

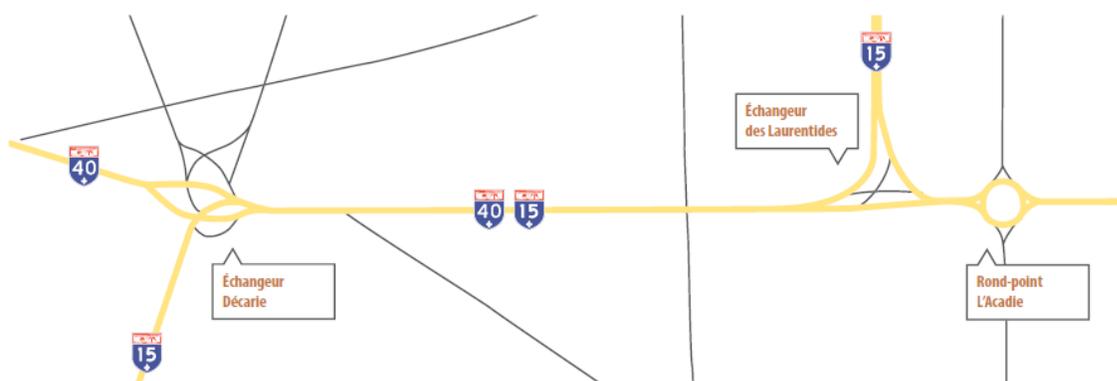
PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE L'ÉCHANGEUR DES LAURENTIDES : DÉFIS DE RÉALISATION

Par : Gilles Lamarre, ing., Ministère des transports du Québec
Gabriel Saint-Arnaud-Marcoux, ing., Consortium SNC-Lavalin/Cima+/Génivar

Dans le cadre du projet majeur d'optimisation du boulevard Métropolitain à Montréal (A-40) et suite aux différentes expertises sur les ponts d'étagement de l'échangeur des Laurentides, le Ministère a décidé d'entreprendre une première d'amélioration de ce secteur névralgique du réseau supérieur autoroutier.

Ainsi, fut entrepris le déplacement de la bretelle de sortie de l'A-40 est vers l'A-15 nord (autoroute des Laurentides) du côté gauche de l'autoroute sur le côté droit. Ce nouvel aménagement obligeait de plus le déplacement d'une partie de l'A-40 est vers le nord ainsi que le remplacement de deux autres structures de l'échangeur.

Ce projet se devait de plus d'être arrimé aux projets actuels et futurs situés à proximité de celui-ci, dont le réaménagement de l'échangeur Décarie et Côte-de-Liesse de même que la réfection de l'autoroute 40. À cet effet, la géométrie de la bretelle A-40 Est vers A-15 Nord a été conçue afin de permettre la sortie à deux voies de large advenant que l'autoroute Métropolitaine soit élargie à quatre (4) voies en direction Est éventuellement.



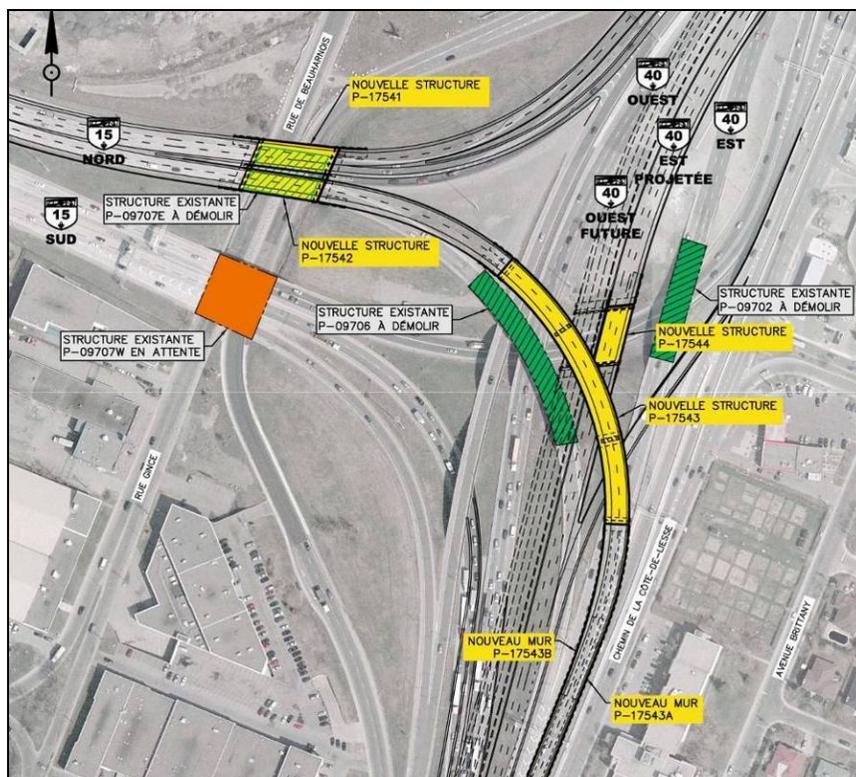
Localisation de l'échangeur des Laurentides

Le pont d'étagement principal à remplacer est un pont courbe de type dalle évidée en béton armé. Cette structure construite en 1960 e présente deux (2) appuis en porte-à-faux de type chaise qui sont problématiques. Cette situation obligeait l'utilisation d'une méthode de démantèlement particulière, laquelle est présentée en dernière partie du présent article.

En 2010, le Consortium SNC-Lavalin\Cima+\Génivar, de concert avec le MTQ, a fixé le concept définitif du réaménagement de l'échangeur des Laurentides dont l'objectif principal était le remplacement de la structure de bretelle de sortie de l'A-40 Est vers l'A-15 Nord pour décembre 2011.

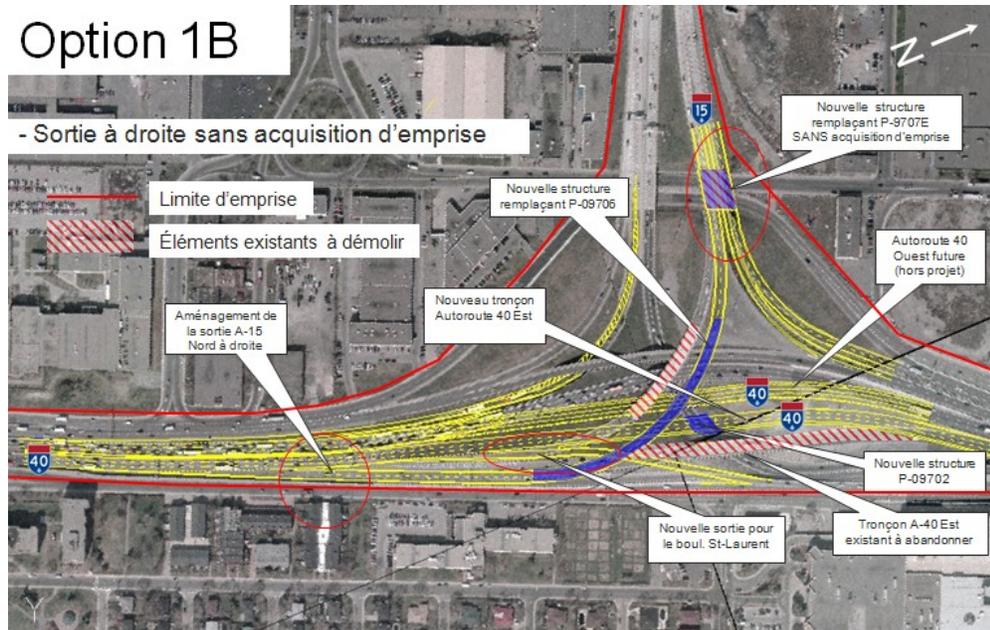
Pour ce faire, le Consortium a joué un rôle déterminant dans la définition de l'ensemble des travaux à réaliser et dans la planification de chacune des tâches de manière à respecter l'échéancier du projet.

Le défi de taille à relever pour la réalisation de ce projet était le maintien et la gestion de la circulation lors des travaux. Le secteur de l'échangeur des Laurentides étant situé à un endroit névralgique de l'Île-de-Montréal, le projet a nécessité une coordination avec de nombreux intervenants et la mise en œuvre d'un important plan de maintien de la circulation.



Représentation graphique de la configuration géométrique avant (en vert) et après (en jaune)

Option 1B



La construction de plusieurs aménagements temporaires a été prévue dès le début des travaux. L'ensemble des autres travaux a été effectué à l'intérieur d'une séquence de construction bien définie, tout en tenant compte du maintien de circulation, ce qui a nécessité six (6) phases de travaux. L'entrepreneur général mandaté pour les travaux a été G.T.S.

Travaux extraordinaires et fermetures extraordinaires

Nous avons dû effectuer des fermetures complètes de l'autoroute 40 en direction est et ouest à la hauteur de l'échangeur, incluant les bretelles d'accès vers l'est, afin de réaliser le montage de la charpente d'acier de la structure courbe. Ces fermetures sur une période de douze heures représentaient une première au Québec.



Un plan global de communication d'annonces de fermetures et des détours, un important déploiement de services policiers et d'agents de circulation, ainsi que des avis constants à la radio-circulation au cours de la nuit ont permis une gestion efficace de la circulation.

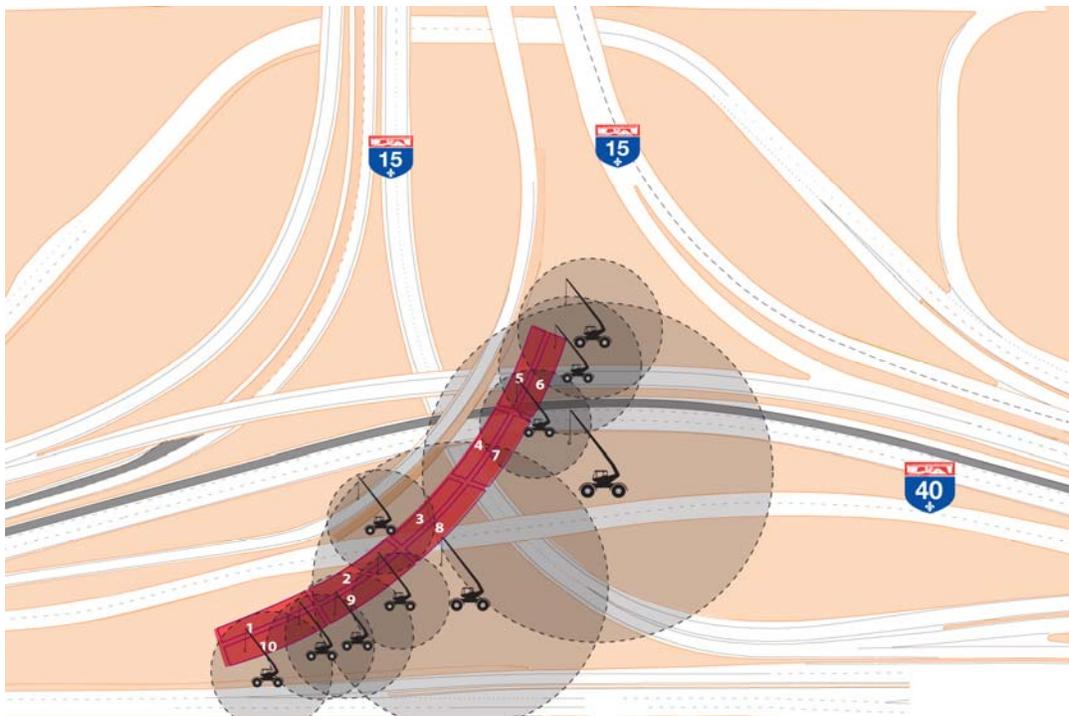
Installation de 10 poutres caissons

La nouvelle structure à tabliers de caissons d'acier s'avère la plus haute de l'échangeur et passe au-dessus des deux directions de l'autoroute 40. Les dix sections qui forment la totalité de la charpente, soit 310 mètres de poutre et 458 tonnes d'acier, n'avaient pas été totalement préassemblées, car le rayon de courbure des poutres restreignait le nombre de poutres pouvant être assemblées en fonction de l'espace disponible. La fabrication devait donc être extrêmement précise. La fabrication a été complétée par Structural-ponts.

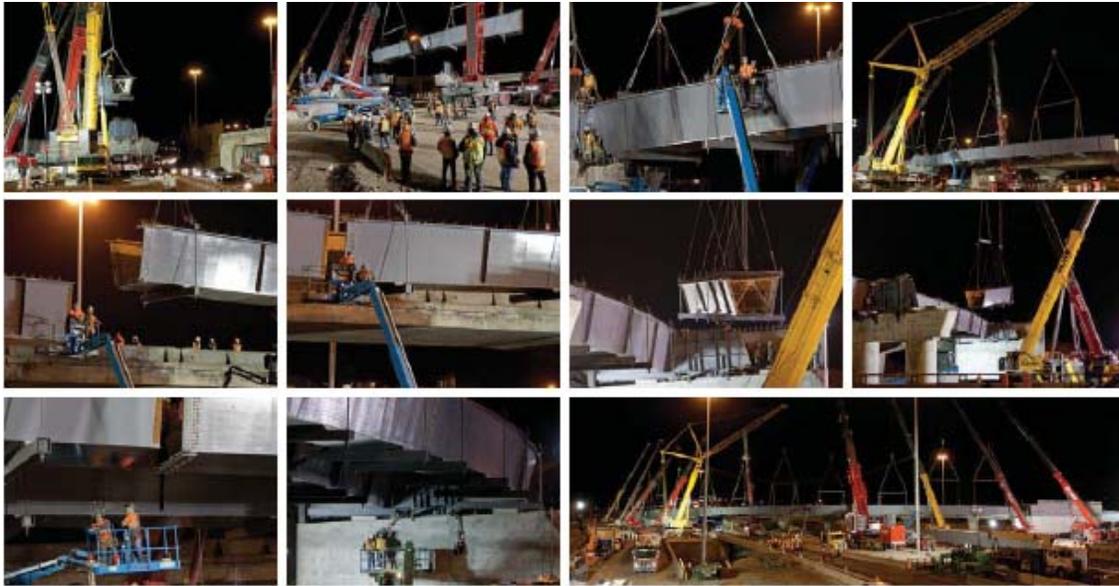
La programmation des travaux était réglée à la minute près. La position et l'ordre d'arrivée en chantier de chacune des sections ont soigneusement été établis afin de minimiser les déplacements sur le chantier. La dimension des poutres-caissons et la configuration des lieux ont imposé le levage en tandem de chaque poutre. La plus grande grue hydraulique au monde a dû être mise à contribution afin de porter la section la plus lourde, soit 60 tonnes, sur une distance de plus de 90 mètres.

Un système de levage sur mesure a été spécialement conçu pour attacher les poutres aux grues. De plus, la séquence de montage devait respecter un ordre précis de boulonnage et de relâchement des charges par les grues afin d'assurer l'intégrité de la structure.

Le sous-traitant, Les Structures Universelles Inc. était responsable de l'érection de la charpente. Il a mobilisé dix grues opérées par vingt grutiers et trente monteurs d'acier pour réaliser les travaux. Une opération de cette envergure n'avait encore jamais été réalisée dans un si court délai.



Plan de positionnement des grues.



Photographies typiques de l'opération complexe



Photographie de la nouvelle bretelle complétée

Démolition d'un pont à l'aide d'un pont roulant

La complexité des travaux prévus et la nouvelle approche du MTQ favorisant la gestion de risques, nous a menés à proposer une méthode de démolition innovatrice pour la structure courbe P-09706. Cette méthode n'avait jamais été réalisée dans le cadre d'un projet du MTQ. C'est la deuxième fois seulement qu'elle était utilisée au Québec pour la démolition d'un pont et il s'agissait d'une première pour une travée d'une telle portée en courbe (25 mètres) et au-dessus de voies de circulation.. La démolition a été effectuée par Excavation René St-Pierre.

En résumé, deux immenses poutrelles de supports étaient poussées à partir de l'approche, parallèlement à l'axe de la route jusqu'à la travée à démolir. Les poutrelles n'étaient appuyées qu'aux piles et ne sollicitaient aucun autre point en travée. Deux poutres mobiles étaient mises sur le dessus des poutrelles perpendiculairement à l'axe des poutrelles.



Ces deux poutres se déplaçaient sur un système de rails et de treuils placé au-dessus des poutrelles de support jusqu'à la travée à démolir. Deux vérins étaient installés sur chacune des poutres mobiles et circulaient perpendiculairement à l'axe de à l'aide d'un système de rails et de treuils placé au-dessus des poutres mobiles. La structure à démolir pouvait donc être attachée aux vérins, sciée par le dessus et déplacée jusqu'à l'approche pour y être démolie en sécurité.

Cette méthode offrait deux avantages importants, une meilleure gestion de la circulation et une meilleure gestion de risque dont en particulier celui des risques d'effondrement.

Elle pourrait d'ailleurs s'avérer un outil incontournable pour la démolition des ponts d'étagement d'autres projets de remplacement des structures par le MTQ.

En fait, il s'agit d'une méthode permettant une meilleure gestion des aires de travail, du temps requis pour les opérations



Conclusion

Ces opérations complexes d'installation de poutres-caisson et de démantèlement de travée à chaise se sont avérées une réussite tant par le résultat final anticipé que par l'impact minimal aux usagers.



Vues aériennes finales du Pont P-17543