

CONSTRUCTION DU PONT DE CONTOURNEMENT DE L'ÎLE DES SŒURS

Guillaume Saulnier, ing., PJCCI | Audrey Delsemme, ing. WSP Canada inc.

Résumé

Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée (PJCCI), ont obtenu le mandat afin d'aménager un Pont de Contournement en prévision du remplacement du pont de l'Île des Sœurs qui avait atteint la fin de sa durée de vie. La conception a débuté en septembre 2012 chez WSP, les travaux ont débuté au chantier en août 2013 et la mise en service du nouveau Pont de Contournement a été devancée et complétée en décembre 2014.

Les objectifs de PJCCI étaient d'offrir une voie de contournement en prévision des travaux du nouveau pont de l'île des Sœurs (réduction des impacts), d'améliorer et d'encourager l'utilisation du transport collectif ainsi que de préparer le terrain pour l'avenir de ce secteur en mutation tout en respectant l'environnement.

Le mandat de WSP consistait en la réalisation de l'étude environnementale, la réalisation des études préparatoires requises, la planification des travaux, la conception et l'élaboration des dessins et devis (documents d'appel d'offres) et l'assistance technique pendant les travaux de construction.

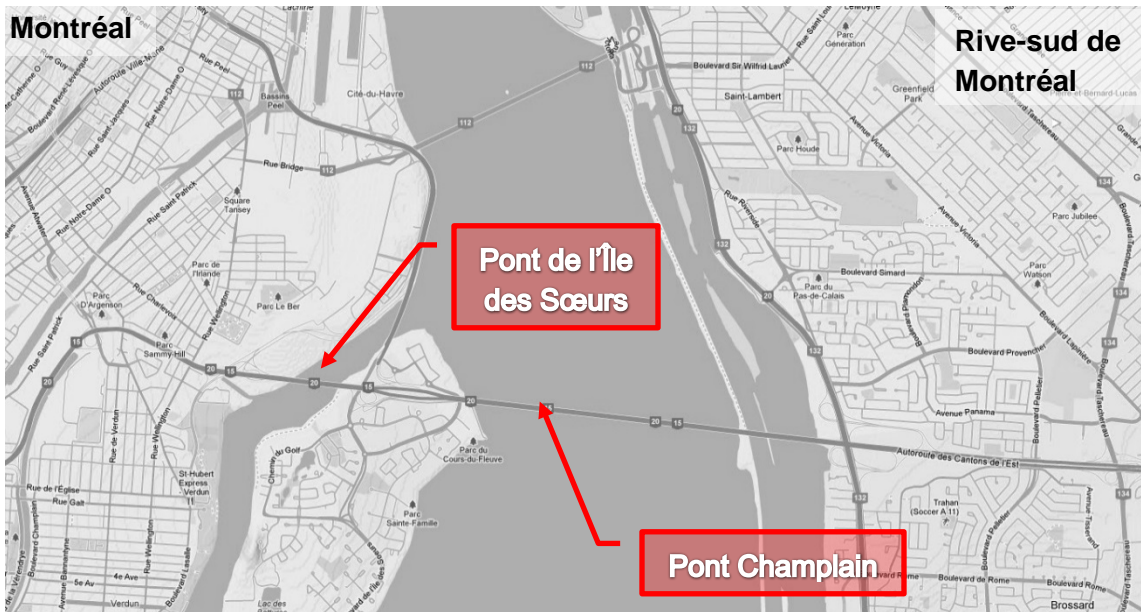
Il convient de noter que PJCCI a également mandaté le Consortium Dessau-Cima+ pour l'exécution des services de surveillance des travaux de construction. Par ailleurs, le laboratoire LVM a été mandaté afin d'assurer l'assurance de la qualité pour PJCCI. Finalement, suite à l'appel d'offres public, le Consortium EBC-Pomerleau a été retenu comme entrepreneur général pour la construction du projet.

Voici les faits saillants relatifs au Pont de Contournement :

- Trois (3) voies par direction pour la circulation automobile ;
- Une (1) voie réservée aux autobus en site propre (largeur : 4,5 m) ;
- Élargissement et maintien de la piste cyclable (largeur : 2,5 m) ;
- Largeur du pont : 34 m ;
- Emprise sur l'eau : environ 4 900 m² ;
- Construction de trois (3) ouvrages d'art : Pont de Contournement, viaduc 7 et passage multifonctionnel ;
- Durée de vie utile estimée : 20 ans ;
- Période de réalisation : août 2013 à décembre 2014.

Localisation

Le Pont de Contournement de l'Île des Sœurs se situe au-dessus du bras du fleuve Saint-Laurent qui sépare les arrondissements de l'Île des Sœurs et de Verdun à Montréal. Il se situe donc dans l'axe névralgique du pont Champlain.



Justification du projet

Le vieux pont de l'Île des Sœurs avait atteint la fin de sa durée de vie. Il a été convenu que l'ouvrage devait être remplacé en raison de l'envergure des travaux à réaliser sur le vieux pont pour maintenir l'ouvrage sécuritaire. Par ailleurs, il fallait assurer une circulation fluide durant les travaux sur une des autoroutes les plus importantes et achalandées de la région métropolitaine. Il convient de préciser également que de nombreux contrats de construction ont

été requis au droit du vieux pont de l'Île des Sœurs afin de maintenir l'intégrité structurale jusqu'à l'ouverture du nouveau Pont de Contournement. Les travaux visaient particulièrement des réparations en pleine profondeur de la dalle de béton du tablier.

Le délai alloué pour effectuer la conception et la construction du nouveau Pont de Contournement a assurément été l'un des éléments les plus complexes de ce projet. En effet, les échéances fixées par PJCCI étaient très serrées considérant que le pont existant avait atteint la fin de sa vie utile. Le Pont de Contournement devait donc être mis en service initialement au printemps 2015.

La présence de tours d'habitation en amont du pont de l'Île des Sœurs existant rendait obligatoire la construction du Pont de Contournement en aval du pont désuet. Le projet devait inclure les travaux de réaménagement des voies de circulation empruntant le pont en service pour raccorder la route existante à l'ouvrage temporaire. L'ouvrage proposé devait également permettre l'aménagement de trois (3) voies de circulation par direction sur l'autoroute et d'une piste multifonctionnelle (piétons, cyclistes et certains véhicules de service).

Selon le concept proposé initialement en avant-projet préliminaire, vingt (20) ponceaux d'un diamètre de 6,16 m seraient suffisants pour répondre aux exigences hydrauliques du fleuve. Cependant, les concepteurs comprenaient que tous les paramètres techniques pertinents à un tel ouvrage devaient être étudiés et analysés afin que l'ouvrage temporaire à construire, incluant les raccordements routiers et le choix du type d'ouvrage, soit optimal pour la durée de vie anticipée.

Les documents d'appel de propositions permettaient aux concepteurs de se pencher sur l'option préconisée initialement en avant-projet préliminaire pour la construction du Pont de Contournement. Il s'en est suivi plusieurs discussions avec PJCCI qui ont menées à évaluer d'autres options. Outre les paramètres géotechniques, hydrauliques et environnementaux, les techniques de construction adaptées aux particularités géographiques du site devaient inévitablement faire partie des critères menant à la recommandation d'une solution optimale pour cet ouvrage qui, bien que temporaire, doit supporter les charges d'une des artères autoroutières les plus achalandées au Canada.

La solution élaborée a permis de devancer la mise hors service du pont existant en décembre 2014 et ce, en réduisant même les coûts de construction. Les facteurs ayant permis ces deux (2) bénéfices sont la diminution des surfaces de structures et de travaux en rivière, les méthodes de construction des structures et l'élaboration ambitieuse d'un tracé sur un ancien site d'enfouissement éloignant ainsi les travaux de l'A-15 existante.

De plus, il fallait s'assurer de conserver la voie réservée actuelle en fonction tout au long du projet. L'implantation d'une nouvelle voie réservée bidirectionnelle a été relativement complexe. Pour ce faire, il a entre autres fallu prévoir le déplacement de l'abri de contrôle, l'implantation d'un feu de circulation temporaire, la signalisation temporaire et la coordination avec les organismes de transport (ex. l'AMT).

Description de l'option retenue

Dès l'octroi du Contrat, l'équipe de conception a étudié les cinq (5) options d'aménagement suivantes :

- Option 1 : Jetée temporaire parallèle au pont existant, avec vingt (20) ponceaux (option découlant d'une étude antérieure et identifiée dans les termes de référence) ;
- Option 2 : Pont-jetée temporaire parallèle au pont existant ;
- Option 3 : Pont-jetée temporaire parallèle au pont existant, avec voie réservée pour autobus en site propre ;
- Option 4 : Pont-jetée temporaire perpendiculaire au cours d'eau, avec voie réservée pour autobus en site propre et modification des mouvements de la circulation ;
- Option 5 : Pont-jetée temporaire perpendiculaire au cours d'eau, avec voie réservée pour autobus en site propre.

L'option 5 « Pont-jetée temporaire perpendiculaire au cours d'eau, avec voie réservée pour autobus en site propre » a été retenue par PJCCI. Ce choix reposait sur une analyse multicritère basée sur les critères suivants :

- Critère 1 – Sécurité du public / Risque sur l'échéancier ;
- Critère 2 – Environnement, hydraulique et géotechnique ;
- Critère 3 – Coûts ;
- Critère 4 – Géométrie et accès ;
- Critère 5 – Intégration avec le milieu et acceptabilité du public ;
- Critère 6 – Transport en commun.

La solution retenue présente un pont perpendiculaire au bras du fleuve et se situe en aval de la structure existante. Il présente trois (3) voies par direction. Une piste multifonctionnelle et une voie réservée en site propre pour autobus sont juxtaposées aux voies de circulation. La géométrie retenue permet de conserver l'ensemble des mouvements de circulation, mais, les nouvelles voies empiètent dans l'ancien site d'enfouissement de la Ville de Montréal. De plus, les impacts hydrauliques et environnementaux de cette option sont réduits.



FIGURE 1 – VUE AÉRIENNE DU NOUVEAU TRACÉ VERSUS L'ANCIEN TRACÉ

Cohérence entre le besoin et la solution proposée

Le tracé proposé par WSP traverse un ancien site d'enfouissement situé dans l'arrondissement de Verdun et traverse le bras du fleuve perpendiculairement à un endroit où il est plus étroit. La solution proposée, en plus de répondre aux besoins communiqués par PJCCI, apportait les valeurs ajoutées suivantes au projet :

- Améliorer la fluidité du trafic dans la direction nord en heure de pointe grâce au retrait des feux de circulation pour l'insertion des autobus dans la voie réservée;
- Offrir une voie réservée aux autobus en site propre aux heures de pointe;
Réduire l'emprise sur l'eau en ciblant la section du fleuve la moins large et retenant un concept structural de culées adapté;
- Réduire les surfaces de structures à construire puisque le Pont de Contournement traverse le bras du fleuve de façon perpendiculaire;
- Améliorer de façon significative la productivité de l'entrepreneur puisque les travaux se déroulent en chantier fermé;
- Réduire au minimum l'impact du chantier sur les usagers puisque la majorité des travaux se déroulent à l'extérieur des voies de circulation existantes en chantier fermé;
- Simplifier le phasage des travaux;
- Sortir le nouveau tracé du corridor du nouveau pont Champlain qui prévoit la construction d'un nouveau pont de l'Île-des-Sœurs dans l'axe du pont existant;
- Présenter une option limitant les impacts environnementaux et, par le fait même, facilitant considérablement le processus d'obtention des permis et autorisations nécessaires.

Complexité du projet

Par sa situation géographique, le projet de construction du nouveau Pont de Contournement de l'Île-des-Sœurs présentait plusieurs enjeux. Des consultations publiques ont été initiées afin de s'assurer de l'acceptabilité sociale du projet. À cet effet, les citoyens de l'Île-des-Sœurs, de la Rive-Sud de Montréal et les populations autochtones ont été consultés préalablement au lancement de l'appel d'offres afin de les informer des particularités du projet et de répondre à leurs interrogations en amont des travaux. Voici d'autres enjeux qui démontrent la complexité du projet :

Un calendrier serré

L'un des éléments les plus complexes de ce projet était le délai qui était alloué pour effectuer la conception et la construction. En effet, les échéances fixées par PJCCI, dû à l'état du pont de l'Île des Sœurs existant, étaient très serrées. D'autant plus que la solution proposée par WSP impliquait la reprise des études hydrauliques et géotechniques et des relevés d'arpentage. La conception s'est déroulée de septembre 2012 à mai 2013, en parallèle avec les études préparatoires, soit sur une période de neuf (9) mois. La construction, quant à elle, s'est déroulée de la fin août 2013 à la fin décembre 2014, soit sur une période de seize (16) mois.

Lors de la conception, il a été constaté qu'il était impossible de compléter les travaux dans les délais fixés sans débiter certaines activités à l'avance. Ainsi, PJCCI a recommandé de procéder à un contrat de préachat des pieux caissons et palplanches qui serviraient à la construction des ouvrages d'art étant donné la grande quantité requise pour le projet et le délai de fabrication de ces éléments. Ainsi, dès le début du contrat, l'entrepreneur disposait du matériel nécessaire pour effectuer les travaux sans délai supplémentaire.

Par ailleurs, un contrat de déplacement d'un massif électrique de PJCCI et la coordination pour le déplacement d'un massif appartenant à la CSEM a été effectué pendant la période de conception afin de sécuriser l'échéancier.

Il convient également de noter qu'un autre contrat a été coordonné en parallèle entre PJCCI et CBS Affichage afin de déplacer quatre (4) structures d'affichage publicitaire qui étaient en conflit avec le nouveau tracé retenu. Ces travaux ont été complétés avant la mobilisation de l'entrepreneur pour la construction du nouveau Pont de Contournement.

Un site d'enfouissement

Le tracé proposé par l'équipe de conception présente plusieurs avantages, notamment au niveau de la réduction des surfaces de structures à construire, de la simplification du phasage des travaux et de l'amélioration du transport en commun. Toutefois, une contrainte majeure est la présence d'un ancien site d'enfouissement sous le nouveau tracé de l'autoroute 15. Effectivement, les matières présentes sur plus d'une dizaine de mètres de profondeur par endroit présentaient un énorme défi pour les concepteurs afin d'assurer une

stabilité des sols et un bon comportement de la chaussée suivant sa mise en service. Pour pallier à cette problématique, WSP a élaboré plusieurs mesures dont l'ajout d'une géogridde, au niveau du terrain naturel afin d'uniformiser les tassements. De plus, une surcharge en matériaux granulaires a été prévue aux documents contractuels afin de densifier les matières résiduelles présentes sous la future chaussée. À l'aide d'indicateurs de tassements, il a été possible d'en faire le suivi en chantier dans le but d'obtenir un tassement suffisant tout en ajustant la durée et l'épaisseur de la surcharge. Ces mesures ont entre autres permis d'obtenir un gain sur l'échéancier.

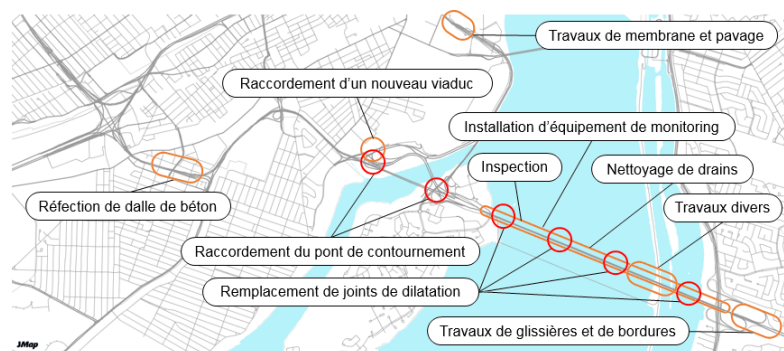
Afin d'assurer une bonne transition entre le Pont de Contournement et la route sur le site d'enfouissement, la pente du fond d'excavation a été imposée à l'entrepreneur dans les documents contractuels. Cette façon de faire a permis de prévoir les quantités de matériaux granulaires de façon plus précise. De plus, un exercice d'optimisation a été fait pour réutiliser les matériaux granulaires de la surcharge dans les ouvrages permanents.

Les blitz : une planification audacieuse

La complexité des changements de phase, sous forme de Blitz, réside d'abord dans la grande quantité de travaux à effectuer dans un délai fixé (65 h) mais aussi dans l'impossibilité de revenir en arrière si les travaux ne se déroulaient pas comme prévus. Chacun des deux (2) Blitz réalisés permettait de raccorder une direction de l'autoroute 15 au nouveau tracé. En effet, la circulation devait être transférée sur le nouveau Pont de Contournement au terme des blitz, puisque l'ancien tracé était recouvert de plusieurs mètres de remblai par endroit.

Afin de planifier les Blitz, la coordination entre l'entrepreneur, PJCCI, la surveillance et la conception s'est amorcée plus de six (6) mois avant la réalisation des changements de phase. En tout, cinq (5) réunions de coordination des Blitz ont eu lieu afin de cibler tous les problèmes qui pourraient survenir et de trouver un plan B si un d'entre eux survenait. Au terme de ces rencontres, l'entrepreneur a pu établir une planification horaire des travaux très détaillée et réaliste. Cette planification rigoureuse a permis de réaliser les deux (2) Blitz avec succès!

Il convient également de noter que plusieurs travaux ont été ajoutés à ceux du Pont de Contournement. Considérant que des fermetures majeures étaient nécessaires pour les raccordements de l'autoroute, PJCCI a décidé d'optimiser la quantité de travaux afin de limiter la fréquence et la quantité d'entraves. Voici les travaux qui ont été réalisés lors des deux (2) fins de semaine de Blitz :



Des sols contaminés

Compte tenu de la grande quantité d'excavation dans le site d'enfouissement, une bonne gestion des sols contaminés s'imposait. Un plan de caractérisation des sols a été préparé en fonction des forages effectués. De plus, en chantier, une aire était dédiée à l'entreposage des sols excavés afin de procéder à leur caractérisation et ultimement leur revalorisation ou disposition hors site. La revalorisation des sols a été privilégiée.

Gestion de la voie réservée

L'implantation d'une nouvelle voie réservée bidirectionnelle a été relativement complexe. Effectivement, il fallait s'assurer de conserver la voie réservée existante en fonction tout au long du projet. Pour ce faire, il a fallu prévoir le déplacement de l'abri de contrôle, l'implantation d'un feu temporaire, la signalisation temporaire ainsi que la coordination entre l'AMT et PJCCI. De plus, des essais grandeur réelle de la géométrie ont été effectués en circuit fermé pour valider la conception assistée par ordinateur et également dans le but d'obtenir l'aval du syndicat des chauffeurs d'autobus relativement au confort de roulement en service. En résumé, rien n'a été laissé au hasard!

Autres chantiers

Lors de la construction du Pont de Contournement, plusieurs autres projets étaient en cours à proximité des limites de travaux. Une bonne coordination a été requise avec les concepteurs des autres chantiers afin d'assurer l'arrimage de tous les projets :

- Projet de barrière hydraulique;
- Reconstruction du Viaduc Principal;
- Reconstruction du Viaduc N;
- Relocalisation du dépôt à neige de PJCCI;
- Travaux de réparation du pont de l'île des Sœurs existant;
- Réparation des joints de tablier du pont Champlain;
- Pavage de viaducs sur l'A-15;
- Réfection du Viaduc T.

Support technique durant la réalisation

Afin de ne pas retarder le déroulement des travaux et d'assurer le respect de l'échéancier, un support technique constant a été requis tout au long de la réalisation des travaux. Notamment, la présence d'un concepteur en résidence partielle au chantier a été demandée par PJCCI pour faciliter les communications. De plus, compte tenu que chaque heure était critique durant les Blitz, des représentants de l'équipe de conception ont été présents au chantier au besoin et sont demeurés disponibles sur appel 24h/24h afin de répondre rapidement aux questions techniques de la surveillance.

Originalité des solutions

« Challenger » la solution initiale

WSP a proposé dans son offre de services une solution complètement différente qui imposait de revoir non seulement le concept structural du Pont de Contournement, mais également l'ensemble de la géométrie routière.

Tracé

Le tracé présente plusieurs avantages, notamment au niveau de la réduction des surfaces de structures à construire, de la simplification du phasage des travaux et de l'amélioration du transport en commun. Toutefois, la construction du nouveau tracé sur un ancien site d'enfouissement pouvait paraître farfelue et risquée. En appliquant différentes mesures, telles que la mise en place d'une surcharge pour densifier le sol en place avant la construction des nouvelles chaussées ou encore l'installation d'une géogridde au niveau du terrain naturel afin d'uniformiser les tassements, la solution retenue devenait très avantageuse.

Concept structural des ponts

Le concept structural retenu pour les culées des ponts du projet se démarque des culées généralement observées dans la région métropolitaine. Ce type de fondations est communément appelé une paroi combinée. Les culées en béton armé de faible hauteur reposent sur une paroi combinée composée de pieux caissons entre lesquels sont enfilées des palplanches qui retiennent le sol et le remblai en place. Les pieux caissons sont encastrés au roc afin de reprendre les charges gravitaires et latérales provenant du tablier. Les palplanches retiennent les sols du remblai d'approche. Les murs d'aile sont, quant à eux, composés exclusivement de palplanches. L'ensemble de la fondation est couronné d'un mur en béton armé.



FIGURE 2 – CULÉE AXE 1 DU PONT DE CONTOURNEMENT
CULÉE SUR PAROI COMBINÉE PIEUX - PALPLANCHES

Ce concept permettait de confiner les sols afin que soit respecté le critère d'empiètement environnemental dans le cours d'eau. Ce concept permettait également d'accélérer les travaux étant donné que tous les éléments composant les fondations (pieux et palplanches) étaient préfabriqués et avait fait l'objet d'un préachat et il se justifie entièrement dans l'esprit d'une durée de vie temporaire à ce nouveau pont.

Blitz

Le tracé proposé pour le nouveau chemin de Pont de Contournement de l'île des Sœurs a permis d'effectuer la grande majorité des travaux en chantier fermé avec peu ou pas d'impact sur les usagers de la route. Lors de la conception, il a été prévu d'effectuer les raccordements en deux (2) fins de semaine de travaux (Blitz). Cette planification était très audacieuse et plusieurs observateurs croyaient que les travaux étaient irréalisables dans les délais prévus. Toutefois, avec une bonne dose de créativité et d'ingéniosité, il a été possible de réaliser les raccordements avec succès. Notamment, aucun élément en béton ne devait être construit lors des Blitz (éléments de sécurité préfabriqués pour les secteurs touchés par les Blitz), les travaux de démolition ont été limités et la fermeture de certaines voies a été autorisée à l'avance afin d'enclencher certains travaux. Malgré des conditions météorologiques difficiles, les Blitz ont été réalisés dans les temps et avec succès grâce à une excellente planification, à une bonne communication entre tous les intervenants et à une conception adaptée.

L'entrepreneur a dû travailler 24h/24h pendant une période de 65 heures, soit du vendredi midi au lundi matin (5 h) suivant lors de chacun des Blitz afin d'effectuer tous les travaux nécessaires au raccordement de chacune des directions de l'autoroute 15.

Les blitz en chiffres : 65 heures de travaux en continu

Blitz #1 - Raccordement A-15 Nord :

- Démolition de la chaussée existante;
- Pose de ± 4 000 tonnes de pavage en trois (3) couches;
- Mise en place de ± 7 000 m³ de matériaux granulaires pour remblai et fondation de chaussée;
- Installation de 300 m de glissières préfabriquées en béton ;
- Mise en place de glissières semi-rigides;
- Marquage de la chaussée ;
- Déplacement et raccordement de l'abri de contrôle du feu temporaire sur A-15 Nord.

Blitz #2 - Raccordement A-15 Sud :

- Pose de $\pm 4\,500$ tonnes de pavage en trois (3) couches;
- Mise en place de $\pm 5\,000\text{ m}^3$ de matériaux granulaires pour remblai et fondation de chaussée;
- Installation de 400 m de glissières en béton préfabriquées;
- Mise en place de glissières semi-rigides;
- Marquage de la chaussée .

Fonctionnalité

Voie réservée

La nouvelle voie réservée en site propre offre une grande amélioration au niveau de la fluidité des autobus servant au transport en commun. En effet, en période de pointe de l'avant-midi, les autobus n'ont plus à s'insérer dans les voies de l'autoroute 15 Nord qui sont la majorité du temps congestionnées. Pour la période de pointe de l'après-midi, les autobus n'ont plus à attendre au feu de circulation afin de croiser les voies de l'autoroute 15 Nord pour circuler en contresens et en étant séparés que par des cônes.

À partir des données actuellement disponibles, il convient de noter qu'une réduction des temps de parcours de 17 % en moyenne est constatée par les utilisateurs du transport en commun empruntant le nouveau tracé du Pont de Contournement.

Élimination du feu de circulation

La nouvelle configuration de la voie réservée a permis d'éliminer le feu de circulation sur l'autoroute 15 Nord qui servait à faire croiser les autobus avec la direction Nord de l'autoroute 15 en période de pointe de l'après-midi.

Piste cyclable :

Malgré le caractère temporaire du Pont de Contournement, il a été possible d'améliorer la fonctionnalité de la piste cyclable en augmentant la largeur de la piste de 2 m à 2,5 m sur le Pont de Contournement. De plus, le nouveau circuit de la piste cyclable est plus sécuritaire, car il est mieux éclairé et moins isolé que l'ancien tracé.

Respect du budget et de l'échéancier

La solution proposée par WSP a permis de devancer la date de mise hors service du pont de l'Île des Sœurs et de réduire les coûts de construction. En effet, PJCCI avait comme objectif la mise hors service au printemps 2015 et WSP a présenté une solution pour laquelle le pont existant pouvait être mis hors service en décembre 2014. Les principaux facteurs ayant contribué à cette accélération et réduction des coûts sont la réduction des surfaces de structures et de travaux en rivière, les méthodes de construction utilisées pour les structures, le tracé ambitieux sur un site d'enfouissement éloignant les travaux de l'A-15 existante. Il faut aussi noter que l'accélération de la conception a été un point critique dans le respect de l'échéancier. En effet, un report d'un mois dans la livraison des documents d'appel d'offres aurait compromis la date de début des travaux et aurait pu causer un retard majeur irrécupérable pour la construction et la livraison du Pont de Contournement.

Augmentation de la durabilité des tabliers (viaduc 7 et Pont de Contournement)

Bien que la construction d'origine des tabliers soit basée sur une durée de vie utile estimée de 20 ans, il a été convenu durant l'exécution des travaux d'ajouter une membrane d'étanchéité au droit des tabliers et procéder à la galvanisation de l'acier d'armature du tablier du Pont de Contournement. Il est important de préciser que malgré l'ajout de ces travaux, toutes les dates butoirs du projet ont été respectées.

Conclusion

La conception du nouveau tracé sur un ancien site d'enfouissement et le suivi effectué durant la réalisation des travaux ont permis aux experts d'approfondir leurs connaissances sur le comportement des sols hétérogènes. Effectivement, il a été possible de constater que les mesures appliquées lors de la conception (géogrille, surcharge, indicateurs de tassement et transitions) ont permis d'atteindre les objectifs visés. En effet, les valeurs de tassements observées permettent de conclure que le comportement de la chaussée sera adéquat. Il sera certainement possible d'appliquer ces connaissances lors de nouveaux projets en présence de sols hétérogènes et de matières résiduelles, notamment dans ce secteur voué à de grands changements.

En période de conception, il a été prévu que les travaux de raccordement au tracé existant se dérouleraient sur deux (2) fins de semaine (Blitz de 65 heures). Avec une bonne dose de créativité et d'ingéniosité, il a été possible de réaliser les raccordements avec succès grâce à une excellente planification, à une bonne communication entre les intervenants et à une conception adaptée. Le succès des Blitz de travaux porte à croire que ce type de planification aurait avantage à être plus utilisé sur les chantiers autoroutiers afin de minimiser les impacts sur les usagers.

Le concept structural retenu pour les culées du Pont de Contournement présente de nombreux avantages, tels qu'un empiètement réduit dans le lit du cours d'eau et un délai de construction rapide. Sachant que les pieux caissons et les palplanches peuvent également être peints pour les

protéger contre la corrosion et améliorer l'esthétisme de l'ensemble, ce concept pourrait être utilisé d'avantage dans la conception d'ouvrage permanent.

Remerciement

PJCCI souhaite remercier les organisations suivantes :

Partenaires

- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
- Infrastructure Canada
- Ville de Montréal
- Agence métropolitaine de transport
- Ministère des Transports du Québec
- CBS Affichage
- Commission des Services Électriques de Montréal
- Hydro-Québec

Consultants

- WSP Canada inc.
- Dessau-Cima+
- LVM

Entrepreneurs

- EBC-Pomerleau (incluant tous les sous-traitants)
- Pipe and Piling Supplies ltd.
- G. Giuliani inc.