



HATCH

Montréal 

**RAPPORT
PIED DU COURANT - ANALYSE DES ASPECTS FERROVIAIRES**

H346402-R-01, Rév. 2,
26 octobre 2017

Rapport

Pied du Courant - Analyse des aspects ferroviaires

H346402-R-01

26/10/2017	2	Final	D. Gedeon, ing., PMP (OIQ 5029771)	E. Vaillancourt, ing., M.B.A. (OIQ 104790)	S. Laporte, ing., D.E.S.S. (OIQ 40655)
08/09/2017	1	Final	D. Gedeon, ing., PMP (OIQ 5029771)	E. Vaillancourt, ing., M.B.A. (OIQ 104790)	S. Laporte, ing., D.E.S.S. (OIQ 40655)
17/08/2017	0	Revue client	D. Gedeon, ing., PMP (OIQ 5029771)	E. Vaillancourt, ing., M.B.A. (OIQ 104790)	S. Laporte, ing., D.E.S.S. (OIQ 40655)
DATE	RÉV.	STATUT	PRÉPARÉ PAR	VÉRIFIÉ PAR	APPROUVÉ PAR
				Responsable de la discipline	Responsable fonctionnel

Table des matières

Sommaire exécutif	1
1. Introduction.....	3
1.1 Mise en contexte.....	3
1.2 Mandat	4
2. Analyse des comparables	5
2.1 Gare Centrale	5
2.2 Rail Deck Park	7
2.3 Millennium Park	8
2.4 Hudson Yards	9
2.5 Observations générales	10
3. Cadre réglementaire	11
4. Enjeux à considérer	12
4.1 Contraintes géométriques.....	12
4.1.1 Dégagement horizontal	13
4.1.2 Dégagement vertical.....	14
4.2 Sécurité.....	15
4.2.1 Intrusion	15
4.2.2 Sécurité des employés du Port et autres usagers des terrains recouverts.....	15
4.2.3 Émanation des locomotives diesel	16
4.2.4 Intégrité de la structure en cas d'incident sur ou sous elle.....	16
4.2.5 Sécurité des personnes sur la structure	16
4.2.6 Sécurité des biens transitant dans le Port.....	16
4.3 Opération ferroviaire dans le secteur Pied du Courant	17
4.3.1 Réseau ferroviaire du Port.....	17
4.3.2 Mouvements typiques des wagons à travers le Port	19
4.4 Impacts sur les activités ferroviaires.....	19
4.4.1 Activités du Port.....	19
4.4.1.1 Transport de produits dangereux	19
4.4.1.2 Locomotive au diesel.....	19
4.4.1.3 Expansion future du réseau ferroviaire du Port	20
4.4.1.4 Intempéries.....	20
4.4.1.5 Déraillements	20
4.4.1.6 Télécommunications	20
4.4.1.7 Interaction entre les deux niveaux	20
4.4.1.8 Visibilité	21
4.4.2 Activités du CN et du CP	21
4.4.3 Maintien des activités ferroviaires durant la construction.....	21
4.5 Autres considérations	23
4.5.1 Drainage	23
4.5.2 Éclairage.....	23

4.5.3	Ventilation	24
4.5.4	Sorties d'urgence.....	24
4.5.5	Signalétique	24
4.5.6	Niveau sonore.....	25
4.5.7	Commentaires du SIM	25
4.6	Mesures de mitigation.....	25
5.	Conclusions	27

Liste des figures

Figure 1-1	: Projet Pied du Courant	3
Figure 2-1	: Construction de la Place Ville-Marie	5
Figure 2-2	: Illustration avant/après du projet Rail Deck Park proposé	7
Figure 2-3	: Photographie du Millennium Park.....	8
Figure 2-4	: Illustration du projet Hudson Yards	9
Figure 4-1	: Gabarit ferroviaire de Transport Canada.....	12
Figure 4-2	: Exemple de configuration d'une berme de protection	14
Figure 4-3	: Carte du Port de Montréal avec le réseau ferroviaire identifié	18

Liste des annexes

Annexe A Norme relative aux gabarits ferroviaires de Transport Canada (TC E 05)

Annexe B Règlement canadien sur la santé et sécurité au travail (DORS/86-304) : Éclairage

Annexe C AREMA : Illumination (Chapter 33 : Part 10)

Annexe D Règlement canadien sur la santé et sécurité au travail (DORS/86-304) : Niveaux acoustiques

Annexe E Avis technique préliminaire du SIM

Annexe F Carte du Port de Montréal

Annexe G Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires

Sommaire exécutif

La Ville de Montréal a fait appel à la firme d'ingénierie Hatch pour obtenir une expertise sur le volet ferroviaire du projet Pied du Courant, et sur les enjeux entourant la construction d'une dalle de béton au-dessus des voies ferrées du Port de Montréal en particulier.

Le projet



Faits saillants

- Structure de dalle de béton d'approximativement 1,5km entre le pont Jacques-Cartier et le rue Alphonse D. Roy ;
- Recouvrement partiel des voies des zones d'interchange et de triage du réseau ferroviaire du Port de Montréal ;
- Boulevard Notre-Dame relocalisé sur la dalle ;
- Structure ouverte côté fleuve.

L'étude

La recherche de **projets comparables** n'a révélé aucun projet où une cour ferroviaire de trains de marchandises était exploitée avec des locomotives au diesel sous un recouvrement. L'exemple de la gare Centrale de Montréal se rapproche le plus de cette description : des locomotives bi-mode sont permises dans la gare, en mode électrique uniquement. Dans tous les autres cas cités, il s'agit de trains passagers tirés par des locomotives électriques.

Le **cadre réglementaire** à observer dans le cas présent est complexe. Étant donné les intervenants dans le dossier, soient entre autres le Port de Montréal, le CN, le CP, et la Ville de Montréal, les instances réglementaires sont autant fédérales, provinciales que municipales, sans parler des opérateurs ferroviaires eux-mêmes qui émettent leur propre normes et règlements et ont voix au chapitre en ce qui concerne les conditions de passage de leurs trains, même sur des terrains ne leur appartenant pas.

Le **Service sécurité incendie de Montréal (SIM)** a émis un avis technique préliminaire sur le projet. On y soulève un certain nombre de contraintes à être considérées dans l'élaboration du projet. Il pose en outre la question de l'effet de l'ouverture sur le côté de la structure, et prévient que la détermination du statut de la structure, en particulier s'il s'agit d'un tunnel ou non, devra être tranchée par une firme d'ingénieurs compétente.

Les principaux enjeux

Les nombreux enjeux affectant la poursuite du projet ont été regroupés en trois catégories principales :

1. Les **contraintes géométriques** qu'entraîne la réglementation affectent littéralement la forme que prendra le projet, tant horizontalement que verticalement. Horizontalement, le dégagement entre les voies ferroviaires et les structures de soutènement de la dalle résulteront en une largeur sous la dalle plus grande que la largeur actuelle de la cour ferroviaire du Port pour accommoder le même nombre de voies. Verticalement, les dégagements requis feront en sorte que le niveau de la surface de roulement du nouveau boulevard Notre-Dame pourrait se trouver de 10 à 15 mètres au-dessus du niveau des voies.
2. La **sécurité des personnes et des biens** entraînera la mise en place de mesures de contrôle de la circulation des véhicules et des personnes; d'un système de bornes d'incendie et de drainage adéquats pour les niveaux supérieurs et inférieurs de la structure ; d'une ventilation conçue à la fois pour l'évacuation d'émanations résultant de l'usage de locomotives diesel et pour l'évacuation de la fumée en cas d'incendie ; de moyens de contrôle des biens pour contrer le vol ou les contraventions aux impératifs des services douaniers.
3. Les **impacts prévisibles du projet sur les activités ferroviaires du Port** sont considérables : le site proposé est l'un des secteurs les plus achalandés de tout le réseau du Port. Hormis les impacts pendant la construction, la capacité du Port à opérer des locomotives au diesel, à transporter des matières dangereuses, à réagir aux incidents tels que les déraillements seraient tous affectés. De plus, la capacité du Port à effectuer des opérations de routine serait également affecté.

Les conclusions

Les contraintes inhérentes au projet, tant d'ordre géométrique, sécuritaire, qu'opérationnel, pourraient faire en sorte que les objectifs du projet lui-même sont compromis. Ces questions ne peuvent faire l'objet d'une analyse plus poussée sans que le projet ne soit défini avec plus de précision. Une fois une proposition plus concrète de projet mise de l'avant, ses implications réelles pourront être analysées avec rigueur et une décision quant à sa viabilité pourra être rendue. À cette fin, les étapes suivantes seraient nécessaires : **1)** la réalisation d'un design conceptuel proposant une géométrie concrète, **2)** la réalisation d'une étude de ventilation pour déterminer si les normes associées à l'exploitation ferroviaire en tunnel doivent s'appliquer, **3)** une analyse de risque en bonne et due forme, et enfin **4)** une rencontre avec les trois opérateurs ferroviaires, pour leur permettre d'exprimer leur réaction à un projet mieux défini.

1. Introduction

1.1 Mise en contexte

La Ville de Montréal désire explorer un plan de développement mettant en valeur le secteur Pied du Courant en ouvrant une fenêtre sur le fleuve. Cette vue sur le fleuve est présentement obstruée par les voies ferrées du Port de Montréal, la rue Notre-Dame et l'entrée de l'autoroute Ville-Marie. De plus, en raison des éléments précédents, il manque à ce secteur un côté plus humain afin d'être plus invitant.

Le projet Pied du Courant vise :

- Le recouvrement de l'autoroute Ville-Marie entre la rue Saint-André et l'avenue Papineau ;
- La construction d'une dalle au-dessus des voies ferrées du Port de Montréal depuis le pont Jacques-Cartier, à l'ouest, jusqu'à la rue Alphonse-D.-Roy, à l'est ;
- La construction d'une bretelle souterraine longue de 800 m dans l'axe de la rue Papineau qui permettra de relier l'autoroute Ville-Marie au pont Jacques-Cartier.

Ces interventions sur les infrastructures de transport permettront de déplacer la rue Notre-Dame et de l'aménager selon un concept de boulevard urbain, et d'augmenter la capacité de développement immobilier du secteur. La Figure 1-1 illustre le projet étudié par la Ville.

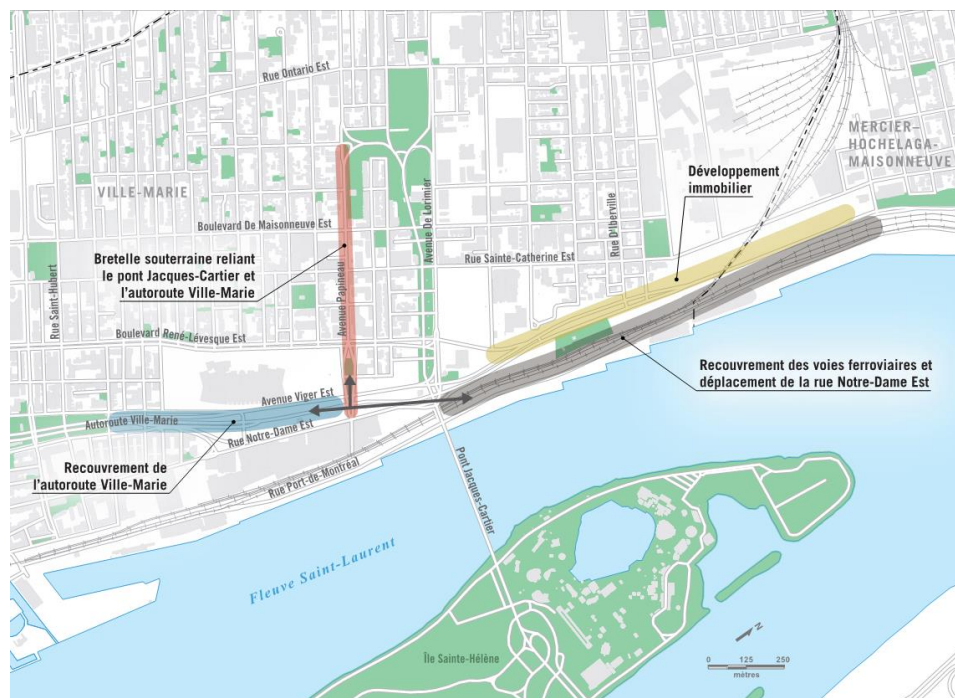


Figure 1-1 : Projet Pied du Courant
 (Source : Ville de Montréal)

1.2 Mandat

La Ville de Montréal a mandaté l'équipe de spécialistes de la firme d'ingénierie Hatch pour obtenir une expertise en transport ferroviaire dans le but de démarrer une réflexion sur le projet Pied du Courant, plus précisément la partie du projet concernant la construction d'une dalle de béton au-dessus des voies ferrées du Port de Montréal (partie surlignée en gris dans la Figure 1-1). Le présent rapport fait état des résultats de l'étude de Hatch suivant la séquence ci-dessous :

- Une analyse de projets comparables pour correctement cerner l'opportunité du projet en vertu de projets semblables, si de tels projets existent ;
- Une énumération des enjeux à considérer accompagnés d'une analyse de leurs aspects ferroviaires pour :
 - Établir les contraintes ferroviaires du projet en vertu des règlements, des normes, des lignes directrices et de présenter les conclusions du Service de sécurité incendie de Montréal (SIM) consulté dans le cadre de cette étude ;
 - Comprendre les opérations ferroviaires au Port de Montréal et dans le secteur Pied du Courant plus particulièrement ;
 - Déterminer les impacts du projet sur les activités ferroviaires dans le secteur ;
 - Proposer des mesures de mitigation et/ou des alternatives, afin d'harmoniser le projet avec les activités ferroviaires.
- Une conclusion résumant les grandes lignes du rapport et présentant les prochaines étapes du projet.

2. Analyse des comparables

Dans le but de bien cerner l'état de l'art en la matière, une analyse de projets de construction d'infrastructure au-dessus de voies ferrées a été faite pour illustrer les précédents dans l'industrie en matière de recouvrement de voies ferrées existantes.

2.1 Gare Centrale

Un projet comparable réalisé à Montréal est celui du recouvrement des voies ferrées et des quais de la Gare Centrale. A l'époque ce projet a permis le redéveloppement d'un quartier anciennement divisé par une tranchée construite pour lier la Gare Centrale au tunnel ferroviaire du Mont-Royal.

Les voies ferrées sont recouvertes par la Place Ville-Marie, la Place Bonaventure, l'hôtel Reine-Élisabeth, la Gare Centrale, et les rues René-Lévesque et De La Gauchetière. La Figure 2-1 illustre la Place Ville-Marie durant sa construction au-dessus des voies ferrées. Cette construction date des années 60 et recouvre une vingtaine de voies ferrées. Il est aussi possible de voir dans cette photographie l'Hôtel Reine-Élisabeth et la cathédrale Marie-Reine-du-Monde.



Figure 2-1 : Construction de la Place Ville-Marie
(Source : Montreal Gazette)

Notons que les trains opèrent sur ces voies en mode électrique, c'est-à-dire alimentés uniquement en électricité par une caténaire. Les locomotives opérant au diesel arrivant à la Gare Centrale doivent s'orienter de façon à ce que la locomotive s'arrête à l'entrée de la partie recouverte afin minimiser la quantité de gaz d'échappement s'infiltrant dans celle-ci. Dans les dernières années, des locomotives bi-mode, opérant en mode diesel et électrique, circulent dans le tunnel Mont-Royal vers la Gare Centrale. Ces locomotives opèrent uniquement en mode électrique dans le tunnel Mont-Royal et la Gare Centrale. Des mesures de mitigation ont quand même été demandées par le Service de sécurité incendie de Montréal (SIM) en raison de la présence de diesel dans les réservoirs des locomotives bi-mode. Les activités ferroviaires de la Gare Centrale se limitent au transport de passagers des exploitants ferroviaires suivant :

- Amtrak ;
- Réseau de transport métropolitain (RTM) ;
- Réseau électrique métropolitain (REM) *en cours de réalisation* ;
- VIA Rail.

2.2 Rail Deck Park

Ailleurs au Canada, la Ville de Toronto étudie présentement le recouvrement d'approximativement 21 acres de voies ferrées dans son centre-ville. Le but de ce projet est de relier par un parc deux quartiers présentement divisés par les voies ferrées, tel qu'illustré à la Figure 2-2. Les voies visées sont celles qui permettent l'entrée à la gare Union par l'ouest. Les activités ferroviaires de la gare Union se limitent au transport de passagers et au remisage du matériel roulant des exploitants ferroviaires suivant :

- Amtrak ;
- GO Transit ;
- Union Pearson Express ;
- VIA Rail.

Présentement, les trains entrant à la gare Union opèrent au diesel, mais le gouvernement ontarien mise beaucoup sur l'électrification des transports dans les prochaines années et il est attendu que l'électrification de ce secteur fera partie intégrante du projet de recouvrement afin d'assurer la réussite de ce dernier.



Figure 2-2 : Illustration avant/après du projet Rail Deck Park proposé
(Source : Ville de Toronto)

2.3 Millennium Park

À Chicago, le Millennium Park est un parc de 17 acres construit sur une dalle au-dessus d'un stationnement de plus de 2 000 places et de la gare Millennium. Cette gare comprend 13 voies et accueille les trains de passagers de Metra et du South Shore Line. Ces trains opèrent uniquement en mode électrique. Plus de 18 000 personnes transitent par la gare Millennium chaque jour et il y a un départ de trains à tous les 2 minutes durant les heures de pointe.

Le parc inclut entre autres un théâtre à ciel ouvert, des sculptures, des fontaines, une patinoire et des espaces verts. Le théâtre comprend 4 000 sièges et 7 000 places assises sur la partie gazonnée. La Figure 2-3 est une vue à vol d'oiseaux du Millennium Park.



Figure 2-3 : Photographie du Millennium Park
(Source : Ville de Chicago)

2.4 Hudson Yards

Le recouvrement de Hudson Yards est une initiative privée de développement immobilier en pleine construction dans la Ville de New-York. Une fois terminé en 2018, ce nouveau secteur comprendra plus de 18 millions de pieds carrés d'espace commercial et résidentiel, incluant 4 000 résidences, des places publiques, 3 parcs, une école pour 750 étudiants et plus de 100 boutiques. La Figure 2-4 illustre le projet une fois réalisée.

Ce projet comprend le recouvrement de 28 acres de voies ferrées, soit 30 voies, 3 tunnels ferroviaires et le nouveau tunnel Gateway. Le recouvrement est supporté par 300 caissons de 4 à 5 pieds de diamètre. Durant la construction, les trains demeureront en opération. Cette cour ferroviaire est principalement utilisée pour le stationnement entre les heures de pointe des trains électrique du Long Island Rail Road (LIRR). De plus, Amtrak construit le tunnel Gateway pour développer une nouvelle entrée ferroviaire pour ses trains de passagers.



Figure 2-4 : Illustration du projet Hudson Yards
(Source : Related Companies)

2.5 Observations générales

Ci-dessous quelques observations générales, suite à l'étude des comparables :

- Plusieurs projets de recouvrement de voies ferrées ont été observés lors de l'étude des comparables mais force est de constater qu'**aucun projet de recouvrement de cours ferroviaires n'a été identifié où des trains de marchandises circulent ou sont remisés sur des voies ferrées recouvertes**. Par conséquent, le danger associé au transport de produits dangereux n'est jamais présent et les manœuvres requises pour déplacer les trains sont d'office plus simples, les trains restant entiers lors de la vaste majorité de leurs passages en gare ;
- **Tous les comparables trouvés impliquent des trains opérant en mode électrique**. Seule exception, dans le cas de la Gare Centrale, des locomotives bi-mode circulent sous le recouvrement en mode électrique, mais transportent du diésel dans leur réservoir de carburant ;
- **Aucun comparable ne permet d'explorer l'effet mitigé d'une ouverture sur un côté de la section recouverte** ; la comparaison en aurait été ardue, cependant, l'effet sur la ventilation, entre autres enjeux, d'une pareille ouverture étant sans doute fortement tributaire de sa géométrie et de son niveau d'obstruction ;
- Étant donné les différences fondamentales entre les opérations ferroviaires des projets comparables versus celles du présent projet, **il n'est pas possible de confirmer que l'utilisation des mêmes normes est suffisante ni souhaitable** dans le contexte du projet à l'étude.

3. Cadre réglementaire

L'activité ferroviaire, les caractéristiques de son matériel roulant et l'aménagement de ses infrastructures sont soumises à un grand nombre de normes ayant soit force de loi, soit une grande influence dans le monde ferroviaire, et dont l'élaboration d'un projet tel que celui du Pied du Courant doit tenir compte.

Au nombre des organismes Canadiens responsables de ces normes se trouvent Transport Canada (**TC**), le Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports du Québec (**MTMDET**) et la **Ville de Montréal**, entre autres par l'entremise de son Service Sécurité Incendies (**SIM**). En Amérique du Nord, l'American Railway Engineering and Maintenance of Way Association (**AREMA**) est une association regroupant un grand nombre d'acteurs du monde ferroviaire, y compris les principaux opérateurs ferroviaires dont le Canadien National (**CN**) et le Canadien Pacifique (**CP**). Enfin, les compagnies de transport elles-mêmes, dont particulièrement le CN et le CP, émettent des normes internes dont elles exigent habituellement l'application dans tout développement touchant leur propriété, et même dans certaines circonstances touchant l'exploitation de leur matériel roulant.

Dans le cas particulier où l'interaction entre les activités ferroviaires et la vie du public peuvent être l'objet de dispute, des organismes à vocation spécifique ont vu le jour pour coordonner l'émission de lignes directrices qui, sans avoir force de loi, sont généralement reconnues dans le milieu. C'est précisément le cas d'une association entre la Fédération Canadienne des Municipalités (**FCM**) et l'Association des Chemins de fer du Canada (**ACFC**) qui en 2013 a réuni un grand nombre des acteurs privilégiés des mondes municipal et ferroviaire pour produire le document intitulé « Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires » qui se trouve à l'Annexe G. La liste des organismes ayant participé à cette entreprise est impressionnante et le résultat en est un document d'une grande crédibilité, abondamment suivi dans l'élaboration de nouveaux projets de développement à proximité d'activités ferroviaires. Une liste partielle des participants à la rédaction de ces lignes directrices compte, en plus de membres des deux associations signataires, des représentants de plusieurs municipalités, d'exploitants ferroviaires (**CN, CP, VIA, Go Transit, AMT, SRBC**) et du gouvernement fédéral, de même que des représentants de la Ville de Montréal, d'arrondissements tels le Plateau Mont-Royal et Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles et de la Société immobilière du Canada, responsable du site du Vieux-Port. Aucune mention dans les *Lignes directrices* n'est faite au sujet d'un recouvrement, total ou partiel, d'activités ferroviaires.

Notons enfin que le Port de Montréal étant une entité maritime fédérale, l'application stricte de normes ferroviaires peut être sujette à interprétation dans certains cas.

Les normes et lignes directrices des organismes mentionnés ci-dessus ont servi de base à l'examen des enjeux présentés plus bas.

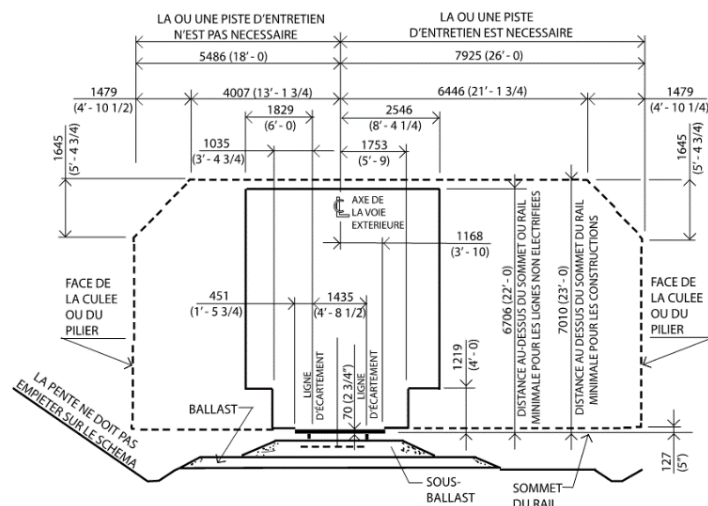
4. Enjeux à considérer

L'un des mandats de la présente étude consiste à identifier et à analyser sommairement les enjeux liés à la mise-en-œuvre du projet de recouvrement des voies ferroviaires dans le cadre du projet Pied du Courant. La majorité de ces enjeux sont regroupés en trois grandes catégories : **1)** les contraintes spatiales, horizontales et verticales, nécessaires à la continuation de l'exploitation ferroviaire actuelle, **2)** tous les aspects du projet touchant à la sécurité des personnes et des biens, sur et sous la structure et enfin **3)** l'impact du projet sur les activités ferroviaires ayant actuellement cours sur le terrain du Port de Montréal et le site du Projet au Pied du Courant en général. D'autres considérations sont également explorées et un certain nombre de mesures sont proposées pour atténuer certains impacts du projet.

4.1 Contraintes géométriques

L'un des principaux enjeux soulevés par le projet est l'espace nécessaire au maintien des activités actuelles du Port de Montréal. La très grande difficulté à déplacer verticalement des voies ferrées pose aussi le problème des dégagements verticaux.

Schéma 1: Tous les ouvrages au-dessus ou à côté des voies ferrées (Échelle 1:75)



Notes:
Le trait continu indique le gabarit minimum normalisé.
Le trait tireté correspond au gabarit exigé, approuvé par l'office national des transports.

Figure 4-1 : Gabarit ferroviaire de Transport Canada
(Source : Transport Canada norme TC E 05 datée du 14 mai 1992)

Le gabarit ferroviaire

Un gabarit ferroviaire peut être défini comme étant une coupe transversale du corridor autour d'une voie ferrée devant être maintenu libre de tout obstacle afin de permettre aux trains de circuler sans risque d'accrochages avec des objets près des voies. Les chemins de fer au Canada opérant sous la juridiction de Transport Canada (TC) doivent au minimum respecter la norme TC E 05 (Norme relative aux gabarits ferroviaires). Un exemple de gabarit ferroviaire pour les ouvrages standards est présenté à la Figure 4-1 : Gabarit ferroviaire de Transport Canada

Les chemins de fer, tels que le Canadien National (CN) et le Canadien Pacifique (CP), publient leurs propres gabarits qui sont inspirés de ceux de TC, mais présentant certaines différences qui sont toujours plus restrictives que les normes de TC.

Une section de voie qui ne respecte pas les gabarits de TC, mais qui a été acceptée par l'ingénieur en chef du chemin de fer, est appelée un site à gabarit réduit. Dans ce type d'endroit, selon la norme de TC, les employés ne doivent pas se tenir sur le côté ni sur le toit d'une locomotive ou d'un wagon en mouvement. Pour cette raison, il est difficile d'imaginer de proposer des endroits à gabarit réduit dans les installations du Port, car cela aurait un impact majeur sur les manœuvres de triage. Le gabarit ferroviaire est donc un élément de base à considérer lors de la conception du recouvrement.

La norme complète de TC se trouve à l'Annexe A pour de plus amples détails, tel que les distances entraxes de deux voies, les dégagements latéraux dans les courbes et les gabarits ferroviaires pour d'autres types d'ouvrages.

4.1.1 Dégagement horizontal

Le Port de Montréal exploite un réseau ferroviaire dont l'une des principales contraintes est l'espace disponible pour mener à bien le transport de volumes grandissants étant donné l'augmentation quasi constante de ses activités intermodales, de grain et de fret général au cours des dernières années. Le réseau du Port est longiligne et occupe une propriété étroite. Il est limité à l'est par les quais maritimes et le fleuve Saint-Laurent, et à l'ouest par le boulevard Notre-Dame, des lots publics et des terrains privés.

Il paraît évident que le projet de recouvrement des voies du Port de Montréal reposera sur l'ajout d'éléments de soutènement de la structure de recouvrement, murs ou colonnes, à intervalle régulier. Dans le contexte ferroviaire, en vertu des gabarits règlementaires, ceux-ci requièrent toujours un dégagement horizontal important pour des raisons de sécurité et d'intégrité structurelle. Ces ouvrages nécessitent également souvent des ouvrages de protection contre l'impact, occupant encore plus d'espace.

Ajoutant aux structures de soutènement, les commentaires du SIM indiquent que des voies d'accès d'une largeur de 4 à 6 mètres, seraient sans doute requises pour permettre le déploiement efficace d'intervenants en cas de besoin. Ceci pourrait se traduire par l'ajout de nouvelles voies d'accès, ou encore par l'élargissement des voies existantes.

Tout en admettant la possibilité que les dégagements requis dans cette structure pourraient ultimement être différents de ceux trouvés dans les gabarits existants, il est certain que l'espace requis pour l'installation d'un nombre de voies équivalent au nombre de voies actuel nécessiterait une largeur supplémentaire de terrain sur toute la longueur du projet. Cet élément peut représenter une difficulté dans un contexte où le Port cherche justement à augmenter le nombre de voies actives sur son emprise pour accommoder des volumes croissants.

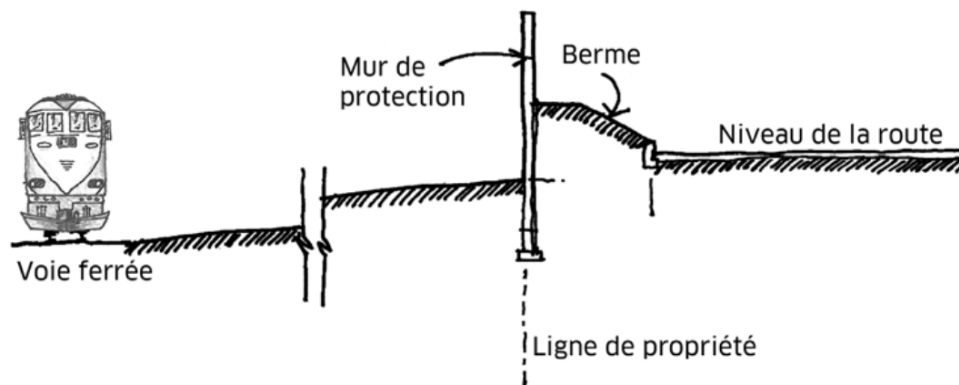


Figure 4-2 : Exemple de configuration d'une berme de protection
(Source : Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires, daté de mai 2013)

4.1.2 *Dégagement vertical*

Aux contraintes de dégagement horizontal s'ajoutent les contraintes de dégagement vertical. Celles-ci ont à leur base les gabarits ferroviaires applicables qui imposent aussi des dégagements verticaux.

Les hauteurs requises sous la dalle pour le projet de recouvrement, en plus des dégagements requis par l'industrie ferroviaire, incluront les dégagements nécessaires à la ventilation et à l'accès aux services d'incendie au-dessus des wagons présumés stationnés.

De plus, l'épaisseur de la dalle, ou encore l'épaisseur de structures sous celle-ci, doit permettre la présence de drainage adéquat des éléments routiers au-dessus, de services publics pour alimenter l'éclairage, au-dessus et en dessous de la dalle, ainsi que d'un réseau d'aqueduc pour permettre la présence de bornes fontaines suffisantes le long de la voie routière.

Il est estimé que ces dégagements, ajoutés à l'épaisseur de la dalle, résulteront en une hauteur de 10-15 mètres du niveau de la chaussée à partir du niveau des voies ferrées. Rappelons que la modification de l'élévation des voies, particulièrement dans un contexte de triage ferroviaire, a des effets importants sur l'activité dans la cour. Pour cette raison, il est difficile d'imaginer qu'il soit possible de déplacer substantiellement le plan des voies actuelles vers le bas et l'espace requis devra être obtenu en rehaussant l'élévation de la rue Notre-Dame.

4.2 Sécurité

Plusieurs éléments liés à la sécurité doivent être tenus en compte dans l'examen du projet Pied du Courant. Ces éléments touchent autant la sécurité du public que celle des employés du Port, autant les personnes et matériel sous la structure proposée qu'au-dessus d'elle, autant les questions d'incendie ou de matières dangereuses dans un endroit recouvert partiellement fermé que celles touchant la ventilation et l'évacuation des émanations normales dégagées par l'opération de locomotives diesel.

Plusieurs des dégagements spécifiés jusqu'ici résultent implicitement de considérations sécuritaires. De façon plus explicite, la note de service du SIM datée du 27 juillet, présentée en annexe, met en lumière un certain nombre d'éléments. Ci-dessous, un sommaire des enjeux liés à la sécurité qui devront être considérés lors de tout développement du concept de ce projet.

4.2.1 Intrusion

Les personnes non-autorisées doivent être empêchées de profiter de la nouvelle structure qui les mettra à l'abri des regards. Seront requis :

- Une clôture pour empêcher l'accès au site par des personnes non-autorisées ;
- Un système de sécurité, ou de postes d'aide, permettant la communication avec les endroits plus reculés, idéalement accompagné d'un système de caméras pour monitorer toute activité dangereuse.

4.2.2 Sécurité des employés du Port et autres usagers des terrains recouverts

Le milieu de travail des employés du Port de Montréal sera considérablement modifié par la réalisation de ce projet. Ceci est vrai pour les employés du service ferroviaire du Port, mais aussi pour tout autre travailleur œuvrant dans le secteur affecté. Mitiger les risques accrus nécessitera :

- Des moyens d'évacuation à chaque 250 mètres linéaires – tout en maintenant le contrôle de l'accès ;
- Une ventilation adéquate en cas de déversement et pour évacuer les émanations des équipements et produits s'y trouvant ;

- Un éclairage approprié aux activités qui y ont lieu ;
- Une structure d'une résistance telle que tout incident ayant lieu au-dessus de celle-ci n'entraîne pas de dangers pour les personnes se situant sous celle-ci ;
- Une protection contre la chute d'objets du niveau supérieur ;
- Une gestion appropriée des matériaux dangereux transitant par le Port.

Notons que l'une des recommandations de la note de service du SIM stipule l'importance *d'interdire l'entreposage de conteneurs et de marchandises pouvant bloquer le côté est de la structure qui doit demeurer dégagée et libre*. Étant donné la nature des opérations dans le terminal ferroviaire, où les wagons chargés peuvent effectivement bloquer plusieurs voies pendant d'assez longues périodes, une attention particulière devra être portée au dégagement requis de ce côté.

4.2.3 Émanation des locomotives diesel

Tel que l'a démontré l'examen de projets comparables, aucun autre site où se fait le recouvrement d'une cour ferroviaire ne permet l'usage de locomotives diesel, tant en raison des émanations que du risque lié à la présence de combustible diesel.

4.2.4 Intégrité de la structure en cas d'incident sur ou sous elle

La structure envisagée devra être d'une conception telle que tout incident, incendie ou déflagration, ne pourra amoindrir son intégrité structurelle de façon indue. De même façon, la structure devra être protégée contre les effets de tout incident sur les voies du boulevard Notre-Dame.

4.2.5 Sécurité des personnes sur la structure

Les usagers de voies routières et autres espaces aménagés sur la structure devront être protégés de tout danger résultant d'un incident et d'opérations normales ayant lieu sous la structure. Autant que l'intégrité structurelle, la ventilation et le mode de rejet des aménagements devront être considérés.

4.2.6 Sécurité des biens transitant dans le Port

Près de 400,000 conteneurs transitent à travers le Port de Montréal annuellement. Les biens qui y sont contenus ont une valeur qui doit être protégée, et sont soumis à la procédure des douanes canadiennes. Des mesures doivent être envisagées pour s'assurer que toute nouvelle configuration du réseau ferroviaire du Port ne soumette pas ces biens à des risques supplémentaires sans que ces risques n'aient fait l'objet d'une analyse en bonne et due forme.

4.3 Opération ferroviaire dans le secteur Pied du Courant

L'enjeu de l'impact de la structure proposée sur les opérations du Port est primordial. Dans le but de construire une structure qui s'harmonisera avec les activités du Port, il est essentiel de comprendre les opérations ferroviaires dans le secteur Pied du Courant. La présente section examine certains aspects de l'opération actuelle tandis que la suivante explore les impacts prévisibles de la nouvelle structure sur la capacité du Port à mener ces opérations.

4.3.1 Réseau ferroviaire du Port

Le réseau ferroviaire du Port est divisé en 3 grands secteurs, soit la cour d'échange, la cour APM et les voies ferrées vers les terminaux, tel qu'identifié sur la carte à la Figure 4-3. La carte complète du Port de Montréal se trouve à l'Annexe F.

- **La cour d'échange** est composée des voies ferrées sous et de chaque côté du pont Jacques-Cartier. Dans cette cour, le CN et le CP apportent des trains qui sont pris en charge par le Port, et vice-versa. Il s'agit d'un secteur très dynamique du réseau ferroviaire du Port, où la capacité de l'infrastructure est présentement pleinement exploitée ;
- **La cour APM** se trouve à l'est de la cour d'échange. Il s'agit d'une cour de triage où le Port démantèle les trains venant de la cour d'échange afin d'apporter les wagons à leur terminaux maritimes respectifs. La cour APM sert aussi de lieu d'assemblage de sections de trains avant leur départ vers la cour d'échange ;
- **Les voies ferrées menant aux terminaux** est le corridor de transit entre la cour APM et les terminaux maritimes où le chargement et le déchargement des wagons s'effectuent. Ce secteur compte également un certain nombre de voies destinées aux manœuvres des trains à proximité des terminaux.

Le CN accède habituellement au Port par l'accès ouest qui traverse le Vieux-Port et plus rarement par l'accès à l'est via la cour de triage Longue-Pointe. L'accès est du CN est réputé très lent et n'est pas utilisé pour les mouvements de trains intermodaux (transportant des conteneurs) ou les trains de grain, qui constituent la vaste majorité des wagons du CN qui transitent par le Port. L'accès du CN à l'ouest permet un lien direct vers le pont Victoria et les cours de triage Pointe-St-Charles et Taschereau. Le CP entre au Port par sa cour de triage Hochelaga. Cette dernière permet un lien vers la cour de triage St-Luc.

Le secteur Pied du Courant visé par le recouvrement est composé des voies ferrées du Port depuis le pont Jacques-Cartier, à l'ouest, jusqu'à la rue Alphonse-D.-Roy, à l'est. Ce secteur recouvre donc une partie de la cour d'échange, de la cour APM et des voies ferrées vers la cour de triage Hochelaga du CP (voir Figure 1-1 et Figure 4-3). Présentement, il y a jusqu'à 11 voies ferrées et 2 voies routières de large dans le secteur visé par le recouvrement, soit la cour APM. L'ajout récent du terminal dans ce secteur et la croissance des activités ferroviaires au Port ces dernières années ont fait de ce secteur celui où les activités sont parmi les plus contraintes.

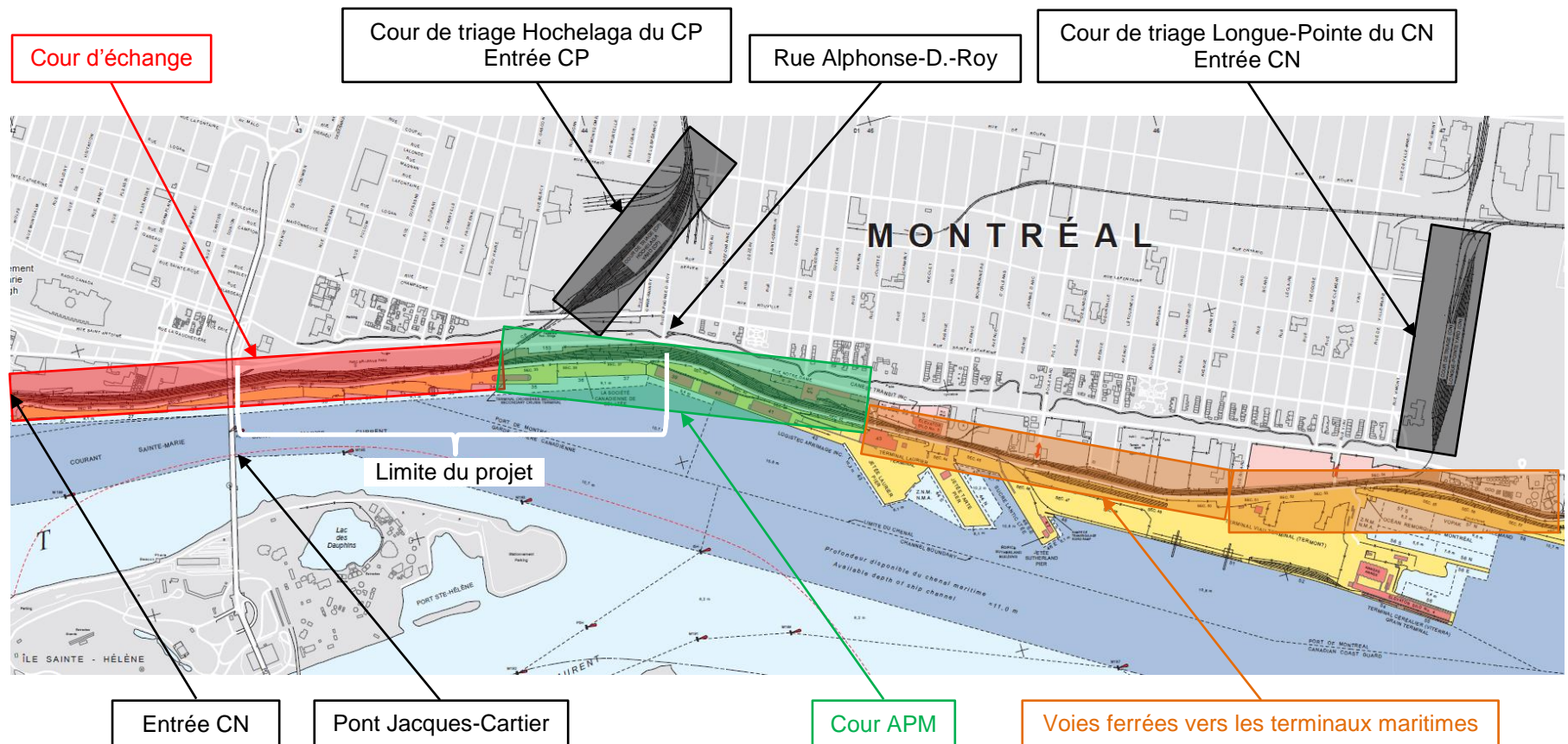


Figure 4-3 : Carte du Port de Montréal avec le réseau ferroviaire identifié
 (Source : Port de Montréal datée de 2017 et identifié par Hatch)

4.3.2 **Mouvements typiques des wagons à travers le Port**

Le flux typique des wagons intermodaux dans le Port est le suivant :

- Les trains arrivent du CN et du CP et sont laissés par l'opérateur dans le secteur d'échange du Port ;
- Les wagons sont pris des trains dans le secteur d'échange et sont apportés sur les voies de la cour APM où ils sont assemblés en vue d'être transportés vers l'un des terminaux intermodaux à l'est ;
- Des manœuvres sont effectuées, en partie en fonction de l'arrivée et du départ des navires, pour assurer le service de ces derniers en fournissant aux terminaux les wagons nécessaires ;
- Une fois les wagons traités aux terminaux, des manœuvres sont effectuées pour rapporter les wagons, soit à la cour APM si un réarrangement des wagons est nécessaire, soit directement vers les voies servant à l'assemblage des trains en partance dans le secteur de la cour d'échange ;
- Les opérateurs ferroviaires CN et CP viennent chercher leurs trains traités pour les rapporter soit à leurs terminaux de la région montréalaise, soit directement vers d'autres marchés nord-américains.

4.4 **Impacts sur les activités ferroviaires**

La description précédente des différentes opérations ferroviaires en activité dans le secteur du projet de recouvrement a permis d'identifier que le projet comporte des impacts sur plusieurs des étapes de travail de l'exploitation du Port ainsi que sur de multiples intervenants ferroviaires dont le CN et le CP. L'analyse des impacts sur l'exploitation ferroviaire devra donc faire intervenir tous ces intervenants afin de connaître leur position quant à la sécurité et l'efficacité de leur opérations d'échange avec le Port de Montréal.

4.4.1 **Activités du Port**

4.4.1.1 *Transport de produits dangereux*

Le Port, étant le point d'entrée et de sortie de multiples types de marchandises au pays, est un endroit où transitent des produits dangereux. Ces produits doivent arriver et quitter le Port par camion ou par train. Il est nécessaire de considérer ce point dans la conception de la structure du recouvrement et dans l'implémentation des mesures d'urgence et des systèmes de protection.

4.4.1.2 *Locomotive au diesel*

Tel que mentionné plus haut, les locomotives opérant sur les voies dans le Port sont des locomotives au diesel. Ceci comporte deux dangers potentiels, soit les gaz de combustion et la présence d'un combustible, le diesel. Contrairement à l'essence, très volatile, le diesel ne

prend normalement pas feu spontanément au contact d'une flamme, mais de nombreuses précautions doivent néanmoins être prises en compte dans le contexte où l'on opérerait de la machinerie diesel dans un lieu partiellement clos.

4.4.1.3 *Expansion future du réseau ferroviaire du Port*

Le secteur Pied du Courant pressenti par la Ville pour le recouvrement des voies ferrées est un endroit névralgique pour les opérations ferroviaires du Port. Ce dernier a déjà dans ses cartons des plans pour augmenter le nombre de voies ferrées dans ce secteur, pour optimiser le nombre de voies malgré la contrainte posée par la largeur du terrain disponible. Il est possible que le Port ait aussi d'autres plans d'expansions ou de modifications de ses installations ou de ses voies ferrées dans ce secteur. Il sera important de prendre tous ces plans en considération lors de la conception du recouvrement afin de ne pas nuire aux besoins opérationnels du Port.

4.4.1.4 *Intempéries*

Le recouvrement d'une partie des voies ferrées du Port permettra d'abriter des intempéries ce secteur. Ceci constitue un rare impact positif du projet pour les opérations du Port. Les employés du Port et des chemins de fer pourront effectuer leurs tâches à l'abri et les opérations de déneigement seront réduites. De plus, la neige et la glace sont la cause d'un certain nombre de déraillement et de bris d'aiguillage à chaque hiver au Port. Le nombre de ceux-ci pourraient donc être réduits grâce au recouvrement.

4.4.1.5 *Déraillements*

Le Port utilise normalement une grue pour lever les wagons, lorsque ceux-ci dérailent. Une structure au-dessus des voies nuirait à ces opérations de levage. Il est quand même possible de remettre les wagons sur les rails sans utiliser une grue, mais ces techniques sont normalement plus laborieuses. De plus, la structure devra être protégée contre les impacts d'un déraillement et aussi contre les chaleurs intenses d'un incendie.

4.4.1.6 *Télécommunications*

Le recouvrement pourrait avoir un impact sur les télécommunications dans le Port, tel que les radios des équipes de trains, des agents de sécurité et des services d'urgence. De plus, d'autres méthodes de communication comme les ondes cellulaires et GPS pourraient aussi être impactées.

4.4.1.7 *Interaction entre les deux niveaux*

Un incident, qui surviendrait au-dessus du recouvrement, ne devrait pas avoir d'impact majeur sur les activités du Port sous le recouvrement et vice-versa. Il serait impensable d'arrêter les opérations du Port pendant plusieurs jours en raison d'un incident majeur sur la nouvelle rue Notre-Dame au-dessus des voies ferrées. De même, un incident sur les voies ferrées sous la nouvelle rue Notre-Dame ne devrait pas engendrer la fermeture de ce tronçon de route majeur. La conception du recouvrement devra tenir compte de cet élément afin de bien isoler les activités au-dessus des activités en-dessous du recouvrement.

4.4.1.8 *Visibilité*

L'ajout de plusieurs colonnes entre les voies ferrées pour supporter la structure du recouvrement pourrait avoir un impact sur la visibilité des opérateurs de trains. Dans le cas d'une zone à visibilité restreinte, il est nécessaire de réduire la vitesse des trains. La règle générale pour une opération sécuritaire est que tout mouvement de trains doit être en mesure d'arrêter à l'intérieur de la moitié de la distance de vision de son opérateur. Une réduction de la vitesse des trains aurait un impact direct sur le temps de transport dans ce secteur et donc un impact sur la productivité des opérations ferroviaires au Port. Le niveau de cet impact devra être évalué suite à la conception de la structure du recouvrement.

De plus, une visibilité réduite peut nuire à la communication entre l'opérateur du train et le personnel au sol. Ces communications sont parfois faites via des signaux à mains. S'il n'y a pas de contact visuel entre les membres de l'équipe de trains, les communications devront être faites par radio. Dans le cas où le niveau sonore augmente sous la section recouverte, ceci pourrait nuire à la compréhension des communications par radio.

4.4.2 *Activités du CN et du CP*

Le CN et le CP utilise la cour d'échange comme lieu de transfert de trains avec le Port. Étant donné que des employés et du matériel roulant de ces derniers circuleront sous la structure du recouvrement, ils voudront assurément avoir un droit de regard sur le projet dans le but d'assurer la sécurité de leurs travailleurs et de leurs biens, d'autant que le CP est propriétaire de voies qui seront directement affectées par le projet.

Présentement, le CN effectue l'inspection avant-départ de leurs trains dans la cour d'échange. Un système d'air comprimé est installé sur le bord des voies ferrées afin de fournir l'air requis pour effectuer les essais de freins des trains.

4.4.3 *Maintien des activités ferroviaires durant la construction*

Le maintien des activités ferroviaires dans le Port durant la construction est essentiel en raison du volume de trafic ferroviaire transitant sur ces voies ferrées. Il serait inimaginable d'arrêter pendant plusieurs heures consécutives le va-et-vient des trains sur la largeur complète de la cour d'échange ou de la cour APM. Ce type d'arrêt aurait non-seulement des impacts importants sur les activités des terminaux maritimes du Port, mais aussi des répercussions sur les réseaux ferroviaires du CN et du CP. Souvent dans le transport ferroviaire, un délai engendré à un train aura un effet de cascade sur plusieurs trains et cet effet peut durer pendant plusieurs jours.

Cela étant, il sera primordial de ne pas négliger la planification des travaux conjointement avec le Port afin d'harmoniser la construction avec les opérations de ce dernier. Dans le milieu ferroviaire, des travaux requérant l'arrêt de la circulation des trains sont effectués soit durant des fenêtres de travail dites naturelles ou des blocs de travail. Les fenêtres naturelles sont des périodes dans l'horaire où aucun train n'est planifié et qui offrent donc une plage de travail. Il

est plus difficile de travailler durant des fenêtres naturelles, car malgré les horaires planifiés des trains, il n'est pas possible de garantir l'heure exacte du passage d'un train.

D'autre part, les blocs de travail sont planifiés des mois d'avance avec les chemins de fer qui seront impactés et sont intégrés à même leurs horaires de trains. Les blocs de travail requièrent une planification à la minute des activités de construction et une série de mesures de mitigation pour réduire les risques de ces activités. Tout cela est fait dans le but de convaincre les chemins de fer que les blocs de travail ne dureront pas plus longtemps que le temps entendu. En acceptant un bloc de travail, les chemins de fer veulent s'assurer que les travaux n'auront pas d'impacts autre que ceux prévus dans la planification du bloc de travail.

Le Port voudra assurément aussi déplacer les wagons stationnés dans ou près d'une zone de travail afin de protéger ces derniers. Ceci aura définitivement un impact sur la capacité d'entreposage de wagons du Port qui est déjà très près de ses limites. Ces inconvénients peuvent être perçus comme des entraves à la compétitivité du Port vis-à-vis ses concurrents.

Les travaux nécessitant une grue ou tout autre équipement et/ou matériel qui pourrait accidentellement tomber sur les voies ferrées devront être portés à l'attention du Port afin de mettre en place des mesures de sécurité et de prévention. Les travaux pouvant altérer les voies ferrées et/ou les sols sous les voies ferrées devront aussi être apportés à l'attention du Port afin d'être pré-approuvés, mais surtout dans le but de surveiller durant les travaux pour assurer la sécurité des opérations ferroviaires.

Tous travaux effectués à proximité des voies ferrées doivent être faits en présence d'un signaleur ferroviaire. Ce dernier assurera la protection des travailleurs de la construction en appliquant des mesures de protection des voies ferrées contre le mouvement de trains à l'intérieur de la zone de travail et en avertissant les travailleurs lorsqu'ils doivent libérer le chemin pour le passage d'un train.

4.5 Autres considérations

4.5.1 Drainage

Le drainage est un élément important lors de la conception de voies ferrées. Un drainage adéquat aidera grandement à la stabilité et à la pérennité à long terme des voies ferrées. Le recouvrement des voies ferrées pourrait, selon le détail de sa conception, réduire significativement la quantité d'eau se rendant aux voies ferrées lors de tempêtes. Par contre, ce dernier devra être imperméabilisé, afin d'éviter les infiltrations d'eau ainsi que la formation de glace sur la structure au-dessus des voies ferrées l'hiver.

Un réseau d'égouts sera nécessaire autour des voies ferrées dans le but de drainer le ruissellement d'eau de pluie ou d'eau provenant de la fonte de neige. Les trains transitant sur les voies ferrées l'hiver apportent aussi sur eux de la neige qui pourrait fondre et générer une importante quantité d'eau. De plus, dans le cas d'un incendie, il sera essentiel de pouvoir évacuer l'eau utilisé pour combattre l'incendie. Les principes d'AREMA sont une bonne base à suivre lors de la conception du drainage des voies ferrées. Finalement, le système d'égouts risque de devoir être relié à un système de filtration en raison de la présence possible de plusieurs contaminants sur le site du Port, afin de se conformer aux normes environnementales.

Un système de drainage sera aussi nécessaire pour les surfaces au-dessus du recouvrement. Cette infrastructure devra, tout comme la structure du recouvrement, respecter le gabarit ferroviaire et être étanche.

4.5.2 Éclairage

Un bon éclairage dans une cour de triage est essentiel afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les employés travaillant dans ce lieu. Le Port et les chemins de fer, CN et CP, étant tous sous juridiction fédérale, doivent se conformer au *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail* (DORS/86-304). Ce règlement a une section spécifique sur l'éclairage des lieux de travail qui est présentée à l'Annexe B. Un minimum d'éclairage doit être maintenu en tout. L'éclairage doit être installé à l'extérieur du gabarit ferroviaire et de manière à ne pas éblouir les équipes opérant les trains. Aussi, les principes d'AREMA suggèrent des minimums d'éclairage dans une cour de triage. Cette section se trouve à l'Annexe C.

4.5.3 **Ventilation**

Dans le cas présent, la ventilation comporte deux volets : la ventilation d'aération et la ventilation d'urgence. La ventilation d'aération sera nécessaire afin de dégager les gaz nocifs qui pourraient être emprisonnés sous le recouvrement durant les opérations régulières et qui poseraient un danger pour la santé des travailleurs du Port. Entre autres, les gaz de combustion provenant des locomotives au diesel circulant sur les voies ferrées pourraient s'accumuler sous le recouvrement. La ventilation d'urgence sera nécessaire pour évacuer la fumée dans le cas d'un incendie et d'autres produits qui pourraient être relâchés dans l'air durant un incident.

De par sa conception avec un côté ouvert, il est possible qu'une ventilation naturelle puisse suffire grâce à des cheminés d'évacuation ou des grilles d'aération à travers le recouvrement. Par contre, dans le cas où les voies ferrées sont remplies de trains, il est possible que ce type de ventilation ne suffise pas. Pour cette raison, une étude de dynamique des fluides devra être faite afin d'évaluer les meilleures solutions en termes de ventilation d'aération et d'urgence pour l'environnement proposé.

4.5.4 **Sorties d'urgence**

Les sorties d'urgence sont un élément clé pour évacuer rapidement et de façon sécuritaire les gens se trouvant dans une zone d'incident. Ces sorties servent aussi aux services d'urgence comme accès pour répondre à des situations nécessitant une intervention rapide.

Il est important que l'encombrement des trains dans la cour de triage ne nuise pas à l'accès à une sortie d'urgence. Dans le cas d'un déraillement de train, il est encore plus important d'avoir de multiples possibilités de sorties d'urgence, car un certain nombre de celles-ci peuvent être obstruées par les wagons déraillés.

La norme NFPA 130 (*Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems*), malgré qu'elle soit écrite pour les systèmes de transport de passagers, est une bonne référence de conception. Cette norme discute des sorties d'urgence dans les endroits clos, tel que l'on pourrait retrouver dans certains endroits de la cour de triage en raison des trains et de la configuration de la structure. La norme impose une distance maximale entre les sorties et une largeur minimale des escaliers de sortie. Elle stipule aussi que les portes d'évacuation doivent être ouvertes dans le sens de la circulation sortante et d'autres détails au niveau des sorties d'urgence.

4.5.5 **Signalétique**

De la signalétique devra être présente afin d'identifier les dangers potentiels et aussi d'orienter les gens se trouvant dans la zone recouverte. Il sera nécessaire d'avoir une signalétique pour indiquer la direction et la distance des sorties d'urgence. Cette dernière devra demeurer visible en cas de perte d'électricité et/ou d'urgence. La norme NFPA 130 impose l'espacement maximal entre les panneaux de direction. De plus, une signalétique devra être présente pour

guider les services d'urgence vers les entrées et les dispositifs de sécurité, tel que les bornes d'incendie.

4.5.6 Niveau sonore

Tel qu'il est expliqué dans la section sur l'éclairage, le niveau sonore doit aussi se conformer au *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail* (DORS/86-304). Ce règlement a une section spécifique sur les niveaux acoustiques dans les lieux de travail qui est présentée à l'Annexe D.

Une cour ferroviaire de par sa nature est un endroit relativement bruyant. L'ajout d'un recouvrement au-dessus des cours ferroviaires du Port pourrait avoir un effet amplificateur du niveau sonore. Entre autres, l'utilisation du klaxon de la locomotive pourrait être pénible et abasourdissant pour les employés qui se trouverait sous le recouvrement au moment de l'actionnement de ce dernier, surtout s'ils ne sont pas prévenus d'avance.

Le règlement DORS/86-304 spécifie l'exposition maximale en heures par employé par période de 24 heures en fonction des dBA présents dans le milieu de travail. Ce règlement oblige l'employeur à fournir des protections auditives à ses employés, si l'exposition maximale est dépassée ou si le niveau d'exposition est supérieur à 87 dBA.

Le niveau sonore élevé et le Port de protections auditives pourraient nuire aux communications par radio entre les membres de l'équipe de trains.

4.5.7 Commentaires du SIM

Suite à une rencontre d'introduction au projet qui s'est tenu le 14 juin 2017 entre la Ville de Montréal, le Service de sécurité incendie de Montréal (SIM) et Hatch, le SIM a émis un avis technique préliminaire. Cet avis se trouve à l'Annexe E. Le SIM recommande dans son avis plusieurs éléments qui devraient être tenu en compte durant la phase de conception. Le SIM a consulté les normes NFPA 307 et NFPA 502 pour rédiger son avis. De plus, le SIM est d'avis que le recouvrement ne constitue pas un tunnel tant et aussi longtemps qu'il n'y a pas d'obstacle à l'évacuation de la chaleurs et des produits de combustion par le côté ouvert du recouvrement. Il recommande à la Ville d'obtenir un rapport d'ingénierie pour confirmer ceci.

4.6 Mesures de mitigation

Dans tout projet d'envergure, l'étude et la mise en place de mesures de mitigation peut en faciliter la réalisation en diminuant les risques qui y sont associés. Dans cette section, des mesures de mitigation seront identifiées. Ce sont des pistes de solutions qui devront être explorées davantage dans le cas de la poursuite du développement du projet :

- L'électrification partielle ou totale des opérations ferroviaires du Port pourrait réduire considérablement les risques liés aux locomotives au diesel opérant sous le recouvrement. Ceci pourrait bien s'arrimer avec les objectifs d'électrification des transports du gouvernement. L'analyse des projets comparables, faite au début du

rapport, a décelée uniquement des projets de recouvrement où les trains opèrent à l'électricité sous le recouvrement. Il est à noter que cette électrification pourrait entraîner une complexité accrue des manœuvres d'interchange entre le Port et les chemins de fer ;

- L'opportunité de rediriger les produits dangereux vers des lieux loin de la structure recouvrement, tel que l'entrée du CN par la cour de triage Longue-Pointe (voir Figure 4-3) ou encore le transport par camion, pourraient être envisagés ;
- Afin d'éviter d'abaisser les voies ferrées, le recouvrement devra être surélevé dans le but de respecter le gabarit ferroviaire. Les terrains longeant le recouvrement devront être nivelés en pente ascendante vers le recouvrement pour leur donner un accès direct et réduire l'apparence de séparation verticale entre le recouvrement et les terrains adjacents ;
- Dans le cas où le CP envisagerait la possibilité de se départir dans les prochaines années de la cour de triage Hochelaga (voir Figure 4-3), cette cour pourrait servir au Port pour déplacer de façon temporaire ses opérations ferroviaires durant la construction du recouvrement ou de façon permanente pour une partie de ses opérations ferroviaires qui se trouveraient autrement sous le recouvrement ;

Ces mesures de mitigation comportent des avantages, mais entraînent bien entendu des coûts supplémentaires, en plus d'avoir elles-mêmes des impacts négatifs qui devront être étudiés dans la poursuite éventuelle du développement de ce projet.

5. Conclusions

L'analyse de comparables sur tous les continents a permis d'identifier seulement quatre sites, tous en Amérique du Nord, où sont construits, ou projetés, des ouvrages représentatifs du projet à l'étude. Il ressort de l'examen de ces cas que, malgré certaines similarités, aucun ne concerne des activités de trains de marchandises, ni l'utilisation de locomotives diésel.

La réglementation encadrant le projet est vaste en raison du grand nombre d'intervenants potentiels. Aux gouvernements fédéraux, provinciaux et municipaux s'ajoutent diverses instances consultatives qui, sans avoir force de loi, doivent être considérées dans l'élaboration d'un tel projet. Aussi, les opérateurs ferroviaires touchés, soit le CN, le CP et le Port de Montréal, sont des émetteurs de normes et règlements qui leurs sont propres.

Les enjeux soulevés par le projet sont nombreux, et certains sont complexes :

- Les contraintes géométriques sont l'un des éléments majeurs de projet. Le Port de Montréal est en expansion et cherche à maximiser l'usage de son terrain. Le projet de recouvrement de ses voies, avec ses structures de soutènement et ses contraintes sécuritaires, entre autres, entraînera soit une réduction de l'espace disponible pour ses activités, soit un agrandissement du terrain exploité pour maintenir le niveau d'exploitation actuel. De plus, la nécessité d'un dégagement vertical substantiel résultera en une hauteur totale considérable de la structure au-dessus des voies ;
- Le maintien de la sécurité des personnes et des biens entraînera l'inclusion d'un certain nombre de mesures dans la conception du projet : clôture limitant les intrusions, et accès/sorties d'urgence en cas d'incident; système de bornes d'incendie et de drainage adéquats; ventilation conçue à la fois pour l'évacuation d'émanations résultant de l'usage de locomotives diésel et pour l'évacuation de la fumée en cas d'incendie; moyen de suivi de la sécurité des biens pour contrer le vol ou les contraventions aux impératifs des services douaniers ;
- Les impacts sur les activités du Port, en particulier sur ses activités ferroviaires, sont considérables : le site proposé pour le projet se situe sur l'un des secteurs les plus dynamiques du réseau ferroviaire du Port, où se fait l'arrivée et le départ des trains et la majorité des manœuvres. Hormis les impacts pendant la construction, qui contraindraient significativement la capacité du Port à maintenir ses opérations, sa capacité à continuer à opérer des locomotives au diésel, à transporter des matières dangereuses, à réagir aux incidents tels les déraillements seraient tous affectés. De plus, les impacts de la nouvelle structure sur la visibilité, la portée de signaux radio, et la capacité du Port à effectuer des travaux de routine nécessitant l'usage d'équipements tels que des grues seraient également affectés. Rappelons que les partenaires ferroviaires du Port, dont les activités ont aussi lieu sur le terrain du Port, soit le CN et le CP, verront aussi leurs activités affectées par le projet ;

- D'autres considérations s'ajoutent à ces enjeux : Le drainage de la surface de la structure ainsi que du sol où se trouvent les voies devrait être repensé et conçu avec la hauteur totale de la structure en tête ; l'éclairage, la ventilation, les niveaux sonores, la signalétique, les transmissions radio, etc.

Il apparaît à l'examen des enjeux ci-dessus que l'atteinte même des objectifs du projet pourrait être compromise par les contraintes qui y sont inhérentes. Par exemple, les contraintes géométriques, celles imposées par le respect de la sécurité des personnes et des biens, ainsi que les limites acceptables à l'impact du projet sur les activités du Port de Montréal pourraient rendre impossible d'ouvrir une *fenêtre sur le fleuve*, ou encore d'intensifier le potentiel de développement immobilier sur les terrains adjacents.

Si la Ville décide de poursuivre l'analyse du projet, il est proposé d'effectuer les prochaines étapes suivantes pour confirmer ou infirmer sa faisabilité et sa viabilité :

- Réaliser un premier **design conceptuel** permettant de proposer une géométrie tenant compte de tous les enjeux soulevés ;
- Faire faire l'**étude de ventilation** qui permettrait d'établir si les normes s'appliquant à un recouvrement complet devraient s'appliquer ou non au projet ;
- Faire une première **analyse de risque** du projet, pour identifier et caractériser ces derniers ;
- **Rencontrer les trois opérateurs ferroviaires du secteur**, y compris le Port de Montréal, ainsi que les instances réglementaires, pour recueillir leurs réactions au projet précisé suite aux activités ci-dessus.

Ces activités permettraient d'abord de mieux définir le projet de façon à en identifier plus clairement les risques et les enjeux. L'évaluation des impacts du projet se ferait dès lors sur la base d'un design concret. Les intervenants, ferroviaires et autres, pourraient ainsi se prononcer de façon plus éclairée sur leur vision de la poursuite du projet, et ainsi permettre de juger de l'opportunité de poursuivre, ou non, son développement.

Annexe A

Norme relative aux gabarits ferroviaires de Transport Canada (TC E 05)

Annexe B

Règlement canadien sur la santé et sécurité au travail (DORS/86-304) : Éclairage

Annexe C

AREMA : Illumination (Chapter 33 : Part 10)

Annexe D

Règlement canadien sur la santé et sécurité au travail (DORS/86-304) : Niveaux acoustiques

Annexe E

Avis technique préliminaire du SIM

Annexe F

Carte du Port de Montréal

Annexe G

Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagement à proximité des activités ferroviaires

