

Ville de Lac-Mégantic

# **Étude de faisabilité Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre- ville de Lac-Mégantic**

**Phase 1A – Étude d'opportunité  
1 A.7 Synthèse - Étude d'opportunité**

**Version Finale**

**Préparé par:**

AECOM

85, rue Sainte-Catherine Ouest 514-287-8500 Tél.  
Montréal (Québec) H2X 3P4 514-287-8600 Fax  
[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

**Date:**

Le 04 mai 2016

## Avis de non responsabilité

© 2015 AECOM Consultants Inc. TOUS DROITS RÉSERVÉS. LE PRÉSENT DOCUMENT EST PROTÉGÉ PAR LES LOIS SUR LES DROITS D'AUTEUR ET IL EST INTERDIT DE LE REPRODUIRE DE QUELQUE MANIÈRE OU À QUELQUE FIN QUE CE SOIT, SAUF AVEC L'AUTORISATION ÉCRITE D'AECOM Consultants Inc.

Le Rapport ci-joint (le « Rapport ») a été rédigé par AECOM Consultants Inc. (« Consultant ») pour le bénéfice de la Ville de Lac-Mégantic (« le Client ») conformément aux modalités de l'entente conclue entre le Consultant et le Client (l'« Entente »).

Les renseignements, les données, les recommandations et les conclusions fournis dans le présent rapport :

- Sont assujettis aux contraintes budgétaires, aux contraintes de temps et aux autres contraintes et restrictions énoncées dans l'Entente (les « Restrictions »);
- Représentent le meilleur jugement professionnel du Consultant à la lumière des Restrictions ainsi que des normes de l'industrie en vigueur pour la préparation de tels rapports;
- Peuvent être fondés sur des renseignements fournis au Consultant qui n'ont pas été vérifiés par une source indépendante;
- N'ont pas été mis à jour depuis la date d'émission du Rapport et de ce fait, leur précision se limite à l'époque et aux circonstances pour lesquelles ils ont été recueillis, traités, créés ou émis;
- Doivent être considérés globalement dans leur contexte et non hors contexte;
- Ont été préparés exclusivement pour les fins décrites dans le Rapport et dans l'Entente, et ne doivent pas être utilisés à quelque autre fin que ce soit.
- En sol sous-terrain, les conditions environnementales ou géotechniques pourraient avoir été établies en fonction de tests limités et sur l'hypothèse que de telles conditions sont uniformes et ne varieront pas selon l'emplacement géographique ou le temps.

Sauf si le contraire est expressément stipulé dans le Rapport ou l'Entente, le Consultant :

- Ne peut être tenu responsable de quelque situation ou événement survenu depuis la date de préparation du présent Rapport, ou de toute inexactitude dans l'information fournie au Consultant;
- Ne présente aucune garantie, quelle qu'elle soit, expresse ou tacite, à l'égard du Rapport ou de quelque partie de celui-ci, à l'exception du fait que le Rapport représente le meilleur jugement professionnel du Consultant tel que mentionné ci-dessus;
- Ne sera pas réputé avoir déclaré que le Rapport ou quelque partie de celui-ci est exhaustif ou peut être utilisé à quelque autre fin que ce soit que celles énoncées dans le Rapport et dans l'Entente;
- Sauf dans la mesure exigée par la loi, ou à moins que le Consultant et le Client n'en conviennent autrement, le Rapport :
  - Doit être traité de manière confidentielle;
  - Ne peut être utilisé ou mis à profit par de tierces parties.

Toute utilisation de ce Rapport est assujettie à cet Énoncé de critères de mérite. La responsabilité de tout dommage découlant de l'utilisation inappropriée de ce Rapport ou de quelque partie de celui-ci reviendra au tiers qui en sera à l'origine.

Cet Énoncé de critères de mérite est joint au présent Rapport et en fait partie.

Le 04 mai 2016

Monsieur Jean Hardy, ing.  
Ville de Lac-Mégantic  
5527, rue Frontenac, Bureau 200  
Lac-Mégantic (Québec) G6B 1H6

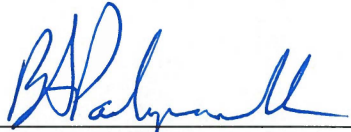
**Objet : Phase 1A – Synthèse – Étude d'opportunité – Version finale  
Étude de faisabilité - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de  
Lac-Mégantic**

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous transmettre la version finale du rapport de l'étude de synthèse faisant partie intégrante de la Phase 1A intitulée « Étude d'opportunité (dans le cadre de l'Étude de faisabilité) – Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic ».

Pour toute question, n'hésitez pas à contacter le soussigné.

En espérant le tout conforme, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.



---

Barry Palynchuk, ing. PhD.  
Chargé de projet  
Transport ferroviaire - District Canada Est  
barry.palynchuk@aecom.com

BP/kr

## Liste de distribution

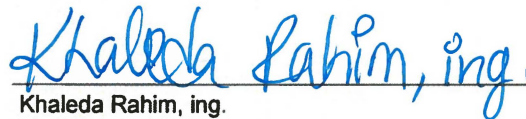
Nombre de copies	PDF requis	Association / Nom de la compagnie
15	1	VLM

## Registre de révisions

Révision no.	Révisé par	Date	Émission / Description de la révision
0	BP	2016-04-07	Synthèse de l'étude d'opportunité - préliminaire
1	BP	2016-04-26	Synthèse de l'étude d'opportunité – pour commentaires
2	BP	2016-05-04	Synthèse de l'étude d'opportunité – Final

## Signatures:

Préparé par :



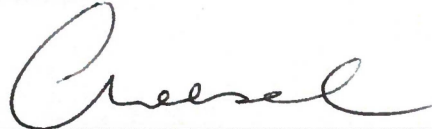
Khaleda Rahim, ing.

Ingénieure, civil

Transport ferroviaire - District Canada Est

[Khaleda.rahim@aecom.com](mailto:Khaleda.rahim@aecom.com)

Préparé par :



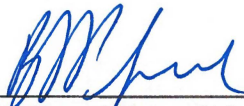
Laurence Goesel, M.ATDR.

Études environnementales et sociales

Transport ferroviaire - District Canada Est

[laurence.goesel@aecom.com](mailto:laurence.goesel@aecom.com)

Vérifié par :



Barry Palynchuk, ing. PhD.

Chargé de projet

Transport ferroviaire - District Canada Est

[barry.palynchuk@aecom.com](mailto:barry.palynchuk@aecom.com)

## Liste des acronymes

Acronyme	Définition
<b>AAC</b>	Analyse avantages-coûts
<b>A/C</b>	Rapport avantages-coûts
<b>ACFC</b>	Association des chemins de fer du Canada
<b>AREMA</b>	American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association
<b>ASSS</b>	Agence de la santé et des services sociaux
<b>BST</b>	Bureau de la sécurité des transports
<b>CDPNQ</b>	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
<b>CFCP</b>	Chemin de fer Canadien Pacifique
<b>CIUSS/CHUS</b>	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie/Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
<b>CMQR</b>	Central Maine & Quebec Railway
<b>DJMA</b>	Débit journalier moyen annuel
<b>FCM</b>	Fédération canadienne des municipalités
<b>GPL</b>	Gaz de pétrole liquéfié
<b>LTC</b>	Loi sur les transports au Canada
<b>MCCQ</b>	Ministère de la Culture et des Communications du Québec
<b>MD</b>	Matière dangereuse
<b>MDDELCC</b>	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de Lutte contre les changements climatiques
<b>MERN</b>	Ministère de L'Énergie et des Ressources naturelles
<b>MFFP</b>	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
<b>MMA</b>	Montreal, Maine & Atlantic Railway
<b>MRC</b>	Municipalité régionale de comté
<b>MTPA</b>	Millions de tonnes par an
<b>MTQ</b>	Ministère des Transports du Québec
<b>Option X</b>	Où l'option 1, 2 et 3 est discuté, Option = Corridor
<b>PEV</b>	Parcs et espaces verts
<b>PHMSA</b>	Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration
<b>PK</b>	Point kilométrique
<b>P.M.</b>	Point milliaire
<b>PAN</b>	Passage à niveau
<b>PPU</b>	Programme particulier d'urbanisme
<b>QSR</b>	Quebec Southern Railway
<b>RSV</b>	Règlement sur la sécurité de la voie
<b>S/D</b>	Subdivision
<b>TB</b>	Tonnes brutes
<b>TTOA</b>	Tuyaux en tôle ondulée aluminisée
<b>VAN</b>	Valeur actuelle nette
<b>VLM</b>	Ville de Lac-Mégantic

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1	Contexte de l'étude d'opportunité et objectifs .....	1
<b>2</b>	<b>Étude des besoins .....</b>	<b>2</b>
2.1	Zone d'étude.....	2
2.2	Milieus physiques.....	3
2.2.1	Géologie et géotechnique.....	3
2.2.2	Réseau hydrographique .....	3
2.2.3	Patrimoine et archéologie .....	4
2.3	Les réseaux de transport.....	5
2.4	Problématique environnementale .....	10
2.4.1	Utilisation du sol .....	10
2.4.2	Interfaces avec l'habitat du poisson et le milieu aquatique .....	10
2.4.3	Nuisances et effets sur la santé .....	10
2.5	Analyse des risques associés au transport de matières dangereuses et de produits pétroliers.....	12
2.5.1	Classification et risques liés aux matières dangereuses.....	12
2.5.2	Quantité de matières dangereuses transportées par voie ferrée.....	13
2.5.3	Revue historique d'accidents .....	13
2.5.4	Transport de MD sur la voie ferrée de la CMQR.....	14
2.5.5	Impacts et dangers associés au maintien de la voie ferrée existante.....	15
2.6	Urbanisme, utilisation du sol, paysages et milieu humain.....	17
2.6.1	Conditions socio-économiques : constats .....	17
2.6.2	Utilisation du sol et localisation des activités : constats .....	17
2.6.3	Intégration urbaine.....	19
2.7	Nécessité d'intervenir.....	20
2.7.1	Synthèse de la problématique.....	20
2.7.2	Nécessité d'intervenir .....	22
2.8	Solutions potentielles envisagées.....	23
2.8.1	Démantèlement de la voie ferrée et son non-remplacement (scénario nul).....	23
2.8.2	Amélioration de la voie ferrée existante (statu quo amélioré).....	23
2.8.3	Nouvelle voie de contournement.....	24
<b>3</b>	<b>Étude des solutions.....</b>	<b>25</b>
3.1	Contenu.....	25
3.2	Conception et évaluation technique des solutions .....	27
3.2.1	Critères de conception.....	27
3.2.2	Description des tracés .....	28
3.2.3	Voie ferrée existante.....	28
3.2.4	Tracés alternatifs (voir plans 3A et 3B) .....	29
3.3	Cadrage environnemental .....	31
3.3.1	Milieu physique.....	33
3.3.2	Cadre physique général.....	33
3.3.3	Physiographie .....	33
3.3.4	Géologie.....	33
3.3.5	Réseau hydrographique .....	33
3.3.6	Zones inondables .....	33
3.3.7	Zones à risques de mouvement de terrain .....	33

3.3.8	Milieu biologique.....	34
3.3.9	Végétation.....	34
3.3.10	Faune.....	34
3.3.11	Aires protégées .....	34
3.3.12	Milieu humain .....	34
3.3.13	Milieu bâti.....	34
3.3.14	Prises d'eau municipales.....	35
3.3.15	Agriculture.....	35
3.3.16	Activités forestières .....	35
3.3.17	Récrétourisme.....	35
3.3.18	Terrains contaminés.....	35
3.3.19	Patrimoine bâti et sites archéologiques.....	35
3.4	Cadrage aménagement et urbanisme .....	35
3.4.1	Utilisation du sol .....	35
3.4.2	Localisation des activités .....	36
3.4.3	Morcellement, enclaves et expropriations à envisager .....	36
3.4.4	Potentiel de développement .....	36
3.4.5	Incidence sur le paysage .....	36
3.4.6	Incidence sur les déplacements et le transport.....	36
3.4.7	Planification régionale .....	37
3.4.8	Planification locale.....	37
3.5	Analyse du programme ferroviaire.....	37
3.5.1	Sommaire récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire.....	37
3.5.2	Coûts d'immobilisation et échéancier.....	38
3.6	Comparaison multicritères.....	38
3.6.1	Démarche et résumé des résultats .....	38
3.6.2	Technique .....	39
3.6.3	Environnement .....	40
3.6.4	Aménagement et santé publique .....	42
3.6.5	Coûts .....	43
3.6.6	Conclusion .....	43
3.7	Analyse avantages-coûts des solutions envisagées .....	43
3.7.1	Approche méthodologique.....	44
3.7.2	Identification des avantages et des coûts.....	45
3.7.3	Résultats et conclusion de l'analyse avantages-coûts.....	46
<b>4</b>	<b>Conclusion et recommandation.....</b>	<b>47</b>
4.1	Corridor privilégié.....	48
<b>5</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>49</b>

**Figure**

Figure 2-A	Localisation de la zone d'étude .....	2
Figure 2-B	Réseau routier et débits journaliers moyens annuels (DJMA) .....	8
Figure 2-C	Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impact.....	15

**Tableau**

Tableau 2-A	Zones d'écoulement dans la zone d'étude.....	4
Tableau 2-B	Caractéristiques de la voie ferrée dans la zone d'étude .....	5
Tableau 2-C	Conséquences d'un accident impliquant du GPL, de l'acide sulfurique et du chlorate de sodium.....	16
Tableau 2-D	Synthèse de la problématique .....	21
Tableau 3 A	Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré.....	29
Tableau 3 B	Tableau récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire.....	37
Tableau 3 C	Estimation sommaire des coûts.....	38
Tableau 3 D	Échéancier – En mode de réalisation conception - construction.....	38
Tableau 3 E	Résultats de l'analyse multicritère .....	39
Tableau 3 F	Longueur des tracés en km .....	44
Tableau 3 G	Résultat de l'analyse avantages-coûts.....	46



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude d'opportunité et objectifs

La ville de Lac-Mégantic, avec le soutien du Ministère des Transports du Québec (MTQ), donne suite à l'accident ferroviaire qui a profondément marqué sa population et l'ensemble des Québécois. Les gouvernements du Québec et du Canada ont 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 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, qui reprend, en amont et en aval de la ville, une bonne partie du tracé actuel et qui tient compte de la nécessité de desservir le parc industriel.

Ce second objectif sert d'assise au mandat confié à AECOM, soit la réalisation de l'étude d'opportunité (identifiée phase 1A) et de l'étude d'avant-projet préliminaire (phase 1B). Ces études ont été élaborées selon le cheminement du *Guide de préparation des projets routiers* du MTQ, mais adaptées aux réalités d'un projet ferroviaire.

Le présent rapport constitue le rapport de synthèse de l'étude d'opportunité et se décline en deux volets, soit 1) l'étude des besoins et 2) l'étude des solutions.

1) L'étude des besoins a pour objectifs :

- De dresser le portrait de la problématique actuelle du transport ferroviaire,
- De déterminer la nécessité d'intervenir, et
- D'énoncer les solutions envisagées.

AECOM a identifié et analysé les éléments justifiant une intervention sur le tracé de la voie ferrée. L'étude des besoins permet de vérifier l'ampleur de la problématique du transport ferroviaire dans son ensemble en tenant compte de toutes les composantes touchées, et établit les priorités parmi les problématiques à résoudre.

2) L'étude des solutions a pour objectif :

- De concevoir des solutions à la problématique de transport ferroviaire décrite dans l'étude des besoins;
- De les analyser et de les comparer.

AECOM a ainsi procédé à l'analyse des éléments qui pourraient améliorer le tracé actuel de la voie ferrée et a produit trois nouveaux corridors ferroviaires ayant de meilleures caractéristiques.

L'étude des solutions compare toutes ces solutions dans une perspective d'amélioration de la sécurité des opérations ferroviaires dans les limites de l'étude, et d'une réduction des risques et des nuisances pour la communauté. La solution recommandée est exprimée par la détermination du corridor privilégié.

## 2 Étude des besoins

### 2.1 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.

D'Est en Ouest, il chevauche le territoire de la municipalité de Nantes, de la ville de Lac-Mégantic et de la municipalité 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<sup>e</sup> Rang, qui se termine à la gare de Lac-Mégantic au P.M. 117.14. La subdivision Sherbrooke débute également à la gare, au P.M. 0.0.

La localisation de la zone d'étude est présentée à la figure 2-A.



Figure 2-A Localisation de la zone d'étude

## 2.2 Milieux physiques

### 2.2.1 Géologie et géotechnique

La couverture de dépôts meubles dans le secteur à l'étude correspond à des matériaux laissés par le glacier et la mer de 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 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.

Dans la zone urbaine de Lac-Mégantic, une couche de remblais couvrant les tills est présente. De composition variable, essentiellement granulaire, son épaisseur est de 1 à 2 mètres en moyenne.

Si la plupart des dépôts situés dans la zone d'étude présentent peu de risques potentiels associés du point de vue géologique et géotechnique le long de la voie ferrée existante, quatre d'entre eux, des dépôts organiques d'épaisseur inférieure à 1 m, présentent une faible capacité portante et un risque de tassement. Ils sont tous situés le long de la subdivision Moosehead :

- Entre les P.M. 108.9 et 109.3 (4e rang);
- Entre les P.M.112.2 et 112.4;
- Entre les P.M.112.6 et 113.0; et
- Entre les P.M.113.6 et 113.9.

En outre, la voie ferrée existante passe à proximité d'une carrière au P.M. 111, ce qui entraîne un risque de changement dans les conditions d'eau souterraine.

### 2.2.2 Réseau hydrographique

La ville de Lac-Mégantic est bordée à l'Ouest par le lac Mégantic, dans lequel la rivière Chaudière prend sa source.

La zone d'étude se localise entièrement dans le bassin versant de cette dernière qui draine une superficie totale d'environ 6 682 km<sup>2</sup> pour ensuite se jeter dans le fleuve Saint-Laurent. La zone d'étude est également traversée par les sous-bassins versants Glen et Nebnellis. Trois zones d'écoulement caractérisent la zone d'étude, telles que résumées au tableau 2-A.

**Tableau 2-A Zones d'écoulement dans la zone d'étude**

Zone d'écoulement	Subdivision Sherbrooke	Subdivision Moosehead
Vers la rivière Chaudière (sous-bassin Nebnellis) : Ponceaux non drainés directement dans la rivière mais connectés au réseau pluvial de la ville ou à des décharges de cours d'eau	2 ponceaux localisés du P.M. 0.2 au P.M. 0.29	28 ponceaux localisés du P.M. 108 au P.M. 112
Vers le lac Mégantic	12 ponceaux localisés du P.M. 0.50 au P.M. 2.70	20 ponceaux localisés du P.M. 112.94 au P.M. 117.02
Vers le lac de l'Original, un des tributaires de la rivière Chaudière (sous-bassin Glen)	2 ponceaux localisés au P.M. 3.00 et au P.M. 3.40	

### 2.2.3 Patrimoine et archéologie

Le corridor de la zone d'étude comprend trois sites patrimoniaux ainsi que deux sites archéologiques, soit :

- Sites patrimoniaux
  - 1) Église de Sainte-Agnès sur la rue Laval, érigée de 1911 à 1913 et citée patrimoniale en 2008;
  - 2) Édifice de la Eastern-Townships-Bank sur la rue Frontenac, érigé de 1890 à 1898 et modifié en 1910, cité patrimonial en 2009;
  - 3) Gare ferroviaire sur la rue de la Gare, érigée en 1926 et 1927 et agrandie en 1956, citée patrimoniale en 2001, restaurée en 2007.
- Sites archéologiques
  - 1) BjEr-6, situé sur la rive Est du lac Mégantic, du côté Sud de l'embouchure de la rivière Chaudière (dans l'espace urbain), d'appartenance culturelle amérindienne de la période préhistorique;
  - 2) BjEr-5, situé sur la rue Graham (dans l'espace urbain), d'identité culturelle Euro-québécoise datant de 1800-1899.

## 2.3 Les réseaux de transport

Les caractéristiques de la voie ferrée dans la zone d'étude sont résumées au tableau 2-B :

**Tableau 2-B Caractéristiques de la voie ferrée dans la zone d'étude**

Généralités	Subdivision Sherbrooke	Subdivision Moosehead
	Voie principale simple S'étend vers l'Ouest de Lac-Mégantic P.M. 0.00 à P.M. 3.80 6,1 km	Voie principale simple Arrive de l'Est de Lac-Mégantic P.M. 108.00 à P.M. 117.14 14,7 km
Anciens propriétaires	Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP) Quebec Southern Railway (QSR) Montreal, Maine & Atlantic Railway (MMA),	
Propriétaire et exploitant actuel, depuis 2014	Central Maine & Quebec Railway (CMQR)	
<b>Opérations</b>		
Catégorie de voie aux termes du Règlement sur la sécurité de la voie (RSV) et vitesse maximale d'opération <sup>1</sup>	<p><u>Avant juillet 2013 :</u> Voie de classe 3 : vitesse maximale d'opération de 40 mi/h, avec limitations permanentes sur diverses sections (10 mi/h à la hauteur de la rue Frontenac - P.M. 0.28 et zone de marche prudente entre les P.M. 0.00 et 0.82)</p> <p><u>Après juillet 2013 :</u> Voie de classe 1 entre les P.M. 0.00 et 3.00 : vitesse maximale d'opération de 10mi/h Voie de classe 2 entre les P.M. 3.00 et 3.80 : vitesse maximale d'opération de 25mi/h</p>	<p><u>Avant juillet 2013 :</u> Voie de classe 3 : vitesse maximale d'opération de 40 mi/h, avec limitations permanentes sur diverses sections (25 mi/h dans diverse courbes et à la hauteur de la rue Agnès - P.M. 116.73)</p> <p><u>Après juillet 2013 :</u> Voie de classe 1 entre les P.M. 17.01 et 114.00 : vitesse maximale d'opération de 10mi/h Voie de classe 2 entre les P.M. 114.00 et 108.00 : vitesse maximale d'opération de 25mi/h</p>
<b>Circulation</b>		
Circulation	<p><u>Avant juillet 2013<sup>2</sup> :</u> 2 trains de marchandises/jour - Tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes brutes (TB)</p> <p><u>Après juillet 2013 :</u> 3 trains en direction est/semaine et 3 trains en direction Ouest/semaine - Tonnage annuel de 1,5 million de TB</p> <p>Selon échantillonnage, trains de 3 locomotives et 40 wagons transportant une moyenne de 3700 TB de marchandises/train : ± 74 % des matières classifiées non dangereuses, soit environ 30 wagons (bois, papier et wagons vides). - ± 26 % des matières classifiées comme dangereuses, soit environ 10 wagons (hydrocarbures liquides, charbon, soufre, potasse, etc.)</p> <p>Embargo volontaire du CMQR sur le transport de pétrole brut dans la ville. Parcours alternatif contournant Lac-Mégantic utilisé aujourd'hui = environ 180 milles plus long que celui traversant la ville (tracé CMQR). Tracé actuel de la voie ferrée du CMQR = parcours potentiellement le plus économique entre Montréal et St-John's (Nouveau-Brunswick) en termes de distance, carburant, main d'œuvre, entretien, etc.</p>	

<sup>1</sup> Le RSV définit 5 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. Transport Canada- Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011

<sup>2</sup> 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>

Généralités (suite)	Subdivision Sherbrooke	Subdivision Moosehead
<b>Géométrie<sup>3</sup></b>		
Horizontal	Voie principale simple Entre P.M. 0.00 et ± 3.8 : alignement horizontal majoritairement en tangente (environ 65 % de la longueur de ce tronçon), avec courbes aux longueurs et degrés de courbure variables. Entre P.M. 0.26 (branchement Ouest de l'antenne industrielle) et 0.00 (branchement est de l'antenne industrielle) : traversée de la ville dans une courbure horizontale de 8°, avec un dévers de 1 et 3/16 pouce au passage à niveau de la rue Frontenac	Voie principale simple Entre P.M. 117.14 et 108.0 : très sinueuse, environ 45 % de courbes et contre-courbes avec longueurs et degrés de courbure variables.
Vertical Centre-ville de Lac-Mégantic = point bas du tracé existant	À l'Ouest du centre-ville : pente moyenne 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 : pente ascendante vers l'Est d'environ 1% jusqu'au P.M. 113.45 (pente maximale de 1,32%). En continuant vers l'Est, pentes plus douces d'environ 0,41% jusqu'au PM 110.26 et de ±0,9% entre les P.M. 110.0 et 108.0 (pente maximale de 0,96% au P.M. 110.0.)
<b>Éléments de voie</b>		
Rail	Voie principale : longs rails soudés (LRS) de type 115 lb – 1989 Aiguillages, passages à niveau, etc. : rails éclissés	Voie principale : longs rails soudés (LRS) de type 115 lb – 1986 Aiguillages, passages à niveau, etc. : rails éclissés
	Test ultrasonique <sup>4</sup> : aucun rail défectueux (entre P.M. 0.0 et 3.9) Inspection visuelle <sup>5</sup> : (entre P.M. 8.4 et 0.0) majeure partie des défauts sont des usures verticales ou combinées causées par l'écrasement du champignon, empreintes de patinage et d'aplatissement du champignon	Test ultrasonique <sup>4</sup> : 0,04% de rails défectueux (entre P.M. 101.8 et 117.1) Inspection visuelle <sup>5</sup> : (entre P.M. 117.01 et 114.0) majeure partie des défauts sont des problèmes d'écrasement du champignon, d'empreintes de patinage et d'aplatissement du champignon
Traverses <sup>5</sup>	Aucun défaut majeur - Moyenne de 11% des traverses existantes endommagées	Aucun défaut majeur - Moyenne de 19% des traverses existantes endommagées
Ballast/surface <sup>6</sup>	Défauts de nivellement à l'intérieur des limites acceptables pour une voie de classe 2	
Aiguillages <sup>5</sup>	État général bon	
Passages à niveau publics (PAN)	5 PAN - Bon état	5 PA - Bon état
Ponceaux	16 ponceaux Ratio de 2,6 ponceaux/km (ratio atypique par rapport à la moyenne de 1 ou 1,5 ponceau/km) Ponceaux problématiques au P.M. 2.0 (léger glissement) et au P.M. 1.4 (affouillement) <sup>7</sup>	51 ponceaux Ratio de 3,5 ponceaux/km (ratio atypique par rapport à la moyenne de 1 ou 1,5 ponceau/km)

<sup>3</sup> System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.<sup>4</sup> Sperry– Car Movement Report et Defective Rail Report, le 25 mai 2015<sup>5</sup> Hatch Mott MacDonald le 10 août 2015 – Inspection rapport - Track inspection on the Sherbrooke and Moosehead subdivisions of Central Maine & Québec Railway.<sup>6</sup> Holland– TracksSTAR Daily Report et Track testing services – Red defects report, le 27 juillet 2015

Généralités (suite)	Subdivision Sherbrooke	Subdivision Moosehead
Éléments de voie (suite)		
Ponts	Aucun pont	2 ponts P.M. 116.96 : rue Salaberry - viaduc de deux travées à âme pleine à tablier inférieur ballasté - 21 m P.M. 117.02 : près du barrage du lac Mégantic – pont de deux travées à poutres à âme plein à tablier supérieur – 17 m État général acceptable <sup>8</sup>

Il existe également une antenne industrielle appartenant à la ville et composée de deux voies : la première commence à l'Ouest au branchement du P.M. 0.26 et la seconde à l'est au branchement du P.M. 0.00 de la subdivision Sherbrooke. Elles 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 et de raccorder le parc industriel de la ville. Un train de service y circule quotidiennement entre le parc industriel et Nantes (soit 5 jours par semaine), comme c'était déjà le cas avant les événements de juillet 2013.

Un programme d'entretien (à long terme) et d'investissement (à court et moyen terme) proposant des recommandations a été développé par AECOM.

#### Caractérisation des infrastructures publiques pertinentes

##### **Réseau routier**

La zone d'étude est traversée par les routes provinciales 161 et 263. 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.

La voie ferrée croise les deux routes de la région et les axes principaux de Lac-Mégantic à plusieurs endroits :

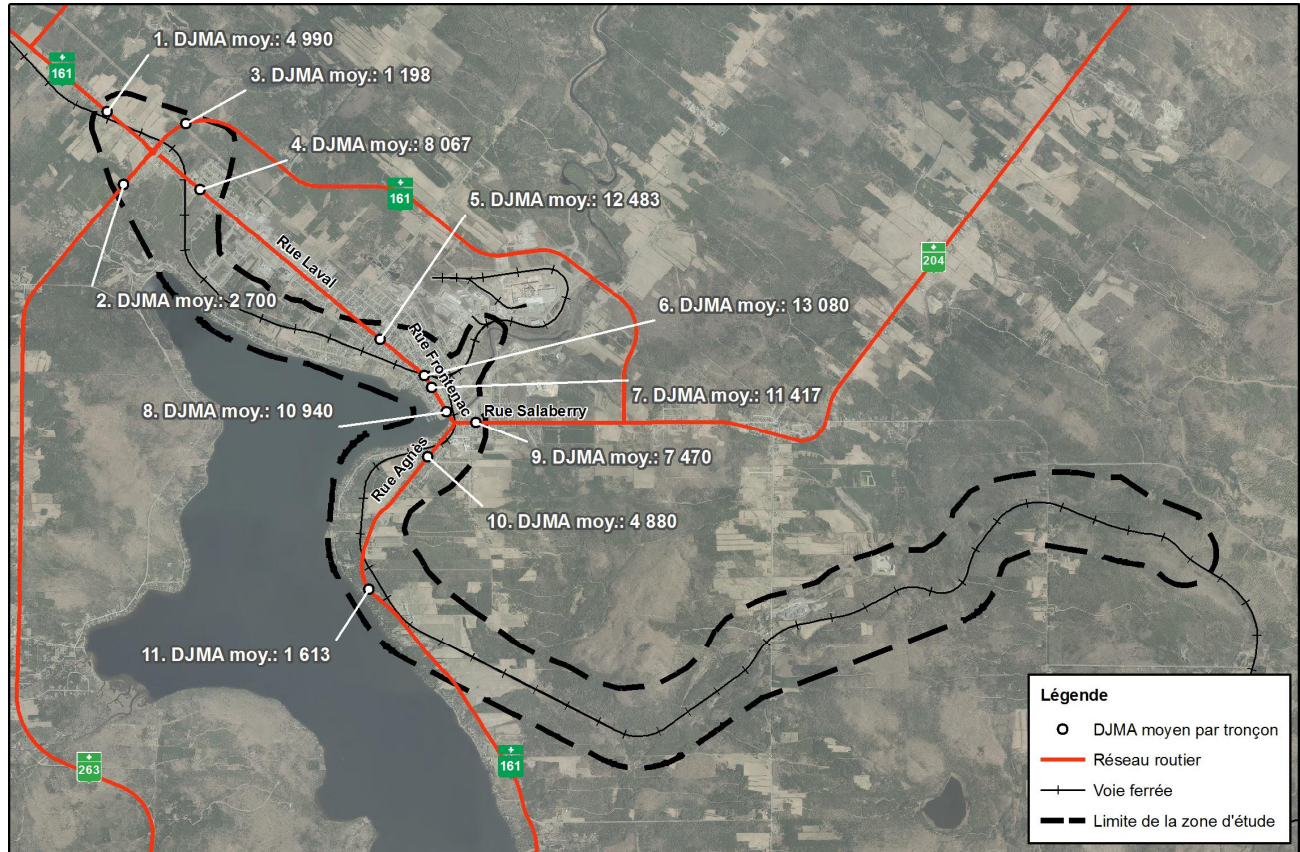
- Dans le secteur du carrefour giratoire à Laval-Nord (l'approche R-161/R263 ((P.M. 3.55 de la subdivision Sherbrooke), l'approche du boulevard Jean-Marie-Tardif (P.M. 3.24 de la subdivision Sherbrooke), l'approche de la rue Laval (P.M. 2.90 de la subdivision Sherbrooke));
- Le carrefour Laval/Dollard/du Québec Central/Frontenac (P.M. 0.28 de la subdivision Sherbrooke);
- La rue Papineau à deux endroits (antenne industrielle);
- La rue Komery (P.M. 117.11 de la subdivision Moosehead);
- La rue Salaberry (voie ferrée étagée); et
- la rue Agnès (P.M.'s 116.73 et 115.54 de la subdivision Moosehead).

Au total, il y a neuf passages à niveau sur des axes importants dans la zone d'étude.

<sup>7</sup> CMQ 2015 Culvert Inspection Report, Sherbrooke and Moosehead Subdivision et System Track Profiles – CMQR Juillet 2015

<sup>8</sup> TEC Associates –2014 Canadian Bridge Inspection, CMQR Sherbrooke Subdivision – Moosehead Subdivision, le 13 janvier 2015

La figure 2-B présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA) d'après la base de données la plus récente des recensements du MTQ. Les DJMA de chacun des tronçons sont restés relativement stables au cours des dernières années.



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

Les 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.

La porte d'entrée de Lac-Mégantic par le carrefour giratoire est achalandée : elle 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. Avec de très longs convois, les trois axes peuvent être bloqués en même temps pour une longue durée pendant le passage d'un train.

Les nombreux passages à niveau sur des axes principaux où circulent plusieurs véhicules lourds 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 niveau peu importe l'achalandage, ce qui entraîne des ralentissements de circulation.



## Transport collectif et transport scolaire

Les véhicules du transport collectif, qui dessert la majorité des municipalités de la région et qui fonctionne sur réservation, ainsi que les véhicules du transport scolaire doivent 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 du transport collectif et les autobus scolaires doivent obligatoirement faire un arrêt devant chaque passage à niveau. Ce qui affecte la ponctualité et les temps de parcours du transport collectif, tandis que l'information n'est pas disponible pour les autobus scolaires.

## Réseau cyclable

Les sentiers cyclables présents dans la zone d'étude longent et croisent la voie ferrée à plusieurs reprises, notamment le sentier en direction de la baie des Sables qui croise la voie ferrée à deux reprises (P.M.s 0.81 et 2.2 de la subdivision Sherbrooke) et la piste cyclable bidirectionnelle présente sur la rue Agnès, qui croise la voie ferrée au niveau de l'intersection Agnès/Michaud.

## Services d'urgence

Les services d'urgence de la région (incendie, police, ambulances) sont confrontés à certaines contraintes du fait de la présence des passages à niveau qui entraînent détours et attente, ce qui se traduit par des retards. Selon Transport 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 traverser<sup>9</sup>. 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 fer<sup>10</sup>.

## Services et infrastructures publics

Vers l'extrémité est de la limite de la zone d'étude, une ligne de transport d'Hydro-Québec de haute tension (120 – 320 kV) est localisée au Nord de la voie ferrée. Cette ligne aurait un impact sur la conception d'une future voie de contournement, puisque le croisement entre ces deux infrastructures 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 des autorités pertinentes. Plusieurs infrastructures de services publics sont d'ailleurs présentes en dessous de la voie ferrée (conduites d'aqueduc et d'égout).

---

<sup>9</sup> Transport Canada, *Règlement sur les passages à niveau du Canada*, <https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/securiteferroviaire>

<sup>10</sup> *Opération Gareautrain*, <http://operationlifesaver.ca/wp-content/uploads/2012/01/conseil-conducteurs-urgence.pdf>

## 2.4 Problématique environnementale

Cette section porte sur les impacts environnementaux liés à la présence de la voie ferrée existante.

### 2.4.1 Utilisation du sol

Dans le secteur touché par la catastrophe de 2013, la présence de débris et de scories a été observée dans le remblai, particulièrement dans l'axe Est-Ouest de la voie ferrée aux environs du P.M. 0.2 de la subdivision Sherbrooke<sup>11</sup>. À l'extérieur de ce périmètre, sans rapport de caractérisation, il est impossible de se prononcer sur la présence ou non de contamination dans l'emprise existante.

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.

### 2.4.2 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 Canada<sup>12</sup> 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 pente 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.

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 m. Partout ailleurs, la distance entre la voie ferrée et les rives du lac Mégantic n'est jamais inférieure à 100 m. Il n'y a donc pas d'enjeu à ce niveau.

### 2.4.3 Nuisances et effets sur la santé

L'exploitation de la voie ferrée génère trois types de nuisances associées au passage des trains : le bruit, les vibrations et les émissions atmosphériques.

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 mi/h dans le tronçon urbain de classe 1 (qui fait six milles 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.

---

<sup>11</sup> 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-deraillement-Lac-Megantic/Rapport-evaluation-enviro-site-e%20phase-I-deraillement-Lac-Megantic.pdf>

<sup>12</sup> 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*

321 bâtiments, dont 258 résidences, sont situés à moins de 100 m 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 ces données donnent néanmoins un premier niveau d'information.

Les émissions atmosphériques proviennent des locomotives. 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.

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 (ASSS) de l'Estrie a procédé à deux études sur le sujet<sup>13</sup>, dont les observations ont été confirmées par un autre rapport du CIUSS/CHUS datant de début 2016<sup>14</sup>. Le rapport de l'ASSS 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 incendiée;
- 44 bâtiments abritant 5 résidences, 60 appartements et 35 commerces détruits;
- 5 560 000 litres de pétrole brut déversés dans l'environnement;
- 558 000 tonnes métriques de sols contaminés à traiter;
- 621 personnes, dont 193 enfants, accueillies au centre de services aux sinistrés.

Une enquête sur la santé des Estriens et plus spécifiquement des Méganticois a été menée par la Santé publique et des chercheurs associés 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, i.e. 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.

---

<sup>13</sup> 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

<sup>14</sup> Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie/Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke. « Portrait de la santé psychologique de la population du Granit en 2015. » 27 février 2016.

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, un sentiment d'insécurité face à la présence de la voie ferrée, l'affectation de l'humeur, la consultation d'un psychologue ou d'un travailleur social, le constat que la plupart des journées soient 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.

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 la vue des trains, le bruit des wagons qui roulent, les sifflets des locomotives ou les signaux des passages à niveau.

## **2.5 Analyse des risques associés au transport de matières dangereuses et de produits pétroliers**

### **2.5.1 Classification et risques liés aux matières dangereuses**

Une matière dangereuse (MD) est une substance qui, en raison de ses propriétés physiques, chimiques ou en raison des réactions qu'elle est susceptible de provoquer, peut présenter un danger pour la population, l'environnement et/ou les biens.

Le règlement sur le transport de marchandises dangereuses de Transport Canada répartit les MD en neuf classes, selon le type de risque qu'elles représentent :

Classe 1 : Explosifs

Classe 2 : Gaz

Classe 3 : Liquides inflammables

Classe 4 : Solides inflammables, matières sujettes à l'inflammation spontanée et matières hydroréactives

Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses

Classe 7 : Matières radioactives

Classe 8 : Matières corrosives

Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers.

Les risques liés aux matières dangereuses peuvent être divisés en différentes catégories selon les conséquences, suite à un rejet de la substance dans l'environnement :

1. Feu de nuage de vapeur : allumage d'un nuage de matière inflammable suite au rejet dans l'atmosphère.
2. BLEVE : se produit lorsqu'un récipient contenant des matières inflammables est exposé au feu, et que sous l'effet de la chaleur, le contenant explose en produisant une boule de feu.
3. Feu de nappe : allumage d'un liquide inflammable suite au rejet dans l'environnement.

#### 4. Dégagement d'une substance toxique :

- a. Gaz toxique : formation d'un nuage de gaz toxique suite au rejet du gaz à l'atmosphère;
- b. Liquide toxique : formation d'une flaque de liquide toxique suite à un déversement. selon les caractéristiques du site où le déversement a lieu, il pourrait avoir infiltration dans les sols, contamination des eaux souterraines et superficielles, évaporation de la substance et formation d'un nuage toxique, etc.

Les accidents mentionnés ci-dessus peuvent donner lieu à une réaction de type domino. La superficie impactée par un accident ferroviaire produisant une déflagration a été estimée à 0.25 km<sup>2</sup>. Ceci a été basé sur l'accident de 2013, et selon un document produit par l'USEPA (voir étude d'analyse avantages-coûts).

#### 2.5.2 Quantité de matières dangereuses transportées par voie ferrée

Selon Transport Canada, 70 % du tonnage de marchandises dangereuses est transporté par mode routier, 24 % par mode ferroviaire, 6 % par mode maritime et moins de 1 % par voie aérienne.

Les MD les plus transportées sont les produits pétroliers : l'essence et le mazout qui représentent ensemble 77 % du volume de toutes les matières transportées par voie routière. Une augmentation du transport de MD, et plus particulièrement des produits pétroliers bruts, a été observée au cours des dernières années. Cette augmentation du volume transporté est également observée dans le transport ferroviaire : les produits pétroliers transportés seulement par les compagnies ferroviaires canadiennes de catégorie 1 sont passés de 500 wagons complets en 2009 à 160 000 wagons complets en 2013<sup>15</sup>.

Les MD représentent environ 20 % de la quantité totale de marchandises transportées par voie ferrée, quantité en constante augmentation depuis l'année 2009. Les produits pétroliers tous confondus ont représenté plus de 30 % du volume de marchandises dangereuses transportées par voie ferrée au cours de l'année 2014.

#### 2.5.3 Revue historique d'accidents

Une revue de données compilées par le Bureau de la sécurité des transports (BST) et la Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration (PHMSA) a été effectuée afin d'identifier les risques et les conséquences probables associés aux accidents impliquant le transport de matières dangereuses par voie ferrée.

Au Canada, entre 1995 et 2015, 9 accidents considérés comme des catastrophes et qui ont marqué les collectivités de par l'ampleur des impacts se sont produits.

Durant l'étude des besoins, AECOM a pris en considération les accidents ferroviaires considérés comme des catastrophes pour la période du 1995 jusqu'au dernier déraillement en 2013 à Lac-Mégantic.

---

<sup>15</sup> Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), données de l'Association des chemins de fer du Canada

Les données du BST indiquent par ailleurs, pour la période 2003-2012, une augmentation du nombre d'incidents impliquant une fuite de MD à partir de l'année 2010. La grande majorité de ces incidents concernent cependant de petites quantités de produits<sup>16</sup>, déversées involontairement pendant le transport sans qu'il y ait accident. Par contre, le nombre d'accidents avec présence de MD et le nombre d'accidents avec déversement de MD sont constants.

Aux États-Unis, selon les données de la PHMSA, 8 240 accidents ferroviaires impliquant des MD ont eu lieu entre 2004 et 2014. Les liquides inflammables sont impliqués dans 48 % des accidents, les substances corrosives dans 25 % d'entre eux et les gaz dans 13 %.

Lorsque l'analyse est effectuée en fonction du nombre de personnes décédées, blessées et hospitalisées et blessées non hospitalisées, suite à un accident impliquant des MD, il est observé que les substances toxiques comme le chlore et l'ammoniac ainsi que les substances corrosives comme les acides chlorhydrique et sulfurique arrivent en tête de liste, suivies par les substances inflammables.

#### 2.5.4 Transport de MD sur la voie ferrée de la CMQR

Trois trains dans chaque direction circulent hebdomadairement sur la voie ferrée qui traverse la ville de Lac-Mégantic. Actuellement, trois types de matières dangereuses y circulent : le gaz de pétrole liquéfié (GPL) (UN 1075), l'acide sulfurique (UN 1830) et le chlorate de sodium (UN 1495). Les trains en direction Ouest transportent des wagons vides ayant contenu l'une de ces matières, tandis que les wagons circulant en direction est sont pleins. Pour ces trois matières, les périmètres de sécurité (distances d'évacuation sécuritaires) recommandés dans le Guide des mesures d'urgence 2016<sup>17</sup> sont respectivement de :

- GPL : 356 m (petit-camion de GPL), 608 m (semi-transporteur de GPL) ;
- Acide sulfurique : 800 m (citerne routière ou ferroviaire ou remorque impliquée dans un feu) ;
- Chlorate de sodium : 800 m (citerne routière ou ferroviaire ou remorque impliquée dans un feu).

Un accident impliquant plusieurs wagons contenant ces MD pourrait donner lieu à des effets domino. Lors des réactions enchainées, les rayons d'impact sont plus importants.

Aucun wagon transportant du pétrole brut ne circule actuellement sur ces voies ferrées, toutefois, la CMQ possède toutes les autorisations nécessaires pour transporter du pétrole et pourrait donc le réaliser si la demande se présente.

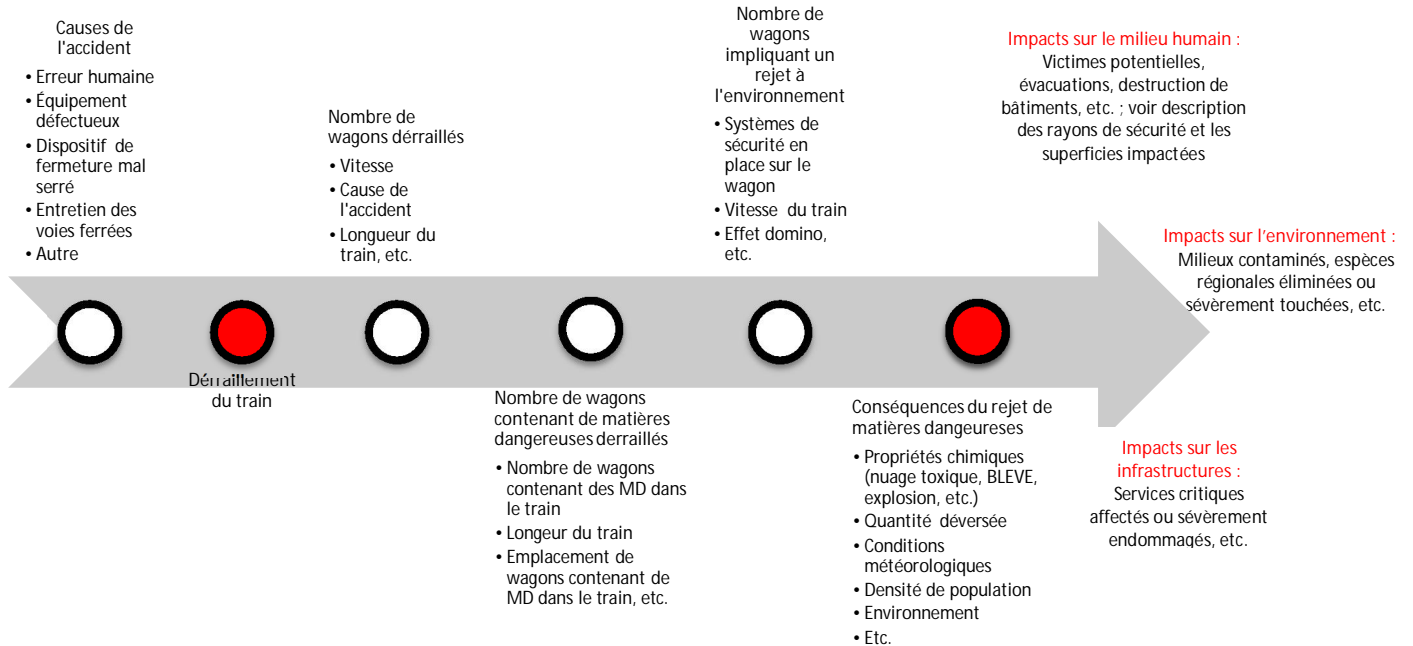
---

<sup>16</sup> <http://www.tsb.gc.ca/fra/stats/rail/2012/ss12.asp#sec2>

<sup>17</sup> Guide de mesures d'urgence transport canada. 2016.

### 2.5.5 Impacts et dangers associés au maintien de la voie ferrée existante

La figure 2-C 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-C Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impact**

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 terme 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 transportées par la CMQR au sein de Lac-Mégantic, soit le GPL, l'acide sulfurique et le chlorate de sodium, sont présentées ci-après :

**Tableau 2-C 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.

Tel que mentionné à la section 2.5.4, les rayons d'impact sont de plusieurs centaines de mètres pour chacune de ces substances, auquel pourrait s'ajouter un potentiel effet domino si un accident impliquait plusieurs wagons.

La voie de contournement du centre-ville de Lac-Mégantic aura comme effet d'éloigner le train (source de danger) de la zone plus densément peuplée. Cette mesure n'éliminera pas le risque d'accident, mais aura un effet majeur sur la réduction des conséquences advenant qu'il s'en produise un.

Les mesures qui permettraient de minimiser les risques sont de plusieurs ordres et devraient être combinées:

- Mesures techniques
  - Détecteurs de défauts du matériel roulant, améliorations à la géométrie de la voie ferrée, systèmes de contrôle des opérations avancés, etc.
  - 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 1er mai 2017. Ces wagons sont exigés pour le transport de liquides inflammables comme le pétrole brut et l'éthanol.
- Mesures de planification
  - 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.
  - Planification de mesures d'urgence, partage de l'information touchant les volumes et le type de matières dangereuses circulant à travers le territoire, limitation de la vitesse de circulation, établissement d'horaires et d'itinéraires de distribution de matières dangereuses, et préparation d'équipes d'intervention (compétence, ressources et formation). 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).



## 2.6 Urbanisme, utilisation du sol, paysages et milieu humain

Cette section du document présente les principaux constats quant aux conditions socio-économiques, à l'utilisation du sol et à la localisation des activités résidentielles et économiques dans la zone d'étude. Elle dresse également un portrait de l'impact de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur l'intégration urbaine, ce qui comprend notamment les problèmes sectoriels de transport et les impacts sur le paysage.

### 2.6.1 Conditions socio-économiques : constats

L'analyse des données socio-économiques permet de dégager les forces et vulnérabilités du milieu dans lequel s'insère la zone d'étude.

- Une légère décroissance de la population dans la MRC du Granit (-0,9%) est prévue dans les projections démographiques de 2036. La population de Frontenac devrait cependant augmenter de près de 10% d'ici 2031<sup>18</sup>.
- La proportion de la population de 65 ans et plus est plus importante dans la MRC que dans l'ensemble du Québec. À Lac-Mégantic, la proportion de la population appartenant à ce groupe d'âge dépasse de 8% celle de la province<sup>19</sup>. En 2031, cette proportion devrait atteindre près de 40%.
- Les revenus des ménages et les revenus disponibles par habitant sont moins importants dans la MRC que pour l'ensemble du Québec. Néanmoins, la proportion de résidents dépensant plus de 30 % de leurs revenus pour se loger y est beaucoup moins importante<sup>17</sup>.
- Le taux de chômage dans la MRC du Granit (6,2 %) est légèrement inférieur à la moyenne provinciale (7,2 %)<sup>17</sup>.

Les constats concernant l'âge de la population et les revenus des ménages sont particulièrement pertinents pour l'évaluation de l'impact de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur la population touchée, considérant le sentiment d'insécurité des citoyens face à celle-ci (enquête sur la santé des Estriens menée par la Santé publique en 2014).

### 2.6.2 Utilisation du sol et localisation des activités : constats

#### Utilisation du sol

- La zone d'étude totalise 1 845 hectares et se localise à 41 % à l'intérieur de secteurs de nature urbaine qui impliquent des activités résidentielles, récréatives, commerciales et industrielles.
- La zone d'étude totalise une superficie équivalente à 50 % des périmètres d'urbanisation des trois municipalités touchées (Nantes, Lac-Mégantic, Frontenac).
- Les emprises ferroviaires occupent approximativement 75 hectares de la zone d'étude ( $\pm 2$  %).

---

<sup>18</sup> Institut de la statistique du Québec, *Perspectives démographiques 2011-2031*

<sup>19</sup> Statistique Canada, 2011

### Localisation des activités résidentielles et économiques

Dans le cadre de la demande des municipalités de Boucherville et de Varennes pour la relocalisation de la voie ferrée, le BAPE recommandait en 1991<sup>20</sup>, de n'autoriser aucune construction à moins de 50 m de l'emprise et aucune construction domiciliaire à moins de 500 mètres de son emprise. Entre 150 et 300 mètres pourraient s'implanter des usages industriels et de l'entreposage intérieur et entre 300 et 500 mètres des usages commerciaux et de bureaux.

Utilisant ces recommandations comme référence, on peut constater que la situation est très problématique dans la zone d'étude. En effet, à moins de 500 mètres de la voie ferrée se localisent<sup>21</sup> :

- 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.

Parc industriel de la ville de Lac-Mégantic :

- Six entreprises nécessitent une desserte ferroviaire pour la poursuite de leurs activités. Les activités de ces entreprises représentent plus de 650 emplois pour la région.
- L'entreprise Logibel, localisée dans le parc industriel, représente le point de service de plusieurs entreprises de la région pour la réception et l'envoi de marchandises.

La planification du territoire exige la prise en compte des différentes contraintes et la mise en œuvre d'une multitude de mesures favorisant la cohabitation entre les différents usages.

La section suivante présente un bilan sommaire de l'impact de la voie ferrée sur l'intégration urbaine dans la zone d'étude et fait état de la planification locale et régionale en lien avec la voie ferrée.

---

<sup>20</sup> 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*

<sup>21</sup> *Compilation réalisée par la MRC du Granit, 2013*

### 2.6.3 Intégration urbaine

#### 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. La section 2.3 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 Millette et la rue Villeneuve, à l'endroit où se trouve le passage à niveau de la voie ferrée.

L'aménagement d'une voie de contournement à l'extérieur du centre-ville de Lac-Mégantic aurait certainement un impact positif sur le transit, autant pour les automobilistes que pour les usagers du transport en commun et du transport actif.

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.

#### 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.

La réaffectation de son emprise à des fins urbaines aurait un impact considérable sur la connectivité entre les milieux et la perméabilité des déplacements routiers et actifs et permettrait de redonner l'accès au lac Mégantic aux citoyens.

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, en représentant une barrière physique entre la portion du territoire municipal localisée entre celle-ci et le lac avec le reste du centre-ville.

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.

#### Planification de la reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic

Le Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic - Réinventer la ville, auquel les Méganticois ont été conviés à participer activement, et le Programme particulier d'urbanisme (PPU) de Lac-Mégantic prévoient tous deux la relocalisation de la voie ferrée sous forme de contournement et demandent la qualification de son emplacement actuel à des fins urbaines. Dans le PPU, l'emprise de la voie ferrée fait dorénavant partie de l'affectation «Parcs et espaces verts (PEV)» où seules les activités de loisirs, culturelles

ou éducatives nécessitant de grands espaces non construits sont autorisées. Ce faisant, les autorités municipales avaient aussi comme objectif d'assurer les meilleures conditions possible pour le redéveloppement du centre-ville.

En effet, il va de soi que compte tenu des événements survenus en juillet 2013 et de l'étendue des dommages qui en ont découlé, l'attrait pour une réoccupation du secteur touché est diminué et sera difficile, voire impossible à recréer sans la relocalisation de la voie ferrée à l'extérieur du centre-ville.

Cette réticence a maintes fois été exprimée par la population au cours des deux années de consultation et de préparation du PPU. La portion Nord du centre-ville de Lac-Mégantic ne trouvera pas preneur tant que la voie ferrée traversera le centre-ville et ce vaste espace est susceptible de ne pas pouvoir se redévelopper sans une relocalisation de la voie ferrée.

Les conséquences au plan de l'organisation du territoire de la ville et du potentiel de richesse foncière du centre-ville sont énormes. Le pouvoir de taxation, et donc l'essentiel des revenus d'une ville, repose sur la richesse foncière présente sur son territoire. Cette richesse foncière dépend essentiellement de la valeur marchande des propriétés du centre-ville qui sera largement réduite aussi longtemps que la voie ferrée traversera le centre-ville.

Ainsi, au-delà du risque, la présence de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic entraîne des conséquences importantes sur la richesse foncière de la ville, la capacité de générer des revenus de taxation qui y est associée et compromet donc de manière significative la santé financière de Lac-Mégantic pour les années à venir, ainsi que la rétention de sa population.

## **2.7 Nécessité d'intervenir**

Cette section traite de la synthèse de la problématique qui constitue le fondement permettant d'établir la nécessité d'intervenir. Ce chapitre présente également les objectifs opérationnels à atteindre pour les solutions potentielles envisagées, ainsi que certains problèmes incontournables dont une intervention devra tenir compte.

### **2.7.1 Synthèse de la problématique**

Historiquement, la voie ferrée a été le moteur du développement économique de la région de Lac-Mégantic. Aujourd'hui, son emplacement actuel produit des effets particulièrement uniques dans un contexte local, qui s'étendent à l'échelle régionale. Le tableau suivant présente l'énoncé du problème et un sommaire des enjeux comparatifs par thème.

**Tableau 2-D Synthèse de la problématique****Énoncé du problème**

Une voie ferrée ayant fait l'objet d'un accident majeur traverse le centre de la ville de Lac-Mégantic et les zones urbanisées des municipalités de Nantes et de Frontenac.

**Interrogation générale**

Est-ce qu'il y a des problèmes particuliers associés à la voie ferrée dans le contexte de la ville de Lac-Mégantic et des municipalités de Nantes et de Frontenac?

**Caractéristiques ferroviaires**

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur les activités ferroviaires?

- Présentement, le transport de pétrole brut se réalise par des parcours alternatifs plus longs d'environ 180 miles (286 km) de plus que le trajet parcourant la ville de Lac-Mégantic qui était utilisé auparavant.
- Le tronçon traversant Lac-Mégantic présente cependant des enjeux opérationnels qui imposent certaines contraintes : 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'usures sur les appareils de freinage et d'attelage et a un impact sur la fluidité des mouvements de trains. D'autres contraintes sont liées à l'antenne industrielle et à la fluidité de mouvement des trains traversant la ville, aux passages à niveau 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, à des risques de mouvements inattendus du matériel roulant à cause des pentes et au risque d'enclaver pour les véhicules d'urgence.

**Caractéristiques des risques associés au transport de matières dangereuses**

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur les risques associés au transport de matières dangereuses?

- La quantité de matières dangereuses transportée par voie ferrée est en constante augmentation depuis 2009.
- Les données américaines démontrent que les plus grands impacts sur la population lors d'un accident sont causés d'abord par les substances toxiques et corrosives et ensuite par les substances inflammables. Trois types de matières dangereuses sont transportés par la voie ferrée qui traverse la région de Lac-Mégantic soit le gaz de pétrole liquéfié, l'acide sulfurique et le chlorate de sodium.

**Caractéristiques de l'environnement**

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur l'environnement?

- Les nuisances sonores et les vibrations sont exacerbées par les accélérations de trains qui montent les pentes et par les accélérations et décélérations imposées par la zone de vitesse réduite.
- Le rapport de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie démontre que la santé de la population subit les contrecoups du passage répété des trains au centre de leur milieu de vie.

**Caractéristiques de la circulation**

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur la circulation routière?

- Le passage du train qui traverse les axes principaux de la ville à plusieurs endroits pose un problème de fluidité.
- La vitesse réduite des trains a pour effet de bloquer les axes simultanément pour une longue période.

### Caractéristiques des milieux urbains

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur les milieux urbains?

- Une partie substantielle de la zone affectée par l'accident est susceptible de ne pas se développer à des fins urbaines. Cette situation représente une perte importante de revenus pour la ville puisque son pouvoir de taxation repose sur la richesse foncière de son territoire.
- Dans les trois municipalités touchées, plus de 1 500 bâtiments se localisent à moins de 500 mètres de la voie ferrée. De ce nombre, 1 339 sont de nature résidentielle.

### Caractéristiques des risques

Quels sont les risques potentiels associés à l'emplacement actuel de la voie ferrée?

- Un autre accident en milieu urbain.
- Une augmentation des coûts du système de santé.

### Caractéristiques des infrastructures et services municipaux

Quelle est l'influence de l'emplacement actuel de la voie ferrée sur les infrastructures et les services municipaux?

- Les exigences techniques à proximité, sous ou au-dessus d'une voie ferrée sont plus élevées et entraînent des délais et des coûts d'opérations supplémentaires pour les municipalités.
- Les multiples passages à niveau augmentent l'effort d'entretien pour les deux modes de transport.

## 2.7.2 Nécessité d'intervenir

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 définir un nombre important d'objectifs opérationnels que les interventions envisagées devraient permettre d'atteindre.

Malgré la mise en œuvre d'une solution potentielle permettant l'atteinte des objectifs opérationnels, certains problèmes resteront incontournables et ne peuvent être résolus par des améliorations à la voie ferrée existante. Par exemple, l'augmentation de vitesse moyenne dans le corridor actuel est très difficile, car la conjoncture d'éléments géométriques a imposé des limitations historiques et il est plus que probable que l'augmentation de vitesse des trains ne serait pas socialement acceptable.

De plus, une réduction du nombre de passages à niveau exigerait des étagements ou des relocalisations de routes et de voies ferrées ayant pour effet de créer des problèmes d'aménagement urbain. Il n'est pas certain non plus que ces modifications sont même envisageables ou faisables.

Cette situation contribue à la nécessité d'établir et d'évaluer, pour les solutions potentielles envisagées, un scénario correspondant à une amélioration du statu quo à même le corridor ferroviaire actuel, mais aussi des scénarios alternatifs proposant une nouvelle voie ferrée de contournement. Un portrait sommaire de la réflexion sur les solutions potentielles envisagées pour corriger la situation dans la région de Lac-Mégantic est présenté à la section suivante.

## 2.8 Solutions potentielles envisagées

La nécessité d'intervenir étant démontrée et les objectifs opérationnels énoncés, l'étape suivante est d'énoncer les différentes solutions potentielles envisagées.

Les solutions à envisager doivent tenir compte des modifications éventuelles aux composantes des milieux naturels, des milieux humains ou du paysage et devront être comparées pour savoir si l'intervention proposée dégrade, perturbe, améliore ou met en valeur l'ensemble de ces composantes.

### 2.8.1 Démantèlement de la voie ferrée et son non-remplacement (scénario nul)

La première solution potentielle envisagée est le démantèlement et le non-remplacement de la voie ferrée actuelle. Cependant, il est fort probable que cette solution ne rencontre aucun des objectifs opérationnels relatifs à l'efficacité du transport ferroviaire. Elle est donc rejetée et non analysée plus en détail.

### 2.8.2 Amélioration de la voie ferrée existante (statu quo amélioré)

Le maintien de l'emplacement de la voie ferrée existante mais avec des améliorations est la deuxième solution potentielle envisagée pour corriger la situation à Lac-Mégantic. L'objectif étant d'apporter des améliorations au tracé actuel de la voie ferrée, ce qui permettrait l'atteinte de certains des objectifs opérationnels.

Par exemple, certaines améliorations pourraient :

- Permettre une augmentation de vitesse (modification du tracé entre les passages à niveau de la rue Frontenac et Komery, 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, 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 et serait acceptable socialement.
- Fournir un niveau élevé d'avertissement de défectuosité (amélioration des détecteurs à l'extérieur du périmètre des limites de l'étude pour le matériel roulant, augmentation des fréquences de passage de voitures d'auscultation de la voie).
- Amoindrir les nuisances causées par le bruit et les vibrations (mur antibruit)
- Minimiser les impacts en cas d'accident ferroviaire (murs de protection en béton armé pour les bâtiments implantés à moins de 18 mètres de la voie)
- Améliorer les conditions environnementales (procéder à la naturalisation du milieu aquatique lors de chaque projet de réhabilitation d'un pont).

L'atteinte des objectifs opérationnels par le biais de cette solution serait cependant partielle et impliquerait des investissements majeurs qui permettraient difficilement de régler les problèmes incontournables identifiés ou d'obtenir des résultats satisfaisants. De plus, certains éléments comme la présence de l'antenne industrielle imposent des contraintes opérationnelles qui rendent difficile une amélioration notable de la situation actuelle. Il faut également considérer les nombreux effets potentiels sur la population.

### 2.8.3 Nouvelle voie de contournement

La troisième solution potentielle envisagée correspond à la réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic.

Cette solution permettrait d'éliminer ou d'atténuer les problèmes incontournables qui peuvent difficilement être pris en charge par des améliorations au tracé existant.

Toutefois, la solution proposée devra nécessairement impliquer un tracé qui ne se trouverait pas entre le lac Mégantic et l'emprise de la voie ferrée existante. Ce tracé devra en outre présenter la meilleure géométrie possible en tenant compte de nombreux critères techniques et économiques.

Le tracé proposé pour une nouvelle voie de contournement devra permettre l'amélioration de la fluidité du passage des trains grâce à des critères géométriques mieux adaptés et une réduction potentielle du nombre de passages à niveau, ce qui réduirait le potentiel de conflit entre les modes de transports.

Une voie de contournement doit aussi permettre l'augmentation de la vitesse moyenne des trains afin de réduire la durée du transit pour chaque tonne de produits transportée, permettre des économies de stockage pour les clients ferroviaires et augmenter le taux d'utilisation du matériel roulant, favorisant ainsi la rentabilité.

En termes d'intégration urbaine, le tracé proposé doit permettre entre autres de sortir la voie ferrée des milieux urbanisés et de redévelopper les terrains vacants à proximité de son emprise, d'améliorer la connectivité entre les différents milieux et de réduire les temps de parcours.



## 3 Étude des solutions

### 3.1 Contenu

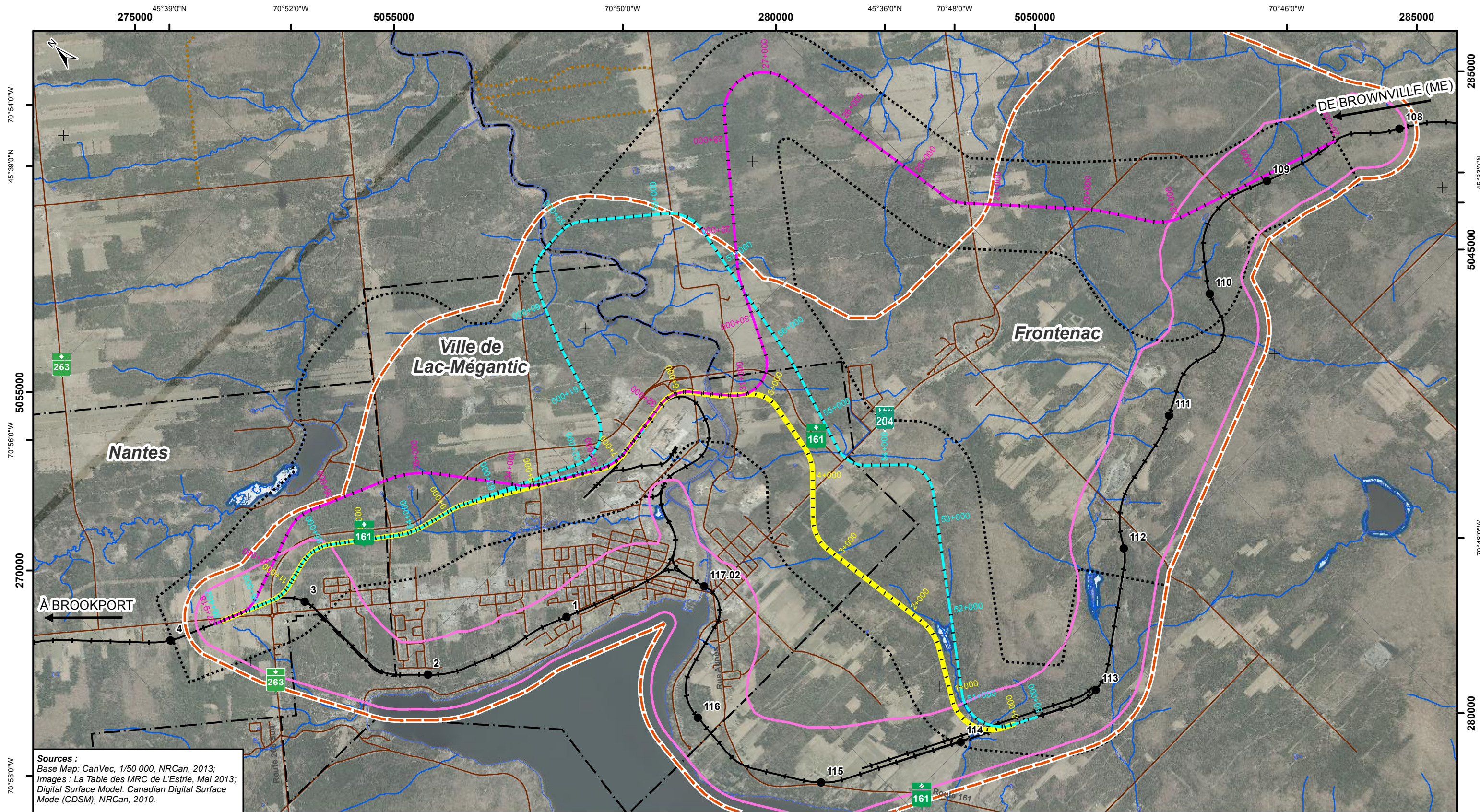
L'étude des solutions a pour objectif de concevoir des solutions à la problématique du transport ferroviaire décrite à l'étude des besoins. Ces solutions prennent la forme de trois nouveaux tracés et d'améliorations au tracé actuel de la voie ferrée. L'étude des solutions compare toutes ces solutions dans des perspectives d'amélioration de la sécurité des opérations ferroviaires dans les limites de l'étude et de réduction des risques et des nuisances pour la communauté.

Cette étude contient :

- La description des critères et principes de conception, les différentes contraintes associées à la conception des tracés, la détermination de certaines hypothèses opérationnelles en lien avec les conditions rencontrées sur le milieu, les différentes améliorations de sécurité qui pourraient être apportées à la voie ferrée existante ainsi que la description des différents tracés proposés;
- Une comparaison multicritère des trois options et du tracé actuel, basée, dans la mesure du possible, sur des mesures quantitatives, mais également sur certaines mesures qualitatives;
- Une analyse avantages-coûts entre les quatre variantes, où sont incorporés les coûts de construction, d'entretien et d'exploitation, ainsi que les effets indirects et macroéconomiques ;
- La solution recommandée, soit la détermination du corridor privilégié et les étapes à suivre pour la prochaine étape de l'étude. Les corridors analysés pour les options 1 à 3 sont d'une largeur de 400 mètres. Le tracé en plan et profil dans ce corridor fait partie de la prochaine phase, soit l'avant-projet préliminaire.

Les options de contournement étudiées se situent dans une bande au Nord de la ville de Lac Mégantic, qui débute au carrefour giratoire de la route 161 à l'Est, traverse la rivière Chaudière et se raccorde à la voie existante à l'Est de la ville de Lac-Mégantic. Ces limites ont parfois dû être dépassées pour établir le tracé de certaines options, afin de respecter les conditions topographiques rencontrées sur le terrain et les limites de raccordement à l'Est de la limite de l'étude.

Les limites de l'étude des besoins, les limites de l'étude des solutions, les limites proposées dans l'avis de projet, ainsi que les trois options de contournement et la voie ferrée actuelle sont illustrées sur le plan 3-A.



Sources :  
 Base Map : CanVec, 1/50 000, NRCan, 2013;  
 Images : La Table des MRC de L'Estrie, Mai 2013;  
 Digital Surface Model: Canadian Digital Surface  
 Mode (CDSM), NRCan, 2010.



**Options de contournement**

- Option 1
- Option 2
- Option 3
- Limite de l'étude des besoins
- Limite de l'étude des solutions
- - - Limite de l'avis de projet

- - - Limite municipale
- +— Chemin de fer
- Point milliaire
- Route
- - - Sentier
- Cours d'eau
- Milieu humide



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:

Étude de faisabilité - Réalisation d'une  
 voie ferroviaire contournant le  
 centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:

Zones d'étude et  
 les trois options proposées

CONÇU PAR:

C.G.

No. PROJET:

60344414

DATE:

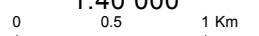
Février 2016

DESSINÉ PAR:

S.O.

ÉCHELLE:

1:40 000



No. FIGURE: 3-A

No. RÉV.:

1A

Plan3A\_LMG\_60344414\_ZoneEtude\_3options\_070416

## 3.2 Conception et évaluation technique des solutions

La conception des tracés présentés 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.

La conception préliminaire des éléments connexes aux tracés ferroviaires, tels que le terrassement, les structures routières et ferroviaires, les éléments de drainage tiennent compte des pratiques courantes standards.

### 3.2.1 Critères de conception

#### **Critères et principes de conception**

Les critères de conception techniques de ce projet 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.

L'élaboration des options de tracés pour la voie de contournement proposée tient également compte de certains principes directeurs de conception, qui sont :

- Tracé ferroviaire
  - Minimiser les risques sur la sécurité des résidents à proximité de la voie;
  - S'éloigner des bâtiments habités;
  - Minimiser l'expropriation;
  - Éviter les zones humides et zones à faible capacité portante;
  - Limiter la longueur du nouveau tracé dans la mesure du possible, tenant compte de la topographie.
- Accès au parc industriel
  - Prévoir une connexion double (2 voies de liaison);
  - Viser une pente plus faible que la pente existante de la voie industrielle pour la nouvelle voie de raccordement;
  - 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 le nombre de passages à niveau
    - Ø Lorsque des passages à niveau sont requis, il est préférable de prévoir un angle de croisement de 90 degrés entre la route et la voie ferrée;
    - Ø Éviter les passages à niveau supplémentaires sur la route 161.
  - Limiter le nombre d'étagagements routiers et de ponts ferroviaires
    - Ø Prévoir des étagagements routiers lorsque la topographie n'est pas favorable à la construction de passages à niveau ou pour des raisons de sécurité.
- Environnement et hydrographie
  - Rivière Chaudière : éviter les travaux dans l'eau, concevoir une structure qui dégage le niveau usuel des eaux;

- Prévoir les mesures de contrôle d'érosion pendant et après les travaux;
- Prendre en considération les cours d'eau afin de limiter les travaux majeurs;
- Minimiser les impacts potentiels en cas de déversement.
- Nouvelles structures
  - Limiter la hauteur des culées du pont ferroviaire de la rivière Chaudière à 12 m;
  - Limiter le nombre total de nouvelles structures afin de limiter les coûts d'entretien futurs.
- Terrassement
  - Viser un équilibre 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 aux options des nouveaux tracés ainsi que sur l'option du statu quo amélioré.

### **Critères d'exploitation ferroviaire**

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.

Un élément important lors de la conception générale de chacune des options de tracé proposées est la manière dont ce tracé sera exploité par rapport à la voie existante qu'il va remplacer. La voie existante est actuellement classée comme voie de catégorie 2 quant aux termes du Règlement sur la sécurité de la voie (RSV)<sup>22</sup>. L'analyse a été effectuée par rapport à une voie existante réhabilitée à la même classe d'exploitation que celle de la voie proposée, soit de catégorie 3.

#### 3.2.2 Description des tracés

L'hydrologie et la géologie ont été caractérisées de façon préliminaire, à partir de la caractérisation faite dans l'étude des besoins.

#### 3.2.3 Voie ferrée existante

La voie existante, visualisable sur le plan 3-A, traverse les municipalités de la Ville de Lac-Mégantic, de Nantes et de Frontenac sur une longueur d'environ 6 000 m, dont ± 780 m traversent le centre-ville de Lac-Mégantic et le reste, des zones rurales.

---

<sup>22</sup> Le règlement sur la sécurité de la voie (RSV) définit 5 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.

L'ajout de mesures d'atténuation est proposé dans le cas du statu quo amélioré : la mise en place de murs de protection et murs antibruit est proposée aux endroits suivants le long de la voie existante :

**Tableau 3 A Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré**

Élément	S/D	Du P.M.	Au P.M.	Quantité (longueur requise)
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.
Mur antibruit (3m 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.

Par ailleurs, d'autres modifications n'ont pas été retenues pour améliorer le statu quo :

- Pas d'acquisition d'emprise pour modifier la géométrie;
- Pas d'étagement des passages à niveau (afin de diminuer les contraintes sur la circulation);
- Pas de modification du profil (afin de diminuer les contraintes relatives à la topographie existante).

### 3.2.4 Tracés alternatifs (voir plans 3A et 3B)

#### **Contournement ferroviaire – Option 1**

L'Option 1 débute au P.M. 113.80 de la S/D Moosehead, à partir duquel elle dévie du tracé actuel pour se diriger vers le Nord. Par la suite, cette option poursuit son chemin vers l'Est pour franchir la rivière Chaudière au Sud du pont routier existant. À l'Ouest de la rivière, l'Option 1 longe les voies du parc industriel, poursuit au Sud de la route 161 et rejoint la voie ferrée actuelle à proximité de l'intersection des routes 161 et 263, au P.M. 3.6 de la S/D Sherbrooke.

Caractéristiques principales de cette option :

- Longueur totale de 11 674 m;
- Degré de courbure maximal de 5 degrés;
- Pente maximale de 1,2 % (sur une longueur de 500 m au chaînage 3+060);
- Accès au parc industriel au moyen de voies de liaison à partir de la nouvelle voie principale. Il n'est pas nécessaire de construire une nouvelle antenne pour desservir le parc industriel.
- Passe sous une ligne de transport d'Hydro-Québec (120 – 320 kV) au chaînage 10+800 (dégagement minimal requis de 10,7 m, dégagement de l'Option 1 évalué à environ 20 m);
- Construction d'un pont ferroviaire pour enjamber la rivière Chaudière entre les chaînages 5+473 et 5+793, d'une longueur estimée à 120 m;

- Mise en place de 12 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de deux étagements et de quatre passages à niveau publics et cinq passages à niveau privés.

### **Contournement ferroviaire – Option 2**

L'Option 2 débute au P.M. 108.3 de la S/D Moosehead, soit un point situé plus à l'Est que le point de départ de l'Option 1. À partir de ce point, cette option dévie du tracé actuel pour se diriger vers le Nord et ensuite vers l'Ouest. Après avoir traversé la route 204, la voie proposée poursuit son chemin vers le Nord contournant une montagne pour ensuite prendre un grand virage vers le Sud-Ouest avant d'arriver à la rivière Chaudière. Cette voie proposée franchit la rivière au Sud du pont routier existant et prend ensuite un tracé similaire à celui de l'Option 1 à proximité du parc industriel. Par la suite, l'Option 2 dévie vers le Nord-Ouest et traverse la route 161 pour poursuivre au Nord de celle-ci avant de tourner vers le Sud-Ouest pour rejoindre la voie ferrée actuelle au P.M. 3.6 de la S/D Sherbrooke.

Caractéristiques principales de cette option :

- Longueur totale de 17 918 m;
- Degré de courbure maximal de 5 degrés;
- Pente maximale de 1,2 % (sur une longueur de 1 840 m au chaînage 20+ 390);
- Accès au parc industriel au moyen de voies de liaison à partir de la nouvelle voie principale. Il n'est pas nécessaire de construire une nouvelle antenne pour desservir le parc industriel.
- Passe sous une ligne de transport d'Hydro-Québec (120 – 320 kV) au chaînage 37+050 (dégagement minimal requis de 10,7 m, dégagement de l'Option 2 évalué à environ 12 m);
- Construction d'un pont ferroviaire pour enjamber la rivière Chaudière entre les chaînages 31+100 à 31+450, d'une longueur estimée à 120 m;
- Mise en place de 19 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de neuf étagements et de quatre passages à niveau publics.

### **Contournement ferroviaire – Option 3**

L'Option 3 débute au P.M. 113.60 de la S/D Moosehead, soit un point très proche du point de départ pour l'Option 1. À partir de ce point, l'Option 3 dévie du tracé actuel pour se diriger généralement vers le Nord, mais à l'Est du tracé proposé pour l'Option 1. Contrairement à l'Option 1, l'Option 3 poursuit son chemin vers le Nord sur une plus grande distance. À environ 7 km de son point de départ, ce tracé tourne vers l'Ouest pour traverser la rivière Chaudière à un endroit situé à environ 2,25 km plus au Nord que le pont routier existant. La voie proposée tourne ensuite vers le Sud, traverse la route 161 et continue vers l'Ouest au Sud de la route 161. Pour cette option, une nouvelle antenne industrielle est nécessaire pour permettre l'accès aux voies ferrées du parc industriel. Après le point de connexion à la nouvelle antenne, en continuant vers l'Ouest, le tracé proposé de l'Option 3 suit le celui de l'Option 1. Comme pour les deux autres options, l'Option 3 rejoint la voie ferrée actuelle au P.M. 3.6 de la S/D Sherbrooke.

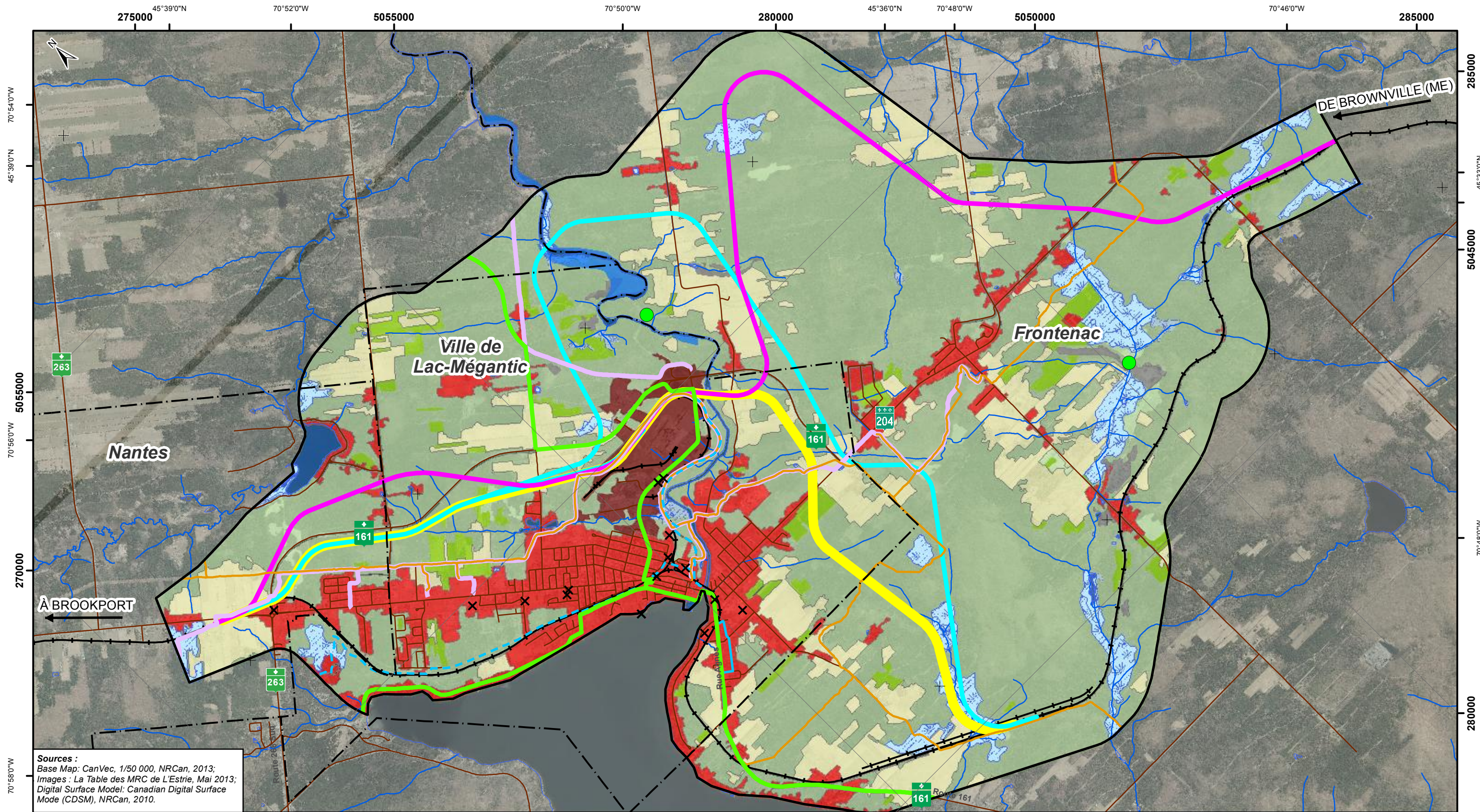
Caractéristiques principales de cette option :

- Longueur totale de 16 462 m;
- Degré de courbure maximal sur ce tracé est de 5 degrés;

- Pente maximale de 1,2 % (à deux endroits sur des longueurs respectives de 420 m et 529 m, aux chaînages 56+850 et 61+910);
- Accès au parc industriel au moyen d'une nouvelle antenne et voies de liaisons.
- Passe sous une ligne de transport d'Hydro-Québec (120 – 320 kV) au chaînage 65+350 (dégagement minimal requis de 10,7 m, dégagement de l'Option 3 évalué à environ 20 m);
- Construction d'un pont ferroviaire pour enjamber la rivière Chaudière entre les chaînages 59+200 et 5+350, d'une longueur estimée à 180 m;
- Mise en place de 16 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de quatre étagements et de deux passages à niveau publics et sept passages à niveau privés.

### **3.3 Cadrage environnemental**

Le plan 3-B illustre les tracés à l'étude et les principales caractéristiques des milieux physique, biologique et humain de la zone traversée par les tracés. La zone d'étude du cadrage environnemental totalise 6 620 ha.



Sources :  
 Base Map : CanVec, 1/50 000, NRCan, 2013;  
 Images : La Table des MRC de L'Estrie, Mai 2013;  
 Digital Surface Model: Canadian Digital Surface Mode (CDSM), NRCan, 2010.



- Site d'approvisionnement municipal en eau potable
- + Site contaminé
- Cours d'eau
- Options de contournement**
- Option 1
- Option 2
- Option 3
- Limites**
- Limite municipale

- Limite de la zone d'étude du cadrage environnemental
- Infrastructures de transport**
- Chemin de fer
- Route
- Sentiers récréotouristiques**
- Route verte
- Bande cyclable
- Sentier cyclo-pédestre
- Sentier de motoneige
- Sentier de quad

- Occupation du sol**
- À dominante résidentielle
- Industrielle
- Agricole
- Forêt
- Coupe forestière
- Plantation
- Milieu humide
- Lac
- Gravière
- Zone inondable



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

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

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

NOM DU DESSIN:  
**Cadrage environnemental  
 Occupation du sol**

CONÇU PAR: C.G.	No. PROJET: 60344414	DATE: Février 2016
DESSINÉ PAR: B.T.	ÉCHELLE: 1:40 000	0 0.5 1 Km
No. FIGURE: 3-B	No. RÉV.: 1A	

Plan3B\_LMG\_60344414\_CadrageEnvironnemental\_Occ\_sol\_070416



### 3.3.1 Milieu physique

### 3.3.2 Cadre physique général

La zone d'étude fait partie de la région naturelle des Appalaches. Localisée sur la berge Nord-Est du lac Mégantic à une altitude d'environ 400 m, la Ville de Lac-Mégantic est entourée de collines. Prenant sa source dans le lac, la rivière Chaudière traverse la ville dans sa partie Sud et s'écoule en direction Nord pour se jeter dans le fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Lévis (Saint-Romuald)<sup>23</sup>.

### 3.3.3 Physiographie

La Haute-Chaudière, qui correspond à la partie Sud du bassin versant, dans laquelle se trouve la zone d'étude, s'écoule selon l'axe structural des Appalaches. La région de la source de la rivière, celle du lac Mégantic, est marquée par des collines variant d'environ 420 m à 650 m d'altitude et est surimposée par endroits de bourrelets morainiques et d'eskers. Les berges du lac sont constituées de vastes baies sableuses dans la partie Nord<sup>24</sup>.

### 3.3.4 Géologie

Dans la région de l'Estrie, les formations géologiques sont constituées principalement de roches sédimentaires, qui comprennent des schistes argileux, des ardoises et des grès. Des calcaires, des conglomérats et des roches volcaniques sont également présents<sup>25</sup>. Concernant les matériaux meubles, ils sont surtout constitués de till glaciaire mince sur les sommets et de plus en plus épais vers le bas des pentes. On retrouve aussi des sédiments fluvioglaciaires dans les vallées, ainsi que des matériaux glacio-lacustres, fluviatiles et alluvionnaires en bordure des cours d'eau<sup>23</sup>.

### 3.3.5 Réseau hydrographique

Dans la zone d'étude, la rivière Chaudière s'écoule selon une direction Sud-Ouest/Nord-Est et forme plusieurs méandres. Deux sous-bassins versants, Glen et Nebnellis, sont également présents au sein des limites de la zone d'étude : le sous-bassin du versant Glen se situe au Nord-Ouest de celle-ci, tandis que le sous-bassin Nebnellis se situe dans la partie Est de celle-ci. Sur la base de la topographie régionale et des cours d'eau dans le secteur, l'écoulement de l'eau souterraine dans le voisinage de Lac-Mégantic est présumé vers le lac Mégantic et vers la rivière Chaudière<sup>21</sup>.

### 3.3.6 Zones inondables

La MRC du Granit a délimité des zones inondables « à probabilité de récurrence 0-20 ans », soit à risque d'inondation élevé, en bordure Est de la rivière Chaudière dans le Nord de la zone d'étude.

### 3.3.7 Zones à risques de mouvement de terrain

Selon les données fournies par la MRC du Granit, aucune zone à risque de mouvement de terrain n'est présente dans la zone d'étude<sup>26</sup>.

---

<sup>23</sup> Golder, 2013

<sup>24</sup> Normandeau, 2010

<sup>25</sup> Hydro-Québec, 1990

<sup>26</sup> MRC du Granit, 2016

### 3.3.8 Milieu biologique

### 3.3.9 Végétation

La zone d'étude est comprise dans une sous-région méridionale du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune. La zone d'étude compte 45,4 km<sup>2</sup> de terres occupées par le couvert forestier, incluant les coupes forestières, ce qui signifie que 68% de sa superficie est occupée par des terrains forestiers productifs. De ce nombre, 29,8 km<sup>2</sup> sont des peuplements mélangés (66%), 7,5 km<sup>2</sup> sont des peuplements feuillus (17 %) et 7,2 km<sup>2</sup> sont des peuplements résineux (16%)<sup>27</sup>.

Selon la cartographie de Canards Illimités, les milieux humides présents dans la zone d'étude occupent une superficie de 2,6 ha et sont davantage présents dans la portion Sud de celle-ci. La voie ferrée existante en traverse d'ailleurs quelques-uns. Ce sont essentiellement des milieux humides boisés. D'autres milieux humides sont potentiellement présents dans la zone d'étude, notamment en bordure de la rivière Chaudière.

Selon les données disponibles au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), il n'existe actuellement aucune occurrence d'espèce floristique à statut précaire dans la zone d'étude<sup>28</sup>.

### 3.3.10 Faune

Quatorze espèces de l'herpétofaune (amphibiens et reptiles) ont été observées dans ou à proximité de la zone d'étude<sup>29</sup>. Quarante-et-une espèces de poissons sont présentes dans la rivière Chaudière, principal cours d'eau de la zone d'étude<sup>30</sup>, dont 39 peuvent potentiellement se retrouver dans les limites de la zone d'étude. Au total, 180 espèces d'oiseaux ont été observées dans la MRC du Granit depuis 1984<sup>31</sup> et plusieurs d'entre elles pourraient être présentes dans la zone d'étude. Plusieurs espèces de mammifères sont potentiellement présentes dans la zone d'étude, et au moins sept espèces de micro-mammifères (souris, musaraignes, campagnols). Mis à part pour les mammifères et micro-mammifères, plusieurs des espèces fauniques potentiellement présentes dans la zone d'étude possèdent un statut particulier, au fédéral ou au provincial.

### 3.3.11 Aires protégées

Selon le Registre des aires protégées au Québec, aucune aire protégée ne se situe dans la zone d'étude<sup>32</sup>.

### 3.3.12 Milieu humain

### 3.3.13 Milieu bâti

Le milieu bâti de la zone d'étude est caractérisé d'une part par une concentration à des fins urbaines correspondant au noyau urbain de la ville de Lac-Mégantic, et d'autre part par un développement linéaire et éparé en bordure des axes routiers et des plans d'eau de la zone d'étude (résidences principales et secondaires).

---

<sup>27</sup> MFFP, 2011

<sup>28</sup> Communication personnelle de Thierry Bourdeau, MDDELCC, 2016

<sup>29</sup> AARQ, 2016a

<sup>30</sup> MDDELCC, 2016a

<sup>31</sup> Banque de données eBird, 2016

<sup>32</sup> MDDELCC, 2016b

### 3.3.14 Prises d'eau municipales

Deux sources d'approvisionnement d'eau potable municipales sont présentes dans la zone d'étude : celle de Lac-Mégantic et de Frontenac. La Ville de Lac-Mégantic tire son eau potable de trois prises d'eau municipales situées dans la vallée de la rivière Chaudière, en rive Est, à environ 3 km au Nord-Est du centre-ville. Concernant la municipalité de Frontenac, une de ses deux prises d'eau municipales se situe à environ 1,8 km au Sud-Ouest du noyau villageois.

### 3.3.15 Agriculture

La zone d'étude est majoritairement comprise à l'intérieur de la zone agricole (70% de la superficie de la zone d'étude). L'agriculture occupe une place importante dans la MRC du Granit, tant par son rôle économique que dans l'occupation du territoire<sup>33</sup>. Au sein des limites de la zone d'étude, les superficies cultivées totalisent 9,7 km<sup>2</sup>, soit 15 % de sa superficie et six types de productions animales s'y retrouvent. L'acériculture y est très présente.

### 3.3.16 Activités forestières

La zone d'étude comporte plusieurs plantations (2,1 km<sup>2</sup>, soit 3 % de la superficie totale de la zone d'étude et 5 % du territoire forestier productif de la zone d'étude).

### 3.3.17 Récréotourisme

Le lac Mégantic constitue un attrait récréatif majeur de la région. En outre, plusieurs sentiers récréatifs (pistes cyclables, sentiers de quad et de motoneige) sillonnent la zone d'étude.

### 3.3.18 Terrains contaminés

Selon le Répertoire de terrains contaminés du MDDELCC, 15 terrains contaminés sont situés dans la zone d'étude. Ils sont tous situés dans la trame urbaine de Lac-Mégantic ou à proximité du parc industriel<sup>34</sup>.

### 3.3.19 Patrimoine bâti et sites archéologiques

L'examen du registre de l'ISAQ du MCCQ indique la présence de trois sites patrimoniaux et de deux sites archéologiques à l'intérieur de la zone d'étude. Ils sont identifiés à la section 2.2.3 de ce rapport.

## 3.4 Cadrage aménagement et urbanisme

La zone d'étude du Cadrage aménagement et urbanisme est plus restreinte que celle du cadrage environnemental, elle se concentre davantage autour des trois options et du statu quo et totalise 3 800 ha.

### 3.4.1 Utilisation du sol

La zone d'étude se compose de secteurs agricoles et agroforestiers à plus de 80 %. Cependant, 405 hectares sont des secteurs de nature urbaine, notamment les périmètres d'urbanisation de Lac-Mégantic et de Nantes. De ce nombre, 240 hectares correspondent au parc industriel de Lac-Mégantic, où une desserte ferroviaire est essentielle pour le maintien des activités économiques.

---

<sup>33</sup> MRC du Granit, 2003

<sup>34</sup> MDDELCC, 2016c

### 3.4.2 Localisation des activités

Au total, le nombre de bâtiments susceptibles d'être touchés par l'une ou l'autre des options de contournement envisagées est de 580<sup>35</sup>. La répartition de ceux qui se trouvent sur les territoires de Lac-Mégantic, Nantes et Frontenac est assez équivalente. En effet, 173 bâtiments (30 %) se trouvent à Lac-Mégantic, 216 (37 %) bâtiments se trouvent à Nantes et 191 (33 %) bâtiments sont à Frontenac. Peu importe le tracé alternatif envisagé, les effets sur les zones urbaines sensibles sont grandement amoindris par la construction d'une voie de contournement, notamment grâce à l'utilisation d'une marge de dégagement (zone tampon) par rapport à ceux-ci dans les critères de conception des tracés. Le choix du statu quo maintiendrait quant à lui une proportion importante de la population dans une situation où elle est soumise à des contraintes importantes.

### 3.4.3 Morcellement, enclaves et expropriations à envisager

L'impact du passage d'un nouveau tracé sur le territoire aura nécessairement un effet sur de nouvelles zones sensibles, mais également sur le morcellement et l'accès à certains lots qui se trouveront enclavés. Une expropriation devra également être envisagée dans le cas de l'Option 3. La très grande majorité des terrains touchés sont utilisés à des fins agricoles ou agroforestières. La comparaison des données entre les tracés permet de constater que l'Option 1 est la plus avantageuse en termes de nombres de propriétés touchées (93), de terrains morcelés (32) et d'enclaves créées (23). Le nombre de terrains enclavés pourrait être atténué, dans plusieurs cas, par l'aménagement de nouveaux chemins d'accès publics.

### 3.4.4 Potentiel de développement

Le fait de conserver le statu quo aurait nécessairement un impact sur la perte d'opportunités de redéveloppement qu'offre le centre-ville de Lac-Mégantic et les périmètres d'urbanisation des municipalités de Nantes et de Frontenac. En effet, la superficie occupée par l'emprise actuelle de la voie ferrée dans les périmètres d'urbanisation de ces municipalités est équivalente à environ 53 hectares. La construction d'une voie de contournement s'avère donc être un choix judicieux, peu importe l'option retenue.

### 3.4.5 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. Le centre de Lac-Mégantic étant relativement petit, la place qu'occupent les aménagements ferroviaires se fait d'autant plus ressentir et contribue à amoindrir le sentiment de sécurité des personnes qui circulent ou résident à proximité. Les mesures standard d'atténuation proposées dans le cas du statu quo amélioré (murs antibruit d'une hauteur minimale de trois mètres et murs de protection en cas d'accident) ont un impact considérablement négatif sur le paysage et le sentiment de coupure et contribuent d'autant plus à l'augmentation du sentiment d'insécurité observé chez les citoyens.

### 3.4.6 Incidence sur les déplacements et le transport

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.

---

<sup>35</sup> Certains bâtiments sont comptabilisés dans plus d'un scénario

### 3.4.7 Planification régionale

Le schéma d'aménagement et de développement de la MRC du Granit ne prévoit pas d'encadrement particulier relatif à la présence de la voie ferrée.

### 3.4.8 Planification locale

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 (voir section 2.5.3 du présent rapport).

## 3.5 Analyse du programme ferroviaire

### 3.5.1 Sommaire récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire

**Tableau 3 B Tableau récapitulatif sur la capacité de transport ferroviaire**

		Statu quo	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
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 et nécessite plus de manœuvres	Service direct parc industriel	Service direct parc industriel	Service indirect parc industriel et 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.

### 3.5.2 Coûts d'immobilisation et échéancier

Un sommaire par tracé est présenté dans le tableau suivant. À noter que ces valeurs sont brutes, avant l'analyse-avantages coûts. Ces coûts comprennent : construction de voie; terrassement; ouvrages d'art; acquisitions de terrain; support à la construction (protection environnementale, chemins d'accès temporaires), gérance de la construction (conception en détail, entrepreneur en construction, coûts de la Ville) en mode de conception/construction.

**Tableau 3 C Estimation sommaire des coûts**

Coûts (M\$)					
Option	Plus bas	5%	Valeur attendue	95%	Plus haut
1	79 M\$	95 M\$	112 M\$	128 M\$	141 M\$
2	157 M\$	187 M\$	220 M\$	251 M\$	274 M\$
3	100 M\$	119 M\$	139 M\$	159 M\$	174 M\$

L'échéancier de construction est en fonction de plusieurs facteurs externes et les décisions à prendre sur le mode de livraison. Nous suggérons qu'après la phase 2 (APD) de ce mandat, un mode conception-construction soit analysé. Ce mode de réalisation implique qu'une seule entreprise ou groupe d'entreprises est responsable à la fois de la conception et de la construction du projet. Ce dernier mode pourrait représenter entre 9 et 12 mois de moins sur l'échéancier de réalisation global du projet par rapport à un mode de livraison conventionnel (plans et devis – appel d'offres – construction). Ce mode est réalisé pour un prix ferme et les risques quant à la conception, à la construction, à l'échéancier et aux coûts sont transférés vers le concepteur-constructeur. Voir le tableau 3 D à titre d'exemple.

**Tableau 3 D Échéancier – En mode de réalisation conception - construction**

Année	2017			2018				2019				2020				2021			
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trimestre																			
APD																			
Acquisition de terrain, permis																			
Documents de soumission																			
AO																			
Octroi																			
Approvisionnement des matériaux																			
Construction (Options 1,3)																			
Construction Option 2																			

## 3.6 Comparaison multicritères

Cette section propose une analyse multicritères permettant de statuer sur le choix de l'option la plus avantageuse.

### 3.6.1 Démarche et résumé des résultats

Afin de comparer la performance du statu quo et des trois options de tracés retenues, les catégories générales suivantes ont été prises en compte.

- Technique – Les facteurs d'exploitation et de construction des tracés ferroviaires;

- Environnement – Les impacts des alternatives sur le milieu naturel et bâti;
- Aménagement – Les effets du statu quo et les options sur le développement des terrains adjacents ainsi que les impacts sur la santé publique;
- Coûts – de construction, entretien, et dommages en cas d'accident grave.

La sélection de sous-catégories a été établie afin d'assurer que des mesures quantitatives ou de sélection claires permettaient un pointage objectif. La meilleure option obtient un plus grand nombre de points alors que l'option la moins intéressante se voit attribuer un pointage plus bas. Cependant, chaque sous-catégorie a été évaluée pour faire en sorte que le pointage représente le positionnement relatif de chaque option. De manière plus spécifique, la meilleure option n'obtient pas un pointage de 100 et l'option la moins intéressante n'obtient pas un pointage de 0. Dans une telle évaluation, il n'est pas possible de satisfaire tous les critères pour chaque catégorie. De plus, chaque option doit être classée selon son positionnement relativement aux autres options évaluées.

Le pointage a été déterminé par le chef de discipline de chaque catégorie (technique, environnement, aménagement).

La meilleure Le tableau 3 E présente un résumé des résultats finaux des différentes catégories, ainsi que la pondération pour chacune d'entre elle.

**Tableau 3 E Résultats de l'analyse multicritère**

Catégorie	Pointage par Catégorie	Statu quo	Option 1	Option 2	Option 3
<b>Technique</b>	25	8,5	20,5	16	16,5
<b>Environnement</b>	25	20,5	20,8	18,8	16,0
<b>Aménagement</b>	25	16	20	19,5	13
<b>Coûts</b>	25	13,0	17,0	13,0	16,0
<b>Total</b>	100	58,0	78,3	67,3	61,5

Ainsi, l'Option 1 obtient le meilleur pointage dans chacune des quatre catégories.

### 3.6.2 Technique

#### Critères

Les éléments techniques retenus aux fins de l'analyse comparative multicritères sont présentés ci-dessous, en regard des quatre grandes catégories évaluées, à savoir: l'exploitation, la géométrie, les croisements et la construction.

#### **Exploitation**

- Le temps de parcours d'un convoi;
- Service au parc industriel;
- L'intégration avec le tracé actuel, définissant la façon dont les tracés existants et proposés se raccordent et se comparent.

## **Géométrie**

La pente compensée : cette valeur est déterminée afin d'établir les demandes en puissance nécessaires pour le convoi. Les courbes horizontales rencontrées sur les pentes ascendantes augmentent la résistance de roulement. Un facteur de compensation de 0.04% de pente par degré de courbure est donc incorporé.

- Longueur de pentes de 1% : les pentes supérieures ou égales à 1% sont minimisées afin de réduire les demandes en puissance du convoi, ainsi que pour des mesures de sécurité.
- Courbe horizontale maximale : tel qu'expliqué ci-dessus, les courbes horizontales, combinées à une pente, tendent à faire augmenter la puissance nécessaire au convoi.

## **Croisements**

- Nombre de passages à niveau publics et privés

## **Construction**

- L'accessibilité;
- Le ratio remblai/déblai.

## **Évaluation**

Du point de vue technique, l'Option 1 représente la meilleure alternative en raison du plus petit temps de parcours, de la plus faible longueur de pentes de plus de 1%, et du faible ratio remblai/déblai. De plus, l'Option 1 est la plus courte en termes de longueur de voie ferrée et se raccorde directement à la voie de desserte du parc industriel. Concernant justement la desserte des terrains industriels, cette option est celle qui permet le plus facilement d'y brancher d'autres éventuelles antennes au Sud et au Nord de la route 161. Enfin, l'Option 1 est la plus accessible pour la construction, car c'est l'option dont le tracé se trouve le plus près des axes routiers majeurs tels que la route 161.

### 3.6.3 Environnement

#### **Critères**

Les critères environnementaux retenus pour fins de comparaison sont ceux qui jouent un rôle discriminant afin de permettre le choix d'une option par rapport à une autre. Le fait qu'un critère ne soit pas retenu ne signifie pas pour autant que l'enjeu qu'il représente n'ait pas d'impact sur l'environnement, mais plutôt qu'à cette étape-ci, cette composante ne diffère pas significativement d'une option à l'autre.

Plusieurs composantes décrites dans le cadrage environnemental ont été éliminées de l'analyse parce qu'absentes de la zone d'étude ou non touchées par les options : ainsi, il n'y a aucune zone de mouvement de terrain identifiée au schéma d'aménagement de la MRC, aucun site contaminé connu, aucun habitat faunique reconnu, aucun écosystème forestier exceptionnel, aucun habitat cartographié d'une espèce à statut précaire, aucune aire de conservation (réserve faunique, parc, etc.). De même, les prises d'eau municipales ont été jugées suffisamment éloignées des options à l'étude pour ne pas constituer un facteur discriminant à ce stade-ci de l'analyse. Les composantes retenues aux fins de l'analyse comparative sont les suivantes, les unités de mesure étant principalement la longueur longée et le nombre de traversées pour chaque option :

- Les zones inondables;
- Les boisés;



- Les milieux humides;
- Les cours d'eau tels qu'ils apparaissent sur la cartographie disponible;
- La zone agricole permanente;
- Les terres en culture telles qu'elles apparaissent sur les cartes écoforestières;
- Les plantations telles qu'elles apparaissent sur les cartes écoforestières;
- Les érablières en zone agricole permanente ayant une superficie de plus de 4 ha d'un seul tenant, telles qu'elles apparaissent sur les cartes écoforestières.

Il est à noter que les critères ci-dessous n'ont pas la même importance. Par ordre décroissant, ce sont :

- Les terres en culture;
- Les milieux humides;
- Les secteurs boisés et la zone agricole permanente;
- Les cours d'eau;
- Les plantations et les érablières.

Les terres en culture ont été jugées les plus importantes, car elles font l'objet d'un cadre légal et réglementaire, et d'un usage permanent et intense.

Les milieux humides constituent pour leur part une composante environnementale importante, leur perte pourrait faire l'objet de demandes de compensation. En troisième lieu, les boisés et la zone agricole permanente sont des caractéristiques omniprésentes de la zone d'étude.

Le nombre de traversées de cours d'eau est classé au quatrième rang, les pertes de milieux aquatiques pouvant également faire l'objet de mesures de compensation, notamment pour les pertes d'habitat du poisson. Finalement, les plantations et les érablières, qui sont des usages spécifiques à la forêt, se voient accorder une importance moindre, parce qu'on a déjà inclus les boisés dans un item précédent.

### **Évaluation**

Du point de vue environnemental, la meilleure option est l'option 1. Bien que le statu quo n'implique aucun nouvel empiètement en terres cultivées, en milieu humide ou secteur boisé et obtienne donc la meilleure note pour les critères qui touchent ces composantes, il constitue un usage non-agricole en zone agricole permanente, et a été jugé à ce titre de la même façon que les autres options. De même, le chemin de fer existant traverse un certain nombre de cours d'eau, mais avec des aménagements existants qui ne respectent pas les standards modernes de protection de l'habitat aquatique. Il est donc fortement défavorisé à ce chapitre.

L'Option 1 doit principalement sa bonne performance au fait qu'elle soit la plus courte parmi les trois options de déplacement du corridor ferroviaire, traversant ainsi dans une moindre mesure la zone agricole permanente, les secteurs en culture et les secteurs boisés. L'Option 2 touche moins de cours d'eau et de zones humides, et aucune plantation ou érablière. Pour sa part, l'Option 3 se distingue que par le fait qu'elle ne touche aucune érablière.

### 3.6.4 Aménagement et santé publique

#### **Critères**

Les critères d'aménagement retenus pour fins de comparaison sont également ceux qui jouent un rôle discriminant dans le choix d'une option par rapport à l'autre. Les éléments retenus sont les suivants :

- Les impacts sur la santé publique (sentiment d'insécurité, symptômes dépressifs, consultation d'un psychologue, etc.)
- Le nombre de nouveaux lots morcelés ou enclavés par le passage de l'une des options de tracés;
- La modification (positive ou négative) au potentiel de développement dans l'emprise de la voie et sur les terrains limitrophes;
- Les préjudices aux zones sensibles, c'est-à-dire le nombre de bâtiments résidentiels ou institutionnels à moins de 500 mètres de l'emprise de la voie;
- L'impact sur le paysage (mesure qualitative);
- Le nombre d'expropriations totales qui devront être envisagées selon le choix de l'une ou l'autre des options.

Ces critères n'ont pas tous la même importance. Par ordre décroissant, ce sont :

- Les impacts sur la santé publique;
- Les expropriations totales à envisager;
- Les préjudices aux zones sensibles;
- Le paysage et la modification au potentiel de développement (ex aequo);
- Les lots morcelés et/ou enclavés.

Les impacts sur la santé publique ont été considérés comme étant les plus importants compte tenu 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. Par la suite, ce sont les expropriations totales à envisager qui ont été considérées, suivies du préjudice aux zones sensibles, compte tenu de leur impact sur la population et l'acceptabilité sociale du projet qui pourrait en dépendre. La modification au potentiel de développement et le paysage prennent moins d'importance compte tenu de l'emplacement des options de tracés dans la zone agricole et agroforestière des municipalités, et de l'importance de l'espace disponible au développement dans le périmètre d'urbanisation de Lac-Mégantic.

#### **Évaluation**

Du point de vue de l'aménagement, la meilleure option est l'option 1, plus particulièrement parce qu'elle ne comporte pas d'expropriations et détient le nombre le moins important de lots morcelés et enclavés parmi toutes les options de contournement. De plus, cette option est également très avantageuse par rapport au statu quo quant aux préjudices aux zones sensibles et à l'amélioration du paysage. En effet, des 1 346 bâtiments résidentiels qui étaient exposés à des contraintes liées au passage de la voie ferrée, 186 sont maintenant touchés, il s'agit là d'une diminution importante.

### 3.6.5 Coûts

#### **Critères**

En ce qui concerne les coûts, les éléments suivants ont été pris en compte :

- VAN immobilisations (évaluée avec un taux d'actualisation de 4 %);
- Les coûts d'entretien sur 40 ans (évalués avec un taux d'actualisation de 4 %);
- Les coûts relatifs aux conséquences d'un accident grave (ordre de grandeur).

Le premier et le dernier élément ont la même importance dans le pointage final, alors que les coûts d'entretien se classent en dernière place.

#### **Évaluation**

En ce qui concerne les coûts, l'Option 1 est celle qui obtient le meilleur pointage. Cependant, la troisième option suit de très près. Pour l'Option 1, les coûts d'immobilisation et les coûts d'entretien sont les plus bas et les conséquences d'un accident grave sont moins importantes que pour le statu quo où la voie ferrée traverse des milieux urbanisés.

### 3.6.6 Conclusion

Pour conclure, l'Option 1 obtient le meilleur pointage dans l'ensemble des catégories.

Au total, elle obtient le meilleur pointage avec 78,3 points sur une possibilité de 100. L'Option 2 occupe la seconde place, l'Option 3 la troisième et le statu quo obtient le score le plus faible avec 58 points sur 100.

## **3.7 Analyse avantages-coûts des solutions envisagées**

Le projet faisant l'objet de l'analyse avantages-coûts est la construction et l'exploitation d'une voie de contournement ferroviaire afin de remplacer la voie ferrée traversant présentement la Ville de Lac-Mégantic. Le statu quo ou la situation sans projet est la continuation de l'utilisation de la voie actuelle, voie qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic. Trois tracés alternatifs de voie de contournement ont été identifiés et quantifiés, et l'analyse avantages-coûts est réalisée pour ces trois tracés.

Le trafic ferroviaire circulant actuellement sur la voie actuelle est de 1,5 million de tonnes par an (MTPA). Il était de 4,5 MTPA avant la tragédie ferroviaire de juillet 2013. L'analyse économique repose sur l'hypothèse que le trafic actuel de 1,5 MTPA remontera à 4,5 MTPA en 2020<sup>36</sup> et se maintiendra à ce niveau jusqu'à la fin de l'horizon de l'étude. Si le projet se réalise, le trafic sera déplacé sur la voie de contournement aussitôt la construction terminée, c'est-à-dire en 2020.

La longueur de la voie existante et celle des voies de contournement sont présentées au tableau suivant. Les options 1 et 3 sont comparées à la voie existante mesurant 11.17 km, alors que l'Option 2 est comparée à la voie existante mesurant 20.02 km étant donné que cette option rejoint la voie actuelle plus loin à l'Est.

---

<sup>36</sup> L'année 2020 mentionnée pour la mise en service de la voie de contournement ferroviaire demeure l'hypothèse pour les fins de cette étude. Il faudra l'ajuster en fonction de la date révisée éventuellement pour la mise en opération.

**Tableau 3 F** Longueur des tracés en km

Option	Longueur (km)
Statu quo (vs options 1 et 3)	11.17
Option 1	11.70
Option 2	17.51
Option 3	16.21
Statu quo (vs Option 2)	20.02

### 3.7.1 Approche méthodologique

#### **Principe de l'analyse avantages-coûts**

La méthodologie utilisée pour l'évaluation de la rentabilité économique du projet est celle de l'analyse avantages-coûts (AAC) selon l'approche développée par le MTQ37. Une AAC compare la somme des valeurs économiques actualisées de l'ensemble des avantages, d'une part, et des coûts, d'autre part, d'un projet sur un horizon de temps déterminé afin d'évaluer si ce dernier est rentable pour la société. Cette définition repose sur les principes de base suivants.

- Avantages (directs ou indirects; déterminés de façon marginale : c'est-à-dire qu'ils représentent les avantages positifs additionnels dans un état « avec projet » par rapport à un scénario de référence « sans projet »);
- Coûts (coûts de réalisation, qui incluent les coûts d'investissement, d'opération et d'entretien, les impacts négatifs directs et indirects; déterminés de façon marginale);
- Comparaison (avantages et coûts sont mesurés en dollars constants de l'année de référence, soit 2015);
- Valeur économique (des avantages et des coûts d'un projet en opposition à leur valeur financière);
- Actualisation (avantages et coûts annuels totaux doivent être actualisés afin de prendre en compte la valeur temporelle de l'argent);
- Horizon temporel (durée de la période d'analyse correspond à la durée de vie des ouvrages considérés);
- Rentabilité économique (l'AAC cherche à déterminer la valeur économique réelle d'un projet pour une société donnée; en outre, un projet est considéré rentable s'il contribue à accroître le bien-être de la collectivité, donc si la somme de ses avantages dépasse la somme de ses coûts).

#### **Critères d'analyse**

Deux critères sont utilisés afin d'évaluer la rentabilité économique du projet, soit la valeur actualisée nette (VAN) et le rapport avantages-coûts (A/C).

La valeur actualisée nette d'un projet correspond au bilan de la somme de ses avantages actualisés moins la somme de ses coûts actualisés. Une valeur actualisée nette supérieure à zéro signifie que les avantages engendrés par le projet dépassent ses coûts, donc que celui-ci est économiquement rentable. À l'inverse, une valeur actualisée nette négative implique que le projet n'est pas avantageux pour la société.

<sup>37</sup> Ferland, Anne-Marie. 2005. *Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport*. Service de l'économie et du plan directeur en transport, Direction de la planification, Ministère des Transports du Québec.

Le rapport avantages-coûts d'un projet correspond au ratio de la somme de ses avantages actualisés sur la somme de ses coûts actualisés. Un rapport avantages-coûts supérieur à un (1) signifie que les avantages engendrés par le projet dépassent ses coûts, donc que celui-ci est économiquement rentable. À l'inverse, un rapport avantages-coûts inférieur à un (1) implique que le projet n'est pas avantageux pour la société.

### 3.7.2 Identification des avantages et des coûts

Les répercussions directes et indirectes des projets en transport sont, à quelques variantes près, relativement standards et bien connues. Les principaux avantages économiques d'un projet comme celui à l'étude sont les gains de temps pour les véhicules routiers traversant les passages à niveau, la réduction des coûts d'exploitation ferroviaire, la réduction de la pollution, la valeur des terrains libérés en créant une voie de contournement, les gains de santé pour la population, ainsi que les gains de sécurité.

D'une manière générale, les coûts d'un tel projet comprennent les coûts initiaux d'implantation, les coûts d'entretien et les coûts d'exploitation ferroviaire. En général, les coûts sont encourus principalement au début de la période d'analyse tandis que les avantages se réalisent tout au long de l'exploitation du projet.

Par ailleurs, dans le cadre de ce projet, compte tenu de l'ampleur et des conséquences sur la population de la tragédie à l'origine du projet de voie de contournement ferroviaire, un des principaux avantages reliés au projet est l'impact positif sur l'amélioration de la santé publique des Méganticois. En effet, une récente mise à jour de l'enquête sur la santé des résidents démontre que les impacts négatifs sur la santé publique sont toujours très présents et qu'il n'y a pas eu d'amélioration notable. C'est pourquoi les gains sur la santé publique sont intégrés à cette AAC et qu'ils sont un élément économique important à considérer.

La construction et l'exploitation d'une voie de contournement devraient engendrer les avantages économiques suivants :

- Gains de temps;
- Gains de sécurité (en réduisant le nombre de PAN traversés);
- Réductions des polluants atmosphériques et des GES (déplacements ferroviaires et réduction des temps d'attente pour les véhicules routiers aux PAN);
- Gains sur la santé (en éloignant la voie ferrée des populations);
- Réduction des coûts d'exploitation ferroviaire (tracés alternatifs plus longs mais vitesse autorisée des trains y sera plus élevée, réduction substantielle du parcours pour le trafic de pétrole par rapport aux conditions actuelles);
- Réduction du bruit (en éloignant la voie ferrée du centre-ville);
- Terrains libérés (terrains localisés dans l'emprise actuelle de la voie ferrée, en partie sise au centre-ville).

La construction et l'exploitation de la voie de contournement engendreront les coûts économiques suivants :

- Coûts d'immobilisation (pour les options de contournement : études, ingénierie, voie, travaux de terrassement, ouvrages d'art, etc.; pour le statu quo : réhabilitation de la voie actuelle). Pour les options de contournement, à ces coûts d'immobilisation, s'ajoute le coût de démantèlement.
- Valeur résiduelle (la majorité des immobilisations ayant une durée de vie utile supérieure à l'horizon de l'étude, leur valeur résiduelle est estimée et prise en compte à la fin de la période d'analyse, soit 2056).
- Coûts d'entretien de la voie (pour les options analysées et le statu quo).
- Les taux de remplacement des matériaux de la voie ont été décrits dans l'étude des besoins et sont suffisants pour maintenir la voie à Catégorie 3. On met les programmes de traverses plus intenses au

départ, et les rails par la suite. Un autre facteur contribuant c'est l'augmentation de trafic ferroviaire; nous prévoyons une augmentation de 1.5 à 4.5 millions de tonnes brutes. La durée de vie des traverses est moins sensible au niveau de circulation, tandis que pour le rail, le taux d'usure est directement, mais inversement lié.

### 3.7.3 Résultats et conclusion de l'analyse avantages-coûts

Le tableau suivant présente la valeur actuelle nette obtenue pour la période 2017 à 2056 pour chacun des éléments d'avantages et de coûts discutés précédemment.

**Tableau 3 G** Résultat de l'analyse avantages-coûts

Description	Option 1	Option 2	Option 3
Avantages	103 M\$	110 M\$	106 M\$
Coûts	98 M\$	205 M\$	125 M\$
Bénéfice net	5 M\$	(96 M\$)	(19 M\$)

Les résultats présentés ci-avant indiquent que le projet de voie de contournement de la voie ferrée est rentable économiquement selon l'Option 1 mais non pour les deux autres options.

#### Conclusion

L'analyse avantages-coûts indique que le projet de mise en place d'une voie de contournement est économiquement rentable pour la société québécoise, pourvu que le tracé de l'Option 1 soit retenu. Ce tracé est effectivement le plus court et il permet de générer le plus de bénéfices économiques à moindres coûts. Les deux autres options (Option 2 et Option 3) ne sont pas rentables.

L'analyse avantages-coûts étant un outil d'aide à la décision parmi plusieurs, le choix d'un tracé définitif devrait reposer sur plusieurs autres critères avant de prendre une décision sur l'option de tracé retenue.

## 4 Conclusion et recommandation

Quatre différentes solutions ont donc été analysées, soit le statu quo amélioré et les trois options de tracé proposées.

Parmi elles, le statu quo amélioré constitue logiquement l'option la moins dispendieuse, en raison des travaux de construction requis pour les différentes options proposées.

Par contre, même avec les améliorations proposées, les conséquences d'un accident ferroviaire grave seront d'un ordre de grandeur plus sévère sur le tracé existant que sur les tracés proposés dû à la proximité de la voie existante avec la zone urbanisée. De plus, le statu quo amélioré sera difficilement acceptable d'un point de vue social vu les impacts sur la santé des résidents.

En effet, de nombreux risques pour la santé de la population Méganticois sont liés à la présence de la voie ferrée au centre-ville. Les conclusions du récent rapport « Portrait de la santé psychologique de la population du granit en 2015 »<sup>38</sup> font état des différents impacts en lien avec l'accident ferroviaire comme une hausse marquée des troubles anxieux, la présence de manifestations modérées ou sévères de stress post-traumatique et des préoccupations de la collectivité face à son environnement social et physique. Ces impacts justifient le refus de la population de maintenir la voie ferrée à son emplacement actuel (maintenir le statu quo). L'enlèvement de la voie ferrée existante et sa relocalisation à l'extérieur de la ville est le seul choix acceptable socialement.

Afin d'évaluer l'ensemble des alternatives envisageables, deux évaluations particulières ont servi d'outil d'aide à la recommandation d'une solution pour cette étape :

- L'évaluation multicritère qui tenait compte des critères techniques, d'environnement, d'aménagement et des coûts,
- De même que l'analyse avantages-coûts qui permettait d'évaluer la rentabilité des différentes options d'un point de vue économique.

L'évaluation multicritères, qui analyse plusieurs facteurs, attribue le meilleur pointage total à l'Option 1.

De plus, pour chaque sous-catégorie, ce tracé obtient un meilleur pointage que chacune des autres alternatives, principalement en ce concerne les avantages techniques, les impacts socio-environnementaux réduits et les coûts de construction moins élevés que les deux autres options proposées. Les coûts opérationnels se trouvent également les plus bas parmi les quatre solutions.

Le résultat de l'analyse avantages-coûts, qui tient compte de l'ensemble des gains et des coûts liés à la réalisation des trois différents tracés, conclut également que l'Option 1 est la seule qui soit rentable économiquement et démontre que le choix de réaliser une voie de contournement peut être privilégiée par rapport au choix de maintenir le statu quo.

---

<sup>38</sup> Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke. « Portrait de la santé psychologique de la population du granit en 2015. » 27 février 2016.

#### 4.1 Corridor privilégié

L'Option 1 ressort du lot comme étant la plus avantageuse; des étapes subséquentes permettront la réalisation d'un exercice d'optimisation et de bonification pour ce tracé. Cette étude mène donc à la conclusion qu'un corridor se définit :

- Au Sud de la route 161, à partir du .PM. 3.4 de la S/D Sherbrooke (à proximité du giratoire);
- Au Nord du Parc industriel; et
- traversant la rivière Chaudière.

À l'Est de la rivière, ce corridor doit incorporer des éléments des options 1 et 3; certaines opportunités devront être examinées.

La largeur du corridor est difficile à définir. En général, les limites de largeur à partir des axes des tracés proposés pourront aller jusqu'à 200 mètres.

La prochaine étape sera l'optimisation et bonification du tracé privilégié en plan et en profil, dans le corridor retenu (Option 1), incluant une étude d'impact avec la tenue d'une consultation publique pour la présentation des résultats.



## 5 Bibliographie

ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS. 2014. «North American Freight Rail Industry.» Washington, DC.

AARQ, 2016a. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec : banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.

AARQ, 2016b. En ligne : <http://www.atlasami/hibiensreptiles.qc.ca/>

AECOM, 2014. Note technique pour présenter les méthodes d'intervention disponibles pour traiter les sédiments contaminés dans le secteur PK 4,5. 23 p. + Annexes.

AECOM, 2015. Étude faisabilité – Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic. Phase 1A - Étude d'opportunité. 1A.2. Étude des besoins – Version finale. 93 p. + Annexes.

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.

BAGHERI, M, et al., Reducing the threat of in-transit derailments involving dangerous goods through effective placement along the train consist. *Accid. Anal. Prev.* (2010), doi : 10.1016/j.app.2010.09.008

BILODEAU, R. 1998a. Inventaires archéologiques, projets d'infrastructures routières des directions territoriales Mauricie, Centre-du-Québec, Laurentides-Lanaudière et Estrie, contrat 6000-95-AD02. MTQ. Rapport inédit, 54 p.

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

CANARDS ILLIMITÉS, 2009. Cartographie des milieux humides boisés et non boisés. Données numériques.

CENTRE INTEGRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE - CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE SHERBROOKE, 27 février 2016. «Portrait de la santé psychologique de la population du Granit en 2015.»

CÉRANE. 1993a. Surveillance archéologique des projets souterrains 1992, secteurs Orléans, Lévis, Beauce et Thetford. Hydro-Québec, Région Montmorency. Rapport inédit. 283 p.

CHAPDELAIN, C. 2007. Cliche-Rancourt, un site du Paléoindien ancien. Fouilles de 2002 à 2006 et synthèse des aires I et II. Entre lacs et montagnes au Méganticois-12 000 ans d'histoire amérindienne. *Paléo-Québec* 32. Recherches Amérindiennes au Québec. Pp. 47 à 121.

Cleveland.com (2016) En ligne.  
[http://www.cleveland.com/berea/index.ssf/2012/07/bereas\\_front\\_street\\_overpass\\_r.html](http://www.cleveland.com/berea/index.ssf/2012/07/bereas_front_street_overpass_r.html)

CMQR. (2015). System Track Profiles.

CODÈRE, Y. 1996. Des pierres et des hommes. MCCQ. Rapport inédit. 62 p.

COSEPAC, 2016. Recherche d'espèces sauvages. En ligne :  
[http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchform\\_f.cfm](http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchform_f.cfm)

ENVIROTEL 3000, 2005a. Inventaire des milieux humides situés autour des points de forage projetés pour les puits municipaux de Lac-Mégantic. 10 p.

ENVIROTEL 3000, 2005b. Inventaire de l'herpétofaune et des micro-mammifères dans trois milieux humides situés autour des points de forage projetés pour les puits municipaux de Lac-Mégantic. 13 p.

ETHNOSCOPI. 1995i. Programme de recherche et de mise en valeur sur l'occupation paléoindienne dans la M.R.C. du Granit : les origines du peuplement, étude de potentiel et inventaire archéologique. M.R.C. du Granit et ministère de la Culture et des Communications du Québec, Direction régionale de l'Estrie.

ETHNOSCOPI. 2005a. Inventaire archéologique (Été 2004). Direction de l'Estrie. Direction générale de Montréal et de l'Ouest. MTQ. Rapport inédit, 25 p.

FEDERAL RAILROAD ADMINISTRATION DU U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, Rail-Highway Crossing Resource Allocation Procedure, août 1987, pages 10 et 17 et constant de 2010 pour les passages à niveau avec lumières de 0,2918.

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

FERLAND, Anne-Marie. 2005. Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport. Service de l'économie et du plan directeur en transport, Direction de la planification, Ministère des Transports du Québec. Pages 17-21.

FINANCIERE AGRICOLE DU QUEBEC. 2015 «Bulletin Transac-TERRES.».

FORKENBROCK, D.J., 2001. Comparison of external costs of rail and truck freight transportation. Transportation Research Part A 35 (2001) 321-337

GOLDER, 2013. Caractérisation environnementale – Déraillement de Lac-Mégantic. Rapport pour la période du 10 juillet au 28 octobre 2013. 60 p. + Annexes.

GOLDER, 2014. Rapport de caractérisation de la rivière Chaudière. 76 p. + Annexes.

GRAILLON, É. 1997. Inventaire de la collection archéologique Cliche-Rancourt. MRC du Granit/MCCQ, rapport inédit, 6 vol.

Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport, Partie 3 : paramètres 2013 (valeur de 2011), Direction de la planification, ministère des transports du Québec, 2013.

GUIDE DE MESURES D'URGENCE TRANSPORT CANADA. 2016. <https://www.tc.gc.ca/fra/canute/guide-ergo-guidepdf-436.htm>

HYDRO-QUÉBEC, 1990. Identification des peuplements forestiers d'intérêt phyto-sociologique. 133 p. + Annexes.

Labo S.M. inc. «Étude de reconnaissance des sols, Route 161 - Voie de contournement.» Sherbrooke, 2005.

MAPAQ, 2014. Agriculture et agroalimentaire – MRC du Granit 2010. En ligne : [https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/Estrie/ProfilRegion/Granit\\_profil\\_2010.pdf](https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/Estrie/ProfilRegion/Granit_profil_2010.pdf)

MDDELCC, 2012. Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>

MDDELCC, 2015. Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic - Impact sur les communautés piscicoles de la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers. 21 p. + 3 Annexes.

MDDELCC, 2014. Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic. Rapport du comité expert sur la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers. Constats, recommandations, actions proposées. 37p. + Annexes.

MDDELCC, 2016a. Espèces de poissons dans la rivière Chaudière. En ligne : [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/poissons/chaudiere/riviere\\_chaudiere.asp#](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/poissons/chaudiere/riviere_chaudiere.asp#)

MDDELCC, 2016b. Registre des aires protégées au Québec. En ligne : [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/cartes/Carre-Ap-Rg-5-Estrie.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/cartes/Carre-Ap-Rg-5-Estrie.pdf)

MDDELCC, 2016c. Répertoire des terrains contaminés. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>

MERN, 2016. Estrie – Faune menacée ou vulnérable. En ligne : <https://www.mern.gouv.qc.ca/estrie/region/faune.jsp>

MERN, 2016. Gros plan sur l'Estrie. Faune menacée ou vulnérable. En ligne : <https://www.mern.gouv.qc.ca/estrie/region/faune.jsp>

MFFP, 2011. Carte écoforestière. Données numériques.

MFFP, 2015. Cartographie des habitats fauniques du Québec.

MFFP, 2016a. Écosystèmes forestiers exceptionnels classés depuis 2002. En ligne : <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-ecosystemes-liste.jsp>

MFFP, 2016b. Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec. En ligne : <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles>

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, 2009. Relevé des fils – Servitude en faveur d'Hydro-Québec # 85996.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, 2009. Sections en travers des fils de ligne électrique d'Hydro-Québec – Route 161.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport, Partie 3 : Paramètres 2013 (valeurs de 2011)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. Juin 2014. Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport 2013-2014. Bibliothèque et Archives nationales du Québec.

MORIN, B. 1976. Reconnaissance archéologique dans la région de la rivière Chaudière, été 1975. MAC. ms, 22 p.

MORIN, B. 1977. Reconnaissance archéologique au lac Saint-François. MAC, rapport inédit, 33 p.

MORIN, B. 1977a. Inventaire des sites archéologiques des lacs Mégantic, des Joncs et du lac aux Araignées, découverts par M. J. Cliche. Collège de Sherbrooke, Laboratoire d'archéologie préhistorique, 1980, rapport inédit, 141 p.

MORIN, B. 1981. Évaluation archéologique dans les Cantons-de-l'Est, été 1980. MAC, rapport inédit, 117 p.

MRC du Granit, 2003. Schéma d'aménagement révisé. En ligne : <http://www.mrcgranit.qc.ca/fr/services-aux-citoyens/amenagement-et-urbanisme/schema-d-amenagement/>

MRC du Granit, 2016. Données numériques.

NORMANDEAU, 2010. Histoire du drainage tardiglaciaire de la vallée de la rivière Chaudière et des régions avoisinantes, Québec. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en sciences de la terre et de l'atmosphère. 130 p. + Annexes.

Paramètres 2013, Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport. Service de l'économie et du développement durable, Direction de la planification, Ministère des Transports du Québec.

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).

D. RYAN, PARIS, LADOUCEUR & ASS. ÉVALUATEURS AGRÉÉS, 2015. Lettre d'opinion aux fins budgétaires, 599776<sup>E</sup>.

PATRIMOINE EXPERTS. 2012d. Inventaire archéologique (été 2009). Direction de l'Estrie. Direction générale de Montréal et de l'Ouest. MTQ. Rapport inédit. 80 p.

PHANEUF E. et B. LOEWEN. 2004. Projet Méganticois. Prospection archéologique subaquatique. Rapport d'activités de 2003. Université de Montréal/MCCQ. Rapport inédit, 27 p.

PINTAL, J.-Y. 1999f. Interventions archéologiques, Direction de l'Estrie. MTQ. Rapport inédit, 50 p.  
Public Benefits and Costs study of the Proposed BNSF/UP Front Range Railroad Infrastructure Rationalization Project, prepared for the Department of Transportation, DMJM Harris – HDR, Final Report, May 2005

Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013  
Robitaille et Saucier, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. 201 p.

RSMEANS. 2014. Heavy Construction Cost Data 2015, 29th annual edition. Norwel.

SIMARD, F. 2011. Patrimoine archéologique maritime 2e volet caractérisation des épaves et naufrages. Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec. 116 p. En ligne : <https://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/patrimoine/archeologie/epavesnaufrages.pdf>

SOCIÉTÉ D'ARCHÉOMATIQUE CHRONOGRAMME-LAUVERBEC. 2007b. Inventaire archéologique (été 2006). Direction de l'Estrie. Direction générale de Montréal et de l'Ouest. MTQ. Rapport inédit, 84 p.

USEPA, 2009. Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis.  
<http://www.epa.gov/sites/production/files/2013-11/documents/oca-chps.pdf>

VILLE DE LAC-MÉGANTIC, 2016a. Marina. En ligne : <http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/citoyen/sports-et-loisirs/marina/>

VILLE DE LAC-MÉGANTIC, 2016b. Parc de la rivière Chaudière.  
En ligne : <http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/le-citoyen/sports-et-loisirs/parc-de-la-riviere-chaudiere/>