

Conception d'un pont mobile basculant à Saint-Jean-sur-Richelieu

Mardi 9 mai 2017, 15 h 30

Tony Mailhot

Tony Mailhot est titulaire d'un baccalauréat en génie civil et d'une maîtrise en structures de l'Université Laval. Il a entrepris sa carrière en réalisation où il a participé activement à la construction de ponts de moyenne et grande portées au Canada et aux États-Unis. À l'emploi de WSP depuis près de 15 ans, Tony a eu l'occasion de concevoir plusieurs structures de toute envergure sur le réseau routier québécois. Il occupe maintenant le poste de directeur technique - projets complexes, où, secondé d'une vingtaine d'ingénieurs et d'autant de techniciens, il supervise la conception de projets de plus grande complexité tant sur le plan technique que géométrique.



Benoit Cusson

Benoit Cusson est titulaire d'un baccalauréat en génie civil de l'École Polytechnique et d'une maîtrise en structures de l'Université Laval. À l'emploi de WSP depuis 5 ans, Benoit a participé à plusieurs projets complexes de conception comme le pont-jetée temporaire de l'Île-des-Sœurs et le pont Gouin à Saint-Jean-sur-Richelieu. Il a également travaillé à l'évaluation de la capacité portante du pont Mercier et de certaines structures de l'échangeur Turcot. Par ailleurs, son parcours chez WSP l'a mené vers des projets de structures de supersignalisation, de ponts en béton précontraint, de quais et de portiques.



Résumé de la conférence

En 2009, l'équipe de WSP a conçu un pont basculant pour TPSGC au-dessus du canal de Chambly à Carignan. Le Pont n° 9 était alors le premier pont de ce type en Amérique du Nord.

En 2011, le consortium WSP/Cima+/Stantec a été mandaté par le Ministère pour concevoir un nouveau pont mobile au-dessus du même canal de même qu'un nouveau pont fixe traversant la rivière Richelieu et permettant de relier Iberville à Saint-Jean-sur-Richelieu. L'étape de conception s'est terminée en 2016.

Placé devant trois scénarios de pont mobile (basculant, pivotant et levant), le Ministère a choisi l'option la plus ambitieuse du pont basculant. Avec la portée et la largeur requises, le nouveau pont Gouin sera 2,0 fois plus long, 1,7 fois plus large et 2,1 fois plus haut que le Pont n° 9. Plus de 1 000 tonnes d'acier seront requises pour sa construction.

La conception d'un pont basculant passe par les deux principes fondamentaux suivants :

- Principe de parallélisme des côtés opposés
- Principe d'équilibre des moments inférieurs et supérieurs

Selon ces principes, il est nécessaire que les quatre points de rotation principaux forment un parallélogramme pour que l'équilibre des moments puisse être conservé pendant tout le basculement du pont. Ensuite, la position X, Y et Z du centre de gravité du contrepoids doit être rigoureusement déterminée en fonction de la position des centres de gravité des structures inférieure et supérieure.

Le contrepoids comprend des plaques de remplissage fixes permettant d'atteindre 95 % du poids théorique désiré et des plaques d'ajustement permettant d'obtenir entre 95 et 110 % de son poids théorique. Le pont est volontairement légèrement débalancé vers le bas dans le but d'éviter toute forme de vibration du côté libre du tablier à la suite du passage de véhicules lourds.

Des critères architecturaux sévères font en sorte qu'aucune connexion boulonnée ne doit être apparente. L'assemblage des piliers de 32 m de hauteur s'effectuera donc à l'intérieur des cinq parties préfabriquées.

Aux charges typiques du chapitre 3 de la norme CSA S6-06 s'ajoutent les charges et les combinaisons particulières du chapitre 13 lorsque le pont est en mouvement (vent, séisme, forces inertielles, frottements, etc.). Le défi de la conception numérique 3D dans un contexte de géométrie basculante a été relevé et optimisé.

La construction de ce pont demandera un niveau de précision et des méthodes d'arpentage inhabituels. Voici quelques éléments névralgiques du projet :

- Construction des ouvrages de génie civil à une précision mécanique
- Fabrication des chevilles
- Alignement des rotules
- Assemblage du pivot supérieur
- Calcul des plaques d'ajustement en fonction des essais de balancement
- Ajustement des haubans
- Installation des appareils d'appui et des dispositifs de verrouillage
- Fabrication et opération des vérins de levage
- Système d'automation et contrôle relié aux dispositifs de sécurité du pont (verrous) et de la route (barrières et feux de circulation)

L'entrepreneur qui a remporté l'appel d'offres entreprendra la construction du pont mobile à l'hiver 2018. Celui-ci devrait être en service en 2019.

