+ depuis 2007. Il œuvre principalement dans le domaine de la conception et de la surveillance d'ouvrages d'art.



Résumé

Le pont des Piles, construit en 1978, a été sujet à des problèmes de comportement peu après sa construction et est arrivé à la fin de sa vie utile. Le pont de 5 travées à poutre caisson en béton précontraint par post-tension est le plus long pont de ce type au Québec et un des plus longs au monde à l'époque de sa construction. Construit par la méthode de l'encorbellement, le tablier très élancé est d'une longueur de 285 m avec une portée principale de 181,4 m.

Pour corriger la flèche excessive due à un manque de précontrainte, le caisson en béton précontraint a subi une première réhabilitation par ajout de précontrainte externe en 1991. Après un suivi intensif de l'ouvrage et à la suite des dernières inspections et évaluations de capacité, la décision de fermer le pont temporairement fut prise par le Ministère en raison d'un état de dégradation du tablier plus important et rapide que ce qui était anticipé. Dans le cadre du projet de reconstruction du pont des Piles, l'équipe de CIMA+ a obtenu le mandat de renforcer en urgence le tablier du pont existant.



La présence de précontrainte externe ajoutée en 1991, en plus de la quantité déjà très importante de barres de précontrainte dans le caisson, a complexifié davantage la recherche de solutions pour renforcer l'ouvrage. La structure étant congestionnée par l'importante quantité de précontraintes, d'ancrages et d'armatures déjà présentes dans le pont, une précontrainte additionnelle interne s'avérait difficile à mettre en œuvre. Différentes possibilités ont été étudiées et la solution audacieuse d'un support externe sous forme de haubans pour soulager les efforts dans le caisson a été retenue. Cette dernière permet de contourner le problème de congestion et de faciliter les opérations de renforcement. Ce type de renforcement est peu courant; il n'y a que quelques précédents dans le monde. Le support externe à l'aide de haubans a également l'avantage de pouvoir être prévu afin de permettre une séquence de déconstruction future du pont.

Les travaux ont été réalisés selon le modèle accéléré de conception-construction, où la conception s'adapte aux conditions rencontrées au chantier et à la disponibilité des matériaux. Afin de pallier les incertitudes inhérentes à l'analyse et l'évaluation d'ouvrages existants ainsi qu'à l'état de dégradation de la structure, et pour permettre de réaliser la conception plus rapidement, une approche par borne supérieure et inférieure des états de contrainte et de l'endommagement de la structure a été utilisée pour calibrer la force de soulagement appliquée par les haubans. Une collaboration avec les différents fournisseurs de haubans sur le marché a permis de sélectionner et d'obtenir les éléments et les pièces spécialisées rapidement dans un contexte de marché d'approvisionnement et de logistique extrêmement difficiles. Cette réalisation accélérée fut la clé du succès de ce projet, avec les efforts concertés de plusieurs ressources réparties dans plusieurs succursales permettant de débiter la construction seulement 3 semaines après l'attribution du mandat et de réouvrir le pont des Piles à la circulation moins de sept mois après sa fermeture.