

LE PONT CHAMPLAIN ET L'AUTOROUTE BONAVENTURE

Introduction

Le pont Champlain, ouvert à la circulation le 28 juin 1962, porte le nom de l'explorateur Samuel de Champlain qui a fondé Québec en 1608. L'autoroute Bonaventure, faisant partie des approches nord du pont, a été ouverte à la circulation le 21 avril 1967.

Reliant les municipalités de Brossard et de Verdun, le pont Champlain a une longueur d'environ 6 kilomètres. Il compte 6 voies de circulation, séparées par une bande médiane au centre. La travée principale, de type cantilever, est construite en acier. Elle supporte un tablier à dalle orthotrope en acier revêtu de pavage bitumineux. La hauteur libre au-dessus de la surface du canal de la Voie maritime est d'environ 49 mètres. Le reste du pont est formé de poutres de béton précontraint qui supportent un tablier en béton précontraint revêtu de pavage.

La circulation sur le pont Champlain est estimée à 49 millions de véhicules par année.

Historique

Annnonce de la construction d'un pont à péage (1955)

Le 17 août 1955, l'Honorable George Marler, alors Ministre fédéral des Transports, annonce la construction d'un pont à péage vers la Rive-Sud, à la hauteur de l'Île des Sœurs. Ce pont assurerait le lien entre le cœur de la métropole et la rive sud du Saint-Laurent. À cette époque, l'Île de Montréal était reliée à la Rive-Sud par trois ponts, soit les ponts Victoria, Jacques-Cartier et Honoré-Mercier, mais ceux-ci étaient devenus insuffisants pour satisfaire le volume grandissant de la circulation. En juin 1955, la responsabilité du projet fut confiée au Conseil des ports nationaux. Le financement fut assuré par des avances consenties par le Ministère fédéral des Finances.

Choix de l'emplacement du pont (1955)

Les décisions relatives à l'emplacement du pont et de ses approches furent prises au cours de réunions organisées à l'automne 1955 par le Conseil des ports nationaux qui forma un Comité technique avec les représentants du Ministère de la Voirie provinciale (aujourd'hui le Ministère des Transports du Québec), L'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent, Hydro-Québec, la Ville de Montréal et quelques municipalités de la Rive-Sud.

Expropriation des terres (1956)

En 1956, on procéda à des sondages dans le fleuve. Le tracé du pont fut établi et des dessins préliminaires du pont furent étudiés. Les procédures pour l'expropriation des terres furent également amorcées. On avait d'abord prévu un pont à quatre voies avec possibilité de l'élargir plus tard à six voies, mais suite à des études démontrant l'énorme potentiel de développement de la Rive-Sud et à des études de coûts, on décida de construire immédiatement le pont à six voies.

Premiers professionnels retenus (1957)

En 1957, le Conseil des ports nationaux retient les services du Dr P.L. Pratley comme ingénieur-conseil du projet. Son fils, H.H.L. Pratley, le remplacera à son décès en 1958 pour terminer le projet. Le Conseil retient également les services de l'ingénieur Philippe Ewart, comme expert en circulation, et des ingénieurs Lalonde et Valois, comme consultants pour les travaux des approches de Montréal et la surveillance des travaux de béton. Les installations électriques et la construction de l'édifice servant à l'administration et aux péagers furent confiés au personnel du Conseil des ports nationaux.

Nom officiel du pont (1958)

Au début du projet, le pont était appelé «*pont de l'Île des Sœurs*», sa traversée se faisant via l'Île Saint-Paul, mieux connue sous le nom de l'Île des Sœurs. C'est en 1958 qu'on lui donna le nom officiel de «*pont Champlain*» en l'honneur de Samuel de Champlain, fondateur de la ville de Québec en 1608.

Ouverture du pont (28 juin 1962)

L'ouverture du pont a eu lieu le 28 juin 1962, sans cérémonie d'inauguration. À cette époque, la seule voie d'accès au pont partait de la rue Wellington (section 2).

Ouverture de la section 1 (7 décembre 1964)

Deux ans plus tard, soit le 7 décembre 1964, la section 1 fut ouverte à la circulation.

Construction de l'Autoroute Bonaventure (1965)

Dans l'intervalle, des discussions étaient amorcées entre le Conseil des ports nationaux et la Ville de Montréal relativement à la construction d'une troisième voie d'approche au pont permettant aux véhicules d'aller vers le centre-ville. Il fut convenu de construire en commun l'autoroute Bonaventure selon les conditions suivantes :

- a) Les terrains nécessaires seraient expropriés par la Ville de Montréal et demeurerait sa propriété.
- b) Le Conseil des Ports nationaux mettrait à disposition, sans frais pour la Ville de Montréal, les terrains étant la propriété du gouvernement fédéral.
- c) Les frais de construction, y compris les honoraires d'ingénieurs-conseils seraient divisés comme suit :
 1. De la rue Notre-Dame au centre du canal de Lachine : à la charge de la Ville de Montréal;
 2. Du centre du canal de Lachine au pont Champlain : à la charge du Conseil des ports nationaux.

Ce projet d'une troisième voie d'approche prit toutefois une dimension beaucoup plus importante lorsque les plans de l'Expo 67 furent publiés; en effet, l'autoroute Bonaventure constituerait la principale voie d'accès au site de l'Expo! Cette route fut donc conçue dans cette optique et le contrat de construction fut adjugé le 6 août 1965.

Inauguration de l'Autoroute Bonaventure (21 avril 1967)

Le 21 avril 1967, soit sept (7) jours avant l'ouverture de l'Expo 67, l'autoroute Bonaventure fut inaugurée par Monsieur Guy Beudet, Directeur du Port de Montréal et Monsieur C.A. Boileau, Directeur des travaux publics de la Ville de Montréal, en présence de représentants du Conseil des ports nationaux, de la Ville de Montréal, des ingénieurs-conseils, des entrepreneurs et des nombreuses autres personnes qui avaient travaillé au projet.

Abolition du poste de péage (4 mai 1990)

Le péage, exigé dès l'ouverture du pont en juin 1962, fut aboli le 4 mai 1990.

Le Pont

Situation géographique

Le pont Champlain, traverse le Saint-Laurent et la Voie maritime. Il est situé entre les ponts Honoré-Mercier et Victoria, à environ deux milles (3,22 km) en amont de ce dernier.

Sur la rive sud, le pont est relié à la route 132, ainsi qu'aux autoroutes 10 et 30. À partir de l'Île des Sœurs, à laquelle il est relié par des rampes d'accès et de sortie, le pont Champlain se divise en trois voies d'approche vers l'Île de Montréal : une première voie l'unit à la rue Wellington à Verdun; la deuxième voie le relie à l'autoroute 15 qui conduit au tunnel Atwater, à la Trans-canadienne et à l'autoroute 20, alors que la troisième voie d'approche, soit l'autoroute Bonaventure, le relie au centre-ville de Montréal et à l'autoroute Ville-Marie.

Circulation

Le pont Champlain est le pont le plus achalandé au Canada. Depuis son ouverture en 1962, le nombre de véhicules circulant sur le pont n'a cessé d'augmenter. À 7 300 véhicules en 1963, la circulation moyenne quotidienne est passée à 33 400 véhicules en 1968 et à 109 700 en 1989. En 1999, cette moyenne quotidienne est passée à 134 000 véhicules, dont 9% sont des camions.

Voies de circulation

Le pont Champlain comporte six voies, dont trois voies de chaque côté, avec une séparation médiane de béton.

Depuis 1982, une voie réservée pour les autobus, à contresens de la circulation, est en opération sur le pont Champlain aux heures de pointe. L'Agence métropolitaine de transport, un organisme du Gouvernement provincial responsable du transport en commun pour la région métropolitaine, gère cette voie réservée aux autobus. Les statistiques fournies par cet organisme indiquent qu'environ 30 000 usagers du transport en commun empruntent cette voie réservée chaque jour de la semaine.

Système d'éclairage

Le système d'éclairage est constitué de luminaires à haute pression de sodium attachés sur des poteaux d'acier. Une sous-station électrique située dans l'édifice administratif fournit l'énergie nécessaire pour l'éclairage du pont et de ses approches.

Sections du pont

Pour en faciliter l'identification, les différentes parties du pont et de ses approches nord et sud sont divisées en douze sections :

- Section 1 Cette section comprend les approches du tunnel Atwater et du boulevard De La Vérendrye à Montréal, ainsi que les bretelles d'accès à l'autoroute Bonaventure. Elle est d'une longueur de 4 290' (1 308 m);
- Section 2 Cette section comprend les approches de la rue Wellington à Verdun et s'étend sur une longueur totale de 2 264' (690 m).
- Section 3 Cette section est nommée *pont de l'Île des Sœurs*. Elle s'étend de la culée ouest à la culée est du pont de l'Île des Sœurs, sur une longueur de 1 536' (468 m).
- Section 4 Cette section, d'une longueur de 3 060' (933 m) comprend le bâtiment administratif ainsi que les rampes d'accès à l'Île des Sœurs et les bretelles d'accès à l'autoroute Bonaventure.
- Section 5 Cette section s'étend de l'Île des Sœurs jusqu'à la structure métallique du pont. C'est la section la plus longue du pont; elle mesure 7 053' 4" (2 050,4 m) et comporte 40 travées de 176' 4" (53,7 m) chacune. À partir de l'Île des Sœurs, le pont accuse une pente de 0,85% jusqu'à la section suivante. Cette pente a permis d'élever la section 6 à une hauteur libre de 120' (36,6 m) au-dessus du chenal de la voie maritime du Saint-Laurent afin d'y permettre le libre passage des navires.
- Section 6 Cette section comprend le pont qui surplombe la Voie maritime. La hauteur libre de 120' (36,6 m) est maintenue sur la pleine largeur du chenal. Cette section comporte la travée principale qui consiste en un ouvrage métallique de 1 477' 9" (450,5 m) composé de trois travées dont celle du centre, de type cantilever, mesurant 706' 9" (215,4 m)
- Section 7 Partie située entre la structure métallique de la section 6 et la culée sur la rive sud. Cette section comporte dix travées, dont quatre travées de 176' 4" (53,7 m), deux travées de 168' 8" (51,4 m), trois travées de 172' 4" (52,5 m) et une travée de 172' 10" (52,7 m), pour une longueur totale de 1 733' 1" (528,4 m). Cette section accuse une pente de 3% vers la Rive-Sud.
- Section 8 Approches de la Rive-Sud. Elles mesurent 2 322 pi. (708 m).

- Section 10 Section la plus élevée de l'autoroute Bonaventure. Située entre le pont Victoria et la limite de propriété de la Société, à proximité du canal Lachine, cette section mesure 4 428' (1 135 m).
- Section 11 Section de l'autoroute Bonaventure longeant le fleuve Saint-Laurent entre le pont Clément (section 13) et la voie élevée (section 10). Elle mesure 3 644' (1 111 m)
- Section 12 Portion située entre la section 11 et la section 2 du pont. Cette section débute à l'extrémité nord du pont Clément pour se terminer un peu avant la sortie pour la rue Wellington à Verdun. Elle mesure 5 123' (1 562 m).
- Section 13 Section de l'autoroute Bonaventure qui relie la section 4 à la section 11. Cette section inclut le pont Clément et un viaduc. Elle mesure 2 309' (708 m).

La construction

Coût de construction

Le coût de construction du pont Champlain fut d'environ 35 millions de dollars. En incluant les approches et l'autoroute Bonaventure, le coût est d'environ 52 millions de dollars.

Appel d'offre pour la construction (1957)

En 1957, une fois les plans complétés, le Conseil des ports nationaux demanda des soumissions sur la base d'un projet dont les plans étaient fournis aux soumissionnaires. Cependant, le projet autorisait la présentation de variantes soumises à des conditions bien définies. En tout, 14 entreprises ont présenté 28 propositions.

Piles section 6 (25 juillet 1957)

Le premier contrat fut adjugé le 25 juillet 1957 à la firme Atlas Construction Company Limited pour la construction des quatre piliers supportant la structure métallique dans la section 6. Ce contrat fut accordé plus tôt que prévu pour permettre la construction de deux piles se trouvant à l'intérieur de la digue de la Voie maritime, alors en construction, et ce, avant que le chenal ne soit inondé.

Piles et culées du côté de Montréal, barrages temporaires (1958)

En 1958, on accorda trois contrats pour la construction de barrages temporaires et pour des travaux de remblayage à l'Île des Sœurs, de même que pour la construction des piles et des culées du côté de Montréal. On adjugea également un contrat pour la construction des piles et des culées du côté de Montréal.

À la différence de l'approche adoptée pour la construction des piles de la plupart des ponts, aucun caisson étanche n'a été construit en atelier. Les piles ont été assemblées dans le fleuve. Celles-ci reposent sur un lit de schiste à une profondeur moyenne de 39' 4" (12 m) sous le niveau des plus hautes eaux; leur hauteur varie de 11' (3,35 m) à 85' 3" (26 m). La forme circulaire des piles et leur dimension ont été dictées par les conditions de résistance à la poussée de la glace, qui est de 30 tonnes par mètre linéaire de largeur de pile mesurée perpendiculairement à une direction faisant 30° avec l'axe longitudinal de la section.

Piles et structure des sections 5 et 7 (25 juin 1959)

Le plus gros contrat pour le projet fut celui pour la construction des piles et de la structure d'une longueur de 8 096' (2 468 m) dans les sections 5 et 7. Il fut octroyé le 25 juin 1959, pour un montant de 8 319,000 \$, aux trois entreprises associées sous le nom de MKD, soit : McNamara (Québec) Limited, The Key Construction Inc. et Deschamps et Bélanger Limitée.

Ce contrat comportait 46 travées de sept poutres chacune en béton précontraint d'environ 176' (53,6 m) chacune supportées par des piles en forme de T reposant sur un lit d'argile. La durée d'exécution de chaque pile a été très variable : Les piles exécutées le plus rapidement demandèrent environ 15 jours de travail alors que celle ayant présenté le plus de difficultés a exigé 49 jours, la moyenne se situant à 28 jours de travail par pile. Les piles ont été construites au rythme moyen de 6,5 par mois. À cette époque, l'utilisation du béton précontraint pour la construction des poutres était récente; ce contrat représentait la plus importante application du béton précontraint dans le pays tant comme portée individuelle que comme quantité d'ouvrage.

Ce contrat a débuté en juillet 1959 pour se terminer en novembre 1961, soit une journée avant la date prévue pour la fin du contrat, pour un total de 22,5 mois d'activité, déduction faite de l'arrêt total du chantier durant les mois d'hiver de 1960 et 1961.

Travées du Pont - première Canadienne

La construction des travées du pont a donné lieu à une première canadienne pour un ouvrage majeur, soit l'utilisation de poutres en béton précontraint avec câbles de tension de type Freyssinet qui confèrent une très forte résistance au béton.

Un parc a été aménagé sur l'Île des Sœurs pour la fabrication des 476 poutres en béton précontraint, dont 322 ont servi pour les sections 5 et 7. Ce parc comprenait une aire de manutention où étaient placées huit bases de coulage de poutres et une aire de fabrication des armatures. On devait compter 10 heures de travail chaque jour pour fabriquer trois poutres. Une grue à tour circulant entre les deux zones d'activité desservait le chantier. Vu son importance, une installation mécanique était prévue pour la fabrication des câbles de précontrainte. Les poutres étaient par la suite transportées sur une distance de 1,5 mille (2,5 km) par deux ponts roulants se déplaçant sur rails. La mise en place se faisait à l'aide d'un portique métallique de 370' 7" (113 m) de long et pesant plus de 250 tonnes. Au plus fort des travaux, l'entrepreneur posait deux travées complètes par semaine.

Structures de la section 3 (juillet 1959)

En juillet 1959, on adjugea le contrat des structures de la section 3, soit 12 travées de 7 poutres d'une longueur de 128' (39 m) chacune, pour un montant de 1 044 000 \$. Ces poutres, comme toutes les autres d'ailleurs, ont été préfabriquées au parc de l'Île des Sœurs.

Superstructure d'acier et chaussée de béton section 6 (octobre 1959)

Le contrat pour la superstructure d'acier et la chaussée de béton dans la section 6 fut adjugé à Dominion Bridge Company Limited le 1^{er} octobre 1959, pour un montant de 5 907 000 \$.

Ce contrat portait sur les trois portées principales de type cantilever de 1 477' 9" (450,5 m) traversant le chenal de la Voie maritime et les quatre fermes latérales d'une portée de 256' 9" (78,2 m) chacune, donnant une longueur totale de 2 504' 9" (763,6 m). La construction de la travée cantilever de 1 477' 9" (450,5 m) et de la travée suspendue ont demandé 15 mois de travail continu, soit de juin 1960 à septembre 1961; ces travaux se sont poursuivis même durant les mois d'hiver puisque la construction d'ouvrages en acier, contrairement à d'autres matériaux comme le béton précontraint, n'est pas affectée par les conditions climatiques. Au total, 11 000 tonnes d'acier ont été requises pour la fabrication de ces poutres qui ont été produites à l'usine de Dominion Bridge Company Limited à Lachine.

Proportionnellement, cette section ne constitue qu'une petite partie de l'ensemble du projet, mais par la complexité des problèmes qu'ont soulevé sa conception et sa construction, elle représente sans aucun doute la partie principale. Les dessins exigeaient une travée entièrement dégagée de 706' 9" (215,5 m) entre les piles principales. De plus, le tablier d'acier devait surplomber de 120' (36,6 m) le plan d'eau. La Voie maritime étant déjà ouverte à la navigation, les échafaudages et l'équipement flottant n'étaient pas permis dans le chenal. Les travées du centre furent donc érigées en porte-à-faux à partir des deux piles principales situées de chaque côté. Chaque côté de l'ouvrage fut avancé progressivement dans le vide jusqu'à ce que les deux sections aboutissent face à face, pour être finalement réunies.

Dernière poutre (21 septembre 1961)

La dernière poutre fut solennellement mise en place le jeudi 21 septembre 1961. À l'aide d'une grue géante et d'énormes leviers hydrauliques, la poutre d'acier de 15 tonnes a d'abord été hissée au sommet de la structure métallique, puis finalement boulonnée. Tout ce travail d'assemblage, d'une grande précision, était synchronisé par téléphone d'un poste de contrôle central. Deux ouvriers ont par la suite hissé l'Union Jack au sommet de la structure métallique. Le lendemain, l'Honorable Léon Balcer, alors Ministre fédéral des ports, a procédé à une visite du pont.

Éclairage, édifices, postes de péage (1961 et 1962)

Les contrats pour l'éclairage, les édifices, les postes de péage et les enseignes furent accordés en 1961 et 1962.

Construction de la deuxième voie d'accès (1963)

C'est en juillet 1963 que les contrats pour la deuxième voie d'accès, soit les approches du tunnel Atwater et du boulevard De La Vérendrye, ont été adjugés aux firmes Charles Duranceau Limitée et Quebec Engineering Limited.

Autoroute Bonaventure (1965, 1966)

Quant à l'autoroute Bonaventure, le contrat de construction de la première partie de cette route fut accordé le 6 août 1965; cette voie fut particulièrement utile lors des travaux d'aménagement de l'Expo 67. Les contrats pour les deuxième et troisième parties de cette autoroute furent adjugés en février et avril 1966 respectivement pour se terminer peu de temps avant Expo 67.

L'entretien

Depuis, plusieurs programmes continus de réfection sur le pont Champlain et l'autoroute Bonaventure ont été poursuivis. Parmi les plus importants, notons les programmes de réfection de la chaussée, de réfection des poutres en béton précontraint, des structures d'acier et des piles du pont, et de nettoyage et de peinture du pont.

Tablier

Le programme ayant offert le plus grand défi aux ingénieurs est sans contredit le remplacement du tablier principal (section 6) effectué en 1993. Le programme a consisté essentiellement à enlever le tablier original de béton armé ainsi que certains éléments de soutien en acier et à installer un nouveau tablier orthotrope en acier muni d'un revêtement en asphalte bitumineux, sur une distance de 2 505' 11" (764 m), soit près de 25% de la longueur totale du pont. Au total, 254 panneaux ont été installés, les plus longs mesurant 63' 11" (19,5 m) de longueur par 26' 10" (8,2 m) de largeur et pesant 42 tonnes. Environ 5 000 tonnes d'acier ont été utilisées dans la fabrication de ces panneaux.

Panneaux orthotropes

L'utilisation à cette époque de panneaux orthotropes d'une telle envergure pour le remplacement de la dalle de béton de la travée principale du pont a constitué une première au Québec. C'était en effet la première fois que l'on utilisait ici la technologie des panneaux orthotropes pour la réfection d'un pont; cette technologie, importée des Etats-Unis et d'Europe, était généralement utilisée pour la construction d'un pont.

Avantages de cette méthode :

- Plus légers et plus résistants que les dalles de béton conventionnel;
- Augmente la capacité de charge de la structure.
- Offrent une durée de vie plus longue (environ 60 ans) tout en requérant moins d'entretien que les dalles de béton conventionnel..
- Possibilité de maintenir la circulation sur le pont durant les travaux.

La pose de ces panneaux s'effectuait de nuit et au moins deux voies sur six restaient ouvertes à la circulation. Le matin, toutes les six voies devaient être ouvertes à la circulation à partir de 6 h, sous peine d'une amende.

Les travaux, qui ont débuté en 1990, se sont terminés à l'automne 1993, soit trois ans et demi plus tard. Les travaux ont été effectués par Simard-Beaudry Limitée pour un montant de 40 millions de dollars. La firme Lavalin Inc. (aujourd'hui SNC Lavalin Inc.) a fourni les services d'ingénieurs-conseil pour ce projet.

Donnés techniques

Ce pont est un des ouvrages en béton précontraint les plus importants réalisés au cours des dernières décennies, tant par sa longueur que par le nombre et le poids de ses poutres.

Longueur du pont :

De culée à culée 11 273' 2" ou 2,13 milles (3,44 km).

Longueur totale du pont (incluant les approches) :

- | | | |
|--|-----------------------------------|-----------|
| • Des voies d'approche de la Rive-Sud au voies d'approche de la rue Atwater | 24 312' | (7 412 m) |
| • Autoroute Bonaventure, de l'ancien poste de péage jusqu'à la limite de propriété de la Société | 15 000' | (4 573 m) |
| • Raccordement à la Section 1 | 7 200' | (2 195 m) |
| • Voies d'approche de la rue Wellington | <u>1 200'</u> | (365 m) |
| | 47 712' | |
| | (soit près de 9 milles (14,5 km)) | |

Largeur des voies :

- Sections 4, 5, 6 et 7 : 76 pieds, 6 voies, avec séparation médiane
- Section 3 : 87 pieds, 6 voies, avec séparation médiane

Structure en acier (section 6) :

- Type Cantilever, avec travée centrale suspendue
- Longueur de la travée suspendue au-dessus de la Voie maritime : 706' 9" (215,5 m)
- Bras d'ancrage (2) : 385' 6" (117,5 m)
- Longueur totale de la section cantilever : 1 477' 9" (450,5 m)
- Longueur des sections de tablier en acier : 2 X 256' (78 m) ; 2
X 257' 6" (78,5 m)
- Longueur totale de la structure en acier : 2 504' 9" (763,6 m)
- Espace libre au-dessus des hautes eaux : 120' (36,6 m)
