

PR3.6-Étude sectorielle

Étude de faisabilité

Réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

Phase 1B – Étude d'opportunité
1 B.9 Scénario du statu quo amélioré
– Analyse de faisabilité préliminaire

Version préliminaire



Préparé pour :
Ville de Lac-Mégantic

Préparé par :
Jean Hardy, ing., MBA, PMP

12 juillet 2017

Table des matières

	Page
1. Introduction	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Mandat D'AECOM	1
1.3 Mandat de Stantec.....	2
1.4 Nature et objectifs du présent document	2
1.5 Responsabilité reliée au présent document	2
2. Volet – Étude des besoins.....	3
2.1 Nature et objectif.....	3
2.2 Caractérisation de la zone d'étude	3
2.2.1 La zone d'étude	3
2.2.2 Géologie et géotechnique	5
2.2.3 Réseau hydrographique	6
2.2.3.1 Localisation.....	6
2.2.3.2 Description des bassins versants.....	6
2.2.3.3 Caractéristiques du site	8
2.2.3.4 Structures existantes.....	8
2.2.4 Patrimoine et archéologie	8
2.2.5 Les réseaux de transports	8
2.2.5.1 Caractérisation de la voie ferrée existante	9
2.2.5.2 Opération	10
2.2.5.3 Géométrie	11
2.2.5.4 Infrastructure ferroviaire	13
2.2.5.5 Caractérisation des infrastructures publiques pertinentes.....	30
2.2.6 Intégration urbaine	38
2.2.6.1 Problèmes sectoriels de transport	38
2.2.6.2 Incidence sur le paysage	38
2.3 Risques et impacts associés à la voie ferrée existante.....	39
2.3.1 Sources fixes -vs- sources mobiles	39
3. Nécessité d'intervenir	43
4. Solution proposée : statu quo amélioré	45
4.1 Critères de conception	47
4.1.1 Critères d'exploitation ferroviaire	47
4.1.2 Principes de conception	48
4.2 Description du scénario de statu quo amélioré	48
4.2.1 Voie ferrée existante.....	49
4.2.2 Retour sur les Directives d'aménagement ferroviaire en milieu municipal (Stantec)	49
4.2.2.1 Sécurité.....	49
4.2.2.2 Bruit et vibrations	50
4.2.2.3 Mesures d'atténuation.....	50
4.2.2.4 Marges de recul des bâtiments	51
4.2.2.5 Atténuation du bruit	51
4.2.3 Description du statu quo amélioré	51
4.2.3.1 Description du tracé actuel	51
4.2.3.2 Définition du secteur urbain	52

4.2.3.3	Mesures pour empêcher d'éventuels impacts à l'extérieur de l'emprise ferroviaire	53
4.2.3.4	Identification des contraintes majeures	53
4.2.3.5	Mesures pour empêcher d'éventuels impacts à l'extérieur de l'emprise ferroviaire en milieu urbain	55
4.2.3.6	Mesures pour améliorer la qualité de la voie à l'intérieur de l'emprise existante	57
4.2.3.7	Mesures pour améliorer la sécurité aux passages à niveau.....	62
4.2.3.8	Mesures pour améliorer l'exploitation ferroviaire.....	63
4.2.3.9	Mesures d'intégration en milieu urbain	63
4.2.3.10	Intégration urbaine des mesures proposées	64
4.3	Analyse du programme ferroviaire pour le statu quo amélioré	64
4.3.1	Opérations et temps de parcours	64
4.3.2	Capacité de transport ferroviaire	65
4.4	Cadrage du scénario du statu quo amélioré.....	67
4.4.1	Environnement	67
4.4.2	Incidence sur les déplacements et le transport.....	68
4.4.3	Conformité à la planification régionale et locale	68
4.4.4	Effets sur la santé publique	68
4.4.5	Acceptabilité sociale	69
4.5	Estimation des coûts du statu quo amélioré	70
5.	Conclusion.....	71

Figures

Figure 2-A	Localisation de la zone d'étude.....	3
Figure 2-B	Passage à niveau avec la rue Villeneuve au P.M. 1.45 de l'antenne industrielle	4
Figure 2-C	Aiguillage du P.M. 0.26 de la subdivision Sherbrooke	16
Figure 2-D	Passage à niveau public P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke – approche nord sur la route 161 – Vue vers l'ouest.....	17
Figure 2-E	P.M. 116.96 – Viaduc ferroviaire (BTPG).....	20
Figure 2-F	P.M. 117.02 – Pont ferroviaire (DPG)	20
Figure 2-G	Proportion des bâtiments localisés dans un rayon de moins de 500 mètres de la voie ferrée, selon la municipalité	27
Figure 2-H	Réseau routier et débits journaliers moyens annuels (DJMA)	30
Figure 2-I	Ligne de transport d'Hydro-Québec, au 10 ^e Rang	37
Figure 2-J	Effet de coupure de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic	38
Figure 2-K	Effet de coupure de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic	38
Figure 2-L	Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impacts	39
Figure 4-A	Délimitation des secteurs urbains	53
Figure 4-B	Profil ferroviaire existant entre Nantes et Frontenac.....	54
Figure 4-C	Localisation approximative des écrans antibruit et des murs de protection.....	56

Tableaux

Tableau 2-A	Dépôts de surface et risques potentiels	5
Tableau 2-B	Passages à niveau publics	18
Tableau 2-C	Nombre de wagons dans l'échantillon.....	22
Tableau 2-D	Critères d'acceptabilité recommandés pour le bruit	25
Tableau 2-E	Nombre de bâtiments localisés dans un rayon de moins de 500 mètres de la voie ferrée, selon la distance et le type	27
Tableau 2-F	Répartition et évolution des DJMA par tronçon pour les années 2005 à 2014.....	32
Tableau 2-G	Description des véhicules lourds par tronçon	33
Tableau 2-H	Conséquences d'un accident impliquant du GPL, de l'acide sulfurique et du chlorate de sodium	40
Tableau 2-I	Périmètre de sécurité	41
Tableau 2-J	Comparatif des risques de wagons citerne TC/DOT-111 et TC-140.....	42
Tableau 4-A	Synthèse des objectifs opérationnels.....	45
Tableau 4-B	Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré.....	55
Tableau 4-C	Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré.....	56
Tableau 4-D	Principaux croisements routiers sur la voie existante	59
Tableau 4-E	Temps total de parcours par mille de voie – Proposé -vs- statu quo amélioré	65
Tableau 4-F	Tableau récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire	66
Tableau 4-G	Hypothèses d'impact tirées de l'étude d'évaluation d'impact sur la santé de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie	69

Annexes

Annexe 1	Ouvrages d'art
Annexe 2	Structure de la voie ferrée et tableau de la terminologie ferroviaire
Annexe 3	Plan d'ensemble
Annexe 4	Coûts

Acronymes

Acronyme	Définition
MTMDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (anciennement MTQ ci-après dans le texte)
P.M.	Point milliaire
S/D	Subdivision
VLM	Ville de Lac-Mégantic
CMQR	Central Maine & Quebec Railway
ACFC	Association des chemins de fer du Canada
FCM	Fédération canadienne des municipalités
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
DJMA	Débit journalier moyen annuel
AREMA	American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association

1. Introduction

1.1 Mise en contexte

La ville de Lac-Mégantic, avec le soutien du ministère des Transports, de la Mobilité Durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET), donne suite à l'accident ferroviaire qui a profondément marqué le peuple Canadien et Québécois. Le gouvernement du Québec a octroyé des fonds pour réaliser une étude qui consiste à évaluer l'opportunité de relocaliser une voie ferrée à l'extérieur du centre-ville de Lac-Mégantic et à y sécuriser définitivement le transport de marchandises dangereuses.

Une première étude de faisabilité a été réalisée par la firme Canarail en septembre 2013. Cette étude avait deux objectifs :

- Évaluer la remise en service temporaire du lien ferroviaire existant pour ne pas pénaliser les entreprises de transport qui utilisent cet axe vers le Nouveau-Brunswick et le Maine;
- Évaluer les options de contournement permanentes par un tracé au-delà du centre-ville et qui nécessite de reprendre une bonne partie du tracé actuel en amont et en aval de la ville. Les différentes options des tracés étudiés par Canarail sont de l'ordre de 15 à 17 kilomètres au total et tiennent compte de la nécessité de desservir son parc industriel.

Le second objectif de l'étude de faisabilité réalisée par Canarail sert d'assise au mandat confié à AECOM dans le cadre de l'évaluation des différentes solutions potentielles, soit celles contournant la ville de Lac-Mégantic. Par ailleurs, dans le cadre de son mandat, la firme AECOM a également considéré le tracé actuel traversant la ville et les moyens possibles visant à le rendre plus sécuritaire et socialement acceptable. Il a été jugé nécessaire par le comité stratégique chapeautant l'étude de faisabilité (MAMOT, MTMDET et CDE), et afin de présenter aux autorités gouvernementales toutes les facettes de tous les scénarios possibles, de présenter le scénario d'amélioration et de sécurisation du tracé actuel (« Statu quo amélioré ») sous la forme d'un livrable distinct. En conséquence, le présent rapport ne porte que sur cette solution appelée ci-après « Statu quo amélioré » et vise à regrouper dans un seul document toutes les informations relatives à ce scénario. En conséquence, le présent document a été préparé à partir de tous les livrables préparés par AECOM à la Phase 1A de son mandat¹.

Par contre, vous retrouverez au dernier chapitre, certaines informations complémentaires ajoutées par Stantec sur la base d'informations colligées dans le cadre de son mandat de Chargé de projet pour la ville de Lac-Mégantic.

1.2 Mandat D'AECOM

AECOM a été mandatée pour la réalisation d'une étude de faisabilité pour une voie de contournement ferroviaire de Lac-Mégantic. Cette étude est divisée en deux phases principales, soient l'étude d'opportunité (identifiée phase 1A), l'étude d'avant-projet préliminaire et l'étude d'impact environnemental (phase 1B), et finalement l'avant-projet définitif (phase 2). La réalisation de cette dernière phase est sujette à une approbation

¹ Document préparé à partir d'extraits de :

- AECOM, 2015, Phase 1A – Étude d'opportunité, 1A.2, Étude des besoins
- AECOM, 2015, Phase 1A – Étude d'opportunité, 1A.4, Étude des solutions
- AECOM, 2015, Phase 1A – Étude d'opportunité, 1A.7, Synthèse

gouvernementale sur la continuation ou non de l'étude de faisabilité (décision Go / No Go). Les phases du mandat sont élaborées selon le cheminement du *Guide de préparation des projets routiers* du MTQ adapté aux réalités d'un projet ferroviaire et la directive du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

1.3 Mandat de Stantec

Stantec a été mandatée pour la gestion et la coordination des activités relatives à la supervision de la réalisation de l'étude de faisabilité pour la construction d'une voie de contournement ferroviaire pour la ville de Lac-Mégantic.

1.4 Nature et objectifs du présent document

À la demande du Comité stratégique (MAMOT, DEC, MTMDET), un document distinct portant uniquement sur une des solutions analysées, soit le **Statu quo amélioré** (Option 2 selon le mandat du BAPE de mai 2017), a été préparé. Nous entendons par Statu quo amélioré, l'amélioration du tracé actuel afin de réduire les risques pouvant affecter la sécurité des Méganticois ainsi que les impacts négatifs aux citoyens longeant le corridor ferroviaire actuel, le tout, selon les bonnes pratiques de conception ferroviaire ainsi que les Directives d'aménagement ferroviaire en milieu urbain. Le présent document regroupe ainsi de grandes sections du rapport de l'étude d'opportunité préalablement produit et dont les grandes lignes ont été présentées aux citoyens de Lac-Mégantic en mai 2016. L'étude d'opportunité est réalisée en deux volets : dans un premier temps, l'Étude des besoins qui vise à faire un relevé exhaustif de la zone d'étude sous tous ses aspects et à établir la nécessité d'intervenir et l'Étude des solutions qui vise à établir les solutions potentielles visant à répondre à la problématique soulevée. Le présent document regroupe donc uniquement toutes les données recueillies et analysées lors de l'étude d'opportunité portant sur le scénario du Statu quo amélioré.

1.5 Responsabilité reliée au présent document

Le présent document a été réalisé par Stantec dans le cadre de son mandat de Chargé de projet. Il n'y a aucun mandat spécifique à cet effet qui a été octroyé. Les informations qui y sont présentées (à l'exception de certaines parties de la section 4.2 et de la conclusion) proviennent toutes des rapports livrés par AECOM à la Phase 1A de son mandat. AECOM n'a pas validé le présent rapport. Si des commentaires ou autres informations sont ajoutées par Stantec, elles seront toujours clairement identifiées.

Note importante :

Essentiellement, le texte du présent document provient mot pour mot des livrables réalisés par AECOM. Toutefois, les titres de sections ou certaines tournures de phrases peuvent différer afin de créer un document homogène et compréhensible. Ces modifications sont uniquement de la responsabilité de Stantec.

2. Volet – Étude des besoins

2.1 Nature et objectif

L'étude des besoins a pour objectif de tracer le portrait de la problématique du transport ferroviaire, de déterminer la nécessité d'intervenir et d'énoncer les solutions envisagées. AECOM a fait l'identification et l'analyse complète des éléments qui pourraient justifier une intervention sur le tracé de la voie ferrée. Cette étude permet de vérifier l'ampleur de la problématique du transport ferroviaire dans son ensemble, en tenant compte de toutes les parties touchées, et établit les priorités parmi les problématiques à résoudre.

2.2 Caractérisation de la zone d'étude

2.2.1 La zone d'étude

Le tracé de la zone d'étude est situé dans la MRC du Granit, qui se localise dans la région administrative de l'Estrie. Il chevauche le territoire de la ville de Lac-Mégantic, et des municipalités de Nantes et de Frontenac. Plus précisément, La délimitation de la zone d'étude est de 500 mètres de chaque côté du centre de la voie, entre le point milliaire (P.M.) 3.8 de la subdivision Sherbrooke à l'ouest du carrefour giratoire et le P.M. 108.0 de la subdivision Moosehead à l'est du 4^e Rang, qui se termine à la gare de Lac-Mégantic au P.M. 117.14. La subdivision Sherbrooke débute au même endroit, au P.M. 0.0. Voir figure 2-A.

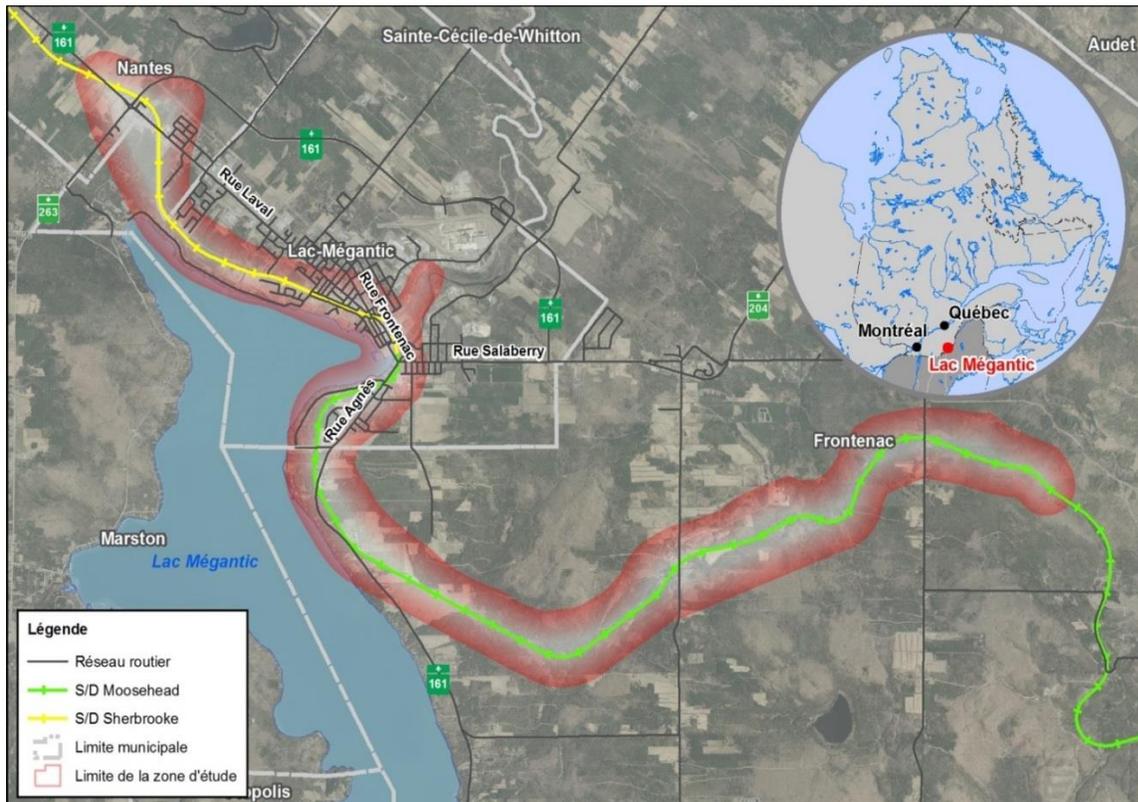


Figure 2-A Localisation de la zone d'étude

Depuis 2014, les subdivisions Sherbrooke et Moosehead, soient les tronçons de voie ferrée situés à l'intérieur de la zone d'étude présentée sur la figure 2-A (voir légende sur la figure), appartiennent au *Central Maine & Quebec Railway* (CMQR) et sont exploitées par celle-ci. Au 20^e siècle, leur premier propriétaire a été le Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP), suivi par le *Quebec Southern Railway* (QSR) et dernièrement le *Montreal, Maine & Atlantic Railway* (MMA).

La subdivision Sherbrooke est une voie ferrée principale simple qui s'étend vers l'ouest de Lac-Mégantic. Cette subdivision commence à Lac-Mégantic, au point milliaire (P.M.) 0.00 et se termine à Brookport (Québec) au P.M. 125.60. La subdivision Moosehead est une voie principale simple qui arrive de l'est de Lac-Mégantic. Celle-ci commence à Brownville (Maine) au P.M. 0.00 et se termine au P.M. 117.14, après le passage à niveau de la rue Komery. Entre les points milliaires P.M. ± 114.70 et ± 113.00 , à Vachon (Québec), se trouve la voie d'évitement la plus proche de Lac-Mégantic d'une longueur de 6 470 pieds. La voie est utilisée pour le transport de marchandises uniquement. Ces subdivisions, de même que les points milliaires, sont présentés sur le plan A-1 qui se trouve à l'annexe 1 de ce document.

Il existe également une antenne industrielle appartenant à la Ville qui est composée de deux voies, dont une commence à l'ouest au branchement du P.M. 0.26 et l'autre à l'est au branchement du P.M. 0.00 de la subdivision Sherbrooke. Ces deux voies traversent la rue Papineau à une distance d'environ 59 mètres l'une de l'autre et se raccordent pour former une voie en « Y » permettant de changer la direction de déplacement du matériel roulant. La figure 2-B montre le passage à niveau avec la rue Villeneuve, situé au P.M. 1.45 de l'antenne industrielle (photo prise pendant la visite de la zone d'étude par l'équipe d'AECOM, le 10 juin 2015).



Figure 2-B Passage à niveau avec la rue Villeneuve au P.M. 1.45 de l'antenne industrielle

2.2.2 Géologie et géotechnique

La caractérisation géotechnique préliminaire du milieu physique permet une présentation des conditions géologiques et géotechniques dans le secteur de la voie ferrée existante entre les P.M.s 108,0 et 117,14 de la subdivision Moosehead et les P.M.s 0,0 et 3,8 de la subdivision Sherbrooke. Cette analyse est principalement fondée sur les données de la cartographie des dépôts de surface ainsi que les données contenues dans le rapport de Golder Associés de 2014.

La couverture de dépôts meubles dans le secteur à l'étude est le résultat de la glaciation et de la submersion marine qui ont été subies par les formations géologiques sous-jacentes. Ce sont des matériaux laissés par le glacier et la mer Champlain, essentiellement des tills de Lennoxville. Ils sont composés de silt et de sable avec des proportions variables de gravier et d'argile, avec présence de cailloux et de blocs. Leur épaisseur varie entre 0,5 mètre au voisinage du P.M.108 et de quelques dizaines de mètres en bordure de la rivière Chaudière au P.M. 117.02. L'épaisseur maximale jusqu'au contact avec le roc serait de l'ordre de 115 mètres.

Par ailleurs, il est important de noter la présence d'une couche de remblais couvrant les tills dans la zone urbaine de Lac-Mégantic. Celle-ci est de composition variable, essentiellement granulaire, et son épaisseur est de 1 à 2 mètres en moyenne.

Le tableau 2-A présente leurs caractéristiques pédologiques ainsi que les risques potentiels associés du point de vue géologique et géotechnique le long de la voie ferrée existante.

Tableau 2-A Dépôts de surface et risques potentiels

Subdivision	Point milliaire (Passage à Niveau adjacent)	Description	Risques
Sherbrooke	3,4 – 4,0	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	2,7 – 3,4 (chemin de Marsboro)	Milieu urbain (dépôt de till probable)	Peu de risques
	1,0 – 2,7	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	0,0 – 1,0 (rue Victoria)	Remblai granulaire et dépôt de till avec une épaisseur de quelques dizaines de mètres et pouvant atteindre une profondeur maximale de 115 m	Peu de risques
Moosehead	108,0 – 108,3	Dépôt de till indifférencié d'épaisseur variant entre 0,5 et 1 m	Peu de risques
	108,3 – 108,9	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	108,9 – 109,3 (4 ^e Rang)	Dépôts organiques d'épaisseur inférieure à 1 m	Faible capacité portante – risque de tassement
	109,3 – 110,6	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	110,6 – 110,7	Moraine frontale	Peu de risques
	110,7 – 111,0	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	111,0 – 112,2 (3 ^e Rang)	Moraine frontale	Carrière à proximité – risque de changement dans les conditions d'eau souterraine

Subdivision	Point milliaire (Passage à Niveau adjacent)	Description	Risques
	112,2 – 112,4	Dépôts organiques d'épaisseur inférieure à 1 m	Faible capacité portante – risque de tassement
	112,4 – 112,6	Dépôts fluviatiles	Peu de risques
	112,6 – 113,0	Dépôts organiques d'épaisseur inférieure à 1 m	Faible capacité portante – risque de tassement
	113,0 – 113,6	Dépôt de till indifférencié	Peu de risques
	113,6 – 113,9	Dépôts organiques d'épaisseur inférieure à 1 m	Faible capacité portante – risque de tassement

Comme indiqué précédemment dans le tableau 2-A, la voie ferrée existante passe à proximité d'une carrière au P.M.111. Cette carrière, dont l'exploitant est Sintra inc., est dédiée à la production de matériaux pour le pavage dont l'asphalte. La croissance de l'exploitation de cette carrière est limitée par la voie ferrée actuelle. L'entreprise a été contactée.

Il faut noter qu'entre les P.M.s 0 et 0.3 de la subdivision Sherbrooke et à proximité, il y a déjà eu des activités d'excavation de sols contaminés. Plusieurs grandes catégories de sources de contaminants en lien avec l'exploitation historique du site et l'accident ferroviaire ont pu être répertoriées.

2.2.3 Réseau hydrographique

Cette section du document présente un aperçu du réseau hydrographique et des zones d'écoulement qui ont été identifiées par une inspection visuelle du terrain.

2.2.3.1 Localisation

Le lac Mégantic est situé à l'ouest de la ville de Lac-Mégantic dans les Appalaches. Il est la source de la rivière Chaudière, affluente du Saint-Laurent. Son altitude est de 395 mètres au-dessus du niveau de la mer, sa longueur de 16,8 km, sa largeur moyenne de 3,5 km et sa superficie est de 27,4 kilomètres carrés.

Au sud-est, le lac aux Araignées, alimenté par la rivière aux Araignées, fait partie des tributaires du lac Mégantic avec les rivières Arnold, Bergeron et Victoria. Le plan de l'annexe 1 illustre la localisation des ponceaux qui traversent la voie ferrée existante.

2.2.3.2 Description des bassins versants

La zone d'étude se localise entièrement dans le bassin versant de la rivière Chaudière qui a une superficie totale de plus de 168 000 hectares. Elle est également traversée par les sous-bassins versants Glen et Nebnellis qui sont illustrés sur la figure 2-C, qui contient également les cours d'eau de la région et leur sens d'écoulement.

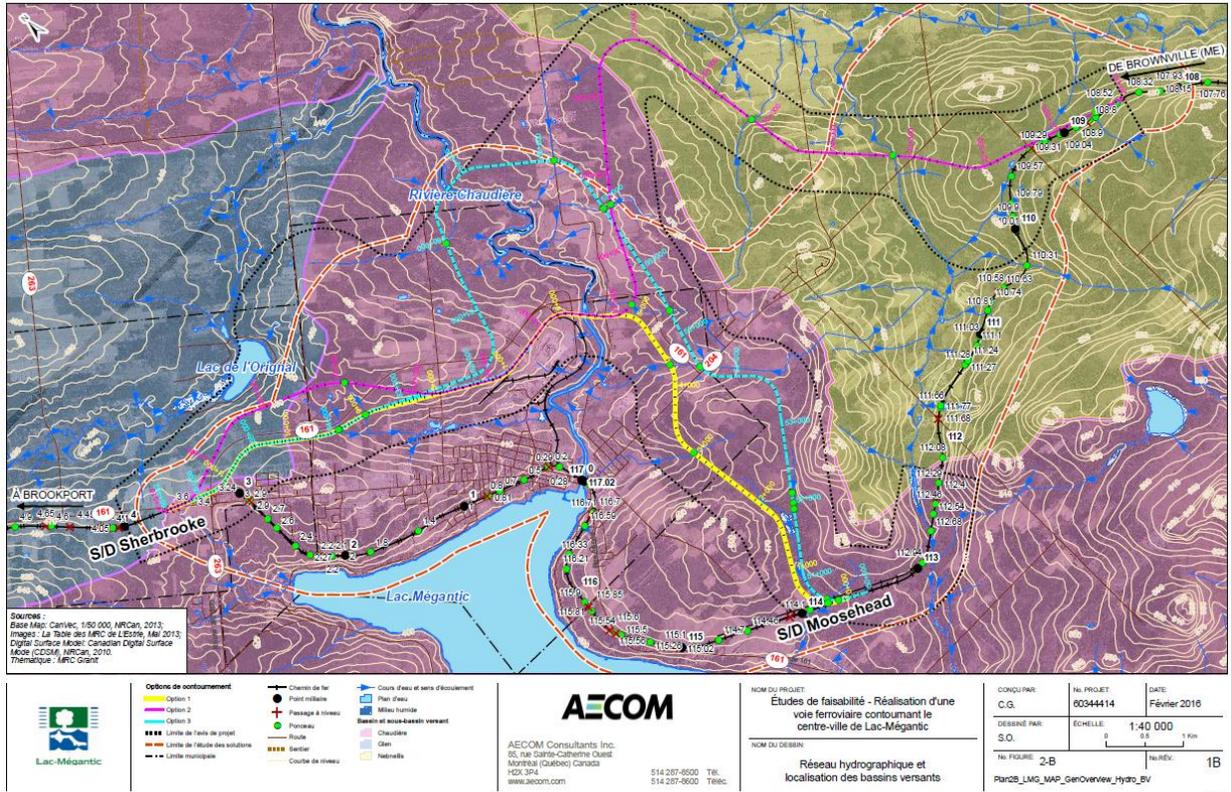


Figure 2-C Réseau hydrographique et localisation des bassins versants

Les observations sur le terrain ont permis d'identifier trois zones d'écoulement dans la zone d'étude qui sont le résultat du ruissellement de la surface de drainage qui suit la pente naturelle du terrain. Voici ces trois zones d'écoulement.

Zone d'écoulement de la rivière Chaudière (sous-bassin Nebnellis) :

Les 28 ponceaux de la zone d'étude localisés du P.M. 108 au P.M. 112.08 de la subdivision Moosehead et les deux ponceaux localisés du P.M. 0.2 au P.M. 0.29 de la subdivision Sherbrooke drainent vers la rivière Chaudière. Cependant, ces ponceaux ne sont pas drainés directement dans la rivière, ils sont connectés au réseau pluvial de la Ville ou à des décharges de cours d'eau qui restent en grande partie sèches en période de sécheresse.

Zone d'écoulement du lac Mégantic :

Les vingt ponceaux localisés du P.M. 112.94 au P.M. 117.02 de la subdivision Moosehead et les douze 12 ponceaux localisés du P.M. 0.50 au P.M. 2.70 de la subdivision Sherbrooke drainent directement vers le lac Mégantic.

Zone d'écoulement du lac de l'Original (sous-bassin Glen) :

Les deux ponceaux localisés au P.M. 3.00 et au P.M. 3.40 drainent vers le lac de l'Original qui est un des tributaires de la rivière Chaudière.

2.2.3.3 Caractéristiques du site

À l'est de la rivière Chaudière se trouvent douze cours d'eau permanents et 38 décharges qui sont seulement actives pendant les périodes de crue printanière. Les pentes des cours d'eau existants sont relativement abruptes, spécialement celles qui drainent directement vers le lac Mégantic. Il n'y a pas de cours d'eau important à l'ouest de la rivière Chaudière et la pente naturelle du terrain est plutôt douce. Cependant, les ponceaux doivent être raccordés au réseau pluvial de la Ville avant d'atteindre le lac.

2.2.3.4 Structures existantes

Les rapports d'inspection montrent les caractéristiques des ponts et ponceaux dans la zone d'étude. Ils relèvent douze infrastructures dans la subdivision Sherbrooke et 51 pour la subdivision Moosehead. Les tableaux B-1 et B-2, placés à l'annexe A, présentent la situation des ouvrages d'art dans les subdivisions Moosehead et Sherbrooke. Ces tableaux permettent de constater des problèmes d'affouillement et de rouille pour certains d'entre eux. Il faut également noter que douze ponceaux sont associés à des passages à niveau (PAN).

Dans la zone d'étude, il y a deux ponts ferroviaires situés dans la subdivision Moosehead. Un viaduc qui passe au-dessus de la rue Salaberry au P.M. 116.96, et l'autre qui traverse la rivière Chaudière près du barrage qui limite la confluence de la rivière et du lac Mégantic, au P.M. 117.02. Une description plus détaillée sur l'état des deux ponts est élaborée dans la section suivante, à l'article 2.2.5.4 concernant la caractérisation de la voie ferrée existante.

2.2.4 Patrimoine et archéologie

Le corridor de la zone d'étude comprend trois sites patrimoniaux ainsi que deux sites archéologiques. Le premier site patrimonial, situé sur la rue Laval, est l'église de Sainte-Agnès. Ce lieu de culte de tradition catholique est érigé de 1911 à 1913 et a été cité patrimonial en 2008. Le deuxième site est l'édifice de la Eastern-Townships-Bank, bâtiment commercial érigé entre 1890 et 1898 et modifié en 1910.

Situé au 5299, rue Frontenac, cité patrimoniale en 2009, sa partie supérieure sert aujourd'hui de logement. Enfin, la gare ferroviaire de Lac-Mégantic, située au 5490, rue de la Gare, est un édifice en brique érigé en 1926 et 1927 et agrandi en 1956. En 1996, la gare est désignée gare ferroviaire patrimoniale, elle est citée patrimoniale au ministère de la Culture et des communications en 2001 et en 2007, la municipalité achète l'édifice et procède à sa restauration.

Deux sites archéologiques sont présents dans la zone d'étude et témoignent d'une occupation préhistorique et historique au sein même de l'espace urbain de la Ville. Le site archéologique BJE-6, situé sur la rive est du lac Mégantic, du côté sud de l'embouchure de la rivière Chaudière, est d'appartenance culturelle amérindienne de la période préhistorique. D'ailleurs, dans son schéma d'aménagement révisé, la MRC du Granit le considère comme site reconnu. Le deuxième site archéologique, soit le site BJE-5, est situé sur la rue Graham. Il est d'identité culturelle Euro-québécoise datant de 1800-1899.

2.2.5 Les réseaux de transports

Cette section présente les réseaux de transports se localisant dans la zone d'étude. La caractérisation de la voie ferrée existante et celle du réseau routier sont abordées de manière à décrire leur fonctionnement et leurs spécifications. Une présentation des services et infrastructures publics en lien avec la voie ferrée est également intégrée à cette section.

2.2.5.1 Caractérisation de la voie ferrée existante

2.2.5.1.1 Description de l'emprise et limites de propriété

Point de référence 0 à l'est du pont

Chainage		Longueur (m)	Largeur approximative de l'emprise (m)	Traversée	Direction ouest (Laval Nord)			
Début	Fin				Côté droit		Côté gauche	
				rue adjacente		occupation entre la voie ferrée et la rue adjacente		
00+000	-00+130	130	en trapèze de 20 m à 70 m ?	rue de la gare (même niveau)	rue Frontenac	Commerces et restaurants	rue Papineau (assez loin)	Jusqu'à la rue de la gare, terrains de type commercial non construits? Sentier Québec central
-00+130	-00+630	500	emprise importante, secteur gare	rue Frontenac (même niveau)	rue Graham	Stationnement et gare	rue Papineau et rue du Québec Central	Secteur commercial (sur 240 m) ensuite division des voies puis stationnement (sur 190 m)
-00+630	-00+650	20						
-00+650	-00+730	80	15		rue Milette	Terrain municipal	rue Dollard et rue Villeneuve	Terrain municipal
-00+730	-00+840	110	15		Boulevard des Vétérans	1 gîte	rue Laval	Commerces
-00+840	-01+460	620	15 à 20 m	rue Victoria (même niveau)	Boulevard des Vétérans	une piste cyclable ou chemin piétons longe la voie ferrée. Derrière la piste : boisé	rue Cartier	Résidences
-01+460	-01+610	150	15 à 20 m		Chemin du roi	Résidences	rue Letellier	Résidences + CPE
-01+610	-02+180	570	25 à 30 m		Rue des cerisiers, Rue des pruniers	Résidences		piste cyclable ou chemin piétons longe la voie ferrée. Derrière la piste : boisé
-02+180	-03+300	1120	25 à 30 m			agricole sur 570 m, ensuite boisé sur 570 m (jusqu'à rue du Versant)		Boisé. À 50 m derrière piste cyclable ou chemin piétons
-03+300	-03+760	460	25 à 30 m		rue de la baie des sables	Résidences et boisé		Résidences et boisé
					traversée piste cyclable			
-03+760	-04+420	660	25 à 30 m			Boisé. À 50 m derrière piste cyclable ou chemin piétons		Boisé
-04+420	-04+850	430	25 à 30 m			Boisé et chemin		Commerce
-04+850	-04+870	20		Traversée rue Laval (même niveau)				
-04+870	-05+390	520	25 à 30 m		rue Laval	Résidences et commerces		Boisé
-05+390	-05+410	20		Traversée route 161 boulevard Jean Talon (même niveau)				
-05+410	-05+840	430	25 à 30 m		route 263	Restaurants et commerces		Terrains agricoles

Point de référence 0 à l'est du pont

Chainage		Longueur (m)	Largeur approximative de l'emprise (m)	Traversée	Direction est (Ditchfield)			
Début	Fin				Côté droit		Côté gauche	
				rue adjacente		occupation entre la voie ferrée et la rue adjacente		
00+000	00+100	100	10 à 15		rue Fontenac	Terrain de type municipal (surface petite à moyenne)	rue de Carillon	Résidences
00+100	00+120	20		Traverse au dessus de la rue Salaberry				
00+120	00+450	330	10 à 15 m		rue Agnès	1 commerce et résidences		Quartier résidentiel entre la rue Salaberry et la rue Notre Dame (sur 170 m) Ensuite zone industrielle (bois) entre la rue Notre Dame et la rue Agnès (160 m)
00+450	00+470	20	10 à 15 m	Traversée de la rue Agnès (même niveau)				
00+470	00+720	250	20 m		rue d'Orsennens	1 résidence et 1 grand terrain vague à vendre (google map 2015)	rue Agnès	Quartier résidentiel
				Traversée piéton rue Sainte Marguerite (même niveau)				
00+720	01+200	480	25 m		rue d'Orsennens	Terrain vague gazonné sur 210 m ensuite résidence sur 270 m. Arbre le long de la voie ferrée	Emprise collée à un chemin appartenant probablement à la résidence pour personnes âgées	Résidence de personnes âgées
01+200	01+590	390	25 à 30 m		rue d'Orsennens	Boisé	rue Agnès	Boisé
01+590	01+840	250	25 à 30 m		rue d'Orsennens	Boisé	rue Agnès	Terrain agricole
				Traversée chemin du Motel-sur-le-Lac (au même niveau)				
01+840	02+180	340	25 à 30 m			1 résidence sur 80 m ensuite boisé	route 161	Résidences
				Traversée route 161 (au même niveau)				
02+180	02+680	500	25 à 30 m		route 161	boisé		boisé
						Quelques résidences sur 1 km ensuite terres agricoles. La route 161 est collée à l'emprise sur 20 m		terrains agricoles
02+680	04+730	2050	25 à 30 m					

Des tableaux précédents, il est possible de constater que l'emprise existante du tracé ferroviaire actuel varie entre aussi peu que 15 mètres jusqu'à un maximum de 30 mètres. **Ceci implique que toute modification géométrique significative en plan et profil au tracé ferroviaire existant impliquera des acquisitions d'emprise.**

2.2.5.2 Opération

Les normes d'entretien de la voie ferrée sont définies pour cinq catégories de voies en fonction de la vitesse maximale d'opération sur la voie, pour les trains de marchandises et les trains de voyageurs. Sur ces deux subdivisions, avant juillet 2013, la voie était classée « 3 » aux termes du *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) approuvé par Transports Canada (TC)² et, selon cette classification, la vitesse maximale d'opération des trains de marchandises était de 40 mi/h. Sur les voies de classe 1 et 2, les vitesses maximales permises des trains de marchandises sont de 10 mi/h et 25 mi/h respectivement.

Avant l'accident en juillet 2013, la circulation sur les deux subdivisions concernées se résumait à deux trains de marchandises par jour, pour un tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes brutes³. Un train de service circulait aussi quotidiennement entre le Parc Industriel de Lac-Mégantic et Nantes. La vitesse maximale permise était de 40 mi/h, il y avait cependant des limitations permanentes de la vitesse sur diverses sections de la voie. Entre autres, sur la subdivision Sherbrooke, il y avait une limitation de vitesse permanente de 10 mi/h à la hauteur de la rue Frontenac (P.M. 0.28) jusqu'à ce que le passage à niveau soit complètement occupé et une zone de marche prudente entre les P.M.s 0.00 et 0.82. Sur la subdivision Moosehead, il y avait des limitations de vitesse permanente de 25 mi/h dans diverses courbes au long de la voie ainsi qu'à la hauteur de la rue Agnès (P.M. 116.73), jusqu'à ce que le passage à niveau soit complètement occupé.

La circulation ferroviaire était gérée par deux contrôleurs de la circulation ferroviaire (CCF) qui étaient en service en tout temps : un à Bangor (Maine) qui contrôlait la circulation des trains à l'est de Lac-Mégantic et l'autre à Farnham qui contrôlait la circulation des trains à l'ouest de Lac-Mégantic. L'exploitation des trains qui transitaient par la ville était assurée par un seul mécanicien⁴. Les changements d'équipes de train s'effectuaient à Nantes (Québec) et à Brownville (Maine). Pendant la semaine, il y avait aussi un service local entre le Parc industriel de Lac-Mégantic et Nantes.

À l'heure actuelle, les trains transitant par la région sont exploités par des équipes de deux employés conformément aux dernières réglementations de Transports Canada. Le CMQR effectue les changements d'équipes de train transitant par Lac-Mégantic à Sherbrooke (Québec) et à Jackman (Maine), contrairement au MMA qui changeait l'équipe à la gare de Lac-Mégantic (Québec) et à Brownville (Maine).

Depuis juillet 2013, il y a eu des réductions importantes par rapport au volume de trains. Actuellement, la circulation sur les deux subdivisions se résume à trois trains en direction est et trois trains en direction ouest par semaine, pour un tonnage annuel de 1,5 million de tonnes brutes. Pour les besoins de cette étude, l'hypothèse d'une moyenne d'un train par jour transitant dans la ville est prise en compte. Le service local entre le Parc industriel et Nantes est maintenu à cinq jours par semaine. Un train supplémentaire par jour a été pris en considération dans l'analyse des passages à niveau existants entre les P.M.s 117.11 de la subdivision Moosehead

² Transports Canada – Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011

³ Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013
<http://www.tsb-bst.gc.ca/fra/rapports-reports/rail/2013/r13d0054/r13d0054.asp>

⁴ Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013
<http://www.tsb-bst.gc.ca/fra/rapports-reports/rail/2013/r13d0054/r13d0054.asp>

et 3.8 de la subdivision Sherbrooke, pour tenir compte du service local. Le transport des marchandises par la voie principale de CMQR a diminué d'environ deux tiers par rapport à l'année 2013, quand la voie était exploitée par le chemin de fer du MMA.

Le CMQR a élaboré un plan d'opérations et des procédures d'exploitation pour une catégorie de voie correspondant aux conditions existantes sur l'ensemble des subdivisions, soit⁵ :

- Voie de classe 1 entre les P.M.s 0.00 et 3.0 de la subdivision Sherbrooke et entre les P.M.s 17.01 et 114.00 de la subdivision Moosehead (vitesse maximum des trains de 10 mi/h);
- Voie de classe 2 entre les P.M.s 3.00 et 3.80 de la subdivision Sherbrooke et entre les P.M.s 114.00 et 108.00 de la subdivision Moosehead (vitesse maximum des trains de 25 mi/h).

En fonction de l'échantillonnage fourni concernant les trains du CMQR en 2015, des trains composés de trois locomotives et 40 wagons, d'une longueur totale d'environ 870 mètres linéaires ($\pm 2\ 850$ pieds) traversent la ville de Lac-Mégantic. Les locomotives utilisées le plus souvent par le CMQR sont des locomotives diesel de six essieux chacun, mais il y a à l'occasion des locomotives de quatre essieux.

2.2.5.3 Géométrie⁶

Horizontale

La subdivision Sherbrooke est une voie principale simple dont l'alignement horizontal entre les P.M.s 0.0 et ± 3.8 est majoritairement en tangente (environ 65 % de la longueur de ce tronçon), avec des courbes ayant des longueurs et des degrés de courbure variables. Entre les P.M.s 0.26 (soit le branchement ouest de l'antenne industrielle) et 0.00 (branchement est de l'antenne industrielle), la voie principale traverse la ville dans une courbure horizontale de 8°. Il y a un dévers de 1 et 3/16 pouce sur cette courbe au passage à niveau de la rue Frontenac.

La géométrie horizontale de la voie principale sur la subdivision Moosehead, entre les P.M.s 117.14 et 108.0, est très sinueuse, composée d'environ 45 % de courbes et contre-courbes ayant des longueurs et des degrés de courbure variables.

Verticale

En termes de profil, le centre-ville de Lac-Mégantic se trouve au point bas de la voie ferrée. À l'ouest du centre-ville, sur la subdivision Sherbrooke, la pente moyenne est de 1,26 %, descendante vers l'est, avec une pente maximale de 1,37 % près du P.M. 1.60. À l'est du centre-ville, sur la subdivision Moosehead, la pente est ascendante vers l'est à environ 1 % jusqu'au P.M. 113.45 où la pente maximale est de 1,32 %. En continuant vers l'est, la voie continue sur des pentes plus douces d'environ 0,41 % jusqu'au P.M. 110.26 et de $\pm 0,9$ % entre les P.M.s 110.0 et 108.0 avec une pente maximale de 0,96 % au P.M. 110.0.

Le parcours de la voie existante dans la zone d'étude de chaque subdivision avec les principaux points milliaires peut être visualisé sur le plan A-1 présenté à l'annexe A du rapport.

Le tableau suivant présente les grandes caractéristiques géométriques en plan du tracé existant.

⁵ Indicateur – CMQR

⁶ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.

	Numéro	Longueur		Rayon		Angle
		mètre	pied	mètre	pied	
Tangente	1	570	1870			
Courbe	1	500	1640	460	1508,8	3,80
Tangente	2	810	2657			
Courbe	2	390	1279	435	1426,8	4,02
Tangente	3	420	1378			
Courbe	3	290	951	900	2952	1,94
Tangente	4	350	1148			
Courbe	4	340	1115	930	3050,4	1,88
Tangente	5	170	558			
Courbe	5	250	820	600	1968	2,91
Tangente	6	930	3050			
Courbe	6	230	754	730	2394,4	2,39
Tangente	7	115	377			
Courbe	7	390	1279	200	656	8,74
Tangente	8	170	558			
Courbe	8	450	1476	300	984	5,83
Tangente	9	590	1935			
Courbe	9	530	1738	450	1476	3,88
Tangente	10	470	1542			
Courbe	10	450	1476	600	1968	2,91
Tangente	11	500	1640			
Courbe	11	500	1640	715	2345,2	2,44
Tangente	12	1020	3346			
Longueur totale		10 435	34 227			
		mètres	pieds			

2.2.5.4 Infrastructure ferroviaire

Généralités

Les paragraphes suivants présentent une description sommaire de l'état actuel de la structure de la voie ferrée dans la zone concernée.

Cette description représente une compilation des données disponibles dans le rapport des défauts des rails (test ultrasonique)⁷, dans le rapport des défauts de la géométrie de la voie⁸ et dans le rapport d'inspection de la voie⁹ fournis par le CMQR pour les besoins de la présente étude.

L'inspection visuelle de l'état de la voie (les éléments constituant les voies, les passages à niveau, le nivellement et la condition du ballast, les ponts, les ponceaux, etc.) a été effectuée en 2015 par une équipe composée des représentants de la firme Hatch Mott MacDonald (HMM), du CMQR, de Transports Canada et de la ville de Lac-Mégantic. Un rapport d'inspection a été fourni par HMM au CMQR le 10 août 2015.

Présentement, la vitesse d'opération des trains sur la voie est de 25 mi/h (soit une réduction de la vitesse de 40 mi/h en vigueur en 2013) sur les deux subdivisions dans la zone d'étude (voie classe 2), toujours avec certaines restrictions de vitesses permanentes de 10 mi/h (voie classe 1). Ainsi, pour cette étude, l'analyse de ces données a été effectuée par rapport aux critères de défauts du CFCP¹⁰ (critères adoptés par le CMQR) et de Transports Canada¹¹ en vigueur pour les voies de classe 1 ou 2.

Afin de faciliter les explications et la compréhension des informations et des analyses décrites dans les paragraphes suivants, une représentation graphique d'une section de voie ferrée avec la description sommaire de ses éléments principaux est fournie à l'annexe 2 du rapport.

Éléments de voie

Rail

La voie sur les deux subdivisions est constituée généralement de longs rails soudés (LRS) de type 115 lb, à l'exception des quelques zones (aiguillages, passages à niveau, etc.), où il y a des rails éclissés. De longs rails soudés datant de 1989 se trouvent sur la voie de la subdivision Sherbrooke. Sur la voie de la subdivision Moosehead, les rails datent de 1986.

Selon les rapports mentionnés ci-avant, les rails dans les sections inspectées sont généralement dans un état acceptable pour les classes d'exploitation de voie (1 ou 2) des deux subdivisions.

Pour les analyses effectuées dans la présente étude, une longueur de rail de 39 pieds a été prise en considération. Il s'agit d'une mesure traditionnelle dans l'industrie ferroviaire qui est tirée du moment où la longueur des nouveaux rails a été standardisée à 39 pieds. Cette distance est utilisée dans la caractérisation et la mesure des défauts permisibles.

Les défauts de rail, tels que décrits, dans les paragraphes suivants sont des défauts identifiés lors des diverses inspections de voie et ont été identifiés et classifiés, conformément à la pratique courante des compagnies ferroviaires.

⁷ Sperry – Car Movement Report et Defective Rail Report, le 25 mai 2015.

⁸ Holland – TracksSTAR Daily Report et Track testing services – Red defects report, le 27 juillet 2015.

⁹ Hatch Mott MacDonald le 10 août 2015 – Inspection rapport – Track inspection on the Sherbrooke and Moosehead subdivisions of Central Maine & Quebec Railway.

¹⁰ CFCP – Red Book of Track Requirements, may 25, 2012

¹¹ Transports Canada – Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011

❖ **Subdivision Sherbrooke**

Le test ultrasonique évaluant les défauts internes sur les rails existants a été effectué par Sperry entre les P.M.s 0.0 et 25.0 (Scotstown) de cette subdivision.

Des défauts tels que la fissuration horizontale au congé âme-champignon (HWO head web separation), la fissuration au trou d'éclissage (BHJ bolt hole crack) et les défauts de soudure (DW defective weld) ont été trouvés. Les rails défectueux représentent 0,12 % du total des rails existants sur environ 25 milles inspectés.

Aucun défaut de rail n'a été décelé par le test ultrasonique dans la zone d'étude (du P.M. 0.0 à 3.9) de la subdivision Sherbrooke.

L'inspection visuelle de l'état de la voie ferrée (les éléments constituant les voies, les passages à niveau, le nivellement et la condition du ballast, les ponts, les ponceaux, etc.) a été effectuée entre le P.M. 8.4 et P.M. 0.0 de cette subdivision par HMM. Parmi les rails défectueux trouvés, une plus grande partie présente des usures verticales ou combinées causées par l'écrasement du champignon, empreinte de patinage et d'aplatissement du champignon. Selon le rapport d'inspection de HMM, 5,3 % des rails par mille de voie présentent des défauts aux champignons allant de 2 mm à 21 mm. De ce pourcentage, 3,6 % des rails par mille de voie représentent les défauts trouvés par Transports Canada, selon la fiche d'inspection en annexe au rapport de HMM.

Les rails endommagés nécessitent des inspections régulières et des réparations locales afin de maintenir la sécurité sur la voie. Seulement 0,40 % des rails par mille de voie représentaient une usure maximale au-delà de laquelle les rails endommagés doivent être retirés de la voie. Pour le besoin de l'étude, il a été pris en considération que ceux-ci ont déjà été remplacés pour être conformes aux normes de CFCP et TC mentionnées dans l'article 2.2.1.4.1.

❖ **Subdivision Moosehead**

Le test ultrasonique a été effectué par Sperry sur les rails existants entre les P.M.s 101.8 et 117.1 de cette subdivision. Un seul défaut de rail a été identifié, soit la fissuration de l'âme (« SWO – split web »). Ceci représente 0,04 % de rails défectueux du total des rails existants sur environ 15 milles inspectés. Aucun défaut de rail n'a été décelé par le test ultrasonique dans la zone d'étude de la subdivision Moosehead.

L'inspection visuelle de l'état de la voie ferrée (les éléments constituant les voies, les passages à niveau, le nivellement et la condition du ballast, les ponts, les ponceaux, etc.) a été effectuée entre les P.M.s 117.01 et 114.0 de cette subdivision. Parmi les rails défectueux trouvés, une plus grande partie présente des problèmes d'écrasement du champignon, d'empreintes de patinage et d'aplatissement du champignon.

Selon le rapport d'inspection de HMM, il n'y a pas de défaut majeur sur la section de voie inspectée. Dans la zone d'étude, 1,5 % de longueur totale des rails par mille de voie présentent des usures, dont aucune ne dépasse la limite maximale acceptable, mais qui nécessitent des inspections régulières et des réparations locales afin de maintenir la sécurité sur la voie¹².

Aucune information n'est disponible dans les rapports à propos des traverses entre les P.M.s 114.0 et 108.0 de la subdivision Moosehead. Pour les besoins de l'étude, le même pourcentage d'usure de rail par mille de voie que celui trouvé sur la section inspectée a été utilisé pour cette section.

¹² Transports Canada – Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011

Traverses

L'analyse des traverses considère 60 traverses par 100 pieds de voie principale, soit 3 175 traverses par mille et selon le rapport d'inspection de HMM, il n'y a pas de défaut majeur sur la section de voie inspectée.

Il a été constaté qu'une moyenne de 11 % des traverses existantes sur le secteur étudié de la subdivision Sherbrooke sont endommagées et 21 % d'entre elles ont été identifiées entre les P.M.s 0.8 et 2.3. Pour la subdivision Moosehead, 19 % du total des traverses par mille sont endommagées, réparties uniformément sur la longueur du tronçon.

Lors de l'inspection de lieux par HMM, il a été constaté que l'état général des traverses d'aiguillages existants est de bon à très bon sur les deux subdivisions à l'intérieur des zones inspectées. Aucune information n'est disponible dans les rapports fournis à propos des traverses entre les P.M.s 108.0 et 114.0 et de la subdivision Moosehead. Pour les besoins de l'étude, l'hypothèse que le nombre de traverses endommagées et identifiées dans les autres sections est réparti uniformément par mille de voie sur tout le secteur a été prise en considération.

Ballast/surface

Une évaluation de la géométrie de la voie a été effectuée par Holland en juillet 2015, entre les P.M.s 0.00 et 68.00 de la subdivision de Sherbrooke et les P.M.s 101.75 et 117.10 de la subdivision de Moosehead.

Des défauts de nivellement ont été relevés dont 9 % étaient des défauts qui nécessitaient une intervention urgente ce qui signifie qu'une intervention rapide est nécessaire (ceci n'est pas une indication d'un accident imminent) et tous ces cas étaient situés à l'extérieur de la zone d'étude. À l'intérieur de la zone d'étude, des défauts à l'intérieur des limites acceptables pour une voie de classe 2 ont été détectés.

Selon l'inspection visuelle effectuée par HMM, la fondation de la voie, le nivellement et le ballast semble bonne pour une voie de classe 2. Par contre, selon le même rapport, il y a des zones qui nécessitent un désherbage et une réfection d'épaulement et/ou du talus.

Aiguillages

Dans la zone d'étude, quatre aiguillages ont été inspectés par HMM, dont deux sur chaque subdivision. Lors de l'inspection, il a été constaté que l'état général de ces aiguillages était bon. L'état des traverses d'aiguillages était de bon à très bon, le ballast et le nivellement de la voie étaient à l'intérieur des limites acceptables pour une voie de classe 2, les aiguillages étaient bien ancrés et le drainage semblait bon. La figure 2-C montre l'aiguillage du P.M. 0.26 de la subdivision Sherbrooke (photo prise pendant la visite de la zone d'étude effectuée par l'équipe d'AECOM, le 10 juin 2015).

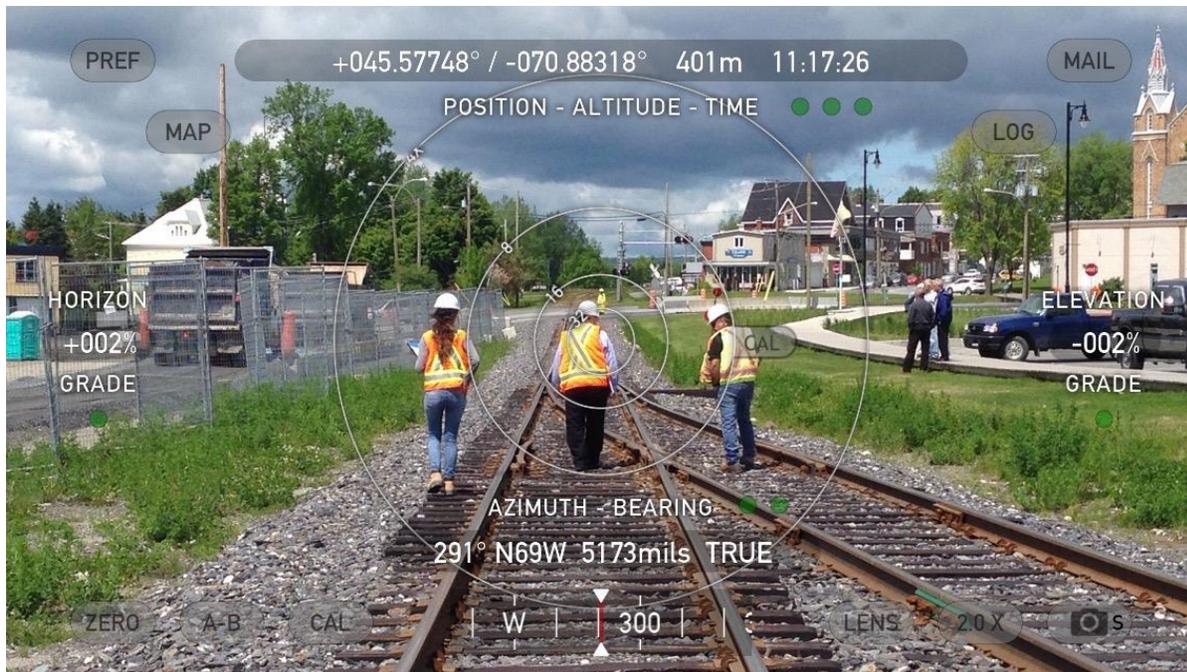


Figure 2-C Aiguillage du P.M. 0.26 de la subdivision Sherbrooke

Passages à niveau publics

Sur le tronçon de voie étudié, il y a douze passages à niveau, dont dix sur la voie principale et deux sur l'antenne industrielle (voir tableau 2-B. Le tableau 2-B indique tous les passages à niveau publics existants dans la zone d'étude avec les principales caractéristiques (incluant les DJMA des véhicules routiers, le nombre de trains, les produits vectoriels) qui seront prises en considération lors de l'analyse de type de signalisation requis aux passages à niveau dans la prochaine étape, l'étude de solutions. Sur le tronçon de voie étudié, il y a douze passages à niveau, dont dix sur la voie principale et deux sur l'antenne industrielle.

Tous les passages à niveau sont munis de systèmes d'avertissement avec feux clignotants et sonnerie, dont trois avec barrières¹³.

La figure 2-D montre le passage à niveau public au P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke (photo prise pendant la visite de la zone d'étude effectuée par l'équipe d'AECOM, le 10 juin 2015).

¹³ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.

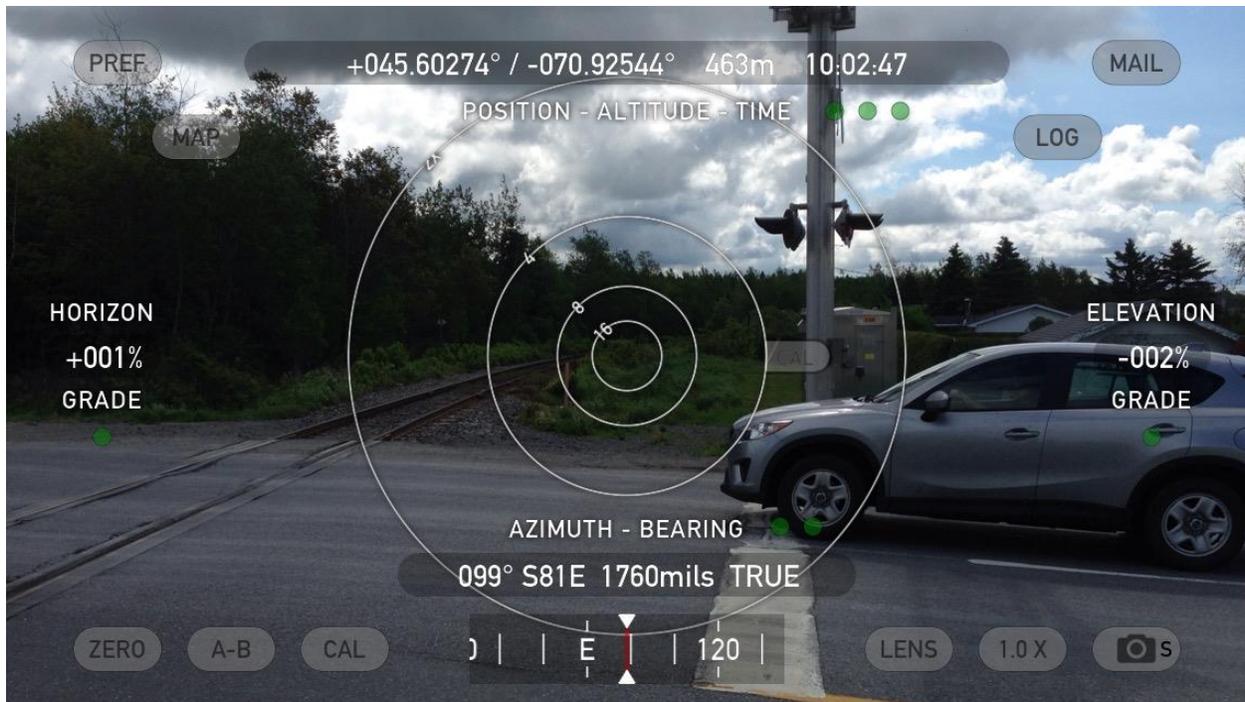


Figure 2-D Passage à niveau public P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke – approche nord sur la route 161 – Vue vers l'ouest

Après lecture des rapports d'inspection, il a été constaté que les passages à niveau publics existants dans ce secteur sont en bon état.

Tableau 2-B Passages à niveau publics

	Point millaire	Subdivision	Locataire	Type de protection	Endroit	N° de voies ferrées	DJMA*	Nombre de trains par jour	Produit vectoriel*	Nombre de trains par jour	Produit vectoriel*	Commentaires
								2012- 2013	2012- 2013	2014-2015	2015	
1	0.28	Sherbrooke	Ville de Lac-Mégantic	FCSB	Rue Frontenac	1	13080	3	39240	2	26160	Présentement fermé à la circulation. Reconstruction de la surface de croisement prévue dans le cadre du programme de reconstruction des infrastructures de centre-ville de Lac-Mégantic.
2	0.81	Sherbrooke	Ville de Lac-Mégantic	FCS	Rue Victoria	1	1000	3	3000	2	2000	
3	2.90	Sherbrooke	Mun. de Nantes	FCSB (porte-à-faux)	Rue Laval	1	8067	3	24201	2	16134	
4	3.24	Sherbrooke	Mun. de Nantes	FCSB (porte-à-faux)	Route 161 (boul Jean-Marie- Tardif)	1	1198	3	3594	2	2396	
5	3.55	Sherbrooke	Mun. de Nantes	FCS	Route 263	1	4990	3	14970	2	9980	
6	117.11	Moosehead	Ville de Lac-Mégantic	FCS	Rue Komery (ancienne de la Gare)	1	2000	3	6000	2	4000	Le train doit arrêter devant le passage à niveau avant de le traverser (indicateur CMQR 2015).
7	116.73	Moosehead	Ville de Lac-Mégantic	FCS (porte-à-faux)	Rue Agnès	2	4880	3	14640	1	4880	Réhabilitation complète en 2015, l'ancien embranchement privé pour les manufacturiers de Lac-Mégantic abandonné et l'aiguillage près du côté est seront enlevés
8	115.54	Moosehead	Mun. de Frontenac	FCS	Rue Agnès	1	1613	3	4839	1	1613	Visibilité réduite quadrant nord-ouest (voie en courbe)
9	111.77	Moosehead	Mun. de Frontenac	FCS	3 ^e Rang	1	1000	3	3000	1	1000	
10	109.29	Moosehead	Mun. de Frontenac	FCS	4 ^e Rang	1	1000	3	3000	1	1000	
11	n/a	Sherbrooke	Ville de Lac-Mégantic	FCS	Rue Papineau O.	1	8000	2	16000	1	8000	Passage à niveau sur la voie industrielle ouest
12	n/a	Sherbrooke	Ville de Lac-Mégantic	FCS	Rue Papineau E.	1	8000	2	16000	1	8000	Nouveau – passage à niveau sur la voie industrielle est
Notes :		1. Produit vectoriel : nombre de véhicules routiers multiplié par le nombre de trains qui circulent sur un passage à niveau au cours d'une journée moyenne.										
		2. Les numéros des trains par jour incluant un train de service par jour entre le Parc Industriel et Nantes.										
		3. Les données du DJMA (débit journalier moyen annuel de véhicules routiers) ont été prises. Pour les DJMA en rouge – Estimations réalisées à l'aide de l'étude de circulation, ville de Lac-Mégantic – Réaménagement u centre-ville, AECOM, septembre 2015. Pour les autres valeurs du DJMA, les données de l'article 2.2.2.1 « Réseau routier » ont été utilisées.										
		4. FCSB – désigne un système d'avertissement qui comprend des feux clignotants, une sonnerie et des barrières.										
		5. FCS – désigne un système d'avertissement qui comprend des feux clignotants et une sonnerie.										

Passages à niveau privé et de ferme

Aucune information n'a été fournie concernant le nombre ou l'état des passages à niveau privé et de ferme existants dans la zone d'étude. Cependant, la cartographie permet d'estimer ce nombre à sept.

Ponceaux

Dans la zone d'étude, il y a un total de seize ponceaux sur la subdivision Sherbrooke et de 51 ponceaux sur la subdivision Moosehead. Ceux-ci sont de types et dimensions variables. Des inspections des ponceaux existants entre les P.M.s 0.0 et 7.3 de la subdivision Sherbrooke et les P.M.s 114.6 et 108.0 de la subdivision Moosehead ont été effectuées par la firme CSTP mandatée par CMQR en 2015¹⁴. Ce rapport ne contient aucune information concernant les ponceaux entre les P.M.s 114.6 et 118.30, soit la zone correspondant à la fin de l'étude. Certains ponceaux sont associés à des passages à niveau, il y en a sept dans la subdivision Sherbrooke et treize dans la subdivision Moosehead.

Le rapport d'inspection a soulevé des problématiques concernant les ponceaux existants aux P.M.s 2.0 et 1.4 de la subdivision Sherbrooke. Ainsi, ils ont fait l'objet d'une inspection plus détaillée par HMM. L'apparition d'affouillement a été notée au ponceau du P.M. 1.4 en juillet 2015¹⁵. Selon ce rapport il semble avoir eu un léger glissement au P.M. 2.0, lorsqu'une grande roche est tombée. Cependant, le ponceau est fonctionnel selon le rapport du CMQR.

Ponts

À l'intérieur de la zone d'étude, deux ponts ferroviaires se trouvent sur la subdivision Moosehead aux endroits suivants :

- P.M. 116.96 : Viaduc composé de deux travées à âme pleine à tablier inférieur ballasté (« Ballasted Through Plate Girder » [BTPG]) construit en 1960 au-dessus de la rue Salaberry (autoroute 161). Cette structure consiste en deux travées et a une longueur totale d'environ 21 mètres.
- P.M. 117.02 : Pont construit en 1931 au-dessus de la rivière Chaudière composé de deux travées à poutres à âme pleine à tablier supérieur (« Deck Plate Girder » [DPG]). Cette structure consiste en deux travées et a une longueur totale d'environ 17 mètres. Ce pont est situé près du barrage du lac Mégantic qui contrôle la décharge des eaux dans la rivière Chaudière.

Selon le rapport d'inspection des ponts¹⁶, leur état général est acceptable. Des réparations mineures et un entretien préventif sont recommandés pour le pont au P.M. 117.02. La capacité portante des ponts n'est pas disponible dans les informations fournies.

¹⁴ CMQ 2015 Culvert Inspection Report, Sherbrooke and Moosehead Subdivision

¹⁵ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.

¹⁶ TEC Associates – 2014 Canadian Bridge Inspection, CMQR Sherbrooke Subdivision – Moosehead Subdivision, le 13 janvier 2015



Figure 2-E P.M. 116.96 – Viaduc ferroviaire (BTPG)



Figure 2-F P.M. 117.02 – Pont ferroviaire (DPG)

2.2.5.4.1 Transport de marchandises sur la voie ferrée de la CMQR

En fonction de l'échantillonnage fourni concernant les trains du CMQR en 2015, des trains composés de trois locomotives et 40 wagons, d'une longueur totale d'environ 870 mètres linéaires ($\pm 2\,850$ pieds) traversent la ville de Lac-Mégantic. Les locomotives utilisées le plus souvent par le CMQR sont des locomotives diesel de six essieux chacun, mais il y a à l'occasion des locomotives de quatre essieux. Selon cet échantillonnage, une moyenne de 3 700 tonnes brutes de marchandise par train est transportée, se répartissant selon des fiches de la composition des trains comme suit :

- ± 74 % des matières classifiées non dangereuses, soit environ 30 wagons (bois, papier et wagons vides);
- ± 26 % des matières classifiées comme dangereuses par les organismes spécialisés, soit environ dix wagons (hydrocarbures liquides, charbon, soufre, potasse, etc.).

Des matières dangereuses, autres que le pétrole brut, continuent quand même de transiter par la ville. Par contre, la quantité de ces produits a chuté de plus de 90 %, une diminution substantielle par rapport à 2012-2013. Depuis 2013, il y a un embargo volontaire que le CMQR s'est imposé sur le transport de pétrole brut dans la ville. Selon la lettre ouverte à la collectivité, écrite par M. John E. Giles¹⁷, Président-directeur général du CMQR, il n'y a aucun projet de reprise des mouvements de pétrole brut dans la ville pour le moment. Le parcours alternatif qui contourne la ville de Lac-Mégantic utilisé aujourd'hui est d'environ 180 milles plus long que celui qui traverse la ville. Le tracé actuel de la voie ferrée du CMQR représente le parcours potentiellement le plus économique entre Montréal et Saint John (Nouveau-Brunswick) en termes de distance, carburant, main-d'œuvre, entretien, etc.

Selon le *Rail Energy Transportation Advisory Committee* et les données compilées par le *North American Freight Car Market*, environ 1,0 million de barils par jour de pétrole brut sont transportés par train à l'heure actuelle en Amérique du Nord et cette quantité devrait augmenter pour atteindre 4,5 millions de barils par jour au cours des dix prochaines années en Amérique du Nord¹⁸.

Selon les informations fournies par la CMQR, trois trains dans chaque direction circulent hebdomadairement sur cette voie ferrée. Actuellement, trois types de matières dangereuses y circulent : le gaz de pétrole liquéfié (UN 1075), l'acide sulfurique (UN 1830) et le chlorate de sodium (UN 1495). Les données démontrent que les trains en direction ouest transportent des wagons vides ayant contenu l'une de ces matières (ces wagons sont identifiés dans les rapports comme « *residu last contained* » suivi de l'identification de la substance), tandis que les wagons circulant en direction est sont pleins. Le tableau suivant présente la compilation des données pour les huit trains faisant partie de l'échantillon.

¹⁷ Source : le journal *L'Écho de Frontenac* – Lettre ouverte à la collectivité écrite par M. John E. Giles, publiée le 20 août 2015

<http://www.tsb-bst.gc.ca/fra/rapports-reports/rail/2013/r13d0054/r13d0054.asp>

¹⁸ Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013

Tableau 2-C Nombre de wagons dans l'échantillon

Substance	Nombre de wagons	Quantité transportée (tonne)
Gaz de pétrole liquéfié (GPL) (UN 1075) 2.1 – Gaz inflammable	29	1 723
Acide sulfurique (UN 1830) 8 – Matière corrosive	13	1 186
Chlorate de sodium (UN 1495) 5.1 – Matière oxydante	9	ND
ND = Non disponible		

La quantité moyenne de GPL par wagon est de 59,5 tonnes et la quantité moyenne d'acide sulfurique est de 92 tonnes. Selon les informations fournies par la CMQR, aucun wagon transportant du pétrole brut ne circule actuellement sur ces voies ferrées. Toutefois, la CMQR possède toutes les autorisations nécessaires pour transporter du pétrole et pourrait donc le réaliser si la demande se présente.

2.2.5.4.2 Cadrage environnemental

Le tracé actuel de la voie ferrée implique nécessairement des conséquences sur l'environnement. Ce chapitre se consacre à la problématique environnementale concernant la voie ferrée existante et se concentre sur les impacts environnementaux liés à sa présence. Plutôt que d'examiner les contraintes environnementales affectant le corridor, AECOM a préféré se concentrer sur les impacts environnementaux de la voie ferrée existante. En effet, puisque la voie ferrée existe déjà, documenter la présence ou non de contraintes environnementales dans le milieu n'aurait pas apporté un éclairage significatif à la problématique. L'identification des contraintes sera plutôt effectuée à l'étape de l'analyse des solutions.

L'analyse environnementale d'une infrastructure existante diffère quelque peu de celle d'un nouveau projet, en ce sens que les impacts environnementaux qui en découlent ne sont liés qu'à sa présence, son exploitation et son entretien. Aucun impact lié à la construction n'est susceptible de se produire puisque l'infrastructure, en l'occurrence la voie ferrée, existe déjà.

Les impacts liés à l'entretien sont toujours ponctuels et de courte durée. Les travaux sont confinés à l'emprise et effectués le plus rapidement possible, afin de ne pas entraver le passage des trains. Par contre, la présence et l'exploitation de la voie ferrée ont engendré des effets environnementaux qui sont discutés ci-après.

2.2.5.4.3 Caractérisation des sols

La protection de l'environnement est une préoccupation de la société relativement récente. La voie ferrée a été construite il y a plus de 100 ans, à une époque où il n'existait aucune norme ou règlement et où les gens étaient peu informés des conséquences de leurs actions sur l'environnement.

Il existe deux rapports de caractérisation des sols sur le secteur de 31 hectares touché par la catastrophe de 2013. Le rapport de caractérisation Phase 1, préparé par la firme Golder¹⁹, note la présence de débris et de scories dans le remblai, particulièrement dans l'axe est-ouest de la voie ferrée aux environs du P.M. 0.2 de la subdivision Sherbrooke. Rappelons qu'autrefois, le site de la catastrophe accueillait la cour de triage du CP, une rotonde semi-circulaire et des aires d'entreposage.

Il est possible de supposer que le secteur touché par la catastrophe sera entièrement réhabilité. Toutefois, sans rapport de caractérisation, il est impossible de se prononcer sur la présence ou non de contamination dans l'emprise existante à l'extérieur de ce périmètre. Plusieurs sources sont à l'origine du ballast supportant les voies et celui-ci pourrait contenir des contaminants, tels du mâchefer provenant d'anciennes fonderies. Bien que le ballast puisse être une source de contaminants, il agit typiquement comme récepteur, recevant des matières provenant des opérations ferroviaires.

Une source d'origine du ballast est la carrière granitique de Scotstown qui a été utilisée pendant deux décennies au cours des années 1970 et 1980. Il est légitime d'avancer que d'autres sources de ballast pourraient provenir de la région de l'Outaouais (Bristol) ou de la région de Sudbury en Ontario où des résidus de production de nickel (ballast en laitier concassé) ont été utilisés. Au nord de Fredericton au Nouveau-Brunswick, une carrière basaltique a aussi fourni des matériaux.

De plus, l'annexe IX du *Guide de caractérisation des terrains*²⁰, identifie les contaminants à rechercher en relation aux activités de soutien au transport ferroviaire : métaux, soufre, HP C10-C50, HAP, sulfures. Statistique Canada décrit les activités de soutien au transport ferroviaire²¹ qui comprennent les établissements dont l'activité principale consiste à fournir des services spécialisés au secteur du transport ferroviaire. Sont compris dans cette classe les établissements qui exploitent des complexes ferroviaires et des gares et qui assurent l'entretien des emprises et des ouvrages ferroviaires. Ces activités comprennent entre autres :

- Les ateliers de réparation de wagons de voie ferrée (sauf reconditionnement de matériel roulant à l'usine);
- Le chargement et le déchargement de wagons de marchandises ferroviaires;
- Les services de chargement ou de déchargement de conteneurs;
- L'entretien des emprises et des infrastructures ferroviaires tels que la lubrification des rails et le meulage;
- La réparation de locomotives et de wagons de voie ferrée;
- Le nettoyage de wagons de voie ferrée pour marchandises;
- Les fuites de grain, provenant des wagons de voie ferrée;
- Les terminus ferroviaires.

¹⁹ Golder (2013). *Évaluation environnementale de site Phase I limitée du site du déraillement de Lac-Mégantic*, Québec. Septembre 2013. Disponible sur <http://documents.mddelcc.gouv.qc.ca/rapport-evaluation-enviro-site-phase-I-derraillement-Lac-Megantic/Rapport-evaluation-enviro-site-e%20phase-I-derraillement-Lac-Megantic.pdf>

²⁰ Gouvernement du Québec 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Les Publications du Québec. ISBN 2-551-19621-3

²¹ Source : Statistique Canada – *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord* 2012. http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVD&TVD=118464&CVD=118471&CPV=488210&CST=01012012&CLV=5&MLV=5

Bien que représentant un possible passif environnemental, la présence de contaminants dans l'emprise existante ne représenterait un enjeu que dans les cas où il faudrait démanteler l'infrastructure pour destiner les terrains à d'autres usages incompatibles avec la présence de contaminants.

2.2.5.4.3.1 Interfaces avec l'habitat du poisson et le milieu aquatique

La voie ferrée a été construite à une époque où la principale préoccupation était d'assurer la fonctionnalité et la pérennité des opérations ferroviaires. Peu de place était accordée aux préoccupations environnementales. Ainsi, il y a tout lieu de croire que la conception du réseau de drainage de la voie ferrée n'intègre aucune des pratiques modernes préconisées par Pêches et Océans Canada²² visant à assurer le libre passage du poisson. Il est commun d'observer, le long des routes et voies ferrées anciennes, des ponceaux constituant autant d'obstacles au passage des poissons à cause des vitesses de courant, des niveaux d'eau ou des ruptures de pentes qu'ils comportent.

La voie ferrée existante ne traverse qu'un seul cours d'eau majeur, soit la rivière Chaudière. Le pont existant ne représente pas un obstacle à la libre circulation du poisson. Il existe un deuxième pont dans le tronçon à l'étude, mais celui-ci franchit une route et non un cours d'eau. À l'ouest de la rivière Chaudière, on compte 23 ponceaux le long de la voie ferrée entre les P.M.s 0 et 3.6 de la subdivision Sherbrooke. De ceux-ci, sept sont associés à des passages à niveau ou à d'autres infrastructures. Les seize ponceaux restants semblent associés au drainage latéral de l'emprise ou à des cours d'eau intermittents. À l'est de la rivière Chaudière, on compte 64 ponceaux, le plus éloigné étant situé au P.M. 107.93 de la subdivision Moosehead. De ceux-ci, treize sont reliés à des passages à niveau. Des 51 restants, huit sont liés à des cours d'eau d'une certaine envergure et visibles sur les cartes topographiques, dont le plus important est le ruisseau White, situé au P.M. 112.68 de la subdivision Moosehead.

En ce qui a trait à la position de la voie ferrée existante par rapport au milieu aquatique, le point le plus rapproché entre le lac Mégantic et la voie ferrée se situe au niveau du pont de la rivière Chaudière, où la distance mesurée est de 34 mètres. Partout ailleurs, la distance entre la voie ferrée et les rives du lac Mégantic n'est jamais inférieure à 100 mètres. Il n'y a donc pas d'enjeu à ce niveau.

2.2.5.4.3.2 Nuisances

Climat sonore

L'exploitation de la voie ferrée génère trois types de nuisances associées au passage des trains : les émissions atmosphériques, le bruit et les vibrations. L'intensité de ces nuisances n'est pas documentée. Intuitivement cependant, le fait que le train soit obligé de ralentir à la vitesse de 10 miles à l'heure dans le tronçon urbain de classe 1 (qui fait 6 miles de long) fait en sorte que les citoyens sont exposés sur une plus longue durée aux nuisances à chaque passage de train, sans compter les effets de la décélération et de l'accélération des convois aux approches de ce tronçon.

Le tableau 2-E indique que 321 bâtiments, dont 258 résidences, sont situés à moins de 100 mètres de la voie ferrée, tandis que 880 autres, dont 773 résidences, se situent de 100 à 300 mètres de celle-ci. Tous ces bâtiments ne sont pas exposés de façon uniforme aux sources de nuisances, mais les données donnent néanmoins un premier niveau d'information.

²² Pêches et Océans Canada (2012). *Lignes directrices pour la conception de traverses de cours d'eau au Québec. Division de la gestion de l'habitat du poisson, Mont-Joli (Québec), mars 2012*

Lors de l'examen d'un autre dossier ferroviaire en 2011²³, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (aujourd'hui devenu le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – MDDELCC) a recommandé les critères d'acceptabilité suivants (tableau 2-D) pour les nouveaux lotissements résidentiels ou autres utilisations sensibles du sol à proximité des corridors ferroviaires.

Tableau 2-D Critères d'acceptabilité recommandés pour le bruit

Type d'espace	Période de la journée	Critères recommandés en dB ($L_{Aeq, 15\text{ h}}$ le jour) ($L_{Aeq, 9\text{ h}}$ la nuit)
Chambres à coucher, locaux pour dormir des hôpitaux, maisons de repos/centres d'accueil	22 h à 7 h	35
Salle de séjour/salle à manger, locaux pour dormir des hôtels/motels, aires de séjour/de repas des hôpitaux, écoles, maisons de repos/centres d'accueil, centres de jour, lieux de culte	7 h à 22 h	40
Bureaux individuels ou semi-privés, petites salles de conférence, bibliothèques	7 h à 22 h	40
Bureaux généraux, aires de réception, boutiques, magasins de détail	7 h à 22 h	45
Aires de séjour extérieures	7 h à 22h	55
Fenêtres extérieures des chambres à coucher et locaux pour dormir	22 h à 7 h	50
Fenêtres extérieures des salles de séjour/salles à manger	7 h à 22 h	55

En l'absence d'études sur le climat sonore, il est impossible de se prononcer sur l'acceptabilité du corridor existant en termes de pollution sonore. Pour l'instant, un portrait peut être dressé par la quantification du nombre de résidences et bâtiments qui risquent d'être touchés. À l'étape des solutions, on pourra calculer le nombre de bâtiments exposés pour chaque alternative, ce qui nous permettra d'établir une base comparative. Comme le projet n'est pas motivé par des plaintes de pollution sonore, on ne doit pas s'attendre à ce que ce critère soit très important dans l'analyse comparative à venir. Pour sa part, l'exposition aux vibrations est associée à chaque passage d'un train, tout comme le bruit. Elle sera donc évaluée de la même façon que les nuisances sonores à l'étape des solutions.

Si la solution retenue est le maintien du corridor existant, le programme de travail devra être orienté de façon à déterminer si le corridor existant constitue une source de pollution sonore et, le cas échéant, recommander des murs antibruit, selon les recommandations de l'ACM/ACFC. L'analyse du climat sonore se fera conformément à la directive du MDDELCC dans le cadre de l'étude d'impact. Une analyse quantitative du climat sonore devrait être effectuée à l'étape de l'avant-projet si le statu quo amélioré est l'option retenue. Il faudra faire une étude de prévision du bruit sur la base d'un scénario de desserte ferroviaire future, qui sera sans doute celui qui sera établi au terme de l'étude d'opportunité. Ce scénario constituera un intrant important à l'étude du climat sonore futur.

²³ MDDEP (2011). *Questions et commentaires pour le projet de desserte ferroviaire au terminal maritime de Grande-Anse sur le territoire de la municipalité de Saguenay par Promotion Saguenay et l'Administration portuaire du Saguenay*. Dossier 3211-08-011. Direction des évaluations environnementales. 11 juillet 2011.

Émissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques proviennent des locomotives. Les composantes de ces émissions sont typiques de la combustion de carburant diesel et comprennent le monoxyde de carbone, des particules fines, des composés de soufre (SO₂) et d'azote (NOx). Comme les sources d'émissions sont mobiles et ont un caractère sporadique, la pollution atmosphérique n'est pas considérée comme un enjeu environnemental significatif dans la zone d'étude. Notons toutefois qu'il est généralement reconnu dans l'industrie que le transport routier génère environ quatre fois plus d'émissions atmosphériques que le transport par train.

2.2.5.4.3.3 Utilisation et affectation du sol

La section suivante détaille l'utilisation du sol et les activités se localisant dans la zone d'étude, soit à proximité du tracé actuel de la voie ferrée. Cette analyse fait le lien entre l'étude d'impact sur la santé présentée par l'Agence de la santé et des services sociaux et les recommandations du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) qui s'est penché sur la cohabitation des usages avec une voie ferrée suite au dépôt d'un projet de voie de contournement en Montérégie.

Plus de 1 500 bâtiments sont localisés dans un rayon de 500 mètres de part et d'autre de la voie ferrée. De ce nombre 21 % se trouvent dans un rayon de moins de 100 mètres, 57 % dans un rayon de 100 à 300 mètres et 22 % à une distance d'entre 300 et 500 mètres. La très grande majorité de ces bâtiments abritent un usage résidentiel. Les usages commerciaux et de services représentent, pour leur part, près de 7 % des bâtiments situés à l'intérieur de ce rayon. Le tableau suivant présente les types de bâtiments à proximité de la voie ferrée, selon leur distance par rapport à celle-ci. Ces données sont illustrées sur le plan 2-E et ne tiennent pas compte des bâtiments qui ont été brûlés ou détruits suite aux événements du 6 juillet 2013.

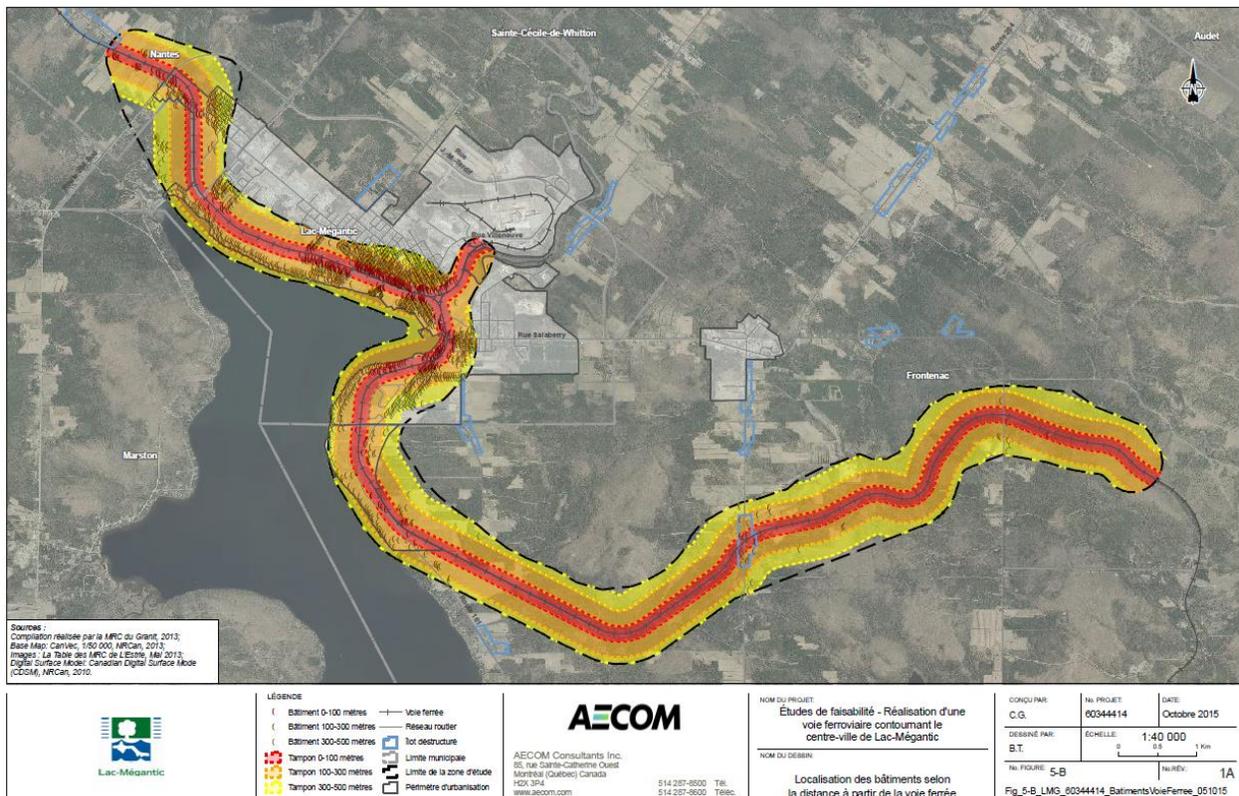
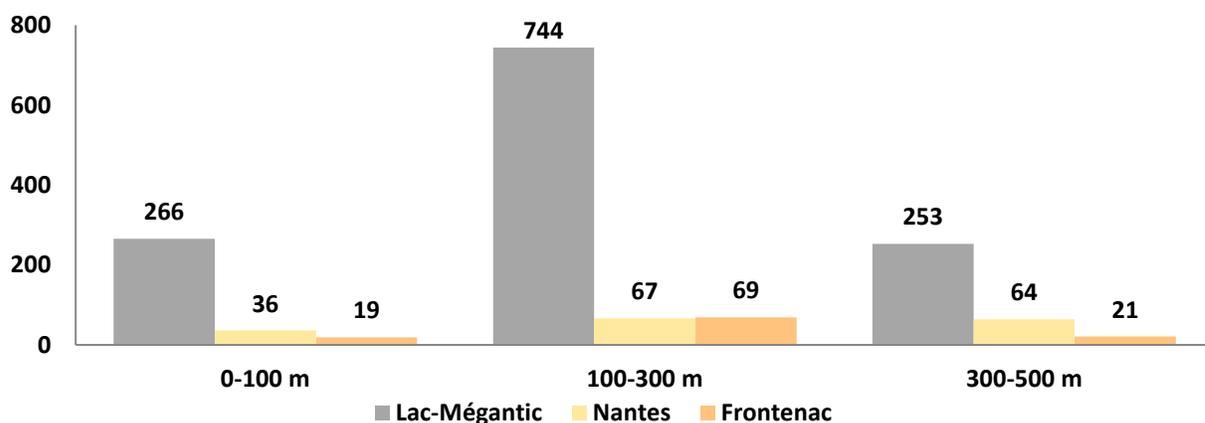


Tableau 2-E Nombre de bâtiments localisés dans un rayon de moins de 500 mètres de la voie ferrée, selon la distance et le type²⁴

Type de bâtiment	0-100 m	100-300 m	300-500 m	Total
Agricole	11	20	5	36
Commercial	28	35	11	74
Industriel	5	15	5	25
Institutionnel	2	5	0	7
Public	0	2	1	3
Récréatif	0	1	1	2
Résidentiel	258	773	308	1 339
Mixte	6	14	2	22
Service	11	15	5	31
Total	321	880	338	1 539

La ville de Lac-Mégantic présente un nombre très élevé de bâtiments se localisant à proximité de la voie ferrée. Mille-deux-cent-cinquante-trois (1 253) bâtiments y sont recensés, soit 82 % de leur totalité. La part des bâtiments recensés à Nantes est de 11 % (167) et correspond à 7 % pour Frontenac (109) (voir figure 2-G).

**Figure 2-G** Proportion des bâtiments localisés dans un rayon de moins de 500 mètres de la voie ferrée, selon la municipalité²⁵

Il est important de rappeler que le rapport du BAPE de 1991²⁶ recommandait, dans le cadre de la demande des municipalités de Boucherville et de Varennes pour la relocalisation de la voie ferrée, de n'autoriser aucune construction domiciliaire à moins de 500 mètres de son emprise. À moins de 300 mètres pourraient s'implanter des usages industriels et de l'entreposage intérieur et entre 300 et 500 mètres des usages commerciaux et des bureaux. Ces recommandations contrastent fortement avec la réalité du milieu dans la zone d'étude.

²⁴ Compilation réalisée par la MRC du Granit, 2013

²⁵ Compilation réalisée par la MRC du Granit, 2013

²⁶ BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). Déplacement de la voie ferrée à Boucherville et à Varennes – Rapport d'enquête et d'audiences, 1991

À moins de 500 mètres de la voie ferrée se localisent :

- Plus de 1 500 bâtiments dont 1 339 résidentiels et 22 mixtes;
- 82 % de la totalité des bâtiments de la ville de Lac-Mégantic.

À l'intérieur de la zone d'étude se trouvent :

- 40 % du total des immeubles résidentiels de la ville de Lac-Mégantic et des municipalités de Nantes et de Frontenac. À Lac-Mégantic, cette proportion atteint 59 %;
- 17 % des activités manufacturières;
- 45 % des activités commerciales et des services (une proportion qui devrait augmenter avec la reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic);
- Près de la moitié des activités institutionnelles.

2.2.5.4.3.4 Effets sur la santé

Les effets de la voie ferrée existante sur la santé ne sont pas tant reliés à l'exploitation normale de celle-ci qu'aux conséquences de la tragédie de juillet 2013. À cet égard, l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie a procédé à une étude sur le sujet²⁷.

Ce rapport énumère quelques chiffres à propos de la tragédie :

- 47 personnes décédées;
- 27 orphelins d'un ou de deux parents;
- 2 000 personnes évacuées;
- 169 personnes n'ayant pu réintégrer leur domicile;
- Une superficie d'environ 5,7 ha du centre-ville incendié;
- 44 bâtiments abritant 5 résidences, 60 appartements et 35 commerces détruits;
- 5 560 000 litres de pétrole brut déversés dans l'environnement;
- 78 045 726 litres d'eau huileuse récupérés à Lac-Mégantic et 43 200 litres d'eau huileuse retirées de la rivière Chaudière;
- 740 000 litres de pétrole retirés des wagons accidentés;
- 558 000 tonnes métriques de sols contaminés à traiter;
- 621 personnes, dont 193 enfants, accueillies au centre de services aux sinistrés;
- 107 services de sécurité incendie déployés, dont 17 spécifiquement pour combattre l'incendie;
- 150 pompiers, 200 policiers et 20 ambulanciers sont intervenus dans les 24 premières heures;
- 150 intervenants de la santé (psychosocial et infirmier) dépêchés à Lac-Mégantic.

²⁷ Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie (2015). *Emplacement de la voie ferrée à Lac-Mégantic : pertinence d'une évaluation d'impact sur la santé*. Direction de la santé publique de l'Estrie. ISBN 978-2-924287-48-4

La Santé publique et des chercheurs associés ont bâti et administré une enquête sur la santé des Estriens et plus spécifiquement des Méganticois, de mai à octobre 2014, auprès d'un échantillon de plus de 800 répondants, dont voici quelques faits saillants :

- 63,9 % des répondants ont subi des pertes humaines, c.-à-d. disent avoir craint pour leur vie ou celle d'un proche, ou qu'un de leurs proches en soit décédé ou blessé;
- 23,3 % des répondants ont subi des pertes matérielles, que ce soit par des dommages à leur domicile, leur relocalisation ou la perte d'un emploi;
- 53,7% disent avoir été beaucoup ou entièrement touchés par le stress ou des pertes suite au déraillement;
- 75 % des répondants ont déclaré avoir été touchés par l'un des trois types d'impact (pertes humaines, pertes matérielles, stress);
- 17,1 % des personnes échantillonnées affirment avoir subi les trois types d'impact.

Selon l'étude : « La santé psychologique des répondants qui disent avoir été touchés de près par la tragédie diffère considérablement de ceux qui ne révèlent pas d'impact particulier. Les pourcentages relevés révèlent des différences statistiquement significatives ».

Les impacts de la tragédie sur la santé s'expriment par des symptômes dépressifs, la consultation d'un psychologue ou d'un travailleur social, le constat que la plupart des journées sont assez ou très stressantes, la prise de médicaments sédatifs ou tranquillisants, des épisodes de consommation excessive d'alcool au moins une fois par semaine et le diagnostic d'un trouble anxieux par un professionnel.

D'après l'étude, par rapport à la population de la MRC du Granit, les gens vivant à Lac-Mégantic sont beaucoup plus touchés par les phénomènes suivants : dégradation de leur vie de quartier, sentiment d'insécurité, affectation de l'humeur (tristesse, mélancolie, perte d'intérêt pour au moins deux semaines); ils sont également plus nombreux à avoir consulté un psychologue ou un travailleur social.

L'étude fait le bilan de l'utilisation des services psychosociaux jusqu'en novembre 2014, soit 16 mois après la tragédie. Alors qu'étaient dénombrées en moyenne 138 interventions des équipes psychosociales par mois avant la tragédie, ces équipes sont intervenues en moyenne 328 fois par mois de septembre 2013 à novembre 2014.

Plus d'un an après l'événement, plus de 300 demandes ponctuelles étaient encore enregistrées et 123 personnes (enfants et adultes) étaient activement suivies pour des problèmes de santé liés directement à la tragédie. Les problèmes relevés sont :

- Pour les enfants : problèmes de sommeil, d'anxiété, d'angoisse de perdre un parent, peur du feu, hypervigilance;
- Pour les adultes : choc et deuil post-traumatique, anxiété, « peur ferroviaire », peur du train qui circule avec des matières dangereuses, hypersensibilité au bruit, hypervigilance, insomnie, épuisement, dépression, isolement; une partie des personnes touchées expriment de l'hypersensibilité aux bruits émis par le roulement et le crissement des roues, les coups de sirène et de sifflet, des sons évoquant des sifflements ou des déflagrations, etc.

La conclusion qu'il est possible de tirer à partir de ces faits est que le sentiment de sécurité d'une partie de la population de Lac-Mégantic est touchée à long terme et que cet effet se traduit encore aujourd'hui par des problèmes de santé. Pour une partie de la population, l'opération normale de la voie ferrée continue d'être associée à la tragédie de 2013, ne serait-ce que par le bruit des wagons qui roulent, les sifflets des locomotives ou les signaux des passages à niveau.

2.2.5.5 Caractérisation des infrastructures publiques pertinentes

2.2.5.5.1 Réseau routier

La zone d'étude est traversée par les routes provinciales 161 et 263 qui sont illustrées sur la figure 2-H. La route 204 ne fait pas partie de la zone d'étude comme établie dans la figure 2-G. La route débute dans la région de Lac-Mégantic à l'intersection avec le boulevard Jean-Marie-Tardif (R-161) pour continuer vers le nord-est jusqu'à la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli. Le DJMA de cette route est de 4 200 véhicules (comptages 2014), entre le boulevard Jean-Marie-Tardif et le 4^e Rang dans la municipalité de Frontenac. À l'est du 4^e Rang, le DJMA est de 2 000 véhicules (comptages 2014). La route 204 possède une voie de circulation dans chaque direction.

Route 161

En partant du sud, la route 161 débute à la frontière américaine avec l'État du Maine tout près de la municipalité de Saint-Augustin-de-Woburn. Plus au nord, la route longe le lac Mégantic du côté est pour atteindre la ville de Lac-Mégantic à l'intersection Salaberry/Agnès/Frontenac. La route continue son chemin vers l'est pour ensuite contourner la ville au complet par le nord suivant le boulevard Jean-Marie-Tardif. Cette voie de contournement aboutit au rond-point du secteur Laval-Nord pour ensuite repartir vers le nord à travers la municipalité de Nantes. Elle se termine un peu à l'est de la ville de Victoriaville au point de jonction des autoroutes 55 et 955.

Cette route a une voie de circulation par direction sur la majorité de son tracé. Cependant, pour certains tronçons utilisés pour la voie de contournement, deux voies dans une direction et une voie dans l'autre sont présentes à certains moments pour permettre le dépassement des véhicules lents.



Figure 2-H Réseau routier et débits journaliers moyens annuels (DJMA)

Dans la zone d'étude, elle est majoritairement gérée avec des panneaux d'arrêt pour les voies secondaires seulement. À l'intersection Salaberry/Agnès/Frontenac, à l'est de la rivière Chaudière au centre-ville de Lac-Mégantic, les véhicules empruntant la route sont confrontés à un feu de circulation. La partie de la route sur la rue Salaberry est aussi gérée par des panneaux d'arrêts sur les voies secondaires. L'intersection de la rue Salaberry avec le boulevard Jean-Marie-Tardif (voie de contournement de Lac-Mégantic) est gérée par un panneau d'arrêt à l'approche nord.

Enfin, à l'endroit où la route 161 rejoint la route 263 et la rue Laval du côté nord-ouest du lac, l'intersection est gérée par un carrefour giratoire avec des panneaux « Cédez le passage » aux quatre approches.

Route 263

La route 263 commence aussi depuis la frontière américaine à Saint-Augustin-de-Woburn en empruntant la même route que la route 161. Elle bifurque au rang Clinton pour ensuite longer le lac Mégantic du côté ouest. Celle-ci n'entre pas dans la ville de Lac-Mégantic. Les deux routes se rejoignent au carrefour giratoire du secteur Laval-Nord et la route 263 repart vers l'ouest pour reprendre le 9^e Rang vers le nord. Cette route se rend jusqu'à la ville de Bécancour, près de Trois-Rivières.

La route 263 a principalement une seule voie de circulation par direction et elle est majoritairement gérée avec des panneaux d'arrêt pour les voies secondaires seulement. À l'intersection R-161/R-263/9^e Rang à l'ouest de la rivière Chaudière, il n'y a que l'approche nord qui est gérée par un panneau d'arrêt. À l'intersection R-161/R-263/Laval, aussi à l'ouest de la rivière, les automobilistes sont confrontés à un carrefour giratoire avec des panneaux « Cédez le passage » aux quatre approches.

Rue Laval

La rue Laval est la rue principale de Lac-Mégantic. Elle change de nom pour la rue Frontenac entre la rue Graham et la rue Salaberry. L'axe possède deux voies de circulation par direction entre le carrefour giratoire et la rue Saint-Adolphe, ainsi qu'une voie de circulation et une voie de stationnement par direction entre la rue Saint-Adolphe et la rue Salaberry. Cet axe constituait auparavant la continuation de la route 161 avant l'ouverture de la voie de contournement au nord de la ville en octobre 2010.

Emplacement de la voie ferrée et réseau routier

La voie ferrée croise les deux routes de la région et les axes principaux de Lac-Mégantic à plusieurs endroits. Dans le secteur du carrefour giratoire à Laval-Nord, la voie ferrée croise trois des quatre approches du carrefour : à 450 mètres du centre du carrefour pour l'approche R-161/R-263 (P.M. 3.55 de la subdivision Sherbrooke), à 150 mètres pour l'approche du boulevard Jean-Marie-Tardif (P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke) et à 480 mètres pour l'approche de la rue Laval (P.M. 2.90 de la subdivision Sherbrooke). Avec de très longs convois, les trois axes peuvent être bloqués en même temps pour une longue durée pendant le passage d'un train.

Dans la partie centrale de Lac-Mégantic, la voie ferrée croise de nombreuses rues importantes. Par exemple, elle traverse le carrefour Laval/Dollard du Québec Central/Frontenac (P.M. 0.28 de la subdivision Sherbrooke). Ce secteur représente le centre de la ville et l'endroit où se trouve le triangle de virage pour permettre aux trains de rejoindre l'antenne industrielle de Lac-Mégantic. Ce secteur est aussi important pour le fonctionnement de la Ville, car les rues Laval et Papineau sont les seules à faire le lien entre les deux côtés de la rivière Chaudière. De plus, la voie ferrée croise aussi la rue Papineau à deux endroits avec une distance de moins de

60 mètres entre les deux passages à niveau. La longueur des trains combinée à la courte distance entre ces passages pose un problème pour la circulation et cette situation sera discutée en détail dans la section suivante.

Plus loin vers le sud, la voie ferrée croise la rue Komery (P.M. 117.11 de la subdivision Moosehead) et la partie en étagement de la voie ferrée croise le dessus de la rue Salaberry à l'est de l'intersection Frontenac/Agnès/Salaberry avec une hauteur de dégagement de 4,3 mètres. Le long de la rue Agnès, la voie ferrée croise la rue entre les rues D'Orsennens et Michaud (P.M. 116.73 de la subdivision Moosehead) et la recroise plus loin au sud près du « Resto chez Marianne » (P.M. 115.54 de la subdivision Moosehead). Au total, il y a sept passages à niveau sur des axes importants dans la zone d'étude. Les passages à niveaux sont tous munis d'un panneau de type croix de Saint-André, ainsi que de feux clignotants.

2.2.5.5.2 Circulation

La figure 2-H présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA) « moyens sur les années disponibles » d'après la base de données la plus récente des recensements du MTQ. Les tronçons disponibles ont été numérotés et sont présentés en détail (noms, limites, DJMA, pourcentage de véhicules lourds) dans les tableaux 2-F et 2-G.

Les débits journaliers moyens annuels (DJMA) les plus élevés dans la zone d'étude se trouvent le long de la rue Laval/Frontenac, entre le carrefour giratoire du secteur de Laval-Nord et la rue Salaberry avec un DJMA moyen dans les deux directions variant entre 8 100 et 13 100 véhicules. Le débit maximum (13 080 véhicules par jour) se situe sur la rue Frontenac entre la rue Milette et la rue Villeneuve, à l'endroit où se trouve un des passages à niveau avec la voie ferrée (P.M. 0.28 de la subdivision Sherbrooke). Cette section a le plus haut DJMA puisqu'elle se situe au centre-ville et représente un des deux axes permettant le lien entre les deux rives de la rivière Chaudière. Les tronçons adjacents ont aussi des DJMA élevés avec plus de 10 000 véhicules en moyenne par jour.

La porte d'entrée de Lac-Mégantic par le carrefour giratoire est achalandée. Celle-ci est traversée trois fois par la voie ferrée (P.M.s 2.90, 3.24 et 3.55 de la subdivision Sherbrooke), où l'approche depuis la rue Laval a en moyenne un DJMA de 8 067 pour les deux directions. Les autres approches touchées par la voie ferrée ont un DJMA moyen de 4 990 véhicules (approche depuis la route 263/161) et 1 198 véhicules (approche depuis le boulevard Jean-Marie-Tardif). Le tableau 2-F présente la répartition et l'évolution des DJMA de 2005 à 2014 par tronçon.

Tableau 2-F Répartition et évolution des DJMA par tronçon pour les années 2005 à 2014

#	Nom du tronçon	De	À	DJMA											Moyenne	Écart type
				2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005			
1	Route 161/263	9e Rang/Route 263	Boulevard Jean-Marie-Tardif/Route 161	5300	5000	5000	5000	4800	4900	4900	5000	4800	5200	4990	160	
2	Route 263	Rue Principale	Rue Laval	3000	2600	2700	2700	2600	2600	NA	NA	NA	NA	2700	155	
3	Route 161	10e Rang	Rue Laval	1210	1190	1210	1180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1198	15	
4	Rue Laval	10e Rang	Route 261/263	NA	NA	7500	7900	NA	NA	8800	NA	NA	NA	8067	666	
5	Rue Laval	Rue Villeneuve	Rue Pie XI	NA	NA	11400	NA	NA	12400	13600	13600	11600	12300	12483	947	
6	Rue Laval	Rue Milette	Rue Villeneuve	NA	NA	NA	12600	NA	NA	12400	12500	12300	15600	13080	1413	
7	Rue Frontenac	Rue Milette	Boulevard Stearns	NA	NA	8200	12900	NA	NA	12000	11400	11900	12100	11417	1649	
8	Rue Frontenac	Boulevard Stearns	Rue Agnès/Route 161	10400	10000	10300	10200	11000	10700	11200	11300	11100	13200	10940	914	
9	Rue Salaberry / Route 161	Rue Frontenac	Rue du Foyer	7400	7400	7200	7200	7200	7300	7300	7500	7300	8900	7470	512	
10	Rue Agnès / Route 161	Rue Labelle	Rue Frontenac	4300	4100	4300	5200	5200	5000	5100	5300	5100	5200	4880	457	
11	Rue Agnès / Route 161	Chemin de la Rivière-Bergeron/Route 263	Rue Labelle	1410	1450	1490	1490	1640	1640	1600	1860	1780	1770	1613	154	

Le tableau précédent démontre que les DJMA de chacun des tronçons sont restés relativement stables au cours des dernières années. À noter que la rue Frontenac et la route 204 ne se croisent jamais.

Par contre, une diminution du débit est observable à partir de 2012 sur la rue Frontenac entre la rue Milette et le boulevard Stearns. Cette situation peut être attribuable à l'ouverture de la voie de contournement routière. Entre 2005 et 2011, 12 100 véhicules circulaient en moyenne sur ce tronçon et en 2012, ce nombre a chuté à 8 200. Une autre diminution du débit est observée entre 2005 et 2011 le long de la rue Laval entre les rues Milette et Villeneuve. En effet, le nombre de véhicules est passé de 15 600 à 12 600.

Le tableau 2-G montre le pourcentage de véhicules lourds par rapport au DJMA circulant sur chacun des tronçons identifiés dans la zone d'étude. Ce tableau indique un nombre élevé de véhicules lourds sur la rue Frontenac entre le boulevard Stearns et la rue Agnès avec 1 056 véhicules lourds pour un jour moyen. L'approche depuis la route 161/263 du carrefour giratoire est aussi empruntée par un grand nombre de véhicules lourds (848 véhicules). Les nombreux passages à niveau sur des axes principaux où circulent plusieurs d'entre eux ont un impact sur les conditions de circulation puisque les véhicules lourds avec des matières dangereuses ont l'obligation de s'arrêter aux passages à niveau²⁸ peu importe l'achalandage, ce qui entraîne des ralentissements de circulation.

Tableau 2-G Description des véhicules lourds par tronçon

#	Nom du tronçon	De	À	Véhicules lourds (%)										
				2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2005 - 2014
1	Route 161/263	9e Rang/Route 263	Boulevard Jean-Marie-Tardif/Route 161	16%	NA	16%								
2	Route 263	Rue Principale	Rue Laval	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	Route 161	10e Rang	Rue Laval	NA	NA	34%	NA	34%						
4	Rue Laval	10e Rang	Route 261/263	NA	NA	5%	NA	5%						
5	Rue Laval	Rue Villeneuve	Rue Pie XI	NA	NA	3%	NA	3%						
6	Rue Laval	Rue Milette	Rue Villeneuve	NA	NA	NA	3%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3%
7	Rue Frontenac	Rue Milette	Boulevard Stearns	NA	NA	3%	NA	3%						
8	Rue Frontenac	Boulevard Stearns	Rue Agnès/Route 161	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8%
9	Rue Salaberry / Route 161	Rue Frontenac	Rue du Foyer	NA	5%	NA	5%							
10	Rue Agnès / Route 161	Rue Labelle	Rue Frontenac	NA	NA	8%	NA	8%						
11	Rue Agnès / Route 161	Chemin de la Rivière-Bergeron/Route 263	Rue Labelle	12%	NA	12%								

2.2.5.5.3 Transport collectif

La MRC du Granit a mis en place un service de transport collectif pour desservir la majorité des municipalités de la région en collaboration avec Trans-Autonomie, un service de transport adapté. Le service est offert toute l'année, 7 jours sur 7, de 7 h à 22 h pour les résidents de Lac-Mégantic, du secteur Laval-Nord et du village de Frontenac. Il est offert deux jours par semaine pour les autres municipalités de la MRC. Le service fonctionne sur appel en réservant 24 heures à l'avance. Les heures de départ et de retour dépendent donc des heures de réservation. Le service est effectué par trois minibus ayant une capacité variant entre 14 à 18 places assises et un à trois espaces pour des fauteuils roulants.

Les arrêts sont effectués aux points établis dans chaque municipalité, ainsi que sur le parcours inter-municipal. Toutefois, les personnes à mobilité réduite ont droit à un service porte-à-porte. Dans le cas de Lac-Mégantic, il y a quatre arrêts établis : un arrêt au Carrefour Lac-Mégantic,

²⁸ Société de l'assurance automobile (SAAQ)

un arrêt à la Caisse de la Région de Mégantic, un arrêt à la Caisse des Hauts-Cantons et un arrêt au bureau de la SAAQ de Lac-Mégantic.

Le trajet du service de transport collectif à proximité de la zone d'étude emprunte les trois principaux axes de Lac-Mégantic : la rue Laval/Frontenac, la rue Salaberry et la rue Agnès. Les véhicules du service circulent aussi sur le 10^e Rang à partir de Lac-Mégantic, ainsi que sur les routes 161 et 263 pour atteindre les autres municipalités de la MRC. Les véhicules du transport collectif doivent donc faire de multiples arrêts durant leurs trajets à chacun des passages à niveau avec la voie ferrée. Comme les véhicules lourds avec des matières dangereuses, les minibus doivent obligatoirement faire un arrêt devant chaque passage à niveau. Présentement, avec la fermeture de la rue Frontenac, ils doivent emprunter la rue Papineau qui possède deux passages à niveau sur une courte distance, et qui affectent la ponctualité et les temps de parcours.

2.2.5.5.4 Transport actif

Réseau cyclable

Un sentier cyclable longe le tracé actuel de la voie ferrée entre la baie des Sables et la rue Millette, croisant la voie ferrée à deux reprises (P.M.s 0.81 et 2.2 de la subdivision Sherbrooke) puis devient une piste cyclable sur le boulevard des Vétérans se terminant au boulevard Stearns. Un autre sentier cyclable longe la rivière Chaudière et se situe entre celle-ci et la voie ferrée. Ce sentier commence dans le coin de la rue Papineau et aboutit sur la rue Pie-XI. La présence des sentiers cyclables longeant la voie ferrée entre en conflit avec les plus récents critères de l'ACFC/FCM concernant le dégagement qui doit exister entre les sentiers et les voies ferrées, qui est dans la majorité des cas relativement réduit, ainsi que les barrières physiques qui doivent être aménagées entre ceux-ci, qui sont dans la majorité des cas inexistantes. Ces récents critères s'assurent de diminuer les risques et conflits entre les usagers des sentiers et une voie ferrée²⁹.

Une piste cyclable bidirectionnelle est présente sur la rue Agnès du côté ouest de la chaussée ainsi que sur la rue Michaud. Celle-ci est aménagée entre les rues Salaberry et Renaud et croise la voie ferrée au niveau de l'intersection Agnès/Michaud. Un accotement asphalté est aussi présent sur la rue Agnès (R-161) entre Lac-Mégantic et la route 263.

Réseau piétonnier

Les aménagements pour piétons sont très peu présents actuellement, même si cela ne prend pas en compte le futur réaménagement. Il y a un trottoir sur la rue Victoria au passage à niveau et sur la rue Papineau aux deux passages à niveau à l'exception de la rue Komery.

Il y a un autre trottoir sur la rue Laval entre le 10^e Rang et la rue Gendreau du côté sud de la chaussée. Ce même axe a deux trottoirs de part et d'autre de la chaussée entre les rues Gendreau et Dollard.

La rue Frontenac possède un trottoir de part et d'autre de la chaussée entre les rues Laval et Salaberry, de même que la rue Salaberry à partir de Frontenac jusqu'à la rue du Président-Kennedy. Pour ce qui est de la rue Agnès, il y a un trottoir sur le côté ouest seulement entre les rues Salaberry et Michaud, et du côté est seulement entre la rue Michaud et le chemin du Motel-sur-le-Lac, exactement où la voie ferrée traverse avec la rue. Cette situation force les piétons à rejoindre le trottoir opposé en traversant l'intersection en deux temps ou en diagonale.

²⁹ ACFC-FCM, Mai 2013, Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires.

Quelques traverses à bandes jaunes et des saillies figurent sur les axes des rues Laval et Salaberry et des feux pour piétons sont présents aux intersections Laval/Maisonnette, Laval/Dollard/Villeneuve et Frontenac/Agnès/Salaberry.

Le long du chemin de fer, il n'existe aucune barrière physique empêchant les piétons de traverser la voie ferrée en tronçon entre les passages à niveau. Toutefois, une clôture existait entre la voie ferrée et la rue Graham avant l'accident ferroviaire de Lac-Mégantic.

2.2.5.5.5 Transport scolaire

Lac-Mégantic fait partie de la commission scolaire des Hauts-Cantons. Celle-ci assure le service du transport scolaire à tous les établissements primaires et secondaires sur la totalité du territoire. Pour cette ville, il y a deux établissements primaires (Notre-Dame-de-Fatima et Sacré-Cœur) et un établissement secondaire (Polyvalente Montignac).

Le trajet et les arrêts des autobus scolaires varient selon la demande. Toutefois, les autobus doivent fréquemment traverser les voies ferrées, que ce soit aux passages à niveau près du carrefour giratoire dans le secteur de Laval-Nord, au passage à niveau du centre-ville de Lac-Mégantic par la rue Frontenac ou aux passages à niveau de la rue Agnès à la hauteur de la rue Michaud et à la hauteur du « Resto chez Marianne ». Les autobus scolaires sont touchés par le passage de la voie ferrée puisqu'ils ont l'obligation de s'arrêter devant chaque passage à niveau. Présentement, avec la fermeture de la rue Frontenac, ils empruntent la rue Papineau où ils doivent traverser à deux passages à niveau pour rejoindre l'autre rive de la ville. Pour l'instant, aucune information n'est obtenue pour le service du transport de la commission scolaire. Il ne semble pas possible d'obtenir de la commission scolaire plus d'information sur les trajets puisque ceux-ci sont laissés à la discrétion des transporteurs et varient fréquemment. Il a toutefois été demandé à la commission scolaire de se renseigner sur la quantité de bus scolaires en activité dans la ville de Lac-Mégantic ainsi que sur les problèmes et délais occasionnés lors du croisement des passages à niveau.

2.2.5.5.5.1 Services d'urgence

Le service d'incendie de la région de Lac-Mégantic dessert la ville de Lac-Mégantic, la municipalité de Marston et la municipalité de Frontenac. Le service couvre plus de 350 km² pour une population de 8 730 personnes. La caserne de pompiers se situe au centre-ville de la ville de Lac-Mégantic sur le boulevard Stearns³⁰.

La municipalité de Nantes possède elle-même un service d'incendie et la caserne se situe dans le cœur de la municipalité sur la rue Notre-Dame³¹. Toutefois, le service d'incendie de Lac-Mégantic a une entente d'entraide mutuelle avec les municipalités de Nantes et de Saint-Augustin-de-Woburn³⁰.

À partir de la caserne de Lac-Mégantic, les véhicules de secours sont contraints à franchir des passages à niveau pour desservir les divers secteurs de la région. Le secteur du long de la rue Laval impose aux véhicules d'urgence de passer par le passage à niveau du carrefour Frontenac/Dollard/Laval/du Québec Central (P.M. 0.28 de la subdivision Sherbrooke), par la rue Victoria (P.M. 0.81 de la subdivision Sherbrooke) ou par les rues de la Gare et Papineau. Dans le cas du passage d'un train les services d'incendie sont susceptibles d'être retardés ou de devoir rebrousser pour prendre un autre parcours.

³⁰ Ville de Lac-Mégantic, <http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/le-citoyen/securite-publique/securite-incendie/>

³¹ Municipalité de Nantes, <http://www.munantes.qc.ca/indexFr.asp?numero=4>

Le secteur le long de la rue Agnès, entre les deux passages à niveau (P.M.s 115.54, 116.7 de la subdivision Moosehead), impose aux véhicules d'urgence de faire un détour lors du passage d'un train par les rues Salaberry, la Fontaine et Jeanne-Mance. Par contre, la partie au sud du passage à niveau près du « Resto chez Marianne » (P.M. 115.54 de la subdivision Moosehead) impose aux véhicules d'urgence d'attendre pour atteindre ce secteur ou de faire appel au service d'incendie de la municipalité de Saint-Augustin-de-Woburn.

Le secteur de Laval-Nord et de la municipalité de Marston force les véhicules d'urgence de Lac-Mégantic ou de Nantes à traverser au minimum un passage à niveau pour atteindre ces deux secteurs, que ce soit celui sur la rue Laval (P.M. 2.9 de la subdivision Sherbrooke), celui sur le boulevard Jean-Marie-Tardif (P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke) ou celui de la route 161/263 (P.M. 3.55 de la subdivision Sherbrooke). Lors du passage d'un train, seul les véhicules d'urgence de la municipalité de Saint-Augustin-de-Woburn peuvent porter secours aux résidents de ces secteurs.

Le secteur aux alentours de la rue Frontenac, de la rue Salaberry et de la municipalité de Frontenac ne nécessite pas de franchir de passage à niveau et ne pose donc pas de contrainte particulière.

Le service policier de la région de Lac-Mégantic est desservi par la Sûreté du Québec. Le poste de la Sûreté est situé sur la rue Laval, à l'intersection du 10^e Rang.

Ce poste de police dessert aussi toutes les municipalités de la MRC du Granit, dont la municipalité de Frontenac et la municipalité de Nantes³². Les véhicules de police sont confrontés aux mêmes contraintes que les véhicules de sécurité d'incendie.

La situation est la même pour les ambulances. L'hôpital régional, localisé à Lac-Mégantic sur la rue Laval, est soumis aux mêmes contraintes pour le service ambulancier que celles répertoriées pour les services de police et d'incendie.

Selon Transports Canada, les compagnies de chemin de fer sont dans l'obligation de dégager immédiatement le passage à niveau au moment où un véhicule d'urgence doit le traverser³³. Au moment de traverser un passage à niveau pendant qu'un train bloque le passage, le véhicule d'urgence doit communiquer avec le répartiteur du service d'urgence pour qu'il informe la compagnie de chemin de fer³⁴.

2.2.5.5.6 Services et infrastructures publics

Le relevé topographique indique la présence d'infrastructures de services publics en-dessous de la voie ferrée. Ces infrastructures ont été identifiées et localisées à proximité du centre-ville selon les points milliaires approximatifs suivants :

- P.M. 116.90 de la subdivision Moosehead, à cet endroit il y a un tuyau d'aqueduc de Ø 300 mm ;
- P.M. 117.05 de la subdivision Moosehead, à cet endroit il y a un tuyau d'égout sanitaire de Ø 300 mm, les radiers et le type de matériel du tuyau ne sont pas encore connus;
- P.M. 117.14 de la subdivision Moosehead, à cet endroit il y a un tuyau d'aqueduc et un tuyau d'égout sanitaire de Ø 200 mm chacun;

³² Sûreté du Québec, <http://www.sq.gouv.qc.ca/poste-mrc-du-granit/>

³³ Transports Canada, Règlement sur les passages à niveau du Canada, <https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/securiteferroviaire-973.html>

³⁴ Opération Gareautrain, <http://operationlifesaver.ca/wp-content/uploads/2012/01/conseil-conducteurs-urgence.pdf>

- P.M. 0.4 (rue Milette) de la subdivision Sherbrooke, à cet endroit il y a un tuyau d'aqueduc de Ø 350 mm et une ligne souterraine de la compagnie Bell qui traversent la voie ferrée;
- P.M. 0.50 de la subdivision Sherbrooke, à cet endroit il y a un tuyau d'égout pluvial de Ø 600 mm et un tuyau d'aqueduc de Ø 150 mm;
- P.M. 0.90 de la subdivision Sherbrooke (rue Victoria), à cet endroit il y a un tuyau d'aqueduc de Ø 200 mm, un tuyau d'égout pluvial de Ø 600 mm et un tuyau d'égout sanitaire de Ø 300 mm;
- P.M. 1.38 de la subdivision Sherbrooke, il y a un tuyau d'égout sanitaire de Ø 300 mm;
- P.M. 2.15 (près de la rue Sévigny) il y a un tuyau d'aqueduc de Ø 750 mm.

Vers l'extrémité est de la limite de la zone d'étude, il y a une ligne de transport d'Hydro-Québec (120 – 320 kV) se localisant au nord de la voie ferrée. La figure 2-1 présente une photo de la ligne d'Hydro-Québec existante.

Cette ligne aurait un impact sur la conception d'une future voie de contournement. Le croisement d'une future voie avec les lignes de transport d'électricité de haute tension d'Hydro-Québec devrait se conformer à la norme CSA 22.3 ainsi qu'aux droits de servitude d'Hydro-Québec.

De plus, le croisement d'une voie de contournement avec les services et infrastructures publics, qu'ils soient souterrains ou aériens, imposerait des critères de dégagement et de protection selon les normes et recommandations de l'*American Railway Engineering and Maintenance-of-way Association (AREMA)* et par les autorités pertinentes.



Figure 2-1 Ligne de transport d'Hydro-Québec, au 10^e Rang

2.2.6 Intégration urbaine

2.2.6.1 Problèmes sectoriels de transport

L'emplacement actuel de la voie ferrée entraîne nécessairement des impacts sur les réseaux de transport et la mobilité active dans la zone d'étude. L'analyse précédente sur les milieux physiques, fait état de constats sur la circulation et les interactions intermodales à proximité de la voie ferrée. Notamment, ces constats font référence aux faits suivants :

- Un nombre élevé de passages à niveau en zone urbaine (neuf passages) qui augmente le nombre de conflits entre les déplacements actifs et les mouvements de train;
- L'ensemble des axes principaux traversés par la voie ferrée;
- L'axe principal de la Ville, soit la rue Laval, admet les débits journaliers les plus importants et représente le nerf du développement possible du réseau de transport en commun. Le débit maximum se localise entre la rue Milette et la rue Villeneuve, à l'endroit où se trouve le passage à niveau de la voie ferrée.

Comme la relocalisation des activités commerciales à l'extérieur de la zone d'impact a eu pour effet d'étendre le centre-ville et les activités économiques sur une superficie beaucoup plus grande qu'elle ne l'était auparavant, la nécessité d'améliorer la fluidité et le fait de pouvoir circuler de manière plus optimale sur le territoire deviennent largement plus importants.

2.2.6.2 Incidence sur le paysage

Le paysage de la zone d'étude, plus particulièrement au centre-ville de Lac-Mégantic, subit nécessairement une coupure liée à la présence de la voie ferrée.

L'impact de la voie ferrée se fait bien ressentir dans le secteur nord-ouest de la ville où celle-ci laisse sa marque et limite l'accès des citoyens au lac. Les figures 2-J et 2-K illustrent l'effet de coupure de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic.



Figure 2-J Effet de coupure de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic



Figure 2-K Effet de coupure de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic

En effet, les aménagements qui accompagnent les équipements ferroviaires sont rarement ceux à privilégier dans le centre d'une ville. Le centre de Lac-Mégantic étant de dimension relativement petite, la place qu'occupent ces aménagements se fait d'autant plus ressentir et contribue à amoindrir le sentiment de sécurité de ceux qui circulent à proximité.

2.3 Risques et impacts associés à la voie ferrée existante

2.3.1 Sources fixes -vs- sources mobiles

Même si les risques découlant d'un accident impliquant des matières dangereuses sont les mêmes pour une source fixe que les risques associés à une source mobile, il est plus difficile dans ce dernier cas d'estimer les conséquences sur la population, l'environnement et les infrastructures, car celles-ci varieront au cours du trajet.

De ce fait, pour une même substance et un même rayon d'impact, les conséquences peuvent être très différentes selon l'endroit où l'accident se produit (par exemple, accident impliquant l'incendie d'un wagon de pétrole dans la campagne versus un accident impliquant un wagon de pétrole dans une zone densément peuplée).

Les règles de sécurité de la voie sont telles que la probabilité de déraillement ne change pas avec la vitesse; les tolérances des défauts géométriques de la voie ont des liens directs avec la vitesse permise. Par contre, les conséquences d'un déraillement sont directement reliées à la vitesse. Les dommages à la voie et au matériel roulant augmentent avec la vitesse. Ces effets peuvent produire des conséquences telles que les dommages aux wagons (perforation de parois, bris de dispositifs de chargement/déchargement, valves de sûreté servant à contrôler la pression) qui augmentent le volume de substance déversée et, dans le cas de produits inflammables, alimentent l'incendie et génèrent des conditions propices aux effets dominos.

Dans le cas de sources mobiles, il faut étudier le trajet, afin de diminuer les impacts en cas d'accident. Certaines mesures peuvent être mises de l'avant pour minimiser les conséquences. Il est possible, entre autres, de penser à l'établissement de corridors de transport sécuritaires, de marges de recul, à l'interdiction des certains usages dans des zones considérées à risque, etc.

La figure 2-L présente différents facteurs qui déterminent l'ampleur d'un accident et l'impact de celui-ci sur la population, l'environnement, la propriété et les finances publiques.

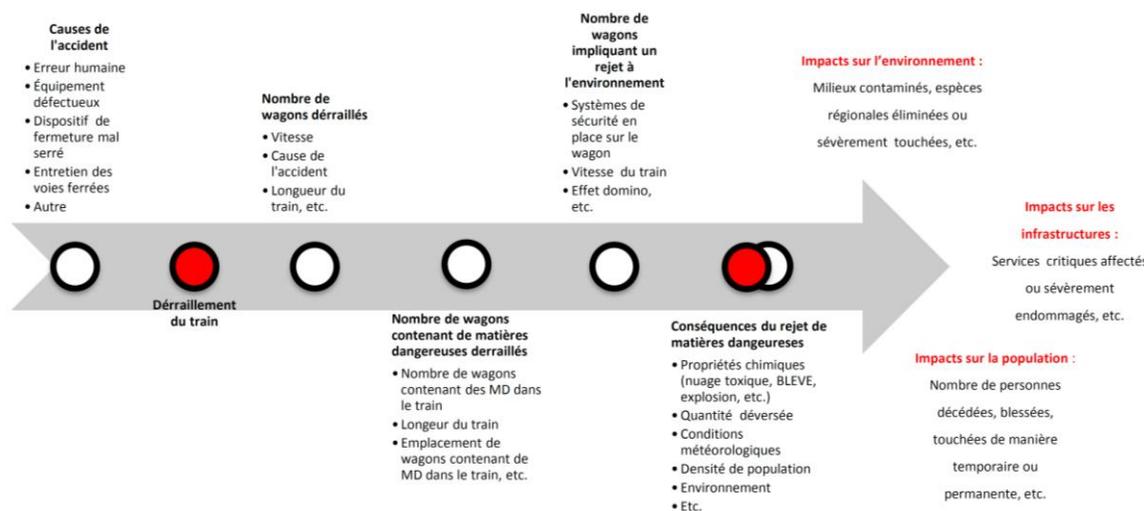


Figure 2-L Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impacts

Bien que les événements à l'origine d'un accident impliquant une fuite ou un déversement dans l'environnement puissent être multiples (on peut penser aux défaillances des équipements : joints d'étanchéité, brides, garnitures de vannes, etc.; les erreurs humaines; les conditions de voies ferrées, etc.), tous auront pour résultat une fuite ou un déversement qui pourrait représenter une des situations suivantes : rupture complète du wagon; fuite majeure; fuite mineure.

Cependant, les conséquences de ces événements sur l'environnement et la population dépendront de l'endroit où la fuite ou le déversement se produira, du volume de substance déversée et des caractéristiques de la substance impliquée dans l'accident. Cela veut dire que deux accidents semblables, impliquant la même substance, le même volume et le même type de cause à l'origine de l'accident pourront avoir des impacts complètement différents selon l'endroit spécifique et les conditions climatiques présentes au moment de l'accident.

L'incidence des multiples facteurs énumérés précédemment, rend très difficile l'établissement d'une marge de recul universelle et sécuritaire applicable à toutes les conditions existantes au long d'une voie ferrée. Par contre, il est évident que lorsque la source de danger est éloignée des habitations et des zones peuplées, les risques en termes de gravité et de probabilité d'impact sur la santé et les infrastructures diminuent.

De la même manière, lorsque la source de danger est éloignée des milieux sensibles (cours d'eau, milieux humides, etc.) la gravité de l'impact sur l'environnement advenant un accident est également diminuée.

Les conséquences d'un accident impliquant les substances incluses dans les rapports fournis par la CMQR, soit le GPL, l'acide sulfurique et le chlorate de sodium, sont présentées au tableau 2-H.

Tableau 2-H Conséquences d'un accident impliquant du GPL, de l'acide sulfurique et du chlorate de sodium

Substance	Type de substance	Conséquence
GPL (gaz de pétrole liquéfié)	Substance inflammable	BLEVE Feu de chalumeau Explosion d'un nuage de vapeur
Acide sulfurique	Substance réactive	Réaction violente avec l'eau et les chlorates (entre autres)
Chlorate de sodium	Substance oxydante	Dégagement d'oxygène pouvant augmenter l'intensité des incendies. Peut également provoquer des explosions, en présence d'une source de chaleur (ex. incendie). Incendie ou explosion possible lors du contact avec certains produits chimiques comme les acides. Possible génération du chlore (substance toxique) en présence d'un agent réducteur.

À titre indicatif pour les trois substances actuellement transportées sur la voie ferrée de la CMQR, les périmètres de sécurité recommandés dans le *Guide de mesures d'urgence 2012* sont présentés dans le tableau 2-I. Il est à noter que d'autres mesures et rayons de sécurité peuvent s'appliquer selon les caractéristiques de l'incident et le jugement des premiers intervenants.

Tableau 2-1 Périmètre de sécurité

Substance	Description de la menace	Masse/Volume	Distance d'évacuation sécuritaire
GPL	Petit-camion de GPL	3 630 kg/ 7 570 L	356 m
	Semi-transporteur de GPL	18 144 kg/ 37 850 L	608 m
Acide sulfurique	Citerne (routière ou ferroviaire) ou remorque impliquée dans un feu		800 m
Chlorate de sodium	Citerne (routière ou ferroviaire) ou remorque impliquée dans un feu		800 m
	Déversement		100 m sous le vent

En tenant compte de substances actuellement transportées, il est possible d'anticiper qu'un accident impliquant plusieurs wagons contenant ces matières dangereuses (GPL, chlorate de sodium et acide sulfurique) pourrait donner lieu à des effets domino. L'analyse des effets domino est complexe et mérite une analyse approfondie. Toutefois, il est possible de prédire que lors des réactions enchaînées les rayons d'impact sont plus importants.

Dans le but de prédire les impacts possibles, une analyse de risques quantitative ou semi-quantitative serait nécessaire. Cela permettrait de déterminer les rayons d'impact en cas d'accident, en tenant compte des substances transportées et celles qui seront potentiellement transportées sur cette voie ferrée.

Des mesures techniques pour minimiser les risques tels que des détecteurs de défauts du matériel roulant, des améliorations à la géométrie de la voie ferrée, des systèmes de contrôle des opérations avancés, etc. devraient être mises en place. Ces mesures devraient être combinées à la priorisation de mesures de prévention et de planification des usages futurs du territoire, en tenant compte des principaux corridors de circulation de matières dangereuses, et des usages sensibles (hôpitaux, écoles, etc.) et à risque.

Également, la planification de mesures d'urgence, le partage de l'information touchant les volumes et le type de matières dangereuses circulant à travers le territoire, la limitation de la vitesse de circulation, l'établissement d'horaires et d'itinéraires de distribution de matières dangereuses, et la préparation des équipes d'intervention (compétence, ressources et formation) figurent parmi les mesures que tous les intervenants publics et privés devraient envisager, dans le but d'avoir un développement harmonieux et durable. Il est à noter que certaines de ces mesures sont déjà incluses dans la modification du règlement sur les marchandises dangereuses publiées dans la *Gazette du Canada*, Partie II, vol. 149 (2015).

D'ailleurs suite aux recommandations formulées par le BST après l'accident à Lac-Mégantic en juillet 2013, Transports Canada a annoncé une série de mesures visant le remplacement progressif des wagons-citernes DOT-111 qui ne sont pas conformes aux nouvelles normes de sécurité. Ce retraitement progressif de wagons-citernes a débuté en juillet 2014 et s'étalera jusqu'au 1^{er} mai 2017. Les nouveaux wagons doivent être conformes à la spécification TC-140 et présenter les caractéristiques suivantes :

- Dispositif de protection des raccords supérieurs;
- Protection thermique permettant au wagon-citerne de résister à un feu en nappe pendant 100 minutes et à une flamme en chalumeau pendant 30 minutes, et ce, sans rupture;
- Résistance accrue aux perforations et une plus grande force de la structure (acier plus épais);
- Protection de la tête du wagon contre les perforations;
- Freins pneumatiques à commande électronique;
- Robinets de déchargement améliorés.

Ces wagons sont exigés pour le transport de liquides inflammables comme le pétrole brut et l'éthanol. Le tableau 2-J présente un comparatif des caractéristiques de wagons-citernes TC/DOT-111 et TC-140.

Tableau 2-J Comparatif des risques de wagons citerne TC/DOT-111 et TC-140

Spécifications	Wagons-citernes TC/DOT 111 existants moins récents	TC/DOT -111/TP14877 fabriqués depuis 2011 conformément à la norme publiée dans la Partie II de la <i>Gazette du Canada</i> le 2 juillet 2014	Nouveau TC-140
1. Boucliers protecteurs	Non	Demi	Complet
2. Protection des raccords supérieurs	Facultatif	Obligatoire	Obligatoire et amélioré par rapport à la norme TP14877 (norme de rendement)
3. Protection thermique (chemise)	Facultatif	Facultatif	Obligatoire
4. Épaisseur de l'acier	11,1 mm (7/16 po)	12,7 mm (½ po) pour les wagons non chemisés 11,1 mm (7/16 po) pour les wagons chemisés	14,3 mm (9/19 po)
5. Freins pneumatiques à commande électronique	Non	Non	Obligatoire
6. Norme de rendement pour les robinets à déchargement par le bas	Non	Non	Oui
7. Norme de rendement pour la protection thermique, la protection des raccords supérieurs et la résistance de la tête et de la coque aux perforations	Non	Non	Oui

Tiré de Note explicative AMD_TC-140

3. Nécessité d'intervenir

La présente section traite plus particulièrement de la synthèse de la problématique qui apparaît comme le fondement permettant d'établir la nécessité d'intervenir. Ce chapitre présente également les objectifs opérationnels à atteindre pour la solution potentielle envisagée (c.-à-d. statu quo amélioré) ainsi que certains problèmes incontournables dont une intervention devra tenir compte.

Un retour sur certaines caractéristiques et enjeux ferroviaires s'avère essentiel pour établir une description juste et détaillée des problèmes liés à l'emplacement actuel de la voie ferrée sur le territoire.

Énoncé détaillé de la problématique ferroviaire

Il est tout d'abord important de souligner le potentiel de croissance en volume de la circulation ferroviaire sur la voie ferrée entre Montréal et Saint John au Nouveau-Brunswick. De plus, le passage d'un train par la ville de Lac-Mégantic correspond au parcours le plus efficace, permettant de diminuer la distance parcourue d'environ 180 miles (286 kilomètres) sur le total du trajet.

Cependant, le tronçon traversant Lac-Mégantic présente des enjeux opérationnels qui imposent certaines contraintes. Par exemple, la difficulté, voire même l'impossibilité de pouvoir augmenter la vitesse des trains combinée à la présence de pentes élevées produisent une consommation de carburant plus élevée et imposent des difficultés supplémentaires pour leur décélération et leur accélération. De plus, cette limitation de vitesse entraîne plus d'usure sur les appareils de freinage et d'attelage et a un impact sur la fluidité des mouvements de trains. Le tronçon traversant Lac-Mégantic présente également de nombreux passages à niveaux avec des angles de croisement aigus qui ont un risque plus élevé dû aux limitations de lignes de visibilité et qui imposent des difficultés aux cyclistes à cause de l'ouverture d'ornières plus larges.

Pour sa part, la localisation de l'antenne industrielle traversant le cœur du centre-ville et la géométrie de ses raccordements à la voie principale imposent également différentes contraintes. Celles-ci sont liées à la fluidité de mouvement des trains traversant la ville, aux passages à niveaux qui entraînent des conflits entre les divers modes de transport, à des délais occasionnés par le positionnement de l'aiguillage qui limite la vitesse des trains sur la voie principale, à des délais de service potentiels pour les clients ferroviaires et finalement, à des risques de mouvements inattendus du matériel roulant à cause des pentes. En effet, l'élévation du parc industriel est plus importante que le raccordement de l'antenne à la voie principale.

En ce qui concerne les infrastructures, leur état actuel est acceptable selon la vitesse permise pour la classe de voie actuelle (classe 1). Ce classement, plus particulièrement la vitesse autorisée, constitue un enjeu incontournable pour l'amélioration de la fluidité des mouvements des trains sur la voie principale.

Plus spécifiquement, 67 ponceaux et deux ponts ont été identifiés dans la zone d'étude. Seize ponceaux ont été identifiés dans les 6,1 kilomètres de voie ferrée de la subdivision Sherbrooke pour un ratio de 2,6 ponceaux par kilomètre. Ce ratio est atypique par rapport à la moyenne de 1 ou 1,5 qui est habituellement observée. La situation est semblable dans la subdivision Moosehead puisque 51 ponceaux ont été identifiés sur 14,7 kilomètres de voie ferrée, ce qui correspond à un ratio de 3,5. Le rapport d'inspection du CMQR a signalé des problèmes d'affouillement et de corrosion des tuyaux de plusieurs ponceaux existants. En ce qui a trait aux deux ponts présents dans la zone d'étude, ce même rapport mentionne que leur état est fonctionnel. Un des ponts a été construit en 1960 et l'autre en 1931.

Le bilan de la synthèse de la problématique permet **de confirmer la nécessité d'intervenir** pour corriger la situation concernant la voie ferrée actuelle sur le territoire de la ville de Lac-Mégantic et des municipalités de Nantes et de Frontenac. En effet, de nombreux problèmes particuliers sont associés au transport ferroviaire, à la circulation, à l'environnement, aux infrastructures et services municipaux, au transport de matières dangereuses et à l'intégration de la voie en milieu urbain. Ces problèmes liés à l'emplacement de la voie ferrée permettent de constater un nombre important d'objectifs opérationnels que les solutions envisagées devraient permettre d'atteindre. La section suivante présente ces objectifs opérationnels.

4. Solution proposée : statu quo amélioré

Une fois réalisée la synthèse de la problématique, la nécessité d'intervenir démontrée et les objectifs opérationnels énoncés, l'étape suivante consiste à énoncer la solution potentielle envisagée : le statu quo amélioré. En plus de tenir compte de la problématique et des objectifs opérationnels qui y sont rattachés, cette solution doit considérer également la planification du territoire et les enjeux environnementaux sur les plans naturel, humain et du paysage.

Le tableau 4-A synthétise les objectifs opérationnels à viser selon chaque thème auxquels il faut répondre à l'étape de l'étude des solutions et d'y attacher des critères permettant la mesure de leur efficacité.

Tableau 4-A Synthèse des objectifs opérationnels

Transport ferroviaire	Environnement
<ul style="list-style-type: none"> • Supporter une croissance saine du volume de marchandises transporté par la voie ferrée • Améliorer la sécurité des mouvements des trains et des mesures mitigatives en cas d'accident ferroviaire • Diminuer les temps de parcours • Instaurer un service aux clients industriels minimisant les conflits avec des trains en passage • Améliorer la fluidité des mouvements des trains par : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une vitesse uniforme plus élevée ○ Une réduction des délais 	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la performance environnementale du corridor existant • Éliminer les interférences sur les habitats aquatiques • Réduire les nuisances • Réduire le nombre de nouveaux contaminants répandus dans le milieu • Répondre au sentiment d'insécurité qui anime une partie de la population
Circulation	Risques associés au transport de matières dangereuses
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'accessibilité régionale des véhicules en transit • Atteindre un équilibre entre les modes de transport motorisé et actif • Assurer la fluidité du trafic • Réduire les délais d'attente aux intersections • Assurer la sécurité aux passages à niveau • Accroître la visibilité aux intersections et améliorer la lisibilité de la signalisation • Assurer la performance, la sécurité et l'accessibilité des services de transport scolaire et collectif • Assurer une desserte complète des services urbanisés et un temps de réponse optimal pour les services d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer les risques en diminuant la probabilité d'accidents et la gravité des conséquences : <ul style="list-style-type: none"> ○ Améliorer la condition des équipements, des dispositifs de contrôles et des modes d'opération ○ Diminuer le nombre de personnes, de milieux et d'infrastructures devant subir un impact • Instaurer des mesures de prévention et de protection
Infrastructures et services municipaux	Milieux urbains
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les coûts et les délais d'opération pour les municipalités 	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la qualité de vie dans les quartiers <ul style="list-style-type: none"> ○ Diminuer les contraintes sonores et les vibrations ○ Améliorer les aménagements aux abords des emprises de la voie ferrée • Rationnaliser l'occupation du territoire • Maintenir la desserte du parc industriel

	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la connectivité entre les milieux sur le plan fonctionnel et sur le plan de l'expérience urbaine <ul style="list-style-type: none"> ○ Faciliter les opérations d'entretien ○ Diminuer les coûts ○ Éliminer les contraintes de parcours ○ Améliorer l'accès aux différents services et équipements pour la population
Hydrologie	Risques
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer le ruissellement à travers les ouvrages d'art sur le long de la voie ferrée • Réduire les plaines inondables aux abords de la voie ferrée • Naturaliser les cours d'eau • Atténuer les problèmes d'érosion et de contrôle du transport des sédiments • Atténuer les problèmes d'affouillement de certains ponceaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter un autre accident en milieu urbain • Éviter une hausse des coûts du système de santé • Limiter les risques financiers associés à l'incapacité de la ville de Lac-Mégantic à redévelopper les terrains de son centre-ville adjacents à la voie ferrée • Éviter un soulèvement de la population qui pourrait entraîner des retards et pour le transport des marchandises • Éviter la perte d'emploi dans le parc industriel de la Ville • Éviter une décroissance démographique

Le maintien de l'emplacement de la voie ferrée existante est une solution potentielle envisagée pour corriger la situation à Lac-Mégantic. Il serait en effet possible d'apporter des améliorations dans le corridor actuel de la voie ferrée qui permettraient d'atteindre certains des objectifs opérationnels qui ont été fixés.

En effet, certaines améliorations pourraient, par exemple, permettre une augmentation de vitesse dont la modification du tracé entre les passages à niveau de la rue Frontenac et Komery (nouvelle courbe moins serrée que l'existante), une amélioration des systèmes d'avertissement des passages à niveau entre le P.M. 114 de la subdivision Moosehead et le P.M. 3.0 de la subdivision Sherbrooke et une réhabilitation de la voie entre ces mêmes limites pour la faire passer de la classe 1 à la classe 2. Il faudrait toutefois s'assurer que l'augmentation de la vitesse n'aura pas pour effet d'augmenter le risque.

De plus, d'autres améliorations pourraient aussi avoir pour effet de fournir un niveau élevé d'avertissement de défectuosité, comme par exemple l'amélioration des détecteurs à l'extérieur du périmètre des limites de l'étude pour le matériel roulant et l'augmentation des fréquences de passage de voitures d'auscultation de la voie. En cas d'accident ferroviaire, il serait également possible de prévoir par exemple des murs de protection pour les bâtiments implantés à moins de 18 mètres de la voie. Des murs antibruit pourraient également contribuer à amoindrir les nuisances causées par le bruit et les vibrations.

Pour l'amélioration des conditions environnementales, le fait de procéder à la naturalisation du milieu aquatique lors de chaque projet de réhabilitation d'un ponceau pourrait faire partie des solutions potentielles envisagées. Il faut comprendre toutefois que l'atteinte des objectifs opérationnels par le biais de cette solution ne serait que **partielle** et impliquerait des investissements majeurs qui permettraient difficilement de régler les problèmes incontournables identifiés précédemment ou d'obtenir des résultats satisfaisants. De plus, certains éléments comme la présence de l'antenne industrielle imposent des contraintes opérationnelles qui rendent difficiles une amélioration notable de la situation actuelle. Il faut aussi penser aux nombreux effets potentiels sur la population qui doivent être considérés.

4.1 Critères de conception

La conception de la solution du statu quo amélioré présentée dans cette étude est réalisée selon les bonnes pratiques de l'industrie et se fait principalement de façon à assurer un tracé opérable et sécuritaire, suivant les contraintes topographiques, culturelles, et environnementales présentes dans la zone d'étude.

Les critères de conception reposent principalement sur les exigences réglementaires de Transports Canada, les exigences techniques de l'*American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association* (AREMA) et du CSA.

4.1.1 Critères d'exploitation ferroviaire

Un élément important lors de la conception générale est la manière dont ce tracé sera exploité par rapport à la voie existante améliorée. La voie existante est actuellement classée comme voie de catégorie 2 quant aux termes du *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV)³⁵. L'analyse a été effectuée par rapport à une voie existante réhabilitée à la même classe d'exploitation que celle d'une voie de contournement du centre-ville de Lac-Mégantic, soit une voie de catégorie 3.

Les principaux éléments d'exploitation ferroviaire ayant été considérés pour les fins de cette étude sont :

- La sécurité;
- Le mouvement et la vitesse d'opération des trains;
- Le matériel roulant, le volume de circulation et la capacité de la voie;
- Le type de marchandise transportée.

Ces éléments, décrits sommairement dans les paragraphes suivants, sont fondés sur des données de la voie existante tirées de l'étude des besoins, ainsi que des informations fournies par le *Central Maine & Quebec Railway* (CMQR).

En ce qui concerne l'utilisation de la voie ferrée existante, soit l'option du statu quo amélioré, en tenant compte des mêmes recommandations de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC)³⁶ qui ont été considérées dans le programme de réhabilitation présenté à l'étape de l'étude des besoins, il est proposé de mettre en place des mesures d'atténuation standard, afin d'ajouter des structures de protection d'impact et de dissiper les vibrations et le bruit associés aux activités ferroviaires, comme la construction de :

- Murs de protection en béton armé entre la voie et les résidences situées à moins de 30 mètres;
- Murs antibruit entre la voie et les résidences situées à moins de 100 mètres.

Le concept proposé du nouveau corridor ferroviaire tient compte des meilleures pratiques de l'industrie et des lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires².

³⁵ Le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) définit cinq catégories de voies. Des exigences d'entretien, ainsi que la vitesse maximum d'exploitation des trains de marchandises et des trains de voyageurs sont précisées pour chaque catégorie.

³⁶ Fédération Canadienne des municipalités (FCM) et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) – « Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires » publié en mai 2013

4.1.2 Principes de conception

En plus des critères techniques à respecter, l'élaboration du scénario de statu quo amélioré tient compte de certains principes de conception. Ces principes directeurs sont :

- Tracé ferroviaire
 - Minimiser les risques sur la sécurité des résidents à proximité de la voie;
 - S'éloigner si possible des bâtiments habités;
 - Éviter toute expropriation ou acquisition de terrains.
- Accès au parc industriel
 - Prévoir une connexion double (deux voies de liaison);
 - Prévoir une configuration de voie qui continue de permettre aux locomotives de contourner les wagons en attente.
- Interfaces entre le réseau routier et la voie ferrée
 - Limiter ou éliminer des passages à niveau en mettant en place des étagements routiers ou ponts ferroviaires.
- Environnement et hydrographie
 - Prévoir les mesures de contrôle d'érosion pendant et après les travaux;
 - Mettre les ponceaux existants aux nouvelles normes environnementales;
 - Minimiser les impacts potentiels en cas de déversement.
- Nouvelles structures
 - Limiter le nombre total de nouvelles structures afin de limiter les coûts d'entretien futurs.
- Terrassement
 - Viser un équilibrage des déblais et des remblais dans la mesure du possible.
- Services publics
 - Limiter les interventions requises sur les services publics existants connus.
- Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires actuelles
 - Pour les activités ferroviaires existantes, la *Loi sur les transports au Canada (LTC)* exige que les chemins de fer limitent le bruit et les vibrations produits à un niveau raisonnable. En outre, les chemins de fer sous réglementation fédérale sont tenus de se conformer aux prescriptions de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, qui assure la promotion de la sécurité publique, ainsi que la protection des biens et de l'environnement dans l'exploitation du chemin de fer. Ces exigences sont appliquées à l'option du statu quo amélioré.

4.2 Description du scénario de statu quo amélioré

Cette section présente une description du tracé existant. La caractérisation du tracé est abordée de façon à décrire les spécifications géométriques et les croisements principaux, en lien avec la voie ferrée, pris en compte lors de l'analyse des solutions alternatives de la présente étude.

4.2.1 Voie ferrée existante

La voie existante traverse les zones urbaines de la ville de Lac-Mégantic, de Nantes et de Frontenac sur une longueur d'environ 6 000 m, dont \pm 780 m traversent le centre-ville de Lac-Mégantic et le reste, des zones rurales.

De l'est vers l'ouest, la géométrie horizontale de la voie principale sur la subdivision de Moosehead, entre les P.M. 108.0 et 117.14 est très sinueuse, composée d'environ 45 % de courbes et de contre-courbes ayant des longueurs et des degrés de courbure variables. L'alignement horizontal entre les P.M.s 0.0 et \pm 3.6 de la subdivision de Sherbrooke est majoritairement en tangente (environ 65 % de la longueur de ce tronçon), avec des courbes ayant des longueurs et des degrés de courbure variables. Sur approximativement 780 m de la voie qui traverse le centre-ville, 280 m sont dans une courbure horizontale de 8°. Ce degré de courbure permet le passage des trains à une vitesse maximale de 10 mi/h. À noter qu'un tel rayon de courbure est incompatible avec la définition d'une voie principale. Ce degré de courbure a été mis en place après la tragédie, afin de remettre la circulation ferroviaire en place le plus rapidement possible. Le degré de courbure qui était en place au moment de la tragédie était un peu plus grand, soit 4 degrés 25 minutes.

En termes de profil, le centre-ville de Lac-Mégantic se trouve au point bas du tracé existant. À l'ouest du centre-ville, sur la subdivision de Sherbrooke, la pente moyenne est de 1,26 % descendante vers l'est, avec une pente maximale de 1,43 % près du P.M. 1.60. À l'Est du centre-ville, sur la subdivision de Moosehead, la pente est ascendante vers l'est et arrive à une pente maximale de 1,32 % au P.M. 113.45. En continuant vers l'est, la voie continue sur des pentes plus douces avec une pente maximale de 0,96 % au P.M. 110.0.

4.2.2 Retour sur les Directives d'aménagement ferroviaire en milieu municipal³⁷ (Stantec)

Outre le bruit et les vibrations, d'autres problèmes sont intrinsèquement liés à la proximité de collectivités et de chemins de fer en croissance, comme les impacts sur la sécurité, les intrusions, le drainage et les passages à niveau obstrués. Le Guide propose des lignes directrices destinées à atténuer les effets des aménagements ferroviaires. Bien que le Guide s'applique aux nouveaux développements, nous l'utilisons pour l'option du statu quo amélioré afin d'atténuer les problèmes de sécurité, le bruit et les vibrations en particulier.

4.2.2.1 Sécurité

Selon le Guide, « seulement 10 % des accidents ferroviaires sont des collisions ou des déraillements qui surviennent sur les voies principales. Ce sont toutefois les accidents qui ont les plus graves conséquences sur le plan des dégâts matériels et à l'environnement. Les accidents qui surviennent à des intrus ou se produisent à des passages à niveau, quand des piétons ou des véhicules se font happer par des trains, sont de loin la principale cause annuelle de décès dans le transport ferroviaire. Il s'ensuit que sur le plan de la sécurité, les intrusions sont un sujet aussi préoccupant, sinon plus, que les déraillements. »

Déraillements

La meilleure forme d'atténuation visant à protéger les résidents contre un déraillement demeure une marge de recul suffisante. Des marges de recul et des bermes permettent de contenir les wagons déraillés et laissent au train qui a déraillé assez d'espace pour s'immobiliser

³⁷ Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires, Fédération canadienne des municipalités et l'Association des chemins de fer du Canada, mai 2013, 110 p.

complètement. Quand il n'y a pas suffisamment d'espace, pour assurer cette marge de recul, des murs de protection sont exigés.

Passages à niveau

Lorsque la circulation devient assez importante, des étagements peuvent être envisagés afin d'éliminer le risque de collision aux passages à niveau. Une autre façon est de voir s'il est possible d'éliminer tout bonnement le passage à niveau. La dernière mesure consiste à améliorer la sécurité existante aux passages à niveau tant par le biais de l'amélioration de la visibilité que de la signalisation.

Intrusions

Les risques de collisions entre un train et un intrus sur la voie ferrée peuvent être considérablement atténués avec la mise en place de clôtures le long du corridor, de sorte que les traversées de piétons ne se fassent qu'aux passages à niveau ou aux étagements.

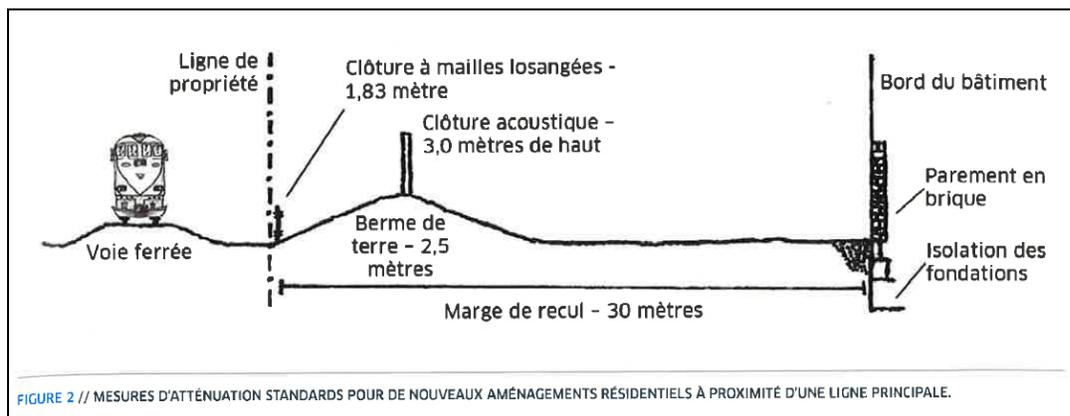
4.2.2.2 Bruit et vibrations

Le bruit et les vibrations sont les principaux motifs de plaintes des gens vivant près des voies ferrées. Le bruit occasionné par la circulation ferroviaire est intermittent et de durée limitée. Dans le cas où le sifflet est utilisé, seul un processus réglementaire peut le dispenser.

Les vibrations au sol proviennent de l'interface roue-rail, se transfèrent au sol sous-jacent et se propagent aux résidences riveraines au corridor. La nature du sol support peut accentuer le phénomène de propagation et d'intensité des vibrations.

4.2.2.3 Mesures d'atténuation

Selon le Guide, « pour atténuer les problèmes d'incompatibilité associés aux aménagements résidentiels à proximité des corridors ferroviaires, les chemins de fer proposent un ensemble de mesures d'atténuation conçues pour réduire les risques que des problèmes liés à la sécurité, à la sûreté, au bruit et aux vibrations et aux intrusions surgissent. Ces mesures d'atténuation sont illustrées à la figure 2 du Guide et comprennent une marge de recul minimale, une berme de terre et/ou un écran acoustique et/ou une clôture de sécurité à mailles losangées. Prendre note que le Guide soulève un point important à l'effet que l'application de ces mesures est plus facile quand les aménagements sont réalisés sur de nouveaux sites. **Elles ne sont pas conçues pour être appliquées après coup dans des quartiers résidentiels existants à proximité d'activités ferroviaires.** ».



4.2.2.4 Marges de recul des bâtiments

La marge de recul assure un espace tampon par rapport aux activités ferroviaires et permet la dissipation des émissions, des vibrations, et du bruit associé aux activités ferroviaires de même que la mise en place d'une barrière de sécurité. Les marges de recul recommandées sont de 30 mètres pour une ligne principale. La marge de recul est calculée en ligne droite à partir de la limite d'emprise de la voie ferrée jusqu'au mur du bâtiment. La marge de recul minimale peut être réduite de façon substantielle par la construction d'un mur de protection (« Crash Wall »).

4.2.2.5 Atténuation du bruit

En plus d'être une source de gêne importante pour les résidents, le bruit peut également avoir des répercussions sur la santé physique et mentale de résidents. Il est essentiel de réduire au minimum l'impact sonore à proximité du corridor ferroviaire. À cet effet, une étude acoustique doit être réalisée afin de confirmer la localisation et la hauteur des murs antibruit.

4.2.2.5.1 Programme d'entretien et d'investissement

Les recommandations proposées dans ce rapport dans le cadre du programme d'entretien et d'investissement sont développées en fonction de l'expérience d'AECOM dans des projets ferroviaires similaires ainsi que du programme de réhabilitation de la voie pour les années 2014 et 2015 du CMQR.

Ce programme de réhabilitation à court terme est indiqué sur les plans schématiques des profils de l'infrastructure ferroviaire des deux subdivisions fournies par le CMQR³⁸. Il est important de noter que le CMQR n'a pas fourni son programme d'entretien et d'investissement à long terme. Il est donc possible que le programme à long terme prévu par le chemin de fer soit différent de celui proposé dans ce rapport.

4.2.3 Description du statu quo amélioré

Le 18 mai 2016, le comité stratégique a émis une série de commentaires à la fin de la Phase 1A, suite à la transmission des livrables préparés par AECOM. Ces commentaires visaient à bonifier les résultats, soit de viser à maximiser la sécurité du chemin de fer à l'intérieur de l'emprise ferroviaire actuelle. En d'autres termes, à élaborer plus en détails le scénario du statu quo amélioré (option 2 au BAPE de mai 2017). Ces commentaires s'ajoutent à tout ce qu'AECOM a pu détailler et élaborer dans les sections précédentes de ce rapport, et qui faisaient déjà partie de leurs livrables de la Phase 1A. Comme ces commentaires ont été émis après la Phase 1A, ils n'ont pas été adressés directement à l'étape de l'étude d'opportunité. Toutefois, Stantec assumant le rôle de Chargé de projet de l'étude de faisabilité, a choisi de les passer en revue dans la présente section.

4.2.3.1 Description du tracé actuel

De l'est vers l'ouest, la géométrie horizontale de la voie principale sur la subdivision de Moosehead, entre les P.M.s et 108.0 et 117.14 est très sinueuse, composée d'environ 45 % de courbes et de contre-courbes ayant des longueurs et des degrés de courbure variables. L'alignement horizontal entre les P.M.s 0.0 et ± 3.6 de la subdivision de Sherbrooke est majoritairement en tangente (environ 65 % de la longueur de ce tronçon), avec des courbes

³⁸ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015, 6p.

ayant des longueurs et des degrés de courbure variables. Sur approximativement 780 m de la voie qui traverse le centre-ville, 280 m sont dans une courbure horizontale de 8°. Ce degré de courbure permet le passage des trains à une vitesse maximale de 10 mi/h. À noter qu'un tel rayon de courbure est incompatible avec la définition d'une voie principale. Ce degré de courbure a été mis en place après la tragédie, afin de remettre la circulation ferroviaire en place le plus rapidement possible. Le degré de courbure qui était en place au moment de la tragédie était un peu plus grand, soit 4 degrés 25 minutes.

En termes de profil, le centre-ville de Lac-Mégantic se trouve au point bas du tracé existant. À l'ouest du centre-ville, sur la subdivision de Sherbrooke, la pente moyenne est de 1,26 % descendante vers l'est, avec une pente maximale de 1,43 % près du P.M. 1.60. À l'est du centre-ville, sur la subdivision de Moosehead, la pente est ascendante vers l'est et arrive à une pente maximale de 1,32 % au P.M. 113.45. En continuant vers l'est, la voie continue sur des pentes plus douces avec une pente maximale de 0,96 % au P.M. 110.0.

4.2.3.2 Définition du secteur urbain

Il est important de définir ce qu'est le secteur urbain à Lac-Mégantic. En effet, lorsqu'on parle d'un scénario de statu quo amélioré, il est évident que l'on vise particulièrement à atténuer les risques pour le secteur urbain. Le tracé ferroviaire actuel est d'environ 10,5 km dans la zone d'étude où le scénario du statu quo amélioré serait appliqué en particulier. Or, dans cette zone, on constate qu'il y a 5 kilomètres de secteur urbain³⁹ (c.-à-d. avec des résidences bordant le corridor ferroviaire), soit :

- P.M. 2.7 à 3.4 (sub. Sherbrooke) : secteur Laval
- P.M. 2.2 à 0 (sub. Sherbrooke) : secteur baie des Sables
- P.M. 1.4 à 0 (sub. Sherbrooke) : secteur de la rue Victoria au centre-ville
- P.M. 117 à 116.6 (sub. Moosehead) : secteur du centre-ville jusqu'à Sainte-Agnès

De cette énumération, il ressort que le secteur urbain le plus en continu commence aux abords de la rue Victoria et se termine passé le secteur Sainte-Agnès, pour une longueur de 3,4 kilomètres. C'est là qu'on retrouve le secteur du centre-ville en reconstruction. La figure 4-A montre en rouge la délimitation des secteurs urbains.

³⁹ Il faut préciser que cette définition doit être élargie si on veut tenir compte de toutes les résidences à l'intérieur d'un rayon de 500 mètres et moins de la ligne de centre de la voie ferrée.

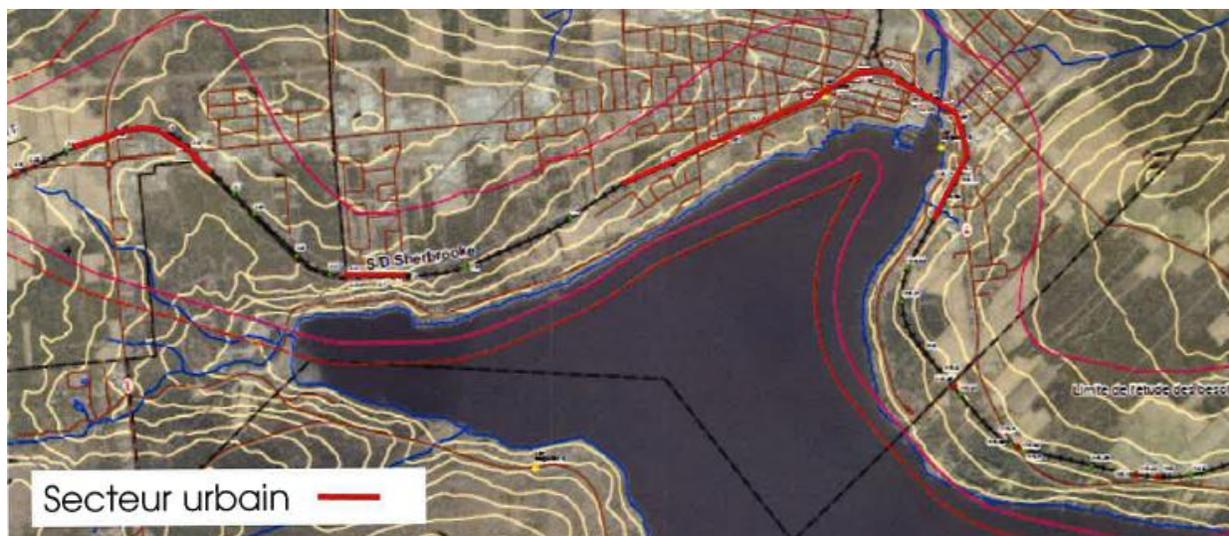


Figure 4-A Délimitation des secteurs urbains

4.2.3.3 Mesures pour empêcher d'éventuels impacts à l'extérieur de l'emprise ferroviaire

Une fois ce fait établi, c'est pour le secteur urbain que les mesures d'atténuation de l'option du statu quo amélioré s'applique en particulier afin d'atténuer les risques liés à un accident ferroviaire ainsi que les nuisances tels le bruit et les vibrations.

4.2.3.4 Identification des contraintes majeures

Dans tout projet, il est essentiel de bien identifier les contraintes, surtout celles qui sont incontournables ou pour lesquelles la solution proposée doit s'adapter ou être modifiée en conséquence. Nous les énumérons et détaillons ci-après :

1- L'emprise ferroviaire actuelle

Comme indiqué précédemment dans ce rapport, l'emprise ferroviaire actuelle de CMQR est de 25 à 30 mètres au maximum presque partout et particulièrement en secteur urbain. Dans plusieurs endroits, elle est même inférieure à cette mesure. Il faut comprendre qu'une emprise de 30 mètres procure une largeur suffisante pour mettre en place une voie principale avec fossé longitudinal de chaque côté. Il reste généralement peu d'espace pour mettre d'autres aménagements sauf des murs.

Constat: tout aménagement impliquant des buttes pour enclaver la voie ferrée, tel que suggéré, n'est pas réalisable sans acquérir de terrain additionnel et de faire des expropriations de résidences dans certains cas. Voir exemple ci-dessous pour le secteur de la rue Victoria, où des stationnements de voitures se font même dans l'emprise ferroviaire. On observe un kilomètre semblable à cette photo dans le secteur de la rue Victoria jusqu'au centre-ville et un autre kilomètre similaire en termes de présence de résidences à la limite du corridor ferroviaire de 25 à 30 mètres de largeur du côté sud, secteur Sainte-Agnès. Comme un scénario nécessitant de l'acquisition de terrains ou l'expropriation de résidences en milieu urbain pour améliorer le tracé actuel n'est pas acceptable pour les autorités de ville de Lac-Mégantic (confirmé lors de présentations du scénario au conseil municipal), toutes mesures de sécurisation de l'emprise ferroviaire doivent obligatoirement se faire dans l'emprise existante et se faire par la mise en place de murs de protection en béton armé et toutes mesures d'atténuation sonore passent obligatoirement par des murs antibruit (végétalisés, avec panneaux de verre ou en béton).



2- Topographie

Le cas de Lac-Mégantic est particulier puisque le centre-ville est situé au centre d'une cuvette. C'est ce qui est représenté à la figure 4-B ci-dessous. La voie ferrée quitte Nantes à l'ouest à l'élévation de 460 mètres, passe à 397 mètres au pont ferroviaire enjambant la rivière Chaudière puis remonte jusqu'à une élévation de 447 mètres à la voie d'évitement Vachon à l'est. Cette topographie est donc inhérente à toutes les études de solutions qui sont analysées pour améliorer la sécurité ferroviaire.

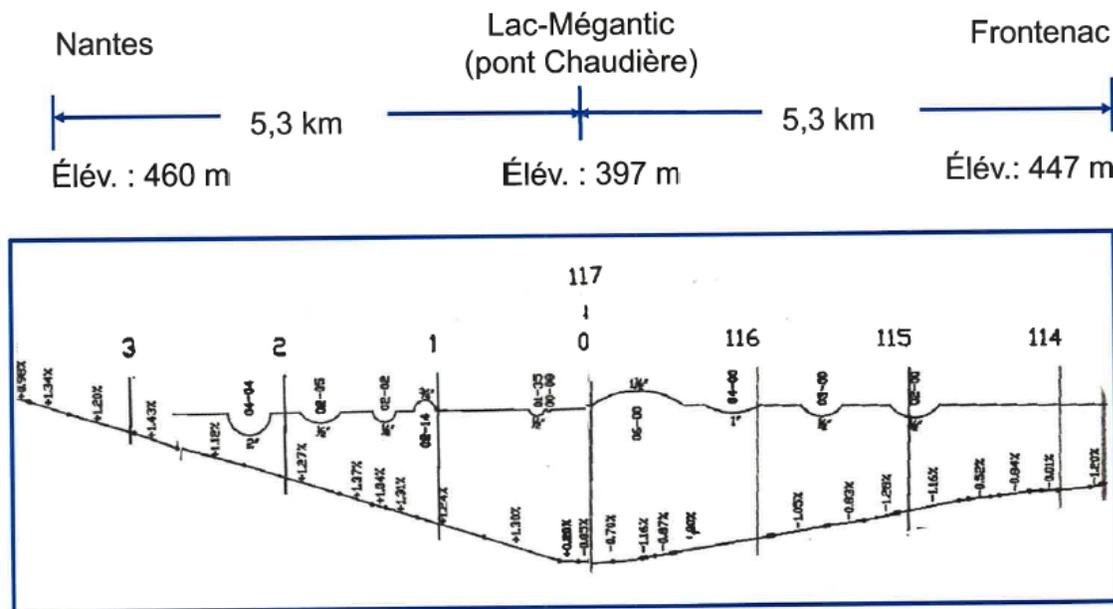


Figure 4-B Profil ferroviaire existant entre Nantes et Frontenac

Constat: pour obtenir un profil s'approchant du 1,0 % de pente longitudinale équivalent à celui obtenu avec une nouvelle voie de contournement, l'amélioration du profil du corridor ferroviaire existant dans le corridor actuel ne peut se faire qu'en rehaussant d'au moins 10 mètres le pont au-dessus de la rivière Chaudière. Ce rehaussement de la voie ferrée à la traversée de la rivière Chaudière serait accompagné d'un rehaussement équivalent du profil de la voie ferrée de part d'autre du pont. Compte tenu du point précédent, la voie ferrée serait

construite en haut de deux murs de soutènement verticaux. Ce rehaussement n'est pas retenu comme étant faisable techniquement dans le contexte actuel, compte tenu qu'il commencerait à la rue Victoria à l'ouest et impliquerait de rehausser une voie ferrée qui est déjà plus haute que son environnement à l'est de la rivière Chaudière jusqu'à la rue Michaud (c.-à-d. en remblai). En conclusion sur l'aspect du profil longitudinal, considérant ce qui est détaillé ci-haut et les impacts trop importants, **le scénario du statu quo amélioré conserve le même profil que l'existant.**

3- Desserte du parc industriel

Le scénario du statu quo amélioré doit continuer à desservir le parc industriel. Compte tenu que la locomotive doit « pousser » les wagons vers l'usine Tafisa pour pouvoir les y décrocher et revenir par la suite.

Constat : donc, dans le scénario du statu quo amélioré, la configuration ferroviaire actuelle avec deux « Y » sur la voie principale, doit être conservée.

Une fois les contraintes identifiées et bien comprises, nous reprenons ci-après, point par point, les commentaires conjoints formulés par le DEC, le MAMOT et le MTMDET le 18 mai 2016, suite à la transmission des livrables de la Phase 1A, selon la même structure que le document qui a été remis à la ville de Lac-Mégantic.

4.2.3.5 *Mesures pour empêcher d'éventuels impacts à l'extérieur de l'emprise ferroviaire en milieu urbain*

a. Améliorer le tracé, notamment en zone urbaine, en prévoyant des enclavements de la voie ferrée et des aménagements qui maximisent la sécurité, qui minimisent l'impact visuel et sonore et qui améliorent l'esthétisme

Il y a deux contraintes majeures qui limitent les interventions possibles : la topographie existante, telle que démontrée précédemment, amenant un profil longitudinal déjà limite (c.-à-d. selon le BST au BAPE de mai 2017, la plus longue pente avec ce dénivelé au Canada), et la largeur d'emprise du corridor ferroviaire (c.-à-d. comme mentionné précédemment dans ce rapport), l'emprise existante est presque partout d'une largeur de 30 mètres. Si en termes d'enclavement, on signifie l'abaissement en tranchée de la voie ferrée, ceci est évidemment impossible. Si l'enclavement signifie la mise en place de murs ou de bermes de protection de chaque côté de la voie ferrée en secteur urbain, ceci n'est possible qu'avec la mise en place de murs de protection en béton armé, l'emprise ne permettant la mise en place de bermes, et l'acquisition de terrains en zone urbaine ou d'expropriation de maisons, est une hypothèse qui est rejetée dans cette analyse sur la base de l'acceptabilité sociale. La localisation et la quantité de murs de protection sont inclus dans le rapport d'AECOM de la Phase 1A.

Tableau 4-B Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré

Éléments	S/D	Du P.M.	Au P.M.	Quantité
Mur de protection (en béton armé entre la voie et les résidences situées à moins de 30 m)	Sherbrooke	0	3,8	105 m. lin.
	Moosehead	113,6	117,14	285 m. lin.

b. Prévoir des aménagements de la voie ferrée dans des tranchées et inclure des bermes de protection, des écrans acoustiques et végétaux ainsi que des murs de protection

Tel qu'expliqué précédemment, la mise en place de la voie ferrée dans des tranchées, est impossible. Seuls des murs de protection en béton armé peuvent être aménagés et sont inclus dans le scénario. Quant aux écrans acoustiques, AECOM en a localisé dans son étude d'opportunité de la Phase 1A. Si le scénario du statu quo amélioré devait être retenu, un avant-projet préliminaire devra être réalisé. Lors de cet avant-projet, une étude sonore complète devra être réalisée afin de préciser la localisation et la hauteur des murs antibruit.

Pour le présent rapport, il a été décidé que des murs antibruit seraient requis pour toutes résidences localisées à moins de 100 mètres de l'emprise ferroviaire. Notez que la zone d'influence sonore minimale recommandée par le Guide est de 300 mètres pour un ligne ferroviaire principale. Par ailleurs, la hauteur de 3 mètres doit être considérée comme minimale, puisque le Guide réfère à des ouvrages de 5,5, mètres de hauteur minimum pour une ligne principale.

Selon le Guide, « L'ajout de murs de protection et murs antibruit est proposé aux endroits suivants le long de la voie existante ». Le tableau ci-dessous présente les longueurs de murs requises :

Tableau 4-C Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré

Éléments	S/D	Du P.M.	Au P.M.	Quantité
Mur antibruit (3 m hauteur minimum, entre la voie et les résidences situées à moins de 100 m)	Sherbrooke	0	3,8	1565 m. lin.
	Moosehead	113,6	117,14	215 m. lin.

Nous présentons à la figure 4-C la localisation approximative des écrans antibruit et des murs de protection.



Figure 4-C Localisation approximative des écrans antibruit et des murs de protection

4.2.3.6 Mesures pour améliorer la qualité de la voie à l'intérieur de l'emprise existante

a. Améliorer la qualité et la sécurité par la réalisation de travaux de réhabilitation au niveau des rails, traverses, ballast, nivellement de la voie

AECOM a prévu un programme complet de réhabilitation sur 20 ans, de toutes les constituantes de l'infrastructure ferroviaire. Il est présenté ci-dessous.

4.2.3.6.1 Programme d'investissement (à court et moyen terme)

Le programme d'investissement à court et moyen terme est un programme de remise à niveau respectivement d'un an (2016) pour des éléments de voie identifiés comme nécessitant une intervention urgente, et de cinq ans (2016-2020) pour les éléments de voie identifiés comme nécessitant une intervention prioritaire. Les interventions requises seront déterminées selon les critères d'usure du CFCP, d'après des inspections de voie effectuées par CMQR ou ses représentants.

❖ Réhabilitation des voies par MMA (2013-2014)⁴⁰

Entre l'accident du 6 juillet 2013 jusqu'au mois de juin 2014 (date de l'acquisition des voies par le CMQR), des travaux de reconstruction et/ou réhabilitation de voie, principalement entre les P.M.s ± 0.3 de la subdivision Sherbrooke et ± 117.09 de la subdivision Moosehead ont été effectués par le *Montreal, Maine & Atlantic Railway* (MMA) :

Sur la subdivision Sherbrooke

- Lors de la reconstruction de la structure de la voie ferrée principale (rails, traverses, ballast, etc.) entre les P.M.s 0.0 et ± 0.3 . Dans cette section, l'axe de la voie a été déplacé vers le nord en augmentant ainsi le degré de courbure de $\pm 4,25^\circ$ à 8° (réduction de rayon);
- Le passage à niveau de la rue Frontenac;
- Les aiguillages qui donnent accès à l'antenne industrielle du côté ouest et est ont été installés. Ainsi, à l'ouest (P.M. 0.26), on trouve maintenant un aiguillage neuf # 9 – 100 lb quant à l'est un aiguillage auto-protégé (self guarded) existant # 8 – 100 lb;
- Trois voies existantes, incluant l'ancienne voie principale, ont été enlevées entre les deux aiguillages installés.

Sur la subdivision Moosehead

- Le passage à niveau de la rue Komery (l'ancienne rue de la Gare) a été refait au complet.

❖ Programme d'investissement du CMQR (2014-2015)⁴¹

Un programme d'investissement pour la remise à niveau de la voie existante sur les subdivisions Sherbrooke et Moosehead est mis en marche depuis juin 2014 par le CMQR. Ce programme a pour objectif d'éliminer les risques à la sécurité ferroviaire identifiés dans divers tronçons de voie de la subdivision Sherbrooke. Cette élimination a été exigée par Transports Canada dans un avis assorti d'un ordre émis le 2 juillet 2014.

⁴⁰ Plans émis pour construction – Canarail octobre 2013

⁴¹ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015

Environ 10 millions de dollars ont été investis par le CMQR dans le programme général de réhabilitation des voies acquises du *Montréal, Maine et Atlantic Railway* (MMA) en 2014. Plus de 110 000 mètres linéaires de rail, 32 000 unités de traverses en bois et plus de 25 000 tonnes de ballast ont été remplacés. Des travaux de nivellement et de dressage de voie ont été effectués et plus de 300 défauts de voie ont été éliminés⁴². Aussi, plusieurs ponts, ponceaux et passages à niveau ont été mis à niveau en 2014. Le CMQR doit s'assurer que toutes les exigences applicables prévues par la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et les règles et règlements connexes soient respectés.

En décembre 2014, le CMQR a reçu la révocation officielle de plusieurs avis et ordres, ainsi que l'autorisation d'exploiter des trains et des locomotives sur les subdivisions Sherbrooke et Moosehead, de Transports Canada.

En 2015, le CMQR continue son programme d'investissement et de réhabilitation de voie⁴³, et ce, jusqu'à ce que les défauts soient corrigés ou qu'ils fassent l'objet des nouvelles inspections selon les avis et/ou ordres émis, conformément au *Règlement concernant la sécurité de la voie* – TC E 54 émis en novembre 2011 par Transports Canada.

❖ **Éléments de voie : rail, traverses, ballast, nivellement**

Après la lecture des rapports d'inspection, il a été constaté que les éléments de voie (ballast, traverses, aiguillages, surfaces, etc.) existants dans le secteur étudié sont à l'intérieur des limites acceptables pour les classes d'exploitation de voie associées des différentes sections (classe 1 sur ± 3 milles de chaque côté de la gare et classe 2 ailleurs).

Aucune intervention urgente sur la voie ferrée n'est requise à l'exception de celles qui ont été élaborées au programme d'investissement du CMQR pour 2015.

Aucune limitation physique pour le transport de marchandises, quelle qu'elle soit, n'est imposée par l'état actuel de l'infrastructure de la voie, mis à part des limitations de capacité ultime de l'infrastructure.

En 2015, dans son programme d'investissement⁴⁴, le CMQR prévoit le remplacement de ± 900 mètres linéaires ($\pm 2 950$ pieds) de rail sur la voie principale, ± 600 traverses sur la voie d'évitement, incluant les aiguillages, à Vachon sur la subdivision Moosehead.

❖ **Passages à niveau publics :**

Après la lecture des rapports d'inspection, il a été constaté que les passages à niveau publics existants dans le secteur à l'étude sont en bon état. Dans son programme d'investissement, le CMQR prévoit la réfection complète du passage à niveau de la rue Agnès, situé au P.M. 116.73 de la subdivision Moosehead en 2015. Le passage à niveau de la rue Frontenac, situé au P.M. 0.28 de la subdivision Sherbrooke est présentement fermé à la circulation. Sa reconstruction est prévue dans le cadre du programme de reconstruction des infrastructures du centre-ville de Lac-Mégantic.

Le tableau ci-dessous présente les principaux passages à niveau publics ainsi que les ponts et étagements existants dans la zone d'étude.

⁴² *Railway Track & Structures du mars 2015, l'article Central, Main & Quebec : Revive, Rebuild; www.rtands.com*

⁴³ *System Track Profiles – CMQR Juillet 2015*

⁴⁴ *System Track Profiles – CMQR Juillet 2015*

Tableau 4-D Principaux croisements routiers sur la voie existante

Endroit (P.M.)		Description
109.29 Moosehead	X	Passage à niveau, 4 ^e Rang
111.77 Moosehead	X	Passage à niveau, 3 ^e Rang
115.54 Moosehead	X	Passage à niveau, rue Agnès
116.73 Moosehead	X	Passage à niveau, rue Agnès
116.96 Moosehead	▼	Étagement, rue Salaberry (passage inférieur)
117.02 Moosehead	■	Pont sur la rivière Chaudière
117.11 Moosehead	X	Passage à niveau rue Komery
0.28 Sherbrooke	X	Passage à niveau, rue Frontenac
0.81 Sherbrooke	X	Passage à niveau, rue Victoria
2.90 Sherbrooke	X	Passage à niveau, rue Laval
3.24 Sherbrooke	X	Passage à niveau, route 161 (boul. Jean-Marie-Tardif)
3.55 Sherbrooke	X	Passage à niveau, route 263

Note : les passages à niveau de ferme ne sont pas identifiés dans ce tableau.

Par conséquent, aux fins de ce projet, il est considéré qu'aucuns travaux supplémentaires de réhabilitation à ceux déjà prévus par la ville et le CMQR ne sont requis à court terme aux passages à niveau publics.

À moyen et long terme, il est considéré que des travaux de réhabilitation seront nécessaires pour les passages à niveau, simplement en fonction de la durée de vie typique de ces installations. Les hypothèses suivantes ont été utilisées à ces fins :

- Une durée de vie de 20 ans pour les surfaces de croisement; à la 21^e année, la reconstruction complète est à prévoir, incluant :
 - Le remplacement des traverses, rails et ornières de caoutchouc;
 - La reconstruction de la surface de croisement routier, incluant les drains sous les approches et l'asphalte;
 - L'année de construction des passages à niveau ou celle de la dernière réfection des passages à niveau n'est pas disponible. Aux fins de ce projet, il est suggéré de prévoir le remplacement graduel des surfaces de croisement à partir de l'année 2016 pour les deux subdivisions.
- Une durée de vie de 30 ans pour les systèmes d'avertissement automatiques; à la 31^e année, le remplacement du système est à prévoir;
- L'année d'installation des systèmes d'avertissement n'a pas été fournie. Aux fins de ce projet, il est suggéré de prévoir le remplacement graduel des systèmes d'avertissement à partir de l'année 2016, en même temps que la réfection des surfaces de croisement, pour les deux subdivisions. Ceci doit prendre en considération les nouvelles exigences pour les systèmes d'avertissement spécifiées dans le *Règlement sur les passages à niveau* émis par Transports Canada le 9 juin 2015.

❖ Passages à niveau privés et de ferme

Les rapports fournis ne contiennent pas d'information à propos des passages à niveau privés et de ferme. Une inspection des lieux est recommandée afin de déterminer le niveau de dégradation des surfaces de croisement (madriers) et d'établir un programme de mise à niveau, s'il y a lieu, ou d'entretien régulier.

❖ Ponceaux

Selon le rapport d'inspection des ponceaux⁴⁵, aucun travail urgent n'est requis, mis à part l'affouillement identifié pendant l'inspection au ponceau du P.M. 1.4 de la subdivision Sherbrooke. Celui-ci a été réparé en 2015⁴⁶.

❖ Ponts

Aucun autre travail urgent n'est requis pour les deux ponts selon le rapport d'inspection de TEC.

4.2.3.6.2 Programme d'entretien (long terme)

Le programme d'entretien présenté ci-dessous est établi sur un horizon temporel de 20 ans, de 2016 à 2035, selon les hypothèses suivantes :

- Des durées de vie typiques des composantes de l'infrastructure ferroviaire;
- Des informations disponibles dans les rapports et le programme de voie à courte terme fournis par la CMQR dans le cadre de ce mandat;
- Des effets de changements de circulation ferroviaire.

Des recommandations pour le programme d'entretien à long terme, préparés selon l'expérience d'AECOM, sont présentées ci-dessous.

❖ Maintien des infrastructures

Après que toutes les mesures correctives spécifiées plus haut aient été effectuées, un entretien de base régulier destiné à préserver l'intégrité des structures et de la voie ferrée dans les limites établies dans le *Règlement sur la sécurité de la voie* de Transports Canada est nécessaire pour l'entretien de la géométrie de la voie. Par exemple, nettoyer les ponceaux bouchés et les voies s'il y a une accumulation des débris. Une équipe effectuera des inspections visuelles pour les rails, les traverses et le ballast afin d'assurer le niveau de sécurité requis. Il est à noter que les taux d'entretien représentent une moyenne annuelle à long terme et non une exigence renouvelable à tous les ans, car un taux de remplacement annuel de 50 correspondrait à un programme de 500 traverses par mille à tous les dix ans.

❖ Rails

Pour le programme d'entretien de voies, un programme de meulage des rails, soit 0,5 % et 0,15 % des rails par mille de voie par année pour les subdivisions Sherbrooke et Moosehead respectivement, est recommandé pendant les cinq premières années. Pour la subdivision Sherbrooke, la réparation des rails défectueux identifiés par Transports Canada est incluse.

À long terme, un programme de remplacement annuel de rails défectueux d'environ 0,4 % de la longueur totale des rails par mille de voie, soit 78 pieds de rail par mille de voie sur les deux subdivisions est proposé. Un programme de remplacement annuel de rails dans les courbes, soit 1 % des courbes est recommandé.

La périodicité minimale d'inspection des rails par des tests ultrasoniques recommandée est d'une fois à tous les deux ans.

⁴⁵ CMQ 2015 Culvert Inspection Report, Sherbrooke and Moosehead subdivision

⁴⁶ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015

❖ Traverses

Pour le programme d'entretien de voies, une durée de vie de 40 ans a été considérée pour les traverses. De plus, pour la subdivision Sherbrooke, il a été pris en considération le fait que 500 traverses par mille de voie ont été changées en 2009 entre les P.M.s 0.0 et 3.8 de la subdivision Sherbrooke et en 2008 entre les P.M.s 108.0 et 110.0 de la subdivision Moosehead⁴⁷.

Il est recommandé de prévoir le remplacement d'environ 50 traverses/mille/année sur la subdivision Sherbrooke et d'approximativement 60 traverses/mille/année sur la subdivision Moosehead. Ces estimations tiennent compte du nombre minimal de traverses saines nécessaires par mille de voie pour une voie de classe 2, soit 1 083 traverses saines par mille de voie avec un imprévu de 20 %.

❖ Ballast et nivellement

Le programme proposé d'entretien de la voie prend en considération les longueurs des secteurs où des défauts de nivellement ont été relevés par l'évaluation de la géométrie de la voie par Holland et les programmes d'investissement effectués par le CMQR en 2014 et 2015.

Pour les besoins du présent projet, il a été prévu que le ballastage se réalisera sur les mêmes longueurs de tronçons que ceux sur lesquels le remplacement proposé des traverses sera effectué.

Pour le programme d'entretien de voies, le remplacement du ballast sur 1,5 % de toute la longueur de la zone d'étude de la subdivision Sherbrooke, soit environ 90 pieds par mille de voie et 2 % de la zone d'étude de la subdivision Moosehead, soit environ 110 pieds par mille de voie, est nécessaire. Approximativement, 1,25 wagon de ballast par mille de voie par année doit être remplacé ou complété sur les deux subdivisions dans la zone d'étude.

En absence d'autres informations, il est suggéré que le nivellement et l'écartement de voie soient vérifiés et corrigés en même temps et aux mêmes endroits sur lesquels le remplacement du ballast est prévu.

❖ Passages à niveau publics

L'entretien régulier des passages à niveau publics consiste à effectuer des réparations mineures des surfaces de croisement au besoin, mais surtout l'entretien des systèmes d'avertissement, en fonction des durées de vie identifiées auparavant.

❖ Passages à niveau privés et de ferme

L'entretien régulier des passages à niveau privé et de ferme consiste à effectuer des réparations mineures au besoin.

❖ Ponceaux

Le programme d'entretien des ponceaux consiste à continuer d'effectuer les inspections visuelles annuelles et de remplacer ou réhabiliter les ponceaux en fonction d'une durée de vie moyenne de 75 ans.

⁴⁷ System Track Profiles – CMQR Juillet 2015

❖ Ponts

Le programme d'entretien des ponts consiste à continuer d'effectuer les inspections visuelles et détaillées annuellement. Les réparations prévisibles à long terme sont :

- La réparation des assises du pont au P.M. 116.92 d'ici cinq ans;
- La réparation ou le remplacement des éléments corrodés à l'intérieur d'un horizon de dix ans pour les deux ponts;
- Le remplacement des traverses du pont au P.M. 116.92 d'ici quinze 15 ans;
- La réhabilitation des surfaces susceptibles aux effets de gel/dégel du pont au P.M. 116.92;
- La réhabilitation de surfaces touchées par l'érosion, le gel et le dégel du pont au P.M. 117.02 d'ici dix ans;
- Le remplacement du tablier du pont au P.M. 117.02 dans 30 ans.

b. Par des travaux de correction des courbes et du profil

Le profil ne peut être corrigé tel qu'expliqué précédemment. Quant à la correction de courbes, seule la courbe du centre-ville peut être corrigée pour la ramener à une courbe de 4 degrés et 25 minutes. Toutes les autres courbes existantes sont adéquates pour la voie principale.

En effet, compte tenu que la ville de Lac-Mégantic a eu besoin que le chemin de fer continue de desservir son parc industriel, essentiel à la préservation de nombreux emplois, la voie ferrée a été reconstruite quelques mois après la tragédie de juillet 2013. La voie ferrée a été reconstruite avec une courbe de 8 degrés au centre-ville. Cette courbe est actuellement plus serrée que celle qui était en place lors du déraillement de 2013 (4 degrés 25 minutes).

À noter que cette courbe passe sur un terrain appartenant à la ville de Lac-Mégantic sur environ 200 mètres. Ce qu'il faut noter, c'est que le terrain qui permettrait de reconstruire la courbe avec le même rayon qu'avant la tragédie de 2013, est toujours propriété de CMQR. C'est là la seule modification en plan que nous proposons.

4.2.3.7 Mesures pour améliorer la sécurité aux passages à niveau

a. Ajouter des équipements de protection et de signalisation (lumière, barrière)

Tel que mentionné précédemment, il y a actuellement dix passages à niveaux sur la voie principale actuelle entre la route 263 à l'ouest et le 4^e Rang à l'est. De ces passages à niveau, un seul comporte des barrières et des feux lumineux en même temps, soit le passage à niveau de la rue Frontenac. Il est à noter que c'est à ce passage qu'est observé le plus fort débit journalier de circulation, soit plus de 13 000 véhicules. Pour tous les autres passages, seuls des feux lumineux s'activent aux passages des trains. Aucun ne justifie la mise en place de barrières compte tenu du nombre de véhicules franchissant les passages à niveau et du faible produit vectoriel obtenu (débit de circulation par le nombre de trains journaliers). Par ailleurs, on n'observe pas de conditions, tel un nombre très important de camions au d'autobus, ou de piétons ou cyclistes, pouvant justifier la mise en place de barrière pour des raisons de sécurité.

b. Évaluer la possibilité de mettre en place des sauts-de-mouton (viaducs) pour faciliter la circulation et assurer la sécurité

Il y a déjà un étagement sur le tracé actuel et il est situé à la rue Salaberry (route 204). Cet étagement a été amené par la topographie du secteur sud de la rivière Chaudière. À noter que les gros camions ont de la difficulté à tourner à cette intersection à cause du gabarit du pont ferroviaire et que la municipalité de Piopolis écope d'un plus grand nombre de camions

voulant contourner cette intersection. Le seul étagement qui serait justifié en termes de sécurité, pourrait être le passage à niveau de la rue Frontenac. Toutefois, la reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic se fait présentement avec le niveau actuel de la rue Frontenac. Y mettre un étagement aurait des répercussions majeures sur l'organisation spatiale du développement actuel et serait assurément rejeté par ville de Lac-Mégantic. Quant aux autres passages à niveau, considérant les DJMA existants qui varient entre 1 000 et 8 000 véhicules par jour, et surtout les trames de rue existantes et les résidences les longeant, il n'est pas recommandé de faire des étagements puisque les conséquences pour les résidents de Lac-Mégantic seraient trop importantes.

4.2.3.8 Mesures pour améliorer l'exploitation ferroviaire

a. Mettre en place des voies d'évitement sécurisées avec des dérailleurs afin d'augmenter la sécurité lors du stockage des équipements

Depuis la tragédie de 2013, des mesures opérationnelles ont été prises par l'exploitant ferroviaire CMQR :

- Mise en place de dérailleurs sur les voies d'évitement à Nantes;
- Changement des équipages à Sherbrooke et Jackman, donc ils ne se font plus à Nantes;
- Présence d'équipage de deux personnes en tout temps.

Par ailleurs, dans le contexte du statu quo amélioré, il ne serait plus possible de relocaliser la cour de triage près de la voie principale au centre-ville, comme cela a déjà été le cas par le passé. En effet, le terrain n'est plus disponible d'une part et le réaménagement du centre-ville de Lac-Mégantic est incompatible avec une telle activité de triage d'autre part.

b. Limiter les intrusions en érigeant une clôture le long du corridor ferroviaire

Cette mesure est faisable, mais ne serait pas sans répercussion pour les résidents compte tenu de la cohabitation qui s'est développée avec le temps pour les résidents riverains de la voie ferrée : stationnement de véhicules particuliers, piste cyclable, piétons, etc. Nous en avons tenu compte dans les mesures mises en place pour le statu quo amélioré.

4.2.3.9 Mesures d'intégration en milieu urbain

a. Prévoir des aménagements paysagers pour favoriser la cohabitation entre le corridor ferroviaire et le tissu urbain

Il est possible de prévoir des aménagements paysagers (c.-à-d. plantations d'arbustes, d'arbres, engazonnement, etc.) le long du corridor ferroviaire, particulièrement en zone urbaine. Toutefois, il est très peu probable que CMQR accepte que ces aménagements soient localisés dans leur emprise ferroviaire. En conséquence, ces aménagements paysagers seraient localisés à la limite d'emprise, mais du côté ville. Il pourrait y avoir des endroits où l'espace n'est pas suffisant ou que les citoyens s'opposent à une coupure visuelle du lac Mégantic.

b. Évaluer la mise en place d'anti-sifflet

L'anti-sifflet est mis en place suite à une demande municipale. Une évaluation de la sécurité du passage à niveau doit être faite, soit la géométrie en plan et profil, les distances de visibilité et lignes de visée, la présence de clôtures entre autres. Dans le cas du tracé actuel, une problématique qui pourrait empêcher la levée du sifflet est la courte distance séparant les passages à niveau. Une telle situation peut amener de la confusion au niveau des usagers

traversant un passage sans anti-sifflet alors qu'il entend le sifflet du passage précédent : le cas de Victoria – Frontenac – Komery et le cas de la route 263 – route 161 – Laval.

D'autre part, il faut retenir que pour que l'anti-sifflet soit efficace d'un point de vue de mesure d'atténuation sonore, il faut qu'il ne soit plus utilisé pour tous les passages à niveau entre Nantes et Frontenac. En effet, la topographie naturelle du site le long du corridor actuel crée une situation particulière : le sifflet du train commence à être entendu dès qu'il arrive aux passages à niveau près de la route 161, et il est audible jusqu'à ce qu'il traverse le dernier passage à niveau à Frontenac. C'est ce qu'entend un observateur qui serait localisé au centre-ville par exemple. Des coûts sont quand même prévus pour l'amélioration de la visibilité aux passages à niveau.

4.2.3.10 Intégration urbaine des mesures proposées

Compte tenu que la ville de Lac-Mégantic a besoin que le chemin de fer continue de desservir son parc industriel, essentiel à la préservation de nombreux emplois, la voie ferrée a été reconstruite quelques mois après la tragédie de juillet 2013. La voie ferrée a été reconstruite avec une courbe de 8 degrés au centre-ville. Cette courbe est actuellement plus serrée que celle qui était en place lors du déraillement de 2013 (4 degrés 25 minutes). On peut voir sur la figure 4-A, la nouvelle courbe de 8 degrés. À noter que cette courbe passe sur un terrain appartenant à la ville de Lac-Mégantic sur environ 200 mètres. Ce qu'il est possible d'observer, c'est que le terrain qui permettrait de reconstruire la courbe avec le même rayon qu'avant la tragédie de 2013, est disponible.

4.3 Analyse du programme ferroviaire pour le statu quo amélioré

Cette section présente une évaluation opérationnelle des trois tracés en comparaison avec le statu quo. Le temps de parcours et la capacité de transport ferroviaire sont également analysés.

4.3.1 Opérations et temps de parcours

Chaque option proposée est conçue selon les exigences pour voie de catégorie 3 avec une vitesse maximale permise de 40 mi/h.

À des fins pratiques, dans les analyses comparatives des temps totaux de parcours effectuées, nous avons considéré une vitesse d'opération des trains de 35 mi/h sur les trois tracés proposés. Pour la voie existante réhabilitée dans le cadre du statu quo amélioré, une vitesse d'opération de 25 mi/h a été considérée, avec des limitations permanentes de vitesse sur diverses sections du parcours actuel qui seront toujours imposées par la géométrie de la voie existante. Ces limitations consistent en une réduction à 10 mi/h entre les P.M.s 0.00 et 3.60 de la subdivision de Sherbrooke et entre les P.M.s 113.60 et 117.14 de la subdivision de Moosehead⁴⁸. D'ailleurs, CMQR a confirmé lors d'une rencontre tenue en mars 2016 que leurs trains continueraient à rouler à la limite de 10 mph malgré la mesures en place de murets de protection ou d'améliorations locales à la géométrie en plan et profil, et ce, pour des raisons d'acceptabilité sociale. À l'extérieur de la zone d'étude, la vitesse d'opération sur la voie existante est de 25 mi/h⁴⁹.

⁴⁸ Track Profiles – CMQR Juillet 2015

⁴⁹ Track Profiles – CMQR Juillet 2015

Ainsi, pour les trois options proposées, la vitesse de mouvement de train passe de 25 mi/h à 35 mi/h, reste constante sur une partie du trajet et décélère ensuite pour revenir à 25 mi/h. Sur le tracé existant (statu quo amélioré), la vitesse de mouvement de train passe de 25 mi/h à 10 mi/h pour tout le secteur urbain, reste constante sur une partie du trajet et accélère ensuite pour revenir à 25 mi/h.

Le temps total de parcours d'un train d'une longueur d'un mille a été calculé pour chaque option proposée en comparaison avec la voie existante correspondante. Le temps total de parcours représente la durée que prend un train pour traverser au complet la distance entre le point d'entrée et de sortie de la zone d'étude de chaque tracé, et comprend :

- Le temps d'accélération/décélération : le temps qu'un train en mouvement prend pour passer d'une vitesse à une autre. Le fait que la locomotive doit tirer/pousser le train sur toute sa longueur, soit un mille, pour arriver à la vitesse demandée, a été pris en considération;
- Un train doit, à la fin d'une zone de vitesse réduite, assurer que le dernier wagon passe cette limite, avant de commencer son accélération;
- Le temps de parcours dans les zones de vitesse constante.

Le tableau ci-dessous indique les temps de parcours requis, pour un train d'une longueur d'un mille, pour traverser la zone d'étude. Il en ressort qu'un train prendra toujours moins de temps pour parcourir la voie de contournement proposée que pour passer sur la voie existante (statu quo amélioré).

Tableau 4-E Temps total de parcours par mille de voie – Proposé -vs- statu quo amélioré

Voie ferrée	Longueur (mi)	Temps total de parcours (h)
Proposée – Option 1	7,27	0,22
Statu quo amélioré	6,94	0,81
Proposée vs SQA (1)	0,33	-0,59
Proposée – Option 2	10,88	0,32
Statu quo amélioré	12,44	1,36
Proposée vs SQA (2)	-1,56	-1,04
Proposée – Option 3	10,07	0,30
Statu quo amélioré	7,14	0,83
Proposée vs SQA (3)	2,93	-0,53

4.3.2 Capacité de transport ferroviaire

Pour les besoins de la présente étude, il a été considéré que le volume de circulation d'ici les prochaines années reviendrait à celui qui prévalait avant la tragédie de 2013, soit à deux trains (ou plus) de marchandises par jour, un train par direction ou plus, pour un tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes brutes⁵⁰. Le nombre de trains de marchandise par jour est sujet à une variation en raison de la quantité de marchandise transportée.

⁵⁰ Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013.

Un ensemble de facteurs peuvent amener à réduire la quantité de marchandise par train, tout en augmentant le nombre de trains par jour afin de maintenir un tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes brutes. Notons que ce dernier volume de circulation diffère largement de la moyenne journalière actuelle d'un train par jour pour un tonnage annuel de 1,5 million de tonnes brutes.

Le concept de la nouvelle voie permettra l'utilisation de trains comportant jusqu'à cinq locomotives et 90 wagons chargés, d'une longueur totale d'environ 1 600 mètres linéaires (\pm 5 250 pieds) traversant la ville de Lac-Mégantic. Un maximum de 6 300 tonnes brutes de marchandises mixtes par train pourrait être transportées, par rapport à 3 700 tonnes brutes par train transportées actuellement.

Selon le CMQR, la circulation ferroviaire sera gérée de la même façon avec l'option du statu quo amélioré qu'elle l'est actuellement sur la voie existante. Ainsi, le CMQR effectuera les changements d'équipes toujours à Sherbrooke (Québec) et à Jackman (Maine). Les connexions avec le parc industriel de la ville de Lac-Mégantic seront également conservées. Par contre, elles seront déplacées du centre-ville vers la partie plus au nord du parc. De cette façon, les risques que des problèmes liés à la sécurité, à la sûreté et aux intrusions qui surgissent lors des manœuvres journalières des wagons vers le parc industriel seront substantiellement réduits. Cependant, le service local entre le parc industriel et Nantes sera maintenu à cinq jours par semaine. La voie d'évitement de Vachon (ou son équivalent) sera conservée et utilisée pour le garage des trains lors du passage d'un autre train sur la voie principale.

Si la répartition de la composition des trains est identique à celle de l'échantillonnage fourni par le CMQR en 2015, il serait possible de prévoir environ 67 wagons de matières classifiées non dangereuses (bois, papier et wagons vides), et 23 wagons de matières classifiées comme dangereuses par les organismes spécialisés (hydrocarbures liquides, charbon, soufre, potasse, etc.). Cependant, le nombre de trains par jour et la composition des trains seraient plus variables que le maximum prévu, surtout concernant la nature des types de marchandises et le nombre de wagons vides transportés dans chaque direction. C'est envisageable qu'il y aurait quatre trains par jour transitant Lac-Mégantic, avec le service local desservant en plus.

Le tableau suivant présente un sommaire récapitulatif permettant une comparaison rapide entre les trois options et le statu quo amélioré.

Tableau 4-F Tableau récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire

		Statu quo amélioré	Option 1	Option 2	Option 3
Début		Idem	113.8 S/D Moosehead	108.3 S/D Moosehead	113.6 S/D Moosehead
Fin		Idem	3,6 S/D Sherbrooke	3,6 S/D Sherbrooke	3,6 S/D Sherbrooke
Longueur de la voie de contournement (km)		11,6 km	11,7 km	17,5 km	16,2 km
Pente maximale (%)		1,43	1,2	1,2	1,2
Passages à niveau publics	X	12	4	4	2
Ratio remblai/déblai		N/A	0.120	0.693	0.366
Passages à niveau sur chemins privés*	X	-	5	0	7
Étagements supérieurs	▲	0	2	6	3
Étagements inférieurs	▼	1	0	3	1
Ponceaux**	●	67	24	33	35
Ponts	■	1	1	1	1
Accès au parc industriel		Antenne	Direct	Direct	Antenne

	Statu quo amélioré	Option 1	Option 2	Option 3
Temps de parcours estimé (heures)	0,81 (Option 1) 1,36 (Option 2) 0,83 (Option 3)	0,22	0,32	0,30
Commentaire sur la proximité aux bâtiments	Haut	Très bas	Bas	Moyen
Commentaire sur les opérations ferroviaires	Antenne pour le parc industriel nécessite plus de manœuvres	Service direct parc industriel	Service direct parc industriel	Service indirect parc industriel plus de manœuvres

* Excluant les passages à niveau de ferme

** Ponceaux servant à canaliser les cours d'eau traversant le parcours ferroviaire. Excluant les ponceaux sous les abords routiers des passages à niveau et les prévisions supplémentaires pour les cours d'eau non identifiés. Cela s'applique seulement aux trois tracés proposés.

4.4 Cadrage du scénario du statu quo amélioré

4.4.1 Environnement

L'impact du passage de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic a été abordé dans l'étude des besoins. Voici une liste présentant un rappel des éléments à retenir :

- Le paysage de la zone d'étude, plus particulièrement au centre-ville de Lac-Mégantic, subit nécessairement une coupure liée à la présence de la voie ferrée;
- La réaffectation de son emprise à des fins urbaines aurait un impact considérable sur la connectivité entre les milieux et permettrait de redonner l'accès au lac Mégantic aux citoyens;
- L'aménagement de parcours actifs rendus possibles par le démantèlement de la voie ferrée permettrait également de réduire la place occupée par la voiture au centre-ville, ce qui a un impact considérable sur la qualité du milieu;
- L'impact de la voie ferrée se fait bien ressentir dans le secteur nord-ouest de la ville où celle-ci laisse sa marque et limite l'accès des citoyens au lac. Les aménagements qui accompagnent les équipements ferroviaires sont rarement ceux à privilégier au centre d'une ville. Le centre de Lac-Mégantic étant relativement petit, la place qu'occupent ces aménagements se fait d'autant plus ressentir et contribue à amoindrir le sentiment de sécurité des personnes qui circulent ou résident à proximité.

L'étude des solutions présente des mesures standard d'atténuation, advenant le choix du statu quo amélioré. Entre autres, elle propose des murs antibruit d'une hauteur minimale de 3 mètres, et des murs de protection en cas d'accident. Ces propositions ont un impact considérablement négatif sur le paysage et contribuent d'autant plus à l'augmentation du sentiment d'insécurité observé chez les citoyens. Il s'agit également de solutions qui ne bénéficient pas de l'appui des citoyens qui considèrent ce compromis comme étant inacceptable.

4.4.2 Incidence sur les déplacements et le transport

La problématique du transport et de la mobilité en lien avec la voie ferrée existante (statu quo amélioré) a été largement abordée lors de l'étude des besoins. Il a été mentionné qu'en plus de créer une coupure dans le milieu et de limiter les possibilités de déplacements actifs, la présence de la voie ferrée à son emplacement actuel a également un impact sur l'efficacité et le déplacement des véhicules d'urgence au centre-ville de Lac-Mégantic.

4.4.3 Conformité à la planification régionale et locale

Cette section présente le résultat de l'analyse de la planification, tant locale que régionale, en ce qui a trait au choix de l'option du statu quo amélioré.

❖ Planification régionale

Statu quo amélioré

Le schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la MRC du Granit ne prévoit pas d'encadrement particulier relatif à la présence de la voie ferrée. Cependant, une orientation relative aux contraintes prévoit la prévention des dommages possibles aux personnes et aux propriétés et la mise en place de mesures de protection en lien avec les contraintes reliées aux activités humaines.

❖ Planification locale

Statu quo amélioré

La planification locale de la ville de Lac-Mégantic, plus particulièrement le *Plan directeur de reconstruction du centre-ville* et le *Programme particulier d'urbanisme* (PPU) qui en a découlé, prévoit la requalification de l'emprise de la voie ferrée actuelle à des fins urbaines. Cet état de fait avait été abordé en détail à l'étape de l'étude des besoins. À Lac-Mégantic, le fait de conserver la voie à son emplacement actuel est donc contraire aux objectifs de son plan d'urbanisme.

4.4.4 Effets sur la santé publique

L'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie établit non seulement la vulnérabilité de certains groupes sociaux (citoyens à faibles revenus, personnes âgées, citoyens ayant des problèmes psychologiques, personnes ayant souffert et souffrant toujours de la tragédie) en lien avec leur proximité à la voie ferrée, mais aussi les impacts économiques et les pertes associées aux possibilités de redéveloppement si elle conserve sa localisation.

Globalement, l'étude évalue six déterminants de la santé touchés par le passage de trains de marchandises et fait état des hypothèses d'impact selon les deux situations suivantes : laisser la voie ferrée à son emplacement actuel ou construire une voie de contournement.

Les déterminants de la santé concernés sont :

- La sécurité et le sentiment de sécurité;
- Les habitudes de vie;
- Les activités économiques et l'emploi;
- L'accès aux services et aux logements;

- Le bruit et les vibrations;
- Le soutien et la cohésion sociale.

Tableau 4-G Hypothèses d'impact tirées de l'étude d'évaluation d'impact sur la santé de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie

Hypothèses d'impacts négatifs advenant le maintien du tracé de la voie ferrée
<ul style="list-style-type: none"> • Perte du sentiment de sécurité des citoyens; • Autre déraillement possible; • Augmentation du volume de circulation routière aux passages à niveau liée à la reconfiguration du centre-ville; • Plusieurs personnes incommodées par le bruit et les vibrations causés par le passage du train; • Possibilités de redéveloppement au centre-ville réduites; • Reconstruction de nouveaux logements dans une zone centrale où des services de proximité sont disponibles amoindrie ou mise en péril; • Diminution de la confiance envers les autorités et le processus de participation citoyenne.
Hypothèses d'impacts positifs advenant la construction d'une voie de contournement
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la probabilité et des conséquences d'accidents ferroviaires ou intermodaux; • Augmentation du sentiment de sécurité, principalement pour les personnes dont la santé mentale s'est détériorée après la tragédie; • Moins de personnes incommodées par le bruit et les vibrations; • Nouveau centre-ville plus vert, sans voie ferrée, qui permettra la création d'un lien fort entre les deux pôles commerciaux de la Ville, favorisant ainsi les déplacements actifs chez les citoyens; • Bonification de l'offre de logements et de services de proximité au centre-ville; • Relance économique et création d'emplois; • Augmentation de la confiance envers les autorités et instances décisionnelles.

La conclusion qu'il est possible de tirer à partir de ces faits est que le sentiment de sécurité d'une partie de la population de Lac-Mégantic est touché à long terme et que cet effet se traduit encore aujourd'hui par des problèmes de santé.

Pour une partie de la population, l'opération normale de la voie ferrée continue d'être associée à la tragédie de 2013, ne serait-ce que par le bruit des wagons qui roulent, les sifflets des locomotives ou les signaux des passages à niveau. D'aucune façon, une option de statu quo amélioré ne pourra résoudre les craintes reliées à la présence du corridor ferroviaire à son endroit actuel, quelles que soient les mesures d'atténuation mises en place. Les effets positifs du statu quo amélioré sur la santé des résidents peuvent donc être considérés plus négatifs que positifs basé sur les constatations de l'Agence.

4.4.5 Acceptabilité sociale

Aux « Portes ouvertes » de mai 2016, l'option du statu quo amélioré a été présentée aux citoyens. La même option a été présentée au BAPE spécial de mai 2017. Un sondage a été réalisé sur le choix du scénario privilégié et 87 % des répondants s'étaient montrés favorables ou très favorables à un scénario de voie de contournement. Les gens n'étaient toutefois pas

appelés à voter pour une option parmi cinq comme en 2017. Des commentaires de gens opposés au statu quo améliorés avaient toutefois été compilés.

Le mandat du BAPE en 2017 est de juger particulièrement de l'acceptabilité sociale des options envisagées, le statu quo amélioré étant l'option 2. Donc les gens doivent considérer un éventail d'options pour déterminer leur préférence. Les résultats seront connus plus tard cet été au moment de la publication du rapport du BAPE.

4.5 Estimation des coûts du statu quo amélioré

Les coûts de l'option de statu quo amélioré sont présentés à l'annexe 4. On estime de façon très préliminaire ceux-ci à environ 27 millions de dollars. Seul un avant-projet plus détaillé permettra de réellement quantifier les coûts de la solution du statu quo amélioré.

5. Conclusion

La solution à une situation problématique existante, dans les projets de transport, passe en premier lieu par l'amélioration du corridor existant. Ces solutions sont généralement moins coûteuses que les solutions à plus grand déploiement dans de nouveaux corridors. Elles peuvent permettre d'atteindre la plupart des objectifs opérationnels mentionnés précédemment. Donc, l'objet de ce rapport « tiré à part » des livrables de la Phase 1A de l'étude de faisabilité réalisée par AECOM et complétée par Stantec, est de permettre aux décideurs d'avoir en main, dans un document distinct, l'option du statu quo amélioré avec ce qu'il implique.

Malgré tout, nous avons démontré que la mise en œuvre d'une solution d'amélioration du statu quo existant n'élimine pas tous les problèmes, et certains restent incontournables et ne peuvent être solutionnés par des améliorations à la voie ferrée existante.

Dans un premier temps, l'augmentation de la vitesse moyenne dans le corridor actuel sera très difficile, car la conjonction d'éléments géométriques a imposé des limitations historiques (voir l'indicateur de 1993 du *Canadian Atlantic Railway*). Compte tenu de la sensibilité du milieu urbain traversé, CMQR a confirmé en réunion à plusieurs reprises qu'il conservera toujours une limite de vitesse de 10 mph, quelles que soient les mesures d'amélioration ou d'atténuation mises en place, et ce, pour des questions de sensibilité de la population au corridor actuel.

De plus, une réduction du nombre de passages à niveaux exigerait des étagements ou des relocalisations de routes et de voies ferrées ayant pour effet de créer des problèmes d'aménagement urbain. Ces modifications ne sont pas envisageables sur le plan de la faisabilité technique sans modifications majeures au tissu urbain actuel.

Nous avons également démontré que des contraintes importantes réduisent les améliorations possibles au corridor actuel : topographie, emprise existante, proximité du milieu urbain, desserte du parc industriel. Ces contraintes limitent les mesures d'amélioration à la sécurité à la mise en place de murs de protection en béton pour des déraillements. Or, ces murs ne diminuent pas les risques d'incidents majeurs et ne procurent une sécurité accrue que pour les déraillements à vitesse opérationnelle normale. Quant aux murs antibruit, seule une étude sonore approfondie permettrait d'en évaluer l'efficacité réelle compte tenu de la géographie propre au corridor ferroviaire actuel (la voie ferrée longe un immense plan d'eau sur près de 7 kilomètres à 200 ou 300 mètres du rivage).

En géométrie, comme le profil existant de la voie ferrée ne peut être amélioré tel que démontré précédemment, la pente de Lac-Mégantic demeure la plus longue forte pente ferroviaire au Canada telle que confirmée à deux occasions aux audiences du BAPE spécial de mai 2017 par le Bureau de sécurité dans les transports du Canada. Quant à la géométrie en plan, le mieux qui puisse être fait est de remettre en place au centre-ville à l'endroit du déraillement de 2013, une courbe avec le même degré de courbure que celle qui était en place lors de l'accident du 6 juillet 2013.

Quant aux effets bénéfiques sur la santé publique de la population de Lac-Mégantic, il resterait à convaincre les citoyens que le corridor est totalement sécuritaire. Or, compte tenu des matières dangereuses transportées, des plans d'évacuation sur plus de 500 mètres de la voie ferrée demeurent possibles en cas de déversement de certains types de matières dangereuses.

Enfin, la grande inconnue reliée au scénario du statu quo amélioré demeure l'acceptabilité sociale de la solution. Celle-ci consistant essentiellement à mettre en place des murs en béton de 3 à 6 mètres de hauteur, il faudrait faire des consultations ciblées auprès des citoyens situés de part et d'autre du corridor existant et leur expliquer en détails en quoi consiste ce scénario et quels seront les impacts visuel, sécuritaire, sonore, psychologique et en déplacement sur leur quotidien. Notons en terminant qu'il a été démontré lors des « Portes ouvertes » de mai 2016, que les citoyens sondés rejetaient à plus de 87 % le scénario du statu quo amélioré.

Annexe 1 Ouvrages d'art

Types de travées	Terminologie en anglais	Terminologie en français
TCP	Triangular Concrete Pipe	Ponceau en section triangulaire
CCP	Concrete Culvert Pipe	Tuyau de ponceau en béton
RCC	Reinforced Concrete Culvert	Ponceau en béton armé
CMP	Corrugated Metal Pipe	Tuyau de tôle ondulée galvanisée (TTOG)
SB	Stone Box	Ponceau rectangulaire en maçonnerie
CP	Concrete pipe	Ponceau en béton
CA	Concrete Arch	Béton en arche
CIP	Cast Iron Pipe	Tuyau en fonte

Tableau B-1 : Subdivision Sherbrooke

N°	Mille	Km	Type	Diamètre	Profondeur	Longueur	Commentaire
1	0.20	0+322	TCP	36''			
2	0.29	0+467	CCP	30''×36'			
3	0.50	0+805	TCP	30''×50'3''			
4	0.70	1+127	CCP	30''×50'30''			
5	0.80	1+287	CCP	36''×30''			
6	1.00	1+609	RCC	4'	8'	33'	
7	1.40	2+253	CMP	54''	10'	38'	Matériel manquant en remblai sud. Affouillement réparé en juillet 2015
8	1.80	2+897	CMP	24''	6'	28'	
9	2.00	3+219	SB	3'6''×3'	3'	53'	Tête du mur du côté sud, 2 larges roches ont tombé et le remblai a glissé
10	2.10	3+380	Concrète Arche	4'	11'	34'	Allonger TTOG
11	2.27	3+653	TCP	30''	5'	34''	Les extrémités du ponceau sont rouillées
12	2.40	3+862	CMP	36''	7'	44'	Les extrémités du ponceau sont rouillées
13	2.60	4+184	CMP	24''	6'	36'	L'aval du ponceau est rouillé environ 6 m
14	2.70	4+345	TCP	30''	5'	33'	Allonger chaque extrémité 2 m
15	3.00	4+828	CP	36'	8'	31'	Plusieurs tuiles de béton sont mal alignées
16	3.40	5+472	SB	2'6''×3'		47'	

Tableau B-2 : Subdivision Moosehead

N°	Mille	Km	Type	Diamètre	Profondeur	Longueur	Commentaire
1	107.93	173+696	CMP	30''×34'			
2	108.15	174+050	SB	2'6''×3'6''		42'	
3	108.32	174+332	CA	5'×76''			
4	108.52	174+646	SB	2'×2'		40'	
5	108.72	174+967	CCP	30''		30'	
6	108.78	175+064	TCP	24''		26'	
7	108.90	175+257	CMP	24''		45'	
8	109.04	175+482	CCP	30''		27'	
9	109.17	175+691	CIP	12''			
10	109.22	175+772	CCP	30''		17'	
11	109.31	175+917	CCP	30''		49'	
12	109.57	176+335	SB	2'×2'		43'	
13	109.79	176+689	SB	2'×2'		53'	
14	109.90	176+866	CCP	30''		31'	
15	110.01	177+043	CMP	36''		42'	
16	110.31	177+526	CA	4'		26'	
17	110.58	177+981	RCC	4'		26'	
18	110.74	178+218	CMP	30''		36'	
19	110.81						
20	111.03	178+685	SB/RCC	3'×3'		36'	
21	111.10	178+978	CMP	18''			
22	111.24	179+023	CCP	30''		24'	
23	111.27	179+071					
24	111.28	179+087					
25	111.66	179+699	SB	5'×2'6''		43'	
26	111.68	179+731	CMP	30''			
27	111.78		CIP	12''		16'	
28	112.08		TCP	30''		27'	
29	112.29	180+713	RCC	4'		28'	
30	112.46	180+986	CIP	12''		21'	
31	112.54	1181+115	TCP	24''		22'	
32	112.68	181+340	RCC	8''		34'	
33	112.94	181+759	RCC	4'		19'	
34	113.93	183+352	CMP Ext.	18''		16'	
35	113.93		RCC	5'		36'	
36	114.46	184+245	TCP	24''		16'	
37	114.46	184+205	CMP	24''	2'	16'	Allonger 5 mètres le côté nord du ponceau
38	114.70	184+591	CCP	30''		32'	
39	114.70		CMP	30''	8'	48'	Extension
40	114.93	184+913	RCC	4'6''	8'	30'	Allonger 1 mètre du côté nord
41	115.26	185+492	CCP	30''	11'	44'	Suivre de près

N°	Mille	Km	Type	Diamètre	Profondeur	Longueur	Commentaire
42	115.50	185+879	RCC	4'	4'	25'	Nettoyer côté nord
43	115.56	185+975	CMP	2'×24''	3'	20'	Double
44	115.81	186+378	CMP	2'×30''	6'	28'	
45	115.90	186+523	RCC	4'	8'	22'	
46	116.11		CA	4'	11'	42'	
47	116.21						
48	116.33	187+214	CMP	30''		48'	
49	116.59	187+633	CIP				
50	116.71	187+826					
51	116.72	187+824	TCP	30''		30'	

Terminologie ferroviaire

Terme	Définition
Rail	Le rail est un élément en acier profilé qui supporte et guide la roue du matériel roulant. Il est composé du champignon, âme et patin.
Dessus/champignon du rail/ patin du rail/ âme du rail	Le dessus du rail est le point central de la partie supérieure du champignon du rail. Ce point est couramment utilisé en termes de référence pour l'emplacement du rail et son élévation. Le champignon est la tête du rail, avec la surface bombée de façon à assurer le guidage des roues du matériel roulant en toute sécurité. Le patin du rail est la base du rail qui s'appuie sur la selle. L'âme du rail est la partie du rail comprise entre le champignon et le patin.
Écartement de la voie	L'écartement est la distance mesurée à 5/8'' au-dessous du champignon, entre les joues intérieures des rails d'une voie ferrée. La distance standard de l'écartement du rail en Amérique du Nord et plusieurs régions du monde est de 1,435 m (4'-8½'').
Traverses	Chacune des pièces de bois, de métal ou de béton placées sur le sol perpendiculairement à la voie, et sur lesquelles les rails sont supportés.
Selles	Éléments en acier sur lesquels les rails sont posés et servent de fixation aux traverses de bois.
Crampons	Clou carré en acier à tête aplatie, qui sert à retenir les rails aux traverses en bois.
Épaulement du ballast	Banquette de ballast qui se trouve aux bords des traverses et qui sert à maintenir sur place les traverses.
Infrastructure de la voie	Plateforme de fondation dans laquelle les rails et les traverses d'une voie ferrée sont placés. Elle est composée d'une couche de ballast et de sous-ballast.
Ballast	Couche granulaire supérieure sur laquelle se reposent les traverses et les rails.
Sous-ballast	Couche granulaire intermédiaire située entre le ballast et la ligne d'infrastructure préparée.
Aiguillage et branchement	Dispositif composé principalement de deux rails mobiles qui font passer le matériel roulant et les véhicules d'entretien d'une voie à une autre. Un branchement est un appareil de voie constitué d'un aiguillage, d'un cœur de croisement et de rails intermédiaires, permettant le passage d'une voie à une autre.
Éclisse/ Trous d'éclissage	Une éclisse est composée de deux pièces métalliques servant à raccorder deux rails consécutifs d'une voie ferrée. Pour ce raccordement, chaque rail est muni de trous qui s'appellent trous d'éclissage permettant le passage des boulons entre la pièce posée du côté extérieur du rail et la pièce située sur le côté intérieur du rail.
Axe de la voie	Centre de la voie ferrée et considéré comme un point référentiel.

Annexe 3 Plan d'ensemble



LÉGENDE

● Chainage	—+— Chemin de fer	— Route	Archéologie
+ Passage à niveau	— Courbe de niveau	— Trail	★ Site archéologique
● Ponceau	— Limite de l'étude des besoins	— Rivière	■ Secteur archéologique
— S/D Moosehead	— Limite de l'étude des solutions	■ Milieu humide	■ Site archéologique
— S/D Sherbrooke	— Limite administrative		

Coordinate System: NAD 1983 MTM 7
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: North American 1983
 False Easting: 300 000 000
 False Northing: 0 000 000
 Central meridian: -70 000 000
 Scale factor: 0.999 833
 Latitude of Origin: 0 000 000
 Units: Meter

Sources :
 Images : Le Table des MRC de L'Estrie, Mai 2013;
 Base Map: Caribec, 1:50 000, MRC, 2013;
 Digital Surface Model: Canadian Digital Surface Model (CDSM), MRC, 2010
 Theme(s) : MRC Grand

Cartography : AECOM
 File: Fig_A-1_LMG_MAP_GenOverview_20151015_GeneralMap.mxd

AECOM Consultants Inc.
 85, rue Sainte-Catherine Ouest
 Montréal (Québec) Canada
 H2X 3P4
 www.aecom.com

514 287-8500 Tél.
 514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Études de faisabilité – Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Topographie, réseau de transport, hydrologie et archéologie

CONÇU PAR: F.L.	No. PROJET: 60344414	DATE: Octobre 2015
DESSINÉ PAR: L.M.P. et B.T.	ÉCHELLE: 1:12 000	
No. FIGURE: A-1		No. RÉV.: 1A

Fig_A-1_LMG_MAP_GenOverview_20151015_GeneralMap

Annexe 4 Coûts

Étude des solutions - Statu quo amélioré
Étude de faisabilité - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de la ville de Lac-Mégantic

PROGRAMME DE MISE À NIVEAU ET ENTRETIEN DE LA VOIE EXISTANTE																
Subdivision	PM		Longueur (mi)	Description des défauts observés	Unité	Prix unitaire	Quantité	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060
	de	à														
PARTIE A - PROGRAMME DE VOIE : RAIL																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport des défauts des rails (Sperry) et d'inspection de voie (HMM)	pi	29,52	200,64	5 922,89 \$	5 922,89 \$	5 922,89 \$	5 922,89 \$	5 922,89 \$	517 423,90 \$	517 423,90 \$	517 423,90 \$	517 423,90 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		pi	29,52	65,5776	1 935,85 \$	1 935,85 \$	1 935,85 \$	1 935,85 \$	1 935,85 \$	573 837,80 \$	573 837,80 \$	573 837,80 \$	573 837,80 \$
TOTAL PARTIE A								7 858,74 \$	1 091 261,70 \$	1 091 261,70 \$	1 091 261,70 \$	1 091 261,70 \$				
PARTIE B - PROGRAMME DE VOIE : TRAVERSES																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM)	un	110	646	71 060,00 \$	71 060,00 \$	71 060,00 \$	71 060,00 \$	71 060,00 \$	208 999,54 \$	208 999,54 \$	208 999,54 \$	208 999,54 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		un	110	1035	113 850,00 \$	113 850,00 \$	113 850,00 \$	113 850,00 \$	113 850,00 \$	227 700,00 \$	227 700,00 \$	227 700,00 \$	227 700,00 \$
TOTAL PARTIE B								184 910,00 \$	436 699,54 \$	436 699,54 \$	436 699,54 \$	436 699,54 \$				
PARTIE C - PROGRAMME DE VOIE : BALLAST																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM) et des défauts de la géométrie de la voie (Holland)	tonne	44,13	1216	53 662,08 \$	53 662,08 \$	53 662,08 \$	53 662,08 \$	53 662,08 \$	150 924,60 \$	150 924,60 \$	150 924,60 \$	150 924,60 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		tonne	44,13	1945,8	85 868,15 \$	85 868,15 \$	85 868,15 \$	85 868,15 \$	85 868,15 \$	164 420,34 \$	164 420,34 \$	164 420,34 \$	164 420,34 \$
TOTAL PARTIE C								139 530,23 \$	315 344,94 \$	315 344,94 \$	315 344,94 \$	315 344,94 \$				
PARTIE D - PROGRAMME DE VOIE : SURFAÇAGE																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM) et des défauts de la géométrie de la voie (Holland)	mi	6430	0,2166	1 392,74 \$	1 392,74 \$	1 392,74 \$	1 392,74 \$	1 392,74 \$	3 899,67 \$	3 899,67 \$	3 899,67 \$	3 899,67 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		mi	6430	0,1542564	991,87 \$	991,87 \$	991,87 \$	991,87 \$	991,87 \$	2 182,11 \$	2 182,11 \$	2 182,11 \$	2 182,11 \$
TOTAL PARTIE D								2 384,61 \$	6 081,78 \$	6 081,78 \$	6 081,78 \$	6 081,78 \$				
PARTIE E - PROGRAMME DE VOIE : ÉCARTEMENT																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM) et des défauts de la géométrie de la voie (Holland)	mi	5688	0,2166	1 232,02 \$	1 232,02 \$	1 232,02 \$	1 232,02 \$	1 232,02 \$	3 449,66 \$	3 449,66 \$	3 449,66 \$	3 449,66 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		mi	5688	0,1542564	877,41 \$	877,41 \$	877,41 \$	877,41 \$	877,41 \$	1 930,30 \$	1 930,30 \$	1 930,30 \$	1 930,30 \$
TOTAL PARTIE E								2 109,43 \$	5 379,96 \$	5 379,96 \$	5 379,96 \$	5 379,96 \$				
PARTIE F - PROGRAMME DE VOIE : MAINTIEN DES INFRASTRUCTURES																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	TC-Règlement sur la sécurité de la voie et pratique courante ferroviaire	mi	4700	3,8	17 860,00 \$	17 860,00 \$	17 860,00 \$	17 860,00 \$	17 860,00 \$	178 600,00 \$	178 600,00 \$	178 600,00 \$	178 600,00 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		mi	4700	4,14	19 458,00 \$	19 458,00 \$	19 458,00 \$	19 458,00 \$	19 458,00 \$	194 580,00 \$	194 580,00 \$	194 580,00 \$	194 580,00 \$
TOTAL PARTIE F								41 049,80 \$	410 498,00 \$	410 498,00 \$	410 498,00 \$	410 498,00 \$				
PARTIE G - PONCEAUX																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de ponts et ponceaux (CSTP)	un	795	16	12 720,00 \$	12 720,00 \$	12 720,00 \$	12 720,00 \$	12 720,00 \$	16 700,09 \$	16 700,09 \$	16 700,09 \$	16 700,09 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		un	280,4	51	14 300,40 \$	14 300,40 \$	14 300,40 \$	14 300,40 \$	14 300,40 \$	53 301,88 \$	53 301,88 \$	53 301,88 \$	53 301,88 \$
TOTAL PARTIE G								29 722,44 \$	77 002,17 \$	77 002,17 \$	77 002,17 \$	77 002,17 \$				
PARTIE H - PONTS																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de ponts et ponceaux (CSTP)	un	0	0	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		2 un	40000	1	40 000,00 \$	40 000,00 \$	40 000,00 \$	40 000,00 \$	40 000,00 \$	218 000,00 \$	218 000,00 \$	218 000,00 \$	218 000,00 \$
TOTAL PARTIE H								44 000,00 \$	239 800,00 \$	239 800,00 \$	239 800,00 \$	239 800,00 \$				
PARTIE I - PASSAGES À NIVEAU PUBLICS																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM)	un	6128,57	7	42 899,99 \$	42 899,99 \$	42 899,99 \$	42 899,99 \$	42 899,99 \$	428 999,90 \$	428 999,90 \$	428 999,90 \$	524 000,00 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		un	5350	5	26 750,00 \$	26 750,00 \$	26 750,00 \$	26 750,00 \$	26 750,00 \$	267 500,00 \$	267 500,00 \$	267 500,00 \$	370 000,00 \$
TOTAL PARTIE I								76 614,99 \$	766 149,89 \$	766 149,89 \$	766 149,89 \$	766 149,89 \$				
PARTIE J - PASSAGES À NIVEAU DE FERME																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme d'investissement CMQR 2014-2015, rapport d'inspection de voie (HMM)	un	330	6	1 980,00 \$	1 980,00 \$	1 980,00 \$	1 980,00 \$	1 980,00 \$	20 000,00 \$	20 000,00 \$	20 000,00 \$	20 000,00 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		un	330	10	3 300,00 \$	3 300,00 \$	3 300,00 \$	3 300,00 \$	3 300,00 \$	33 000,00 \$	33 000,00 \$	33 000,00 \$	33 000,00 \$
TOTAL PARTIE J								5 808,00 \$	58 300,00 \$	58 300,00 \$	58 300,00 \$	58 300,00 \$				
PARTIE K - MURS DE PROTECTION																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme proposé AECOM	m.li.	7500	105	157 500,00 \$	157 500,00 \$	157 500,00 \$	157 500,00 \$	157 500,00 \$	7 875,00 \$	7 875,00 \$	7 875,00 \$	7 875,00 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		m.li.	7500	285	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	21 375,00 \$	21 375,00 \$	21 375,00 \$	21 375,00 \$
TOTAL PARTIE K								643 500,00 \$	32 175,00 \$	32 175,00 \$	32 175,00 \$	32 175,00 \$				
PARTIE L - MURS COUPE-SON (3m de hauteur)																
Sherbrooke	0,00	3,80	3,80	Programme proposé AECOM	m.li.	3750	1565	1 173 750,00 \$	1 173 750,00 \$	1 173 750,00 \$	1 173 750,00 \$	1 173 750,00 \$	58 687,50 \$	58 687,50 \$	58 687,50 \$	58 687,50 \$
Moosehead	113,00	117,14	4,14		m.li.	3750	215	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	161 250,00 \$	8 062,50 \$	8 062,50 \$	8 062,50 \$	8 062,50 \$
TOTAL PARTIE L								1 468 500,00 \$	73 425,00 \$	73 425,00 \$	73 425,00 \$	73 425,00 \$				

2 645 988,24 \$ 2 645 988,24 \$ 2 645 988,24 \$ 2 645 988,24 \$ 2 645 988,24 \$ 3 512 117,98 \$ 3 512 117,98 \$ 3 512 117,98 \$ 3 512 117,98 \$

27 278 413 \$