AECOM

PR3.1-Étude d'impact

Lac-Mégantic

# Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de la Ville de Lac-Mégantic

Étude d'impact sur l'environnement déposée à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Dossier MDDELCC 3211-08-013

Rapport principal
Version finale

Phase 1B – Étude avant-projet préliminaire (APP)

Juin 2018

# Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de la Ville de Lac-Mégantic

**Étude d'impact sur l'environnement déposée à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques**
**Dossier MDDELCC 3211-08-013**

**Rapport principal**
**Version finale**

**Phase 1B – Étude avant-projet préliminaire (APP)**

60344414

Juin 2018

© AECOM Tous droits réservés.

# Avis de non responsabilité

© 2017 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.

# Liste de distribution

| Nombre de copies | PDF requis | Nom du Client |
|---|---|---|
| **12** | 1 | Ministère du Développement durable, de L'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques |
| **3** | 1 | Ville de Lac-Mégantic |
| | | |
| | | |

# Registre de révisions

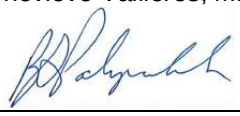
| Révision n° | Révisé par: | Date | Édition/Description de la révision effectuée |
|---|---|---|---|
| **0** | BP | 2016-11-22 | Étude d'impact sur l'environnement – Version préliminaire |
| **1** | BP | 2017-06-27 | Étude d'impact sur l'environnement – Version finale |
| **2** | BP | 2017-08-30 | Étude d'impact sur l'environnement – Version finale |
| **3** | BP | 2018-06-11 | Étude d'impact sur l'environnement – Version finale |

# Signatures :

**Préparé par :**

**Environnement :** Normand Gauthier, M.ATDR, spécialiste en environnement
Laurence Goesel, M.ATDR, spécialiste en environnement
Martin Beauchesne, DEC, technicien
Sébastien Bouliane, DEC, technicien
Mélanie Bouffard, M.Sc., biologiste
Réjean Chiasson, DEC, photo-interprète forestier
Guillaume Cloutier, M.Env., biologiste
Émilie Forget, M.ATDR, aménagiste
Josée Moreau, DEC, édition
Érik Phaneuf, M.A., archéologie
Étienne Proulx, ing., acousticien (Yockell associés)
Brenda Tapp, DESS, spécialiste SIG
Stéphane Tremblay, B.Sc.a, ingénieur forestier
Valérie Tremblay, M.Sc., biologiste
Geneviève Vallières, M.Sc., biologiste

**Vérifié par :**



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

# Table des matières

**Avis de non responsabilité**
**Lettre de transmission**
**Liste de distribution**

**Liste des acronymes ..... xv**

**Introduction ..... 1**

**1 Mise en contexte ..... 1-1**

1.1 Présentation de l'initiateur du projet : la Ville de Lac-Mégantic ..... **1-1**

**1.2 Contexte et raison d'être du projet ..... 1-1**
**1.2.1 Événements du 6 juillet 2013 ..... 1-1**
**1.2.2 Les conséquences de l'accident ..... 1-3**
*1.2.2.1 Résumé des répercussions environnementales et matérielles ..... 1-3*
*1.2.2.2 Résumé des répercussions humaines ..... 1-3*
**1.2.3 Caractéristiques du noyau urbain de Lac-Mégantic et des réseaux de transport existants ..... 1-12**
*1.2.3.1 Noyau urbain de Lac-Mégantic ..... 1-12*
*1.2.3.2 Voie ferrée existante ..... 1-14*
*1.2.3.3 Réseau routier ..... 1-20*
*1.2.3.4 Transport collectif et transport scolaire ..... 1-22*
*1.2.3.5 Transport actif ..... 1-23*
*1.2.3.6 Services d'urgence ..... 1-23*
*1.2.3.7 Problèmes sectoriels de transport et intégration urbaine ..... 1-24*
*1.2.3.8 Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic ..... 1-25*
**1.2.4 Analyse des risques associés au transport de matières dangereuses et de produits pétroliers ..... 1-28**
**1.2.5 Quantité de matières dangereuses transportées par voie ferrée ..... 1-29**
**1.2.6 Revue historique d'accidents ..... 1-30**
**1.2.7 Transport de matières dangereuses sur la voie ferrée de la CMQR ..... 1-32**
**1.2.8 Impacts et dangers associés au maintien de la voie ferrée existante ..... 1-32**
**1.2.9 Nécessité d'intervenir ..... 1-34**

**1.3 Solutions potentielles envisagées ..... 1-37**
**1.3.1 Démantèlement de la voie ferrée et son non-remplacement (scénario nul) ..... 1-37**
**1.3.2 Amélioration de la voie ferrée existante (statu quo amélioré) ..... 1-37**
**1.3.3 Nouvelle voie de contournement ..... 1-38**

1.4 Analyse des solutions ..... **1-38**
**1.4.1 Critères de conception ..... 1-38**
**1.4.2 Description des tracés ..... 1-40**
*1.4.2.1 Voie ferrée existante : statu quo amélioré ..... 1-40*
*1.4.2.2 Contournement ferroviaire – Option 1 ..... 1-45*
*1.4.2.3 Contournement ferroviaire – Option 2 ..... 1-46*
*1.4.2.4 Contournement ferroviaire – Option 3 ..... 1-48*
*1.4.2.5 Estimation des coûts ..... 1-50*
**1.4.3 Comparaison multicritère des solutions envisagées ..... 1-50**
*1.4.3.1 Démarche et résumé des résultats ..... 1-50*
*1.4.3.2 Technique ..... 1-57*
*1.4.3.3 Environnement ..... 1-58*
*1.4.3.4 Aménagement ..... 1-59*
*1.4.3.5 Coûts ..... 1-60*
*1.4.3.6 Conclusion ..... 1-61*
**1.4.4 Analyse avantages-coûts des solutions envisagées ..... 1-61**
*1.4.4.1 Approche méthodologique ..... 1-61*
*1.4.4.2 Identification des avantages et des coûts ..... 1-62*

*1.4.4.3 Résultats et conclusion de l'analyse avantages-coûts ..... 1-62*
**1.4.5 Conclusion et choix d'une solution ..... 1-63**
**1.4.6 Notes concernant la solution de conserver la voie ferrée actuelle (statu quo) ..... 1-64**
*1.4.6.1 Concordance avec le rapport du BAPE ..... 1-64*
*1.4.6.2 Comparaison multicritère des solutions ..... 1-65*
*1.4.6.3 Analyse avantages-coûts ..... 1-73*
*1.4.6.4 Conclusion ..... 1-74*

1.5 Intégration du développement durable ..... **1-74**

**2 Description du milieu récepteur ..... 2-1**

2.1 Zone d'étude ..... **2-1**

**2.2 Description du milieu naturel ..... 2-5**
**2.2.1 Milieu physique ..... 2-5**
*2.2.1.1 Cadre physique général ..... 2-5*
*2.2.1.2 Physiographie ..... 2-5*
*2.2.1.3 Géologie ..... 2-5*
*2.2.1.4 Réseau hydrographique ..... 2-6*
*2.2.1.5 Zones inondables ..... 2-6*
*2.2.1.6 Zones à risque de mouvement de terrain ..... 2-7*
**2.2.2 Milieu biologique ..... 2-11**
*2.2.2.1 Végétation ..... 2-11*
*2.2.2.2 Faune ..... 2-13*
*2.2.2.3 Mammifères ..... 2-27*
*2.2.2.4 Habitats fauniques et aires protégées ..... 2-29*
*2.2.2.5 Faune ichthyenne et son habitat ..... 2-29*
**2.2.3 Milieu humain ..... 2-36**
*2.2.3.1 Cadre administratif et tenure des terres ..... 2-36*
*2.2.3.2 Profil démographique et socio-économique ..... 2-36*
*2.2.3.3 Utilisation du sol actuelle et projetée ..... 2-42*
*2.2.3.4 Équipements et infrastructures ..... 2-58*
*2.2.3.5 Vocations du territoire ..... 2-59*
*2.2.3.6 Patrimoine et archéologie ..... 2-64*
*2.2.3.7 Paysage ..... 2-68*
*2.2.3.8 Climat sonore ..... 2-82*
*2.2.3.9 Processus de consultation ..... 2-89*
*2.2.3.10 À la suite du BAPE et de ses recommandations ..... 2-90*

**3 Description du projet et des variantes de localisation ..... 3-1**

**3.1 Description générale des variantes ..... 3-1**

**3.2 Comparaison des variantes ..... 3-5**
**3.2.1 Analyse multicritère ..... 3-5**
*3.2.1.1 Caractéristiques techniques ..... 3-5*
*3.2.1.2 Milieu humain ..... 3-6*
*3.2.1.3 Aménagement du territoire ..... 3-8*
*3.2.1.4 Milieu naturel ..... 3-9*
*3.2.1.5 Passages à niveau ..... 3-9*
*3.2.1.6 Ouvrages d'art et ponceaux ..... 3-10*
**3.2.2 Estimation des coûts ..... 3-11**

**3.3 Choix et optimisations de la variante ..... 3-11**
**3.3.1 Choix de la variante ..... 3-11**
**3.3.2 Optimisations de la variante retenue ..... 3-12**
**3.3.3 Variantes supplémentaires ..... 3-12**
*3.3.3.1 Contexte ..... 3-12*
*3.3.3.2 Variante 2B ..... 3-13*
*3.3.3.3 Variante 2C ..... 3-13*

3.4 Description du projet retenu ..... 3-17
**3.4.1 Critères de conception ..... 3-17**
**3.4.2 Description générale du tracé ..... 3-17**
**3.4.3 Emprise ..... 3-19**
**3.4.4 Passages à niveau ..... 3-20**
**3.4.5 Ouvrages d'art ..... 3-22**
**3.4.6 Acquisitions ..... 3-22**
**3.4.7 Utilités publiques ..... 3-23**
**3.4.8 Eaux de ruissellement et drainage ..... 3-23**
**3.4.9 Zones de stockage des surplus de déblais ..... 3-25**
**3.4.10 Calendrier de réalisation ..... 3-26**
**3.4.11 Coûts ..... 3-26**
**3.4.12 Exploitation des trains ..... 3-27**
*3.4.12.1 Scénario d'exploitation ..... 3-27*
*3.4.12.2 Caractéristiques fonctionnelles ..... 3-27*

**4 Analyse des impacts du projet ..... 4-1**

**4.1 Méthode d'identification et d'évaluation des impacts ..... 4-1**
**4.1.1 Identification des interrelations ..... 4-1**
**4.1.2 Critères d'évaluation de l'importance des impacts ..... 4-1**
*4.1.2.1 Étendue de l'impact ..... 4-1*
*4.1.2.2 Durée de l'impact ..... 4-2*
*4.1.2.3 Intensité de l'impact ..... 4-2*
*4.1.2.4 Mesures d'atténuation ..... 4-3*
*4.1.2.5 Importance de l'impact ..... 4-3*
*4.1.2.6 Constitution de la grille d'interrelations ..... 4-3*

**4.2 Sources d'impact ..... 4-4**
**4.2.1 Phase de construction ..... 4-4**
*4.2.1.1 Acquisition de l'emprise ..... 4-4*
*4.2.1.2 Arpentage et relevés géotechniques ..... 4-4*
*4.2.1.3 Aménagement des installations de chantier ..... 4-4*
*4.2.1.4 Déboisement, défrichage et disposition des débris ligneux ..... 4-4*
*4.2.1.5 Construction des accès temporaires à l'emprise ..... 4-4*
*4.2.1.6 Circulation de la machinerie lourde et des engins de chantier ..... 4-5*
*4.2.1.7 Décapage, dynamitage, excavation, terrassement, nivellement, concassage et remblaiement ..... 4-5*
*4.2.1.8 Travaux relatifs aux fossés latéraux et construction de ponceaux ..... 4-5*
*4.2.1.9 Construction de la voie ferrée et des infrastructures connexes (y compris la voie d'évitement et les clôtures) ..... 4-5*
*4.2.1.10 Construction d'un pont pour franchir la rivière Chaudière ..... 4-6*
*4.2.1.11 Enlèvement des voies et de la signalisation sur la voie ferrée existante ..... 4-6*
**4.2.2 Phase d'exploitation ..... 4-6**
*4.2.2.1 Présence de la voie ferrée et des infrastructures connexes ..... 4-6*
*4.2.2.2 Circulation ferroviaire ..... 4-7*
*4.2.2.3 Entretien ..... 4-7*
*4.2.2.4 Composantes du milieu récepteur ..... 4-7*

**4.3 Grille d'interrelations ..... 4-7**

**4.4 Impacts sur le milieu naturel ..... 4-9**
**4.4.1 Milieu physique ..... 4-9**
*4.4.1.1 Sols ..... 4-9*
*4.4.1.2 Qualité des eaux ..... 4-12*
**4.4.2 Milieu biologique ..... 4-15**
*4.4.2.1 Végétation terrestre ..... 4-15*
*4.4.2.2 Milieux humides ..... 4-19*
*4.4.2.3 Espèces floristiques exotiques envahissantes ..... 4-23*
*4.4.2.4 Ichtyofaune et son habitat ..... 4-26*
*4.4.2.5 Avifaune et ses habitats ..... 4-32*

*4.4.2.6 Faune terrestre et ses habitats ..... 4-35*

**4.6 Impacts sur le milieu humain ..... 4-43**
**4.6.1 Bâtiments et terrains ..... 4-43**
**4.6.2 Santé ..... 4-54**
*4.6.2.1 Sécurité et sentiment de sécurité ..... 4-55*
*4.6.2.2 Habitudes de vie ..... 4-60*
*4.6.2.3 Activités économiques et emploi ..... 4-61*
*4.6.2.4 Accès aux services et au logement ..... 4-63*
*4.6.2.5 Bruit et vibrations ..... 4-65*
*4.6.2.6 Soutien et cohésion sociale ..... 4-65*
**4.6.3 Activités agricoles et forestières ..... 4-67**
**4.6.4 Infrastructures ..... 4-75**
**4.6.5 Activités récréotouristiques ..... 4-83**
**4.6.6 Activités industrielles ..... 4-87**
**4.6.7 Activités commerciales ..... 4-87**
**4.6.8 Circulation routière ..... 4-87**
**4.6.9 Qualité de l'air ..... 4-90**
**4.6.10 Ambiance sonore ..... 4-93**
**4.6.11 Paysage ..... 4-104**
**4.6.12 Patrimoine et archéologie ..... 4-111**

**4.7 Synthèse des impacts résiduels du projet ..... 4-115**

**5 Risques technologiques ..... 5-1**

**5.1 Méthodologie ..... 5-1**
**5.1.1 Identification des dangers et des scénarios d'accidents ..... 5-1**
*5.1.1.1 Sélection des scénarios d'accident ..... 5-2*
**5.1.2 Estimation de conséquences potentielles ..... 5-3**
*5.1.2.1 Critères de vulnérabilité ..... 5-4*
*5.1.2.2 Méthodologie de calcul des rayons d'impact des scénarios d'accidents ..... 5-6*
*5.1.2.3 Rayons d'impact associés aux scénarios normalisés ..... 5-7*
*5.1.2.4 Rayons d'impact associés aux scénarios alternatifs ..... 5-9*
*5.1.2.5 Effets domino ..... 5-37*
**5.1.3 Évaluation de fréquences ..... 5-37**
**5.1.4 Estimation et évaluation du niveau de risque ..... 5-38**

**6 Plans préliminaires de mesures d'urgence ..... 6-1**

**6.1 Phase Construction ..... 6-1**

**6.2 Phase Exploitation ..... 6-3**
**6.2.1 Portée du plan de mesures d'urgence ..... 6-3**
**6.2.2 Organisation et rôles des intervenants ..... 6-3**
*6.2.2.1 Intervenants internes ..... 6-3*
*6.2.2.2 Intervenants externes ..... 6-4*
**6.2.3 Prévention ..... 6-7**
**6.2.4 Préparation ..... 6-7**
**6.2.5 Alerte ..... 6-7**
**6.2.6 Plans d'intervention spécifiques lors d'une urgence ..... 6-8**
**6.2.7 Opérations de restauration ..... 6-8**
*6.2.7.1 Enquête et rapport d'événement ..... 6-8*
**6.2.8 Programme de formation et exercices de mise à l'essai ..... 6-8**

**7 Surveillance et suivi ..... 7-1**

**7.1 Programme de surveillance environnementale ..... 7-1**
**7.1.1 Intégration des mesures environnementales aux plans et devis ..... 7-1**
**7.1.2 Application des mesures environnementales en phase de construction ..... 7-1**
**7.1.3 Application du plan d'urgence durant les travaux ..... 7-2**

**7.2 Programme de suivi environnemental ..... 7-2**
**7.2.1 Suivi de la santé des résidents ..... 7-2**
**7.2.2 Suivi de l'environnement sonore ..... 7-3**

**8 Conclusion ..... 8-1**

**9 Références ..... 9-1**

# Liste des tableaux

Tableau 1.1 Estimation des quantités de pétrole brut impliquées dans l'accident ferroviaire de Lac-Mégantic en date du 27 novembre 2013 ..... 1-3
Tableau 1.2 Principaux constats de l'ESPE 2015 pour les résidents de Lac-Mégantic et de la MRC du Granit ..... 1-6
Tableau 1.3 Symptômes psychologiques les plus rapportés chez les personnes suivies par l'équipe psychosociale de rétablissement (enquête complémentaire 2015) ..... 1-7
Tableau 1.4 Évolution entre 2014 et 2016 de divers enjeux de santé psychologique dans la MRC du Granit ..... 1-9
Tableau 1.5 Conséquences de la tragédie sur la vie personnelle, familiale, sociale et professionnelle des individus ..... 1-10
Tableau 1.6 Caractéristiques de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic ..... 1-16
Tableau 1.7 Accidents ferroviaires au Canada considérés comme des catastrophes ..... 1-31
Tableau 1.8 Conséquences d'un accident impliquant du GPL, de l'acide sulfurique et du chlorate de sodium ..... 1-33
Tableau 1.9 Synthèse de la problématique ..... 1-34
Tableau 1.10 Objectifs opérationnels à atteindre par les solutions envisagées ..... 1-36
Tableau 1.11 Principaux croisements routiers sur la voie ferrée existante ..... 1-41
Tableau 1.12 Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires – Option du statu quo amélioré ..... 1-41
Tableau 1.13 Description du tracé de l'Option 1 par chaînage ..... 1-45
Tableau 1.14 Description du tracé de l'Option 2 par chaînage ..... 1-47
Tableau 1.15 Description du tracé de l'Option 3 par chaînage ..... 1-49
Tableau 1.16 Estimation sommaire des coûts ..... 1-50
Tableau 1.17 Analyse multicritères ..... 1-51
Tableau 1.18 Résultats de l'analyse multicritère ..... 1-57
Tableau 1.19 Résultats de l'analyse avantages-coûts ..... 1-63
Tableau 1.20 Concordance de la nomenclature des solutions utilisée dans l'étude d'impact et celle utilisée par le BAPE ..... 1-65
Tableau 1.21 Analyse multicritère intégrant la voie ferrée actuelle sans amélioration (statu quo) ..... 1-67
Tableau 1.22 Résultats de l'analyse multicritère en y ajoutant la voie ferrée actuelle (statu quo) ..... 1-73
Tableau 1.23 Application des principes du développement durable au projet de contournement ..... 1-75

Tableau 2.1 Classe de végétation, superficies et proportions dans la zone d'étude, selon la photointerprétation et la carte écoforestière ..... 2-11
Tableau 2.2 Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles ayant déjà été observées dans ou à proximité de la zone d'étude (AARQ, 2016 et Envirotel 3000, 2005b) ..... 2-14
Tableau 2.3 Espèces d'herpétofaune à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'étude (AARQ, 2016; COSEPAC, 2016; MFFP, 2016b et Desroches et Rodrigue, 2004) ..... 2-17
Tableau 2.4 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute en milieu agricole (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-19
Tableau 2.5 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées dans un peuplement feuillu (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-20
Tableau 2.6 Nombre de couples nicheurs et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées dans un peuplement mélangé jeune ou mature (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-21
Tableau 2.7 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées en peuplement résineux en régénération (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-23
Tableau 2.8 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute en peuplement résineux jeune ou mature (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-24
Tableau 2.9 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées dans un milieu humide (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016 ..... 2-25
Tableau 2.10 Liste des oiseaux forestiers à statut précaire potentiellement présents dans la zone d'étude (MFFP, 2016b et COSEPAC, 2016) ..... 2-26
Tableau 2.11 Liste des espèces de mammifères présentes dans ou à proximité de la zone d'étude (AARQ, 2016 et Envirotel 3000, 2005b) ..... 2-28
Tableau 2.12 Espèces présentes dans la rivière Chaudière selon le MDDELCC et bilan des captures de poissons en juillet 2013 dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière ..... 2-30
Tableau 2.13 Résultats de pêche des cours d'eau échantillonnés en 2016 ..... 2-31
Tableau 2.14 Espèces ichthyennes à statut particulier, susceptibles d'être ainsi désignées ou à l'étude dont la présence est possible dans la zone d'étude ..... 2-32
Tableau 2.15 Caractéristiques des petits cours d'eau inventoriés dans la zone d'étude, inventaire réalisé en août 2016 ..... 2-35
Tableau 2.16 Superficies comprises dans la zone d'étude, par municipalité ..... 2-36
Tableau 2.17 Évolution de la population des municipalités de la zone d'étude et de la MRC du Granit entre 1996 et 2015 (%) ..... 2-37
Tableau 2.18 Perspectives d'évolution de la population, 2011-2031 ..... 2-38
Tableau 2.19 Perspectives d'évolution des ménages, 2011-2031 ..... 2-38
Tableau 2.20 Structure de l'emploi, 2011 ..... 2-42
Tableau 2.21 Revenu médian des ménages, 2011 ..... 2-42
Tableau 2.22 Superficie de chaque classe d'occupation du sol dans la zone d'étude ..... 2-45

Tableau 2.23 Nombre de bâtiments localisés dans la zone d'étude selon leur type ..... 2-46
Tableau 2.24 Contamination potentielle des sols - enjeux environnementaux à proximité du tracé de contournement ..... 2-49
Tableau 2.25 Exploitations agricoles dans la MRC du Granit et les municipalités touchées, principale source de revenus ..... 2-53
Tableau 2.26 Productions animales au sein de la zone d'étude ..... 2-55
Tableau 2.27 Productions végétales au sein de la zone d'étude ..... 2-56
Tableau 2.28 Acériculture au sein de la zone d'étude ..... 2-57
Tableau 2.29 Inventaires archéologiques situés à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude ..... 2-67
Tableau 2.30 Analyse de la résistance des unités de paysage ..... 2-78
Tableau 2.31 Points de vue d'intérêt concernés par le projet ..... 2-80
Tableau 2.32 Description des points de mesure et des relevés sonores ..... 2-85
Tableau 2.33 Liste des équipements de mesure ..... 2-86
Tableau 2.34 Synthèse des indicateurs acoustiques mesurés à chaque point d'évaluation sonore ..... 2-87
Tableau 2.35 Actions entreprises par la Ville de Lac-Mégantic depuis la consultation du BAPE de mai 2017 pour informer et consulter les citoyens ..... 2-91
Tableau 3.1 Description sommaire du tracé de chacune des variantes ..... 3-2
Tableau 3.2 Caractéristiques techniques des variantes ..... 3-5
Tableau 3.3 Proximité du tracé : Distance entre bâtiments et ligne de centre de chacune des variantes ..... 3-7
Tableau 3.4 Distance entre les bâtiments et la ligne de centre de la voie ferrée actuelle ..... 3-7
Tableau 3.5 Milieux de vie traversés par les trois variantes ..... 3-8
Tableau 3.6 Terrains touchés, morcelés et enclaves créées ..... 3-8
Tableau 3.7 Cours d'eau et habitats du poisson traversés ..... 3-9
Tableau 3.8 Milieux humides potentiels traversés ..... 3-9
Tableau 3.9 Passages à niveau ..... 3-10
Tableau 3.10 Ouvrages d'art et ponceaux ..... 3-10
Tableau 3.11 Optimisations de la variante 2 réalisées durant l'avant-projet préliminaire ..... 3-12
Tableau 3.12 Critères de conception ..... 3-18
Tableau 3.13 Caractéristiques techniques des passages à niveau qui seront mis en place ..... 3-21
Tableau 3.14 Caractéristiques des bassins versants des cours d'eau traversés ..... 3-24
Tableau 3.15 Ponceaux majeurs proposés pour la voie de contournement (dimensions préliminaires) ..... 3-25
Tableau 3.16 Caractéristiques fonctionnelles du scénario d'exploitation ..... 3-28
Tableau 4.1 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact ..... 4-3
Tableau 4.2 Grille d'interrelation des éléments du projet et des composantes du milieu ..... 4-8
Tableau 4.3 Impacts probables du projet sur les sols et mesures d'atténuation applicables ..... 4-10
Tableau 4.4 Impacts probables du projet sur la qualité des eaux et mesures d'atténuation applicables ..... 4-14
Tableau 4.5 Type de végétation terrestre dans l'emprise ..... 4-16

Tableau 4.6 Impacts probables du projet sur la végétation terrestre et mesures d'atténuation applicables ....4-17
Tableau 4.7 Impacts probables du projet sur les milieux humides et mesures d'atténuation applicables....4-20
Tableau 4.8 Superficies des différents types de milieux humides présents dans l'emprise....4-21
Tableau 4.9 Impacts probables du projet sur les espèces floristiques exotiques envahissantes et mesures d'atténuation applicables....4-25
Tableau 4.10 Caractéristiques des cours d'eau permanents traversés par la voie ferrée de contournement lors de l'inventaire en août 2016....4-27
Tableau 4.11 Impacts probables du projet sur l'ichtyofaune et son habitat et mesures d'atténuation applicables ....4-29
Tableau 4.12 Qualité des habitats du poisson aux croisements avec l'emprise ....4-31
Tableau 4.13 Superficies de l'habitat du poisson susceptibles d'être affectées par le projet ....4-31
Tableau 4.14 Impacts probables du projet sur l'avifaune et ses habitats et mesures d'atténuation applicables ....4-33
Tableau 4.15 Impacts probables du projet sur la faune terrestre et ses habitats et mesures d'atténuation applicables ....4-36
Tableau 4.16 Potentiel de présence des espèces d'herpétofaune à statut précaire dans la zone de l'emprise....4-38
Tableau 4.17 Bâtiments dans l'emprise et à proximité du tracé (distance entre bâtiments et ligne de centre) ....4-43
Tableau 4.18 Impacts probables du projet sur les terrains et bâtiments et mesures d'atténuation applicables ....4-45
Tableau 4.19 Propriétés touchées (à acquérir en tout ou partie) pour le projet de voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic....4-49
Tableau 4.20 Enclavement et/ou modifications des conditions d'accès et mesures d'atténuation suggérées....4-53
Tableau 4.21 Impacts probables du projet sur la santé et mesures d'atténuation applicables....4-56
Tableau 4.22 Impacts probables du projet sur les activités agricoles et mesures d'atténuation applicables...4-68
Tableau 4.23 Superficies de terres cultivées affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic[1] ....4-70
Tableau 4.24 Superficies de territoire agricole protégé affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic ....4-72
Tableau 4.25 Superficies de territoire agricole protégé affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic en fonction de leur potentiel agricole....4-72
Tableau 4.26 Impacts probables du projet sur les activités agricoles et mesures d'atténuation applicables...4-76
Tableau 4.27 Impacts probables du projet sur les activités récréotouristiques et mesures d'atténuation applicables ....4-85
Tableau 4.28 Impacts probables du projet sur la circulation routière et mesures d'atténuation applicables....4-88
Tableau 4.29 Impacts probables du projet sur la qualité de l'air et mesures d'atténuation applicables....4-91
Tableau 4.30 Impacts probables du projet sur le climat sonore et mesures d'atténuation applicables....4-94

Tableau 4.31 Critères de bruit pour les milieux sensibles en milieu extérieur en période de construction – MDDELCC....4-95
Tableau 4.32 Caractéristiques fonctionnelles du scénario d'exploitation....4-97
Tableau 4.33 Analyse du respect du critère de bruit de la FCM-ACFC....4-98
Tableau 4.34 Analyse des impacts sonores du scénario étudié....4-102
Tableau 4.35 Analyse du respect du critère de bruit de la FCM-ACFC après la mise en œuvre des mesures d'atténuation....4-103
Tableau 4.36 Détermination des impacts sonores aux points d'évaluation après la mise en œuvre des mesures d'atténuation....4-104
Tableau 4.37 Impacts probables du projet sur le paysage et mesures d'atténuation applicables....4-109
Tableau 4.38 Impacts probables du projet sur l'archéologie et mesures d'atténuation applicables....4-112
Tableau 4.39 Évaluation des classes de potentiel archéologique....4-113
Tableau 4.40 Sommaire des impacts résiduels du projet....4-115
Tableau 5.1 Définition de scénarios d'accident normalisés....5-2
Tableau 5.2 Définition de scénarios d'accident alternatifs....5-3
Tableau 5.3 Conditions météorologiques....5-6
Tableau 5.4 Rayon d'impact scénarios normalisés – Substances toxiques....5-8
Tableau 5.5 Rayon d'impact scénario normalisé – GPL....5-8
Tableau 5.6 Rayon d'impact scénario normalisé – Pétrole....5-9
Tableau 5.7 Rayon d'impact scénarios alternatifs – Substances toxiques....5-9
Tableau 5.8 Rayon d'impact scénario alternatif – GPL....5-10
Tableau 5.9 Rayon d'impact scénario alternatif - Pétrole....5-37
Tableau 5.10 Événements ferroviaires impliquant de matières dangereuses....5-38
Tableau 5.11 Niveaux de gravité de conséquences....5-39
Tableau 5.12 Classes de probabilité d'occurrence....5-39
Tableau 5.13 Grille d'évaluation du risque....5-39
Tableau 5.14 Synthèse des risques technologiques....5-40
Tableau 6.1 Liste téléphonique des intervenants externes (préliminaire)....6-4

# Liste des figures

Figure 1.1 Noyau urbain de Lac-Mégantic avant les événements du 6 juillet 2013....1-12
Figure 1.2 Noyau urbain de Lac-Mégantic en 2016....1-13
Figure 1.3 Voie ferrée actuelle : subdivisions Sherbrooke et Moosehead....1-15
Figure 1.4 Réseau routier et débits journaliers moyens annuels (DJMA)....1-22
Figure 1.5 Scénario du plan directeur de reconstruction pour le futur centre-ville de Lac-Mégantic....1-26

Figure 1.6 Les affectations du programme particulier d'urbanisme de la ville de Lac-Mégantic ..... 1-27
Figure 1.7 Évolution des quantités de marchandises dangereuses transportées par voie ferrée au Canada entre 1999 et 2014 ..... 1-30
Figure 1.8 Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impact ..... 1-32
Figure 2.1 Répartition de la population selon l'âge (%) ..... 2-39
Figure 2.2 Proportion d'hommes et de femmes (%) ..... 2-40
Figure 2.3 Caractéristiques de la population âgée de 15 ans et plus selon la situation d'activité ..... 2-41
Figure 2.4 Phasage du parc industriel de Lac-Mégantic ..... 2-47
Figure 2.5 Localisation des inventaires archéologiques effectués dans ou à proximité de la zone d'étude ..... 2-67
Figure 3.1 Tracé des variantes 2, 2B et 2C ..... 3-15
Figure 4.1 Carte des terrains disponibles dans le secteur Frontenac en date du 28 mars 2017 ..... 4-63
Figure 5.1 Direction de provenance et vitesse des vents ..... 5-7
Figure 5.2 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Chlore ..... 5-11
Figure 5.3 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Acide Chlorhydrique ..... 5-13
Figure 5.4 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Ammoniac ..... 5-15
Figure 5.5 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL - Radiation thermique par retour de flamme ..... 5-17
Figure 5.6 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL - Impact par boule de feu ..... 5-19
Figure 5.7 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL - Impact par explosion du nuage inflammable ..... 5-21
Figure 5.8 Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : Pétrole brut léger ..... 5-23
Figure 5.9 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Chlore ..... 5-25
Figure 5.10 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Acide Chlorhydrique ..... 5-27
Figure 5.11 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Ammoniac ..... 5-29
Figure 5.12 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL - Radiation par retour de flamme ..... 5-31
Figure 5.13 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL - Radiation thermique par feu de chalumeau ..... 5-33
Figure 5.14 Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL - Impact par explosion du nuage inflammable ..... 5-35

# Liste des cartes

Carte 1.1 Solutions potentielles ..... 1-43
Carte 2.1 Zone d'étude ..... 2-3
Carte 2.2 Réseau hydrographique et localisation des bassins versants ..... 2-9

Carte 2.3 Éléments du milieu terrestre inventoriés ..... 2-15
Carte 2.4 Éléments du milieu aquatique ..... 2-33
Carte 2.5 Utilisation du sol ..... 2-43
Carte 2.6 Utilisations agricoles et forestières ..... 2-51
Carte 2.7 Grandes affectations du territoire ..... 2-61
Carte 2.8 Zonage municipal ..... 2-65
Carte 2.9 Caractéristiques du paysage ..... 2-71
Carte 2.10 Inventaire du climat sonore actuel en 2016 ..... 2-83
Carte 3.1 Variantes de tracé ..... 3-3
Carte 4.1 Principaux impacts du projet retenu ..... 4-119

# Liste des photos

Photo 1 Vue sur le lac Mégantic depuis le parc des Vétérans ..... 2-69
Photo 2 Vue sur la région depuis le sommet du mont Gosford ..... 2-70
Photo 3 Unité F1 – vue vers l'ouest depuis la route 161 ..... 2-73
Photo 4 Unité F1 – percée visuelle sur le mont Sainte-Cécile (vers le nord) depuis la route 161 ..... 2-73
Photo 5 Unité AF1 – vue vers le sud-est (monts Rider, Cliche et Bilodeau) depuis la rue Pie-XI ..... 2-74
Photo 6 Unité A1 – vue vers le nord depuis la route 161, intersection de la voie ferrée actuelle ..... 2-75
Photo 7 Unité A1 – vue vers le sud-est (monts Rider, Cliche et Bilodeau) depuis la route 263, intersection de la voie ferrée actuelle ..... 2-75
Photo 8 Unité U1 – vue vers le sud-est depuis la rue Laval, intersection de la voie ferrée ..... 2-75
Photo 9 Unité U1 – vue vers le nord-est depuis la rue Raymond, intersection de la rue Raypi ..... 2-75
Photo 10 Unité I1 – vue vers le sud-est depuis la rue Laval, intersection de la voie ferrée ..... 2-76
Photo 11 Unité I1 – vue vers le sud-ouest depuis le 10e Rang, intersection de la route 161 ..... 2-76
Photo 12 Unité BR2 – vue vers le nord-est depuis la rue Pie-XI, intersection de la rue Dollard ..... 2-77
Photo 13 Unité BR3 – vue vers l'ouest depuis la rue Wolfe ..... 2-77
Photo 14 Unité BR3 – vue vers le sud-ouest (mont Mégantic) depuis la rue Wolfe ..... 2-77
Photo 15 Unité BR4 – vue vers l'est et l'intersection de la route 161 depuis la rue Salaberry ..... 2-78
Photo 16 Exemple de voie ferrée encaissée par rapport à la route et le paysage et encadrée par de la végétation (chemin des Pères, Magog) ..... 4-108

# Liste des annexes

Annexe A Méthodologie de caractérisation des communautés végétales

Annexe B Description des méthodes utilisées pour les inventaires fauniques

Annexe C Description technique du projet

Annexe D Résultats des simulations sonores

Annexe E Note technique analysant les variantes 2B et 2C

# Liste des acronymes

| | |
|---|---|
| ACFC | Association des chemins de fer du Canada |
| AREMA | American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association |
| ACFC | Association des chemins de fer du Canada |
| CDPNQ | Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec |
| CMQR | Central Maine & Quebec Railway |
| CSA | Association canadienne de normalisation |
| DJMA | Débit journalier moyen annuel |
| DSP | Direction de Santé publique |
| EFE | Écosystème forestier exceptionnel |
| FCM | Fédération canadienne des municipalités |
| GPL | Gaz de pétrole liquéfié |
| LTC | Loi sur les transports au Canada |
| MAMOT | Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire |
| MCC | Ministère de la Culture et des Communications |
| MDDELCC | Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques |
| MERN | Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles |
| MFFP | Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs |
| MMA | Montreal, Maine & Atlantic Railway |
| MRC | Municipalité régionale de comté |
| MTMDET | Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports |
| PK | Point kilométrique |
| P.M. | Point milliaire |
| PMU | Plan de mesures d'urgence |
| RSV | Règlement sur la sécurité de la voie |
| SAAQ | Société de l'assurance automobile du Québec |
| SAR | Schéma d'aménagement révisé |
| S/D | Subdivision |
| VLM | Ville de Lac-Mégantic |

# Introduction

La Ville de Lac-Mégantic, avec le soutien du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET, anciennement le MTQ), donne suite à l'accident ferroviaire qui a profondément marqué sa population et l'ensemble des Québécois.

Le 6 juillet 2013, un train de la compagnie *Montreal, Maine and Atlantic Railways* (MMA) a déraillé dans le centre-ville de Lac-Mégantic. Constitué de cinq locomotives et de 72 wagons-citernes, ce train transportait du pétrole léger non raffiné. Ce déraillement a provoqué des explosions et des incendies qui ont causé la mort de 47 personnes et ont détruit une quarantaine d'édifices du centre-ville.

Les gouvernements du Québec et du Canada ont octroyé des fonds pour réaliser une étude qui consiste à évaluer l'opportunité de relocaliser la voie ferrée à l'extérieur du centre-ville de Lac-Mégantic et à sécuriser définitivement le transport de marchandises dangereuses.

Ainsi, suite à une étude de faisabilité réalisée par la firme Canarail en 2013, AECOM a été mandatée pour la réalisation de l'étude d'opportunité (phase 1A) et de l'étude d'avant-projet préliminaire (phase 1B).

L'étude d'opportunité (phase 1A) comportait deux volets : l'étude des besoins et l'étude des solutions.

Les objectifs de l'étude des besoins étaient de tracer le portrait de la problématique du transport ferroviaire, de statuer sur la nécessité d'intervenir et d'énoncer les solutions envisagées.

L'analyse des différents éléments, à savoir les caractéristiques ferroviaires, les risques associés au transport de matières dangereuses, les répercussions sur la santé de la population de Lac-Mégantic, les risques potentiels associés à l'emplacement actuel de la voie ferrée, les caractéristiques de l'environnement, la circulation, les caractéristiques du milieu urbain de Lac-Mégantic, ainsi que les caractéristiques des infrastructures et services municipaux, a permis de démontrer la nécessité d'intervenir pour corriger la situation de la voie ferrée actuelle sur le territoire de la ville de Lac-Mégantic et des municipalités de Nantes et de Frontenac.

Des solutions potentielles pour corriger la situation ont donc été identifiées. Au nombre de trois, elles consistaient respectivement :

1) au démantèlement de la voie ferrée et à son non-remplacement (scénario nul);
2) à l'amélioration de la voie ferrée existante (statu quo amélioré) et
3) à la réalisation d'une nouvelle voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic.

L'objectif de l'étude des solutions était de concevoir et d'effectuer l'analyse comparative des solutions potentielles afin de recommander la solution préférable. Le scénario nul a rapidement été évacué et les options consistant à améliorer la voie ferrée existante et à réaliser une nouvelle voie ferrée, selon trois options de tracé, ont fait l'objet d'une analyse comparative détaillée qui a abouti à la recommandation d'un corridor privilégié. Cette étude ne visait pas à définir une solution unique ; les étapes subséquentes, prévues dans le cadre de l'étude d'avant-projet préliminaire (phase 1B), visaient à réaliser un exercice d'optimisation et de bonification de la solution recommandée.

Puisque ce projet de contournement ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic concerne la construction d'une voie de chemin de fer sur une longueur de plus de 2 km, à l'extérieur d'un parc industriel et hors de l'emplacement d'une exploitation minière existante le 30 décembre 1980, il est assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, en vertu du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9) qui résulte de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, a.31.1). L'obtention de l'autorisation de réalisation du projet, délivrée par le Conseil des ministres, est assujettie à la réalisation d'une étude de ce type.

La présente étude d'impact sur l'environnement s'inscrit dans la réalisation de la phase 1B. Elle fait suite à l'étude d'avant-projet préliminaire, qui a été effectuée selon le cheminement du Guide de préparation des projets routiers du MTMDET. Cette étude d'avant-projet préliminaire, dont les résultats sont intégrés dans la présente étude d'impact, a permis la validation et la finalisation du corridor privilégié. Par la suite, trois variantes de tracé prenant place dans ce corridor privilégié ont été élaborées puis comparées, des points de vue technique, environnemental et financier (coûts). Ce processus a permis d'aboutir à la solution retenue, qui fait l'objet de l'évaluation des impacts sur l'environnement dans le cadre du présent rapport.

Réalisée en conformité avec la directive émise à cet effet par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), cette étude répond à deux objectifs principaux. Elle cherche, dans un premier temps, à identifier la solution la plus efficace pour répondre aux problèmes découlant de la présence de la voie ferrée dans le centre-ville de Lac-Mégantic en tenant compte des contraintes techniques, environnementales et économiques. Par la suite, l'objectif est d'identifier les impacts du projet sur l'environnement. Des mesures d'atténuation et de compensation sont alors élaborées pour chacune des composantes touchées afin de minimiser l'impact global du projet.

Le premier chapitre détaille le contexte et la raison d'être du projet. Suite à la présentation de l'initiateur du projet, la Ville de Lac-Mégantic, ce chapitre relate ainsi un rappel des événements du 6 juillet 2013. Les répercussions environnementales, matérielles et humaines de l'accident, tant directes qu'indirectes, sont ensuite exposées. Ces répercussions se font encore sentir aujourd'hui. Le portrait de la situation actuelle du noyau urbain de Lac-Mégantic et des réseaux de transport existants est par la suite dressé. Les orientations municipales quant au devenir du territoire de Lac-Mégantic sont ensuite présentées. S'ensuit une analyse des risques associés au transport de matières dangereuses et des produits pétroliers. L'analyse de tous ces éléments aboutit à la section qui statue sur la nécessité d'intervenir. Cette dernière étant démontrée, les solutions potentielles envisagées pour corriger la situation sont alors identifiées, décrites et analysées et comparées. Ce chapitre se termine par la description de la façon dont le projet intègre les principes du développement durable.

Le chapitre 2 décrit et présente la zone d'étude retenue pour la description des composantes du milieu d'accueil du projet. Ces composantes des milieux biophysiques et humain sont décrites et analysées par le biais de revues de littérature et de la consultation de personnes-ressources et d'organismes, de cartes, de plans, de photographies aériennes et d'autres types de documents. Des travaux de reconnaissance et des inventaires sur le terrain ont été effectués en vue de compléter la description du milieu récepteur. En outre, des consultations dans le milieu ont eu lieu tout au long du cheminement de la réalisation de la présente étude d'impact afin d'intégrer les préoccupations de la population au projet. Le processus de ces consultations et la façon dont les préoccupations des Méganticois ont été intégrées au projet sont détaillés dans une section complète de ce chapitre. En effet, la composante humaine constitue, et de loin, la composante la plus importante à être considérée dans le cadre du projet de contournement de Lac-Mégantic. Aussi, un très grand soin a été apporté afin de recueillir le plus précisément possible les intérêts et préoccupations des citoyens, entre autres lors de portes ouvertes tenues en mai 2016.

Le chapitre 3 est consacré à la description du projet retenu. Il débute par l'optimisation de la solution retenue, exercice au cours duquel trois variantes ont été comparées. Le projet optimisé est celui qui, d'une part, répond le mieux aux critères techniques et économiques et, d'autre part, minimise les impacts sur l'environnement. La description technique du projet retenu est suivie par la présentation de l'achalandage potentiel des marchandises qui transiterait sur cette voie ferrée, selon trois scénarios (faible, moyenne et forte croissance), le mode de réalisation du projet et son échéancier probable.

Les résultats de l'évaluation détaillée des impacts du projet retenu sont ensuite présentés au chapitre 4. Ce chapitre débute par la description de la méthode d'identification et d'évaluation des impacts. L'évaluation des impacts et les mesures d'atténuation identifiées pour minimiser les impacts négatifs sont ensuite présentées successivement pour chaque composante biophysique ou humaine de la zone d'étude. L'évaluation des impacts en tant que telle porte donc sur les impacts résiduels, soit après l'application des mesures d'atténuation. Des tableaux synthèses résument les données de base qui appuient les évaluations présentées et précisent la localisation des impacts du projet.

Les scénarios d'accident sont examinés au chapitre 5, tandis que le plan préliminaire des mesures d'urgence fait l'objet du chapitre 6.

Le chapitre 7 présente les programmes de surveillance et de suivi environnementaux. Le programme de surveillance environnemental des travaux décrit les modalités qui permettront d'assurer le respect ou l'amélioration de l'application des mesures d'atténuation identifiées au chapitre 4. Ce chapitre s'achève avec la description des suivis environnementaux qui seront mis en œuvre.

Enfin, une conclusion résume la démarche poursuivie afin d'identifier et d'évaluer les impacts de la construction d'une nouvelle voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic et résume les enjeux du projet.

Le 19 avril 2017, le Ministre du développement durable, de l'environnement et de la lutte aux changements climatiques, Monsieur David Heurtel, mandatait le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement en ces termes[1] :

> *« Considérant la volonté populaire des citoyens de la région de Lac-Mégantic de s'exprimer et de faire progresser la réflexion collective concernant la possibilité de procéder à une relocalisation de la voie ferrée qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic, et en vertu des pouvoirs que me confère l'article 6.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2), je donne mandat au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) de tenir une consultation sur les options possibles pour le réaménagement de la voie ferrée. Ce mandat offrira à la population des municipalités concernées l'occasion de se faire entendre sur les options à l'étude, soit le statu quo, le statu quo amélioré et les trois options de tracé pour une voie de contournement ainsi que sur l'option à privilégier.*
>
> *Le tout, sur la base de la documentation disponible à cet effet. Cette démarche a pour but d'informer la population, de la consulter et d'éclairer le gouvernement dans sa réflexion quant aux suites à donner à ce projet. Le BAPE devra me faire rapport de ses constations. »*

L'enquête du BAPE ne portait donc pas sur la présente étude d'impact dans son intégralité, mais sur la documentation alors disponible et qui consistait en l'étude d'opportunité, dont les faits saillants sont repris au chapitre 1 du présent document.

Le BAPE a déposé son rapport au Ministre le 24 juillet 2017. Ce rapport comporte cinq conclusions qui se lisent comme suit[2] :

> *« L'ensemble de ces facteurs, observations et constatations amènent la commission d'enquête à conclure :*
>
> - *que l'acceptation sociale de l'option 1, relative au statu quo, exige une documentation rigoureuse et son explicitation aux populations concernées par le projet pour que l'on s'assure d'une pleine compréhension des enjeux rattachés au maintien de la voie ferrée au centre-ville de Lac-Mégantic;*
> - *que la Ville de Lac-Mégantic et ses municipalités voisines, Nantes et Frontenac, devraient coordonner leurs efforts pour informer et consulter adéquatement leurs populations sur cette option;*
> - *que la documentation et l'analyse de l'option 1 soient intégrées à l'étude d'impact en préparation et qu'un chapitre particulier soit consacré aux démarches qui auront été entreprises auprès des populations concernées et aux conclusions qui s'en dégagent;*
> - *que l'acceptation sociale de l'option 1 sous-tend une acceptation volontaire des risques qui lui sont associés, s'éloignant ainsi de certains principes de développement durable, en particulier ceux relatifs à la prévention, à la précaution et à la protection de la santé;*

[1] Voir http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Consultation_Lac_Megantic/documents/CR1.pdf
[2] BAPE 2017.Consultation publique sur les options de réaménagement de la voie ferrée traversant le centre-ville de Lac-Mégantic. Rapport 338. ISBN 978-2-550-79007-5 (PDF) http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape338.pdf

- *qu'à ce stade-ci de l'analyse de l'initiateur, l'option 3 représente la voie de contournement la plus avantageuse et qu'elle mérite une attention particulière en raison de ses avantages tant environnementaux que sociaux et économiques. »*

Il est tout à fait exceptionnel de disposer d'un rapport du BAPE sur un projet avant que celui-ci ne fasse l'objet de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la Loi sur la qualité de l'environnement. Son enquête et ses conclusions viennent ainsi enrichir le contenu de la présente étude d'impact. Ainsi, les sections suivantes ont été ajoutées à l'étude d'impact originale afin d'intégrer les enjeux soulevés lors de la consultation publique menée par le BAPE :

- Ajout de la section 1.4.6 portant sur l'analyse de la solution consistant à conserver la voie ferrée actuelle sans aucune modification (statu quo, soit l'option 1 mentionnée dans la conclusion du rapport du BAPE);
- Ajout de la section 2.2.3.10 décrivant les efforts entrepris par la ville de Lac-Mégantic et les municipalités de Nantes et de Frontenac pour favoriser l'acceptabilité sociale du projet;
- Ajout de la section 3.3.3 pour présenter et analyser deux variantes du tracé à Nantes et à Frontenac suite à des préoccupations émises par des citoyens touchés.

# 1 Mise en contexte

Ce chapitre détaille le contexte et la raison d'être du projet afin de présenter les éléments qui sont à l'origine du projet.

## 1.1 Présentation de l'initiateur du projet : la Ville de Lac-Mégantic

La Ville de Lac-Mégantic, au cœur de laquelle s'est déroulé l'accident ferroviaire du 6 juillet 2013, est l'initiateur du projet et elle a mandaté la firme AECOM pour réaliser la présente étude d'impact sur l'environnement (ÉIE).

| | Initiateur du projet | Consultant mandaté par l'initiateur pour la réalisation de l'EIE |
|---|---|---|
| | Ville de Lac-Mégantic | AECOM |
| Adresse | 5527, rue Frontenac<br>Bureau 200<br>Lac-Mégantic (Québec)<br>G6B 1H6 | 85, rue Sainte-Catherine Ouest<br>Montréal (Québec)<br>H2X 3P4 |
| Responsables du projet | Marie-Claude Arguin<br>Directrice générale | Barry Palynchuk, ing. : responsable de l'étude d'opportunité et de l'étude d'avant-projet préliminaire<br>Normand Gauthier, biol. M. ATDR : responsable de l'étude d'impact sur l'environnement |

## 1.2 Contexte et raison d'être du projet

### 1.2.1 Événements du 6 juillet 2013

Cette section relate la chronologie des événements du 6 juillet 2013, date à laquelle, un train déraillait dans le centre-ville de Lac-Mégantic à 1h14 du matin. Composé de 5 locomotives et de 72 wagons-citernes, ce convoi contenait 7,7 millions de litres de pétrole brut léger non raffiné[3]. Le déraillement a engendré un incendie et des explosions, tuant 47 personnes et détruisant une quarantaine d'édifices et de nombreuses infrastructures urbaines, constituant un accident aux conséquences sans précédent historique.

Parti de New Town au Dakota du Nord (États-Unis), du gisement de Bakken, lieu d'origine du pétrole brut, ce train se dirigeait vers la raffinerie de pétrole d'Irving Oil à Saint-Jean (Nouveau-Brunswick)[1,4]. Entré au Canada à Windsor, le train est ensuite passé par Burlington, Mississauga, Toronto, Montréal et Saint-Jean-sur-Richelieu. À son départ du Dakota du Nord, le train était composé de 78 wagons-citernes, mais six d'entre eux ont été retirés à Montréal à cause de problèmes mécaniques[5]. À la gare de triage du Canadien Pacifique, à Côte-Saint-Luc, sur l'île de Montréal, le convoi a été pris en charge par la compagnie ferroviaire Montreal, Maine & Atlantic Railway (MMA). La MMA exploitait une ligne de chemin de fer secondaire reliant Montréal (Québec) à Bangor (Maine, États-Unis) et les provinces maritimes du Canada[6]. À partir de Montréal, le convoi a cependant d'abord circulé sur des voies du Canadien Pacifique pour ensuite emprunter les voies de la MMA à partir de Saint-Jean-sur-Richelieu[7].

[3] Gouvernement du Canada, Bureau de la sécurité des transports, 2014. Résumé du rapport d'enquête ferroviaire R13D0054. 12 p.
[4] Philippe Teisceira-Lessard, Charles Côté et Caroline D'Astous, « Explosion à Lac-Mégantic : un mort confirmé », La Presse, 6 juillet 2013.
[5] The Globe and Mail, 3 décembre 2013,The deadly secret behind the Lac-Mégantic inferno.
[6] Carolyn King, Caroline Van Hasselt et Tom Fowler, « Blast Hits Quebec Town as Train Carrying Oil Derails », The Wall Street Journal, New York, 6 juillet 2013.
[7] Hugo Joncas, « Les wagons de Lac-Mégantic provenaient du CP », Les Affaires, 9 juillet 2013.

Les wagons-citernes, d'une contenance individuelle de 113 000 litres, étaient de type DOT-111[8],[9]. Le 5 juillet 2013, le train de 72 wagons et de 5 locomotives arrive à Nantes vers 22h50, municipalité située à environ 12 km au nord-ouest de Lac-Mégantic. Le convoi est immobilisé pour la nuit sur une pente descendante sur la voie principale par le conducteur, seul à bord. Les conducteurs canadiens ne pouvant conduire aux États-Unis et vice-versa, il était prévu qu'un autre conducteur prenne le relais en matinée[10]. Le conducteur a mentionné qu'il a laissé fonctionner la locomotive de tête #5017, le moteur en marche maintenant la pression du système de freinage du train. Il a coupé le moteur des quatre autres locomotives, a serré le frein à main de toutes les locomotives et de deux autres wagons. Selon les exigences des règles ferroviaires, les freins à main doivent être capables à eux seuls de retenir un train et un essai doit être effectué pour vérification. À Nantes, durant cet essai, les freins à air de locomotive sont demeurés serrés : le train était donc retenu par l'effet conjugué des freins à main et des freins à air, ce qui a laissé croire que les freins à main retiendraient à eux seuls le train, alors que ce n'était pas le cas[1]. Le conducteur a ensuite communiqué avec le contrôleur de la circulation ferroviaire à Farnham (Québec) et le contrôleur de la circulation ferroviaire à Bangor (Maine). Il a mentionné à ce dernier que des ennuis mécaniques avaient affecté la locomotive de tête durant le voyage et qu'elle émettait une quantité inhabituelle de fumée noire et blanche[1]. Pensant que la situation allait se résorber d'elle-même, les deux hommes ont convenu de laisser le train en l'état[1].

Vers 23h32, un incendie dans une locomotive stationnée sur la voie ferrée adjacente au village est signalé aux pompiers par des résidents de Nantes. Douze pompiers se rendent sur place en compagnie d'agents de la Sûreté du Québec et signalent l'incident au contrôleur du trafic ferroviaire de la MMA à Farnham, vers 23h50. Les pompiers éteignent l'incendie à 0h13, coupent l'alimentation en carburant de la locomotive et coupent son moteur[1,11.] Ils ont également rencontré un employé de la MMA, un chef garde-voie, arrivé entretemps sur les lieux[1]. Tous sont repartis après une discussion à laquelle a également participé le contrôleur de la circulation ferroviaire de Farnham.

Le Bureau de la sécurité des Transports décrit la suite des événements de la façon suivante : « *Le moteur de toutes les locomotives étant coupé, le compresseur n'a plus alimenté en air le circuit de freins à air. Au fur et à mesure que l'air s'est échappé du circuit de freinage, les réservoirs principaux se sont vidés lentement, ce qui a diminué graduellement l'efficacité des freins à air de locomotive. Tout juste avant 1h du matin, la pression d'air avait baissé à un point tel que l'effort jumelé des freins à air de locomotive et des freins à main ne pouvait plus retenir le train, et ce dernier a commencé à descendre la pente vers Lac-Mégantic, à juste un peu plus de sept milles de là* »[1]. En dévalant la pente de 1,2 %, le train a accéléré, atteignant une vitesse de 65mi/h[1]. Les cinq locomotives se sont détachées du convoi et ont poursuivi leur route, tandis que les wagons, qui n'ont pu négocier une courbe, ont déraillé à proximité de la ruelle Graham dans le centre-ville de Lac-Mégantic à 1h14.

Soixante-trois wagons-citernes ont déraillé et la grande majorité d'entre eux a été endommagée, le plus souvent en étant éventrés. Ces wagons ont alors libéré environ 6 000 000 de litres de pétrole brut, très volatil. Un incendie s'est déclaré presque aussitôt, lui-même suivi d'explosions, causant la mort de 47 personnes[1], ainsi que la destruction d'une quarantaine d'édifices, dont des résidences, des commerces, des bâtiments patrimoniaux, la bibliothèque municipale et les archives de la ville. De nombreuses infrastructures urbaines ont également été détruites ou endommagées. En s'infiltrant dans le sol et/ou dans les égouts, le pétrole a également contaminé les sols, des infrastructures, des bâtiments, le lac Mégantic et la rivière Chaudière[12]. L'incendie a duré quatre jours, quelque 2 000 personnes ont dû être évacuées et une grande partie du centre-ville de Lac-Mégantic a été détruite[1].

---

[8] Richard Valdamis et Julie Gordon, « Cinq morts, bilan très provisoire de l'explosion à Lac-Mégantic », Yahoo Actualités, 7 juillet 2013.
[9] Martin Croteau et Paul Journet, « Des wagons autorisés, mais non sécuritaires », La Presse, Montréal, 8 juillet 2013.
[10] Gabrielle Duchaine et David Santerre, « L'opérateur de train « est viré à l'envers » », La Presse, Montréal,8 juillet 2013.
[11] Adam Kovac, « Nantes fire chief confirms late-night fire before explosion », The Gazette, Montréal, 8 juillet 2013; Les pompiers de Nantes confirment avoir une locomotive en feu », TVA Nouvelles, 7 juillet 2013; La Presse canadienne, « Nantes - Des pompiers formés par l'entreprise », Le Devoir, Montréal,9 juillet 2013; Marie-Andrée Chouinard, « Lac-Mégantic : la lumière se fait lentement », Le Devoir, Montréal, 10 juillet 2013.
[12] Golder, 2013. Caractérisation environnementale – Zone d'intervention du déraillement de Lac-Mégantic – Rapport pour la période du 10 juillet au 28 octobre 2013 – Confidentiel - préliminaire.

### 1.2.2 Les conséquences de l'accident

L'accident du 6 juillet 2013 a eu des répercussions énormes, tant humaines, que matérielles et environnementales.

#### 1.2.2.1 Résumé des répercussions environnementales et matérielles

Les événements du juillet 2013 sont à l'origine d'un déversement de pétrole brut estimé à environ 6 000 000 de litres dans l'environnement[13]. Le Tableau 1.1, publié par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC), résume les quantités de pétrole brut impliquées dans l'accident de Lac-Mégantic, en date du 27 novembre 2013.

**Tableau 1.1 Estimation des quantités de pétrole brut impliquées dans l'accident ferroviaire de Lac-Mégantic en date du 27 novembre 2013**

| | Quantité de pétrole brut |
|---|---|
| Pétrole transporté par le train | 7 679 000 litres |
| Pétrole retenu par 9 wagons ayant conservé l'ensemble de leur contenu | 961 000 litres |
| Pétrole contenu dans les autres wagons accidentés qui a pu être transbordé et récupéré | 740 000 litres |
| Pétrole brûlé ou déversé dans l'environnement | 5 978 000 litres |
| Estimation de la quantité de pétrole ayant atteint la rivière Chaudière | 100 000 litres |

Source : MDDELCC, 2014

Une partie de ce pétrole en provenance des wagons-citernes s'est dispersée dans l'atmosphère via évaporation directe, cependant la majorité du pétrole s'est enflammée et a donc été émise dans l'atmosphère sous forme de gaz et solides de combustion. Du pétrole enflammé s'est également écoulé en surface du sol et s'est notamment déversé dans le lac Mégantic. Quelques centaines de milliers de litres de pétrole se sont par ailleurs infiltrés dans le sol et/ou dans les égouts, contaminant les sols de remblai jusqu'à la nappe d'eau souterraine et conduisant au déversement et à la résurgence à travers les remblais et les dépôts meubles de plus de 100 000 litres de pétrole dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière, et ce malgré le colmatage d'urgence de certaines sections d'égout[14]. Au total, environ 558 000 tonnes métriques de sols ont été contaminées et 78 045 126 litres d'eau huileuse ont été collectés à Lac-Mégantic tandis que 43 200 litres d'eau huileuse ont été sortis des eaux de la rivière Chaudière[15]. Concernant cette dernière, le pétrole s'est propagé dans ses eaux jusqu'à une distance d'environ 120 km à l'aval du site[12].

#### 1.2.2.2 Résumé des répercussions humaines

<u>Pertes humaines</u>

Les événements du 6 juillet 2013 ont entraîné le décès de 47 personnes, de ce nombre, 40 victimes ont pu être identifiées. Ces décès ont laissé derrière eux 27 orphelins, d'un ou des deux parents. Tel que le mentionne l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie, toute proportion gardée, si cet événement avait eu lieu au centre-ville de Montréal, ce sont 15 500 décès qui auraient été à déplorer[13].

[13] Golder, 2014. Rapport e caractérisation d e la rivière Chaudière. Confidentiel.
[14] Golder, 2013. Caractérisation environnementale – Zone d'intervention du déraillement de Lac-Mégantic – Rapport pour la période du 10 juillet au 28 octobre 2013 – Confidentiel - préliminaire.
[15] 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.

Dommages matériels

L'incendie et les explosions qui ont suivi ont touché directement une superficie d'environ 5,7 ha du centre-ville, détruisant 44 bâtiments, dont certains patrimoniaux, où se situaient 5 résidences, 60 appartements, 35 commerces[13], la bibliothèque municipale et les archives de la ville ainsi que de multiples infrastructures urbaines (conduites d'aqueduc, égouts, mobilier urbain, etc.).

Suite aux événements, 129 personnes n'ont pu regagner leur domicile, 621 personnes, dont 193 enfants, ont été accueillies au centre de services aux personnes sinistrées et 2 000 personnes ont été évacuées[13].

Outre les dommages directs, la contamination des sols et des bâtiments ont entraîné la fermeture complète du centre-ville. Ceinturée de clôtures pendant environ deux années, la « zone rouge » qui correspondait à l'épicentre du sinistre, a vu ses bâtiments restants être démolis et ses sols être décontaminés jusqu'à la fin de l'année 2015. À l'automne 2016, il en résulte un territoire vacant au centre-ville, d'une superficie de 60 550 mètres carrés. La rue Frontenac, depuis reconstruite, traverse ce vaste terrain vacant et a été rouverte à la circulation le 2 novembre 2016. Entre-temps, plusieurs commerces ont dû déménager dans deux secteurs ceinturant l'ancien centre-ville, soit la nouvelle promenade Papineau, des condos commerciaux construits à cette fin, et le secteur Fatima en rive est de la rivière Chaudière[13].

Impacts sur la santé de la population

La population de Lac-Mégantic a été fortement éprouvée par les événements du 6 juillet 2013 survenus sur son territoire et ces impacts importants sur la santé des Méganticois perdurent encore aujourd'hui. Constituant un enjeu majeur du projet, les conséquences des événements sur la santé des Méganticois et des résidents du Granit sont détaillées dans les lignes suivantes.

En 2014 et 2015, la Direction de Santé publique (DSP) du Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux (CIUSSS) de l'Estrie, en collaboration avec de multiples chercheurs, a mené une enquête afin de recueillir des données sur la santé des résidents de la région : l'Enquête de santé populationnelle estrienne (ESPE). Enfin, à l'automne 2016, la Professeure Danielle Maltais de l'UQAC a codirigé une troisième enquête similaire en collaboration avec la DSP de l'Estrie, qui a concerné uniquement des résidents de la MRC du Granit. Cette enquête s'inscrit dans le cadre d'une étude d'une durée de cinq ans (2015-2020) subventionnée par le Conseil de la recherche en sciences humaines du Canada (CRSH).

En 2014, 800 répondants de la MRC du Granit ont été sondés, sur 8 737 répondants au total dans toute l'Estrie. Sauf mention contraire, les données concernant l'enquête de 2014 proviennent intégralement du rapport de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie concernant l'emplacement de la voie ferrée à Lac-Mégantic et la pertinence d'une évaluation d'impact sur la santé[16].

Les principaux faits saillants de l'ESPE 2014 concernant les impacts de la tragédie sur les résidents de la MRC du Granit sont les suivants :

- 63,9 % des répondants disent avoir craint pour leur vie ou celle d'un proche, ou qu'un de leurs proches soit décédé ou blessé (pertes humaines);
- 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 affectés par le stress ou des pertes suite au déraillement, c'est-à-dire qu'ils perçoivent l'événement comme stressant, pouvant leur nuire, leur empêchant de faire quelque chose d'important ou leur ayant fait perdre quelque chose d'important (pertes subjectives);
- 75 % des répondants ont déclaré avoir été touchés par l'un des trois types d'impact (pertes humaines, pertes matérielles, pertes subjectives);

[16] 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.

- 17,1 % des personnes échantillonnées ont subi les trois types d'impact (exposition élevée).

Ainsi, trois catégories d'exposition ont été définies :

- Exposition élevée : pertes sur le plan humain, pertes matérielles et pertes subjectives (les trois types);
- Exposition modérée : un ou deux des trois types de pertes;
- Exposition faible : pas de pertes.

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 révèlent des différences statistiquement significatives* ».

Les impacts de la tragédie de Lac-Mégantic sur la santé des résidents de la MRC du Granit s'expriment par des symptômes dépressifs, la consultation d'un psychologue ou d'un travailleur social, le constat que la plupart des journées sont assez ou très stressantes, la prise de médications sédatives ou tranquillisantes, des épisodes de consommation excessive d'alcool au moins une fois par semaine et le diagnostic d'un trouble anxieux par un professionnel.

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

En outre, les répondants qui voient encore le centre-ville quotidiennement souffrent davantage d'états dépressifs, sont plus nombreux à consulter un psychologue ou un travailleur social et à s'être fait prescrire des tranquillisants ou des sédatifs.

L'étude fait le bilan de l'utilisation des services psychosociaux jusqu'en novembre 2014, soit 16 mois après la tragédie. Alors qu'étaient dénombrées en moyenne 138 interventions des équipes psychosociales par mois avant la tragédie, ces équipes sont intervenues en moyenne 328 fois par mois de septembre 2013 à novembre 2014. Plus d'un an après l'événement, plus de 300 demandes ponctuelles étaient encore enregistrées et 123 personnes (enfants et adultes) étaient activement suivies pour des problèmes de santé liés directement à la tragédie. Les problèmes relevés sont :

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

La conclusion à tirer à partir de ces informations est que le sentiment de sécurité d'une partie de la population de Lac-Mégantic a été touché à long terme et que cet effet se traduisait encore en 2014 par des problèmes de santé. Pour une partie de la population, l'opération normale de la voie ferrée continue d'être associée à la tragédie de 2013, ne serait-ce que par le bruit des wagons qui roulent, les sifflets des locomotives ou les signaux des passages à niveau.

L'année suivante, l'ESPE 2015, menée à l'automne 2015, visait à mieux connaître l'état de santé des Granitois et des Estriens et son lien potentiel avec la tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic. En 2015, ce sont au total 1 600 adultes qui ont participé à cette enquête téléphonique, soit 800 de la MRC du Granit (dont 261 à Lac-Mégantic) et 800 ailleurs en Estrie. Sauf mention contraire, les données concernant l'enquête de 2015

proviennent intégralement du bulletin d'information de la Direction de Santé publique de l'Estrie, le Bulletin Vision Santé publique no 27 de février 2016[17].

Les résultats ont fait ressortir différents constats, parmi lesquels les dix suivants méritent une attention particulière selon la DSP de l'Estrie (Tableau 1.2) :

**Tableau 1.2 Principaux constats de l'ESPE 2015 pour les résidents de Lac-Mégantic et de la MRC du Granit**

| | |
|---|---|
| **Constat 1** | Bonne santé : près de 20 % des adultes de Lac-Mégantic ne se perçoivent pas en bonne santé, ce qui est deux fois plus fréquent qu'ailleurs en Estrie. |
| **Constat 2** | Troubles anxieux : deux fois plus fréquents à Lac-Mégantic (14 %) qu'ailleurs en Estrie (7 %).<br>Détresse psychologique au cours du dernier mois : touche environ un Méganticois sur trois (34 %), soit plus qu'ailleurs en Estrie (un peu plus de 20 % de la population). |
| **Constat 3** | Stress post-traumatique : deux citoyens sur trois (67 %) de Lac-Mégantic en présentent des manifestations modérées ou sévères en lien avec la tragédie de juillet 2013. Également présent ailleurs dans la MRC du Granit, ce phénomène y est de moindre ampleur (35 %). |
| **Constat 4** | Augmentation de la consommation d'alcool au cours des deux dernières années : concerne un adulte interrogé sur six à Lac-Mégantic, ce qui est deux fois plus élevé qu'ailleurs en Estrie. |
| **Constat 5** | Consultation de psychologues ou de travailleurs sociaux : a diminué de moitié depuis 2014 malgré la forte proportion de gens affectés par la tragédie à Lac-Mégantic. Seulement 16 % des Méganticois ont consulté de telles ressources en 2015. |
| **Constat 6** | Niveau de résilience et niveau global de bien-être : sont plus bas à Lac-Mégantic qu'ailleurs en Estrie en 2015. Une baisse du niveau de résilience est d'ailleurs remarquée à Lac-Mégantic depuis 2014. |
| **Constat 7** | Sentiment d'appartenance à sa communauté : est fort pour la grande majorité de la population à Lac-Mégantic de même qu'ailleurs au Granit (environ 80 %). Plus de la moitié des Méganticois bénéficient d'un soutien social élevé de la part des proches (59 %), mais cette proportion est plus faible qu'ailleurs en Estrie (67 %). |
| **Constat 8** | Aide concrète ou morale : à Lac-Mégantic, près de 70 % des gens disent en avoir eu besoin pour faire face aux stresseurs découlant de la tragédie. À Lac-Mégantic comme ailleurs en Estrie, la majorité des gens ayant eu besoin d'aide disent en avoir reçu suffisamment. |
| **Constat 9** | Sécurité : une personne sur huit (13 %) ne se sent pas en sécurité dans son quartier à Lac-Mégantic, ce qui se démarque grandement du reste de l'Estrie où moins de 2 % ne se sentent pas en sécurité. L'augmentation du sentiment d'insécurité est d'ailleurs en hausse à Lac-Mégantic depuis 2014. |
| **Constat 10** | Perception de problèmes de bruit, d'odeurs ou de pollution de l'air : deux fois plus fréquente à Lac-Mégantic qu'ailleurs en Estrie (34 % contre 18 %). La réticence à boire l'eau de la ville est également trois à quatre fois plus fréquente à Lac-Mégantic qu'ailleurs en Estrie (18 % contre 5 %). |

La Direction de Santé publique de l'Estrie note ainsi qu' « *en somme, les enjeux relatifs à la santé ne concernent pas seulement les « victimes directes » de la tragédie, mais bien l'ensemble de la communauté de Lac-Mégantic. Divers problèmes de santé globale ou psychologique sont plus fréquents à Lac-Mégantic qu'ailleurs au Granit ou en Estrie. À Lac-Mégantic, deux ans et demi après la tragédie, on note très peu d'amélioration, et même parfois une détérioration de l'état de la santé et du bien-être par rapport à ce qui avait été observé un an après la tragédie*. »

Une enquête complémentaire a été réalisée afin d'avoir une meilleure analyse de la santé psychologique. Elle a porté sur une partie de la population de Lac-Mégantic et des environs qui était suivie par l'équipe psychosociale

[17] Direction de Santé publique de l'Estrie, 2016. http://www.santeestrie.qc.ca/uploads/media/Bulletin_vision_sante_publique_27_Lac_Megantic.pdf

de rétablissement ente le 15 février et le 15 avril (76 personnes) ou entre 15 juillet et le 15 septembre 2015 (104 personnes, dont 44 personnes inclues dans les deux périodes).

Plusieurs symptômes ont été évalués, car selon la littérature scientifique, à la suite d'une catastrophe majeure, il est possible d'observer une hausse de la fréquence d'une variété de problématiques psychosociales dont des symptômes anxieux, dépressifs et des symptômes associés au trouble de stress post-traumatique (TSPT). Si les symptômes peuvent s'amoindrir avec le temps, pour plusieurs, certains effets peuvent perdurer pendant plusieurs années. Le TSPT « peut se définir comme la présence de symptômes tels que les cauchemars, les flashbacks ou les souvenirs récurrents (réminiscence), l'évitement, la perte de plaisir et d'intérêt, les troubles du sommeil, l'hypervigilance, l'hypersensibilité, l'évitement de situations remémorant l'événement, etc. Ces manifestations cliniques sont vécues à la suite d'une exposition directe ou indirecte à un événement traumatisant. »

Il en est ressorti que les personnes suivies présentent en moyenne sept symptômes ou conséquences psychosociales différents. Les symptômes psychologiques les plus rapportés sont présentés au Tableau 1.3 :

**Tableau 1.3 Symptômes psychologiques les plus rapportés chez les personnes suivies par l'équipe psychosociale de rétablissement (enquête complémentaire 2015)**

| | |
|---|---|
| Symptômes présents chez 50 % des gens suivis ou plus | Anxiété (68,4 %) |
| | Tristesse (65,4 %) |
| | Trouble du sommeil (65,4 %) |
| | Réminiscence (souvenirs récurrents) (56,6 %) |
| Symptômes présents chez 25 à 50 % des gens suivis | Hypervigilance (46,3 %) |
| | Fatigue excessive (46,3 %) |
| | Problèmes interpersonnels (33,8 %) |
| | Hypersensibilité (30,9 %) |
| | Isolement (27,9 %) |
| | Évitement (27,2 %) |

Selon l'analyse de la Direction de Santé publique de l'Estrie, « *les personnes de Lac-Mégantic suivies par l'équipe psychosociale de rétablissement présentent encore de grands besoins en 2015. Cela s'illustre notamment par la prévalence élevée de symptômes et le cumul d'un grand nombre de ceux-ci pour plusieurs personnes. De plus, les conséquences psychosociales varient grandement en fonction des caractéristiques sociodémographiques. Enfin, par rapport à 2014, le nombre de personnes suivies a certes diminué, mais les gens ayant consulté en 2015 présentent une plus grande quantité de symptômes et des symptômes plus sévères.* »

En conclusion, concernant l'état de santé psychologique des résidents du Granit, et plus particulièrement des résidents de Lac-Mégantic en 2015, la DSP de l'Estrie fait ressortir que :

- les manifestations de stress post-traumatique sont très fréquentes;
- des préoccupations par rapport à l'environnement social et physique sont présentes;
- les besoins de santé chez les personnes suivies ainsi que dans la communauté en général persistent et sont même en augmentation;
- paradoxalement, les demandes de services psychosociaux connaissent une diminution.

La DSP de l'Estrie mentionne également que « *plusieurs stresseurs secondaires amplifient le sentiment de détresse des individus et en influencent la durée (avenir de la ville, retour du train au centre-ville, litige entourant l'indemnisation, etc.).* » et que ces stresseurs ont un impact sur la santé et le bien-être de la population.

Mentionnons en outre que, tel que rapporté par l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie, les conséquences des événements du 6 juillet 2013 ont constitué d'importantes pertes de repères pour les résidents : la ville en chantier et les nuisances associées; la destruction du reste du centre-ville; la fermeture du pont de la rue Agnès; l'isolement, la transformation, les expropriations et les destructions dans le quartier Fatima, etc.[18]

Ainsi, le constat formulé par la DSP de l'Estrie lors de son analyse de l'ESP 2014 est toujours d'actualité à la lumière des résultats de l'ESP 2015, à savoir que les « *Méganticois disent avoir souffert et souffrent encore* »[19]. En 2015, soit deux ans après la tragédie, on note même peu d'amélioration concernant la santé psychologique des Méganticois par rapport à 2014, une détérioration étant même constatée.

Aussi, la DSP de l'Estrie réitère l'importance de tenir compte de la santé psychologique des Méganticois dans le cadre de l'étude de faisabilité en lien avec la voie de contournement. Comme le mentionne Pierre Latulippe, directeur général du Centre de santé et de services sociaux du Granit, « *la solution qui sera retenue aura vraisemblablement un impact majeur sur la santé de la population de Lac-Mégantic* ». Ajoutons que, *a fortiori*, ces résultats démontrent l'importance de placer cet enjeu, la santé psychologique des Méganticois, parmi les plus importants dans le cadre de la présente étude d'impact sur l'environnement.

Enfin, à l'automne 2016, une troisième enquête a été effectuée. Cette enquête s'inscrit dans le cadre d'une étude de grande envergure d'une durée de cinq ans (2015-2020) subventionnée par le Conseil de la recherche en sciences humaines du Canada (CRSH). Sauf mention contraire, les données concernant l'enquête de 2016 proviennent intégralement du bulletin d'information de la Direction de Santé publique de l'Estrie, le Bulletin Vision Santé publique no 34 de février 2017[20].

En 2016, seule la population de la MRC du Granit a été sondée : 387 adultes résidant à Lac-Mégantic même et 413 autres personnes vivant ailleurs dans la MRC.

Parmi ces 800 participants, le quart (25 %) est considéré comme ayant été fortement exposé à la tragédie de 2013, la moitié comme ayant été modérément exposée (53 %) et le quart comme ayant été peu ou pas exposé (22 %). Rappelons que ces trois catégories d'exposition se définissent comme suit :

- Exposition élevée : pertes sur le plan humain, pertes matérielles et pertes subjectives (les trois types);
- Exposition modérée : un ou deux des trois types de pertes;
- Exposition faible : pas de pertes.

La comparaison des résultats des trois enquêtes, de l'an 1 (2014) à l'an 3 (2016) suivant la tragédie, permet de suivre l'évolution de divers enjeux de santé psychologique au Granit. L'évolution de ces enjeux est résumée dans le Tableau 1.4 :

[18] 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.
[19] 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.
[20] Direction de la Santé publique de l'Estrie, 2017. http://www.santeestrie.qc.ca/clients/CIUSSSE-CHUS/medias-publications/publication/bulletin/vision-sante-publique/2017/34_Vision_sante_publique_Lac-Megantic_enquete_3.pdf

**Tableau 1.4 Évolution entre 2014 et 2016 de divers enjeux de santé psychologique dans la MRC du Granit**[18]

| | |
|---|---|
| **État de santé** | En 2014, la perception de l'état de santé des résidents de la MRC du Granit était identique entre ceux ayant été fortement, moyennement ou faiblement exposés à la tragédie (entre 13 et 14 % des personnes faisaient part d'un état de santé mauvais ou passable). Mais depuis 2015, une part importante des personnes fortement exposées rapportent un état de santé mauvais ou passable (19 %).<br>Cette évolution a été constatée dans d'autres recherches (Nomura et *al.*, 2016 et Morey et Segerstrom, 2015). |
| **Détresse psychologique (symptômes anxieux et dépressifs)** | Aux ans 1, 2 et 3 suivant la tragédie, ce sont environ 40 % des personnes fortement exposées qui ont présenté une détresse psychologique. Bien que plus élevée que pour les deux autres catégories (soit les personnes moyennement et peu exposées), cette proportion est donc stable au fil du temps. |
| **Manifestations de stress post-traumatique** | De 2015 à 2016, les manifestations modérées à sévères de stress post-traumatiques chez les personnes fortement exposées ont diminué (passant de 76 % à 68 %), tout comme le nombre de personnes à Lac-Mégantic ayant des manifestations modérées à sévères de stress post-traumatiques (passant de 67 % à 49 %). |
| **Niveau de résilience pour faire face aux difficultés de la vie quotidienne** | La proportion de personnes affichant une faible résilience est en constante augmentation depuis 2014, notamment chez les personnes fortement exposées, pour qui ce chiffre est passé de 2 % en 2014, à 8 % en 2015 et 19 % en 2016. |
| **Troubles mentaux (troubles anxieux et troubles de l'humeur)** | Si la fréquence des symptômes anxieux et dépressifs est stable et que les manifestations de stress post-traumatiques ont même diminué en 2016, les diagnostics de troubles mentaux sont en augmentation dans la MRC du Granit. Chez les personnes fortement exposées, ce chiffre est notamment passé de 15 % en 2014, à 17 % en 2015 et 36 % en 2016.<br>À titre de comparaison, selon une étude au Royaume-Uni (Chung, Werrett, Farmer, Easthope & Chung, 2000), près de 40% des personnes qui avaient été affectées par un accident ferroviaire se sentaient soucieuses de leur sécurité et anxieuses au passage d'un train près d'eux. |
| **Consommation de psychotropes (anxiolytiques ou anti-dépresseurs)** | En 2016, la consommation de psychotropes a été importante dans la MRC du Granit, notamment chez les personnes ayant été fortement exposées (36 %).<br>Concernant plus particulièrement la consommation d'anxiolytiques par les personnes ayant été fortement exposées, après une diminution de 2014 à 2015, elle a pratiquement doublé entre 2015 et 2016, passant de 16 % à 29 %. La prise d'anxiolytiques était par ailleurs répandue dans l'ensemble de la MRC du Granit en 2016 (22 % à Lac-Mégantic et 16 % ailleurs). |
| **Soutien auprès de psychologues ou travailleurs sociaux** | La proportion de personnes fortement exposées ayant cherché du soutien auprès de psychologues ou de travailleurs sociaux est passée de 31 % en 2014, pour descendre à 21 % en 2015 avant de remonter à 26 % en 2016. |
| **Soutien social** | Indépendamment du niveau d'exposition aux événements, les résidents de la MRC du Granit sont nombreux (environ 6 adultes sur 10) à témoigner d'un soutien social élevé. Celui-ci semble stable depuis 2015, ce qui est un point positif puisque le soutien social a été identifié comme un élément favorisant la guérison collective (Cline *et al.*, 2010). |
| **Sentiment d'insécurité dans le quartier résidentiel** | En 2016, le nombre de Méganticois(e)s faisant part d'un sentiment d'insécurité dans leur quartier est en diminution par rapport à 2015 (6 % contre 13 %). Bien que plus élevé dans chez les personnes fortement exposées, il est également à la baisse dans cette catégorie, en étant passé de 19 % en 2015 à 9 % en 2016. |

Par ailleurs, cette enquête a permis de dresser le portrait des conséquences de la catastrophe sur la vie personnelle, familiale et sociale et professionnelle des individus. Ces conséquences sont résumées dans le Tableau 1.5 :

**Tableau 1.5 Conséquences de la tragédie sur la vie personnelle, familiale, sociale et professionnelle des individus[18]**

| | |
|---|---|
| **Difficultés à gérer la catastrophe et ses conséquences sur la vie personnelle et familiale** | 24 % des personnes fortement exposées ont été incapables de reprendre un rythme de vie normal<br>24 % des personnes fortement exposées ont été incapables de faire face aux émotions engendrées par le déraillement du train<br>23 % des personnes fortement exposées ont éprouvé des difficultés à maintenir un bon moral<br>21 % des personnes fortement exposées estiment qu'elles ont été inaptes à demander de l'aide ou du soutien moral<br>90 % des personnes fortement exposées et 84 % des personnes moyennement exposées estiment toutefois avoir été capables de répondre aux besoins de la maison et des membres de leur famille au cours des trois dernières années et de les rassurer (86 %) |
| **Difficultés à faire face au deuil d'un proche** | Plus du quart (26 %) des 271 personnes ayant perdu un proche éprouverait de grandes difficultés à faire face à ce deuil et nécessiterait du soutien psychologique.<br>Ces personnes sont très affectées par cette perte dans plusieurs aspects de leur vie (personnelle, conjugale, familiale, sociale et professionnelle) : 59 % considèrent que leur état de santé s'est dégradé au cours des trois dernières années et 83 % présentent des manifestations modérées à sévères de stress post-traumatique. |
| **Relations avec les membres de la famille** | Les personnes fortement exposées à la catastrophe sont plus nombreuses que les personnes moyennement ou peu exposées à estimer que leurs relations avec les membres de leur famille (conjoint, enfant, frère/soeur et parents) se sont soit améliorées ou détériorées au cours des trois dernières années. |
| **Changements dans la vie personnelle et relationnelle** | Une proportion importante des personnes fortement exposées à la catastrophe a constaté des changements positifs et négatifs dans leur vie personnelle et relationnelle au cours des trois dernières années :<br>29 % ont constaté une diminution de leur niveau de tolérance face à des frustrations<br>37 % ont constaté une augmentation de leurs difficultés de sommeil<br>29 % ont constaté une détérioration de leur humeur<br>26 % ont une conception plus négative de l'avenir<br>Cependant<br>55 % estiment apprécier davantage la vie à présent<br>41 % ont effectué des changements positifs quant à leur vie spirituelle<br>38 % ont effectué des changements positifs quant à leur vie relationnelle |
| **Impacts sur la vie sociale** | Parmi les personnes fortement exposées à la catastrophe, un nombre non négligeable a vécu des impacts positifs sur sa vie sociale puisque 21 % ont constaté une augmentation de la fréquence des contacts avec les membres de leur réseau social et 26 % ont constaté une augmentation de la qualité des relations avec ces personnes. Ils sont également 29 % à avoir vu augmenter la fréquence et le nombre des sorties à l'extérieur.<br>Ces augmentations ont aussi été observées dans différentes recherches, et ce, particulièrement sur le plan de la mobilisation des réseaux sociaux lors de la crise du verglas en 1998 (Sweet, 1998). |
| **Impacts sur la vie professionnelle** | 12 % des personnes fortement exposées à la catastrophe estiment que leurs relations avec leurs collègues de travail se sont détériorées.<br>Parmi les personnes fortement exposées à la catastrophe, 18 % estiment que leur rendement au travail et 29 % estiment que leur motivation a diminué.<br>33 % des personnes fortement exposées à la catastrophe ont déclaré que leur niveau de stress au travail a augmenté.<br>Ces résultats s'expliquent probablement par l'addition de différents événements stressants qu'ont dû gérer les répondants en plus de leurs responsabilités professionnelles, que ce soit d'entreprendre différentes démarches pour se relocaliser ou surmonter ses peines et ses angoisses. Ces résultats sont aussi conformes aux études qui ont eu cours après les inondations de juillet 1996. |

À la lumière des résultats des trois enquêtes réalisées en 2014, 2015 et 2016, il ressort que les résidents de Lac-Mégantic et de la MRC du Granit souffrent toujours des conséquences de la tragédie, notamment ceux qui y ont été davantage exposés.

Dans le groupe des personnes fortement exposées, on note que la santé psychologique (symptômes anxieux et dépressifs) semble stable depuis 2015, une amélioration ayant même été constatée pour certains paramètres tels la diminution du stress post-traumatique et du sentiment d'insécurité. Selon des expériences similaires en matière de catastrophes, il appert que les conséquences psychologiques peuvent persister pendant des années à la suite d'un événement de ce type (Maltais et Simard, 2005). D'autant plus que les conséquences rattachées à un tel événement constituent par la suite des stresseurs auxquels la population se retrouve aussi exposée. Dans la MRC du Granit, la DSP identifie ces stresseurs ultérieurs comme étant notamment le recours collectif, la démolition et la reconstruction du centre-ville, ainsi que l'enjeu de la voie de contournement. Dans un tel contexte, les citoyens sont fortement incités à chercher et demander de l'aide. Concernant cet aspect, suite à une diminution de 2014 à 2015, les services médicaux et psychosociaux semblent d'ailleurs plus utilisés en 2016. Par ailleurs, des retombées positives ont aussi pu être constatées malgré les impacts négatifs, notamment en ce qui concerne la vie familiale et sociale et l'attitude face à la vie des personnes ayant été interrogées.

Le dévoilement public des résultats de la phase 2 de l'ESPE en février 2016 a engendré un mois plus tard la mobilisation d'une cinquantaine de décideurs, intervenants et citoyens, qui ont confirmé l'importance du maintien des ressources psychosociales et leur rapprochement du milieu de vie des personnes. La mise en place d'un plan d'action pour le développement d'une communauté en santé à Lac-Mégantic et dans la MRC du Granit, comptant quatre axes, a été ébauchée à ce moment-là.

En conclusion, la DSP souligne que l'étude des catastrophes naturelles et technologiques à moyen et à long terme est peu documentée au Québec et ailleurs, alors qu'il s'avère primordial de savoir comment les individus et la communauté s'en sortent, afin de pouvoir mettre en place des services qui répondent de façon optimale et adéquatement aux besoins des personnes concernées. La catastrophe de Lac-Mégantic et le contexte de l'après-catastrophe ont nécessité la mise en œuvre d'initiatives sortant du cadre habituel des organismes publics et communautaires (Maltais et Laurin, 2016). Pour pouvoir être à l'écoute des besoins des individus, il est absolument nécessaire de faire des suivis dans le temps de leur état de santé physique et psychologique. C'est ce que la DSP et ses collaborateurs ont fait, à travers la réalisation des trois enquêtes populationnelles et en s'engageant dans la mise en place d'un plan d'action dont les objectifs sont d'aider la communauté de Lac-Mégantic à s'adapter et à se reconstruire. L'enquête de 2016 a permis de se rendre compte que la population est toujours dans un processus de résilience, dont les retombées sont à la fois positives et négatives sur la santé physique et psychologique, les croyances ainsi que sur la vie personnelle, conjugale, familiale, sociale et professionnelle des individus exposés à un événement traumatisant.

Impacts économiques

Outre les pertes humaines et matérielles, ces événements ont également eu des répercussions sur les activités économiques de la région.

Ainsi, selon Raymond Chabot Grant Thornton (2014), pour la période du 6 juillet à décembre 2013, le chiffre d'affaires de l'ensemble des organisations ayant des activités économiques dans la ville de Lac-Mégantic est passé de 454,2 M$ (pour les mois de juillet à décembre 2012) à 444,5 M$ pour la même période en 2013, ce qui représente une diminution de 9,7 M$, soit 2,1 %. Le nombre d'emplois à temps plein a également connu une diminution, de l'ordre de 5,2 %, ce qui représente 153 emplois. Les secteurs les plus touchés sont l'hébergement, la restauration, les services immobiliers et de location, le commerce de détail et d'autres services. Des impacts ont notamment été constatés au niveau de l'activité touristique : pour les six mois de juillet à décembre, le nombre total de visiteurs est passé de 7 445 en moyenne en 2011 à 3 584 en 2013, soit une diminution de 52 %.

### 1.2.3 Caractéristiques du noyau urbain de Lac-Mégantic et des réseaux de transport existants

Cette section s'attarde à décrire la situation actuelle quant au transport des personnes et des marchandises dans la région afin de présenter le contexte d'insertion du projet. Elle débute cependant par la présentation du cadre géographique qui a été directement touché par les événements du 6 juillet 2013, à savoir le noyau urbain de Lac-Mégantic.

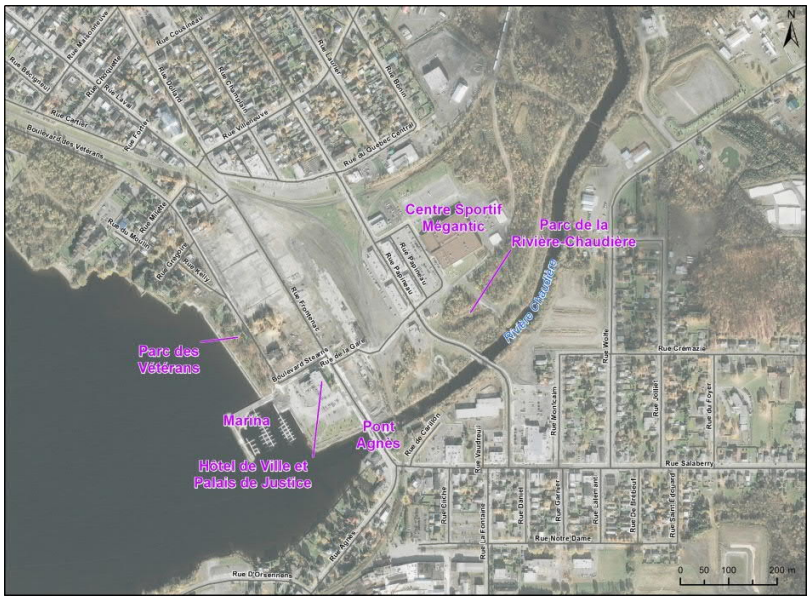
#### 1.2.3.1 Noyau urbain de Lac-Mégantic

Située en bordure de l'extrémité nord du lac Mégantic, la ville de Lac-Mégantic regroupe les fonctions résidentielle, commerciale, institutionnelle, industrielle et récréative. Elle constitue le principal pôle de services de la MRC du Granit.

S'étendant sur les deux rives de la rivière Chaudière, dont le lac constitue la tête, son réseau de rues est généralement orthogonal et est orienté nord-ouest/sud-est et sud-ouest/nord-est.

La partie centrale du noyau urbain de Lac-Mégantic est illustrée sur les figures ci-dessous : la Figure 1.1 illustre la physionomie du centre-ville avant les événements du 6 juillet 2013, tandis que le visage du centre-ville actuel apparait sur la Figure 1.2.

**Figure 1.1 Noyau urbain de Lac-Mégantic avant les événements du 6 juillet 2013**


Centre Sportif Mégantic
Parc de la Rivière-Chaudière
Rivière Chaudière
Parc des Vétérans
Marina
Pont Agnès
Hôtel de Ville et Palais de Justice
Rue Frontenac
Rue Milette
Rue Laval
Rue Wolfe
Rue Greenlaw
Rue Salaberry
Rue Notre-Dame
Rue Dawes
Rue Garfield
Rue Cambell
Rue Vaudreuil
Rue Monkham
Rue Joliat
Rue Dufferin
Rue Bérard
Rue Dalhousie
Rue Gilbert
Rue Cameron
Rue Boisvert
Rue Dubuc
Rue Dubois
Rue Villeneuve
Rue Du Quebec Centre
Rue Du Parc
Rue Du Pont
Rue Du Pont Neuf
Rue Du Parc
Rue Frontenac
Rue de la Gare
Boulevard Stearns
Boulevard des Vétérans
Rue Cambell
Rue Du Crossmans
Rue Du Moulin
Rue Du Moulin
Rue Du Moulin

Ailleurs, le milieu bâti de Lac-Mégantic est essentiellement caractérisé par la fonction résidentielle, exceptions faites :

- de la rue Laval, dans sa partie plus à l'ouest en direction de Nantes, bordée par des commerces de taille variée, allant des commerces à grande surface aux petites boutiques indépendantes;
- de la nouvelle promenade Papineau. En rive ouest de la rivière Chaudière, la nouvelle rue, qui passe en avant du CSM, est bordée par les nouveaux condos commerciaux érigés afin de permettre la relocalisation des commerces touchés par les événements et de contribuer à maintenir la fonction commerciale du centre-ville. Plusieurs commerces qui existaient avant la tragédie se sont relocalisés à cet endroit, dont le Musi-Café, qui occupait un local sur la rue Frontenac, et le restaurant le Citron-Vert, qui occupait un bâtiment en face de la marina. En rive est, au sud du nouveau pont de la Solidarité, dans le secteur Fatima, la rue Papineau est entre autres bordée par le nouveau local de l'épicerie autrefois située au centre-ville en face de la gare;
- du secteur du parc industriel, situé au nord-est du noyau urbain.

La Ville de Lac-Mégantic est un centre de services régional, qui compte également plusieurs activités institutionnelles, situées en grande partie dans le centre-ville. Sont dénombrés sur son territoire deux écoles primaires, une école secondaire, un centre de formation professionnelle, un centre d'études collégiales et un palais de justice. Lac-Mégantic constitue également le siège du Centre de santé et de services sociaux (CSSS) du Granit qui offre notamment les services d'un centre local de services communautaires et d'un centre hospitalier.

#### 1.2.3.2 Voie ferrée existante

Historiquement, la voie ferrée qui traverse actuellement la ville de Lac-Mégantic a été le moteur du développement économique de la région. Lac-Mégantic est située stratégiquement sur le lien ferroviaire le plus court entre Montréal et les Maritimes. Cette voie ferrée est une voie internationale qui traverse aussi le Maine. Des compagnies de Lac-Mégantic dépendent du chemin de fer et la voie ferrée permet aussi d'attirer de nouveaux clients vers le parc industriel. L'économie régionale de Farnham jusqu'au Maine, incluant Lac-Mégantic, Magog, Sherbrooke, dépend de cette route pour l'exportation de biens produits.

La voie ferrée actuelle est une voie principale simple qui appartient à deux subdivisions différentes : la subdivision Sherbrooke et la subdivision Moosehead. Elles sont illustrées à la Figure 1.3.

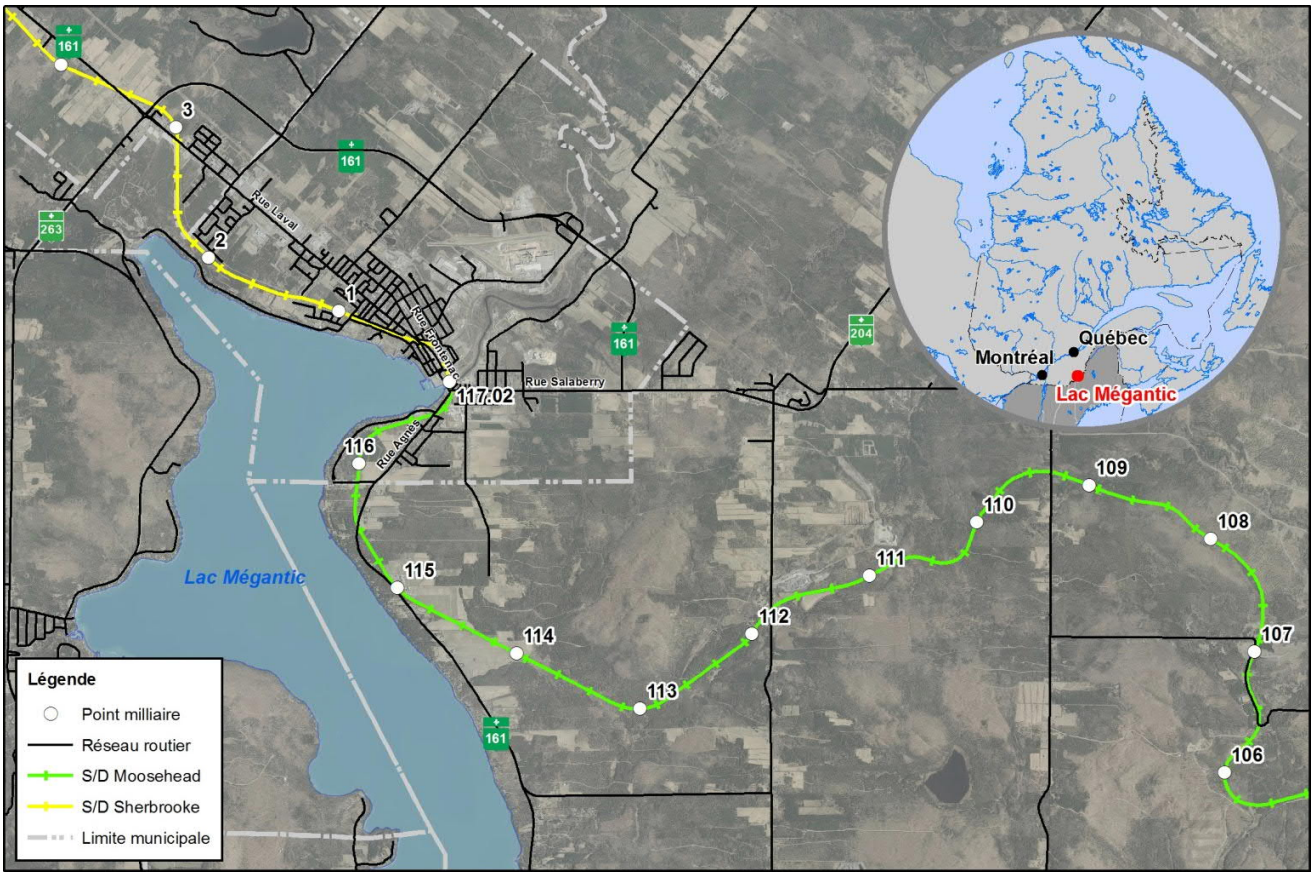



**Figure 1.3 Voie ferrée actuelle : subdivisions Sherbrooke et Moosehead**

La subdivision Sherbrooke débute à la gare de Lac-Mégantic, au point milliaire (P.M.) 0.00 et s'étend vers l'ouest de Lac-Mégantic. Ce faisant, elle longe l'ancien centre-ville sur le côté est de celui-ci puis chemine entre le noyau urbain de Lac-Mégantic et le lac du même nom avant de continuer en direction de la municipalité de Nantes. Cette subdivision se termine à Brookport (Québec) au P.M. 125.60.

La subdivision Moosehead commence à Brownville (Maine) au P.M. 0.00. Après avoir transité sur le territoire de la municipalité de Frontenac, elle arrive de l'est de Lac-Mégantic et se termine au P.M. 117.14 au centre-ville, après le passage à niveau de la rue Komery. La voie d'évitement la plus proche de Lac-Mégantic, d'une longueur de 6 470 pieds, se trouve entre les points milliaires P.M. ± 114.70 et ± 113.00, à Vachon (Québec). La voie est utilisée pour le transport de marchandises uniquement.

En 1999, la Ville a procédé à la construction d'une antenne permettant le service dans le parc industriel. Cette antenne, de propriété municipale, est composée de deux voies, dont une débute à l'ouest au branchement du P.M. 0.26 et l'autre à l'est au branchement du P.M. 0.00 de la subdivision Sherbrooke. 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. 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.

Le Tableau 1.6 résume les caractéristiques de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic (subdivisions Sherbrooke et Moosehead). Le tronçon considéré s'étend entre le P.M. 3.8 de la subdivision Sherbrooke et le P.M. 108.0 de la subdivision Moosehead à l'est du 4e Rang de Frontenac.

**Tableau 1.6 Caractéristiques de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic**

| Généralités | Subdivision Sherbrooke | Subdivision Moosehead |
|---|---|---|
| | Voie principale simple<br>Se dirige vers l'ouest de Lac-Mégantic | Voie principale simple<br>Arrive de l'est de Lac-Mégantic |
| Anciens propriétaires | Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP)<br>Quebec Southern Railway (QSR) Montreal, Maine & Atlantic Railway (MMA) | |
| Propriétaire et exploitant actuel, depuis 2014 | Central Maine & Quebec Railway (CMQR) | |
| **Opérations** | | |
| Catégorie de voie aux termes du Règlement sur la sécurité de la voie (RSV) et vitesse maximale d'opération[22] | Avant juillet 2013 :<br>Voie de catégorie 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)<br><br>Après juillet 2013 :<br>Voie de catégorie 1 entre les P.M. 0.00 et 3.00 : vitesse maximale d'opération de 10mi/h<br>Voie de catégorie 2 entre les P.M. 3.00 et 3.80 : vitesse maximale d'opération de 25mi/h | Avant juillet 2013 :<br>Voie de catégorie 3 : vitesse maximale d'opération de 40 mi/h, avec limitations permanentes sur diverses sections (25 mi/h dans diverses courbes et à la hauteur de la rue Agnès - P.M. 116.73)<br><br>Après juillet 2013 :<br>Voie de catégorie 1 entre les P.M. 117.01 et 114.00 : vitesse maximale d'opération de 10mi/h<br>Voie de catégorie 2 entre les P.M. 114.00 et 108.00 : vitesse maximale d'opération de 25mi/h |
| **Circulation** | | |
| Circulation | Avant juillet 2013[23] :<br>2 trains de marchandises/jour - Tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes longues[24] (TL) | |
| | Après juillet 2013 :<br>3 trains en direction est/semaine et 3 trains en direction ouest/semaine - Tonnage annuel de 1,5 million de TL | |

[22] 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. Transports Canada- Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011.

[23] *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

[24] une tonne longue vaut 2 240 lb, soit 1 016 kg (*imperial ton* en anglais)

**Tableau 1.6 Caractéristiques de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic**

| Généralités | Subdivision Sherbrooke | Subdivision Moosehead |
|---|---|---|
| | Selon échantillonnage, trains de 3 locomotives et 40 wagons transportant une moyenne de 3700 TL de marchandises/train : ± 74 % des matières classifiées non dangereuses, soit environ 30 wagons (bois, papier et wagons vides).<br>- ± 26 % des matières classifiées comme dangereuses, soit environ 10 wagons (hydrocarbures liquides, charbon, soufre, potasse, etc.) | |
| | Embargo volontaire de la CMQR sur le transport de pétrole brut dans la ville en 2015 et 2016.<br>Parcours alternatif contournant Lac-Mégantic utilisé aujourd'hui = environ 180 milles plus long que celui traversant la ville (tracé CMQR).<br>Tracé actuel de la voie ferrée de la CMQR = parcours potentiellement le plus économique entre Montréal et St-John's (Nouveau-Brunswick) en termes de distance, carburant, main d'œuvre, entretien, etc. | |
| **Géométrie**[25] | | |
| Horizontal | Voie principale simple<br>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.<br>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<br>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<br>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.) |
| **Éléments de voie** | | |
| Rail | Voie principale : longs rails soudés (LRS) de type 115 lb – 1989<br>Aiguillages, passages à niveau, etc. : rails éclissés | Voie principale : longs rails soudés (LRS) de type 115 lb – 1986<br>Aiguillages, passages à niveau, etc. : rails éclissés |

[25] System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.

**Tableau 1.6 Caractéristiques de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic**

| Généralités | Subdivision Sherbrooke | Subdivision Moosehead |
|---|---|---|
| | Test ultrasonique[26] : aucun rail défectueux (entre P.M. 0.0 et 3.9)<br>Inspection visuelle[27] : (entre P.M. 8.4 et 0.0) majeure partie des défectuosités sont des usures verticales ou combinées causées par l'écrasement du champignon, empreintes de patinage et d'aplatissement du champignon | Test ultrasonique[4] : 0,04 % de rails défectueux (entre P.M. 101.8 et 117.1)<br>Inspection visuelle[5] : (entre P.M. 117.01 et 114.0) majeure partie des défectuosités sont des problèmes d'écrasement du champignon, d'empreintes de patinage et d'aplatissement du champignon |
| Traverses[5] | Aucun défaut majeur - Moyenne de 11 % des traverses existantes endommagées | Aucun défaut majeur - Moyenne de 19 % des traverses existantes endommagées |
| Ballast/surface[28] | Défauts de nivellement à l'intérieur des limites acceptables pour une voie de catégorie 2 | |
| Aiguillages[5] | État général bon | |
| Passages à niveau publics (PAN) | 5 PAN - Bon état | 5 PAN - Bon état |
| Ponts | | Viaduc de 21 m sur la rue Salaberry au P.M. 116.96 : deux travées à âme pleine à tablier inférieur ballasté<br>Pont de 17 m sur la rivière Chaudière au P.M. 117.02 : deux travées à poutres à âme pleine à tablier supérieur |
| Ponceaux | 16 ponceaux<br>Ratio de 2,6 ponceaux/km (ratio atypique par rapport à la moyenne de 1 ou 1,5 ponceau/km)<br>Ponceaux problématiques au P.M. 2.0 (léger glissement) et au P.M. 1.4 (affouillement)[29] | 51 ponceaux<br>Ratio de 3,5 ponceaux/km (ratio atypique par rapport à la moyenne de 1 ou 1,5 ponceau/km) |

Certains éléments présentés dans le tableau ci-dessus sont précisés dans les paragraphes suivants.

Avant les événements de juillet 2013, la circulation sur les deux subdivisions concernées se résumait à deux trains de marchandises par jour, pour un tonnage annuel de 4,5 millions de tonnes brutes[30]. Un train de service circulait aussi quotidiennement entre le parc industriel de Lac-Mégantic et Nantes.

La vitesse maximale permise était de 40 mi/h, il y avait cependant des limitations permanentes de vitesse sur diverses sections de la voie. Sur la subdivision Sherbrooke, la vitesse permanente était limitée à 10 mi/h à la hauteur de la rue Frontenac (PM 0.28) jusqu'à ce que le passage à niveau soit complètement occupé et une zone de marche prudente devait être respectée entre les PM 0.00 et 0.82. Sur la subdivision Moosehead, la vitesse permanente était limitée à 25 mi/h dans diverses courbes de la voie, ainsi qu'à la hauteur de la rue Agnès (PM 116.73), jusqu'à ce que le passage à niveau soit complètement occupé.

[26] Sperry– Car Movement Report et Defective Rail Report, le 25 mai 2015.
[27] *Hatch Mott MacDonald le 10 août 2015 – Inspection rapport - Track inspection on the Sherbrooke and Moosehead subdivisions of Central Maine & Québec Railway.*
[28] Holland– TracksSTAR Daily Report et Track testing services – Red defects report, le 27 juillet 2015.
[29] CMQR 2015 Culvert Inspection Report, Sherbrooke and Moosehead Subdivision et System Track Profiles – CMQR Juillet 2015.
[30] 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

La circulation ferroviaire était gérée par deux contrôleurs de la circulation ferroviaire (CCF) qui étaient en service en tout temps : un à Bangor (Maine) qui contrôlait la circulation des trains à l'est de Mégantic et l'autre à Farnham qui contrôlait la circulation des trains à l'ouest de Mégantic. L'exploitation des trains qui transitaient par la ville était assurée par un seul mécanicien[31]. Les changements d'équipes de train s'effectuaient à Nantes (Québec) et à Brownville (Maine). Pendant la semaine, il y avait aussi un service local entre le parc industriel de Lac-Mégantic et Nantes.

Depuis juillet 2013, le volume de trains en circulation a subi des réductions importantes. Précisons que le transport ferroviaire a d'ailleurs été complètement suspendu pendant 5 mois, du 6 juillet au 17 décembre 2013[32].

Actuellement, la circulation sur les deux subdivisions se résume à trois trains en direction est et trois trains en direction ouest par semaine, pour un tonnage annuel de 1,5 million de tonnes brutes. Le service local entre le parc industriel et Nantes est maintenu à cinq jours par semaine.

Le transport des marchandises par la voie principale de la CMQR a diminué d'environ deux-tiers par rapport à l'année 2013, quand la voie était exploitée par le chemin de fer du MMA.

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

En fonction de l'échantillonnage fourni concernant les trains de la CMQR en 2015, des trains composés de trois locomotives et quarante (40) wagons, d'une longueur totale d'environ 870 mètres linéaires (± 2 850 pieds), traversent la ville de Lac-Mégantic. Selon cet échantillonnage, une moyenne de 3 700 tonnes brutes de marchandises par train est transportée, se répartissant selon des fiches de la composition des trains comme suit :

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

Des matières dangereuses, autres que le pétrole brut, continuent quand même de transiter par la ville. Par contre, la quantité de ces produits a chuté de plus de 90 %, une diminution substantielle par rapport à 2012-2013. Précisons que lors du transport de ces produits dans la ville, le Service de sécurité incendie région Lac-Mégantic est alors averti à l'avance[33].

Depuis 2013, la CMQR s'est imposé un embargo volontaire sur le transport de pétrole brut dans la ville de Lac-Mégantic. Selon la lettre ouverte à la collectivité écrite par M. John E. Giles [34], président-directeur général de la CMQR, il n'y a aucun projet de reprise des mouvements de pétrole brut dans la ville pour le moment. Le parcours alternatif qui contourne Lac-Mégantic utilisé aujourd'hui est d'environ 180 milles plus long que celui qui traverse la ville. Le tracé actuel de la voie ferrée de la CMQR représente le parcours potentiel le plus économique entre Montréal et Saint-John (Nouveau-Brunswick) en termes de distance, carburant, main d'œuvre, entretien, etc.

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

[31] 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
[32] 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.
[33] Ibidem
[34] Source : le journal L'Écho de Frontenac – Lettre ouverte à la collectivité écrite par M. John E. Giles, publiée le 20 août 2015. http://www.tsb-bst.gc.ca/fra/rapports-reports/rail/2013/r13d0054/r13d0054.asp

P.M. 110.0. À l'ouest du centre-ville, sur la subdivision Sherbrooke, la pente moyenne est de 1,26 %, descendante vers l'est, avec une pente maximale de 1,37 % à proximité du P.M. 1.60.

Or, pour les voies ferrées, des pentes d'environ 1,0 % constituent des pentes raides. À Nantes, le train s'est mis en mouvement sur une pente descendante de 0,9 % et la pente atteignait 1,26 % dans les cinq derniers kilomètres avant le point de déraillement au centre-ville de Lac-Mégantic. Bien que la configuration ferroviaire ait été améliorée lors de la reconstruction suite à l'accident, la géométrie et les autres caractéristiques au centre-ville (aiguillages, passages à niveau, etc.) font en sorte que les opérations ferroviaires devront toujours y être bien contrôlées et dans les circonstances, à très basse vitesse (10 mi/h), afin d'éviter de futurs déraillements.

#### 1.2.3.3 Réseau routier

Les principaux axes routiers qui traversent ou qui mènent à Lac-Mégantic sont la route provinciale 161 et les routes régionales 204 et 263, qui sont illustrées sur la Figure 1.4.

Route 161

La route 161 débute à la frontière américaine avec l'État du Maine tout près de la municipalité de Saint-Augustin-de-Woburn. Plus au nord, la route longe le lac Mégantic du côté est pour atteindre la ville de Lac-Mégantic à l'intersection des rues Salaberry, Agnès et Frontenac. La route continue en direction est pour ensuite contourner la ville au complet par le nord où elle prend alors l'appellation de boulevard Jean-Marie-Tardif. Cette voie de contournement aboutit au carrefour giratoire du secteur Laval-Nord pour ensuite repartir vers le nord vers le noyau villageois de la municipalité de Nantes. Elle se termine un peu à l'est de la ville de Victoriaville au point de jonction des autoroutes 55 et 955.

Sur la majorité de son tracé, cette route possède une voie de circulation par direction. Cependant, certains de ses tronçons, lorsqu'elle contourne le noyau urbain de Lac-Mégantic, sont caractérisés par la présence de deux voies dans une direction et une voie dans l'autre pour permettre le dépassement des véhicules lents.

Route 204

La route 204 débute dans la région de Lac-Mégantic à l'intersection avec le boulevard Jean-Marie Tardif (route 161), traverse la municipalité de Frontenac, continue vers le nord-est en longeant la rivière Chaudière jusqu'à Saint-Georges-de-Beauce avant de poursuivre en direction nord pour finalement atteindre la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli, en bordure du fleuve Saint-Laurent. Cette route possède une voie de circulation par direction.

Route 263

La route 263 débute également à la frontière américaine à Saint-Augustin-de-Woburn, sur la route 161. Elle bifurque au rang Clinton pour ensuite longer le lac Mégantic sur son côté ouest. La route 263 n'entre pas dans la ville de Lac-Mégantic, elle rejoint la route 161 au carrefour giratoire du secteur Laval-Nord pour repartir en direction ouest avant de reprendre le 9$^{e}$ Rang en direction nord. Cette route se termine à la ville de Bécancour, en bordure du fleuve Saint-Laurent, en face de Trois-Rivières. À l'exception de quelques secteurs, la route 263 possède une seule voie de circulation par direction.

Rue Laval

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

Emplacement de la voie ferrée et du réseau routier

La voie ferrée croise les routes 161 et 263 et les axes principaux de Lac-Mégantic à plusieurs endroits :

- Le secteur du carrefour giratoire à Laval-Nord, à trois endroits (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/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);
- la rue Agnès (P.M.'s 116.73 et 115.54 de la subdivision Moosehead).

Au total, neuf passages à niveau sont situés sur des axes importants. Ces passages à niveau sont tous munis d'un panneau de type croix de Saint-André, ainsi que de feux clignotants.

Conditions de circulation

La Figure 1.4 illustre les débits journaliers moyens annuels (DJMA) « moyens sur les années disponibles » d'après la base de données la plus récente du MTMDET. Les DJMA de chacun des tronçons sont restés relativement stables au cours des dernières années.

Les débits journaliers moyens annuels (DJMA) les plus élevés 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 la circulation.

**Figure 1.4 Réseau routier et débits journaliers moyens annuels (DJMA)**

### 1.2.3.4 Transport collectif et transport scolaire

La MRC du Granit a mis en place un service de transport collectif pour desservir la majorité des municipalités de la région en collaboration avec Trans-Autonomie, un service de transport adapté. Le service est offert toute l'année, 7 jours sur 7, de 7 h à 22 h pour les résidents de Lac-Mégantic, du secteur Laval-Nord et de la municipalité de Frontenac. Il est offert 2 jours par semaine pour les autres municipalités de la MRC. Le service fonctionne sur appel en réservant 24 heures à l'avance. Les heures de départ et de retour dépendent donc des heures de réservation. Le service est effectué par trois minibus ayant une capacité variant entre 14 à 18 places assises et un à trois espaces pour des fauteuils roulants. Les arrêts sont effectués aux points établis dans chaque municipalité, ainsi que sur le parcours inter-municipal, sauf pour les personnes à mobilité réduite qui ont droit à un service porte-à-porte. Dans le cas de Lac-Mégantic, il y a quatre arrêts établis : un arrêt au Carrefour Lac-Mégantic, un arrêt à la Caisse Desjardins de la Région de Mégantic, un arrêt à la Caisse Desjardins des Hauts-Cantons et un arrêt au bureau de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) de Lac-Mégantic.

Le trajet du service de transport collectif emprunte les trois principaux axes de Lac-Mégantic : la rue Laval/Frontenac, la rue Salaberry et la rue Agnès. Les véhicules du service circulent aussi sur le 10$^{e}$ Rang à partir de Lac-Mégantic, ainsi que sur les routes 161 et 263 pour atteindre les autres municipalités de la MRC. Les véhicules du transport collectif doivent donc faire de multiples arrêts durant leurs trajets à chacun des passages à

niveau avec la voie ferrée. Comme les véhicules lourds avec des matières dangereuses, les minibus doivent obligatoirement faire un arrêt devant chaque passage à niveau.

#### 1.2.3.5 Transport actif

Réseau cyclable

Un sentier cyclable longe le tracé actuel de la voie ferrée entre la baie des Sables et la rue Milette, croisant la voie ferrée à deux reprises (P.M.s 0.81 et 2.2 de la subdivision Sherbrooke) puis devient une piste cyclable sur le boulevard des Vétérans se terminant au boulevard Stearns. Un autre sentier cyclable longe la rivière Chaudière et se situe entre celle-ci et la voie ferrée. Ce sentier débute dans le coin de la rue Papineau et aboutit sur la rue Pie-XI.

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

Réseau piétonnier

Quelques aménagements pour piétons permettent de traverser la voie ferrée actuellement.

Un trottoir est présent aux endroits suivants :

- sur la rue Victoria à la hauteur du passage à niveau;
- sur la rue Papineau aux deux passages à niveau, sauf à la hauteur de la rue Komery;
- sur la rue Laval entre le 10e Rang et la rue Gendreau du côté sud de la chaussée;
- sur la rue Laval (deux trottoirs) de part et d'autre de la chaussée entre les rues Gendreau et Dollard;
- de part et d'autre de la chaussée de la rue Frontenac, entre les rues Laval et Salaberry;
- de même que de part et d'autre de la rue Salaberry à partir de Frontenac jusqu'à la rue du Président Kennedy;
- sur la rue Agnès, du côté ouest seulement entre les rues Salaberry et Michaud et du côté est seulement entre la rue Michaud et le Chemin du Motel-sur-le-Lac, exactement là où la voie ferrée traverse la rue. Cette situation force les piétons à rejoindre le trottoir opposé en traversant l'intersection en deux temps ou en diagonale.

Par ailleurs, des traverses à bandes jaunes et des saillies sont présentes sur les rues Laval et Salaberry et des feux pour piétons sont présents aux intersections Laval/Maisonneuve, Laval/Dollard/Villeneuve et Frontenac/Agnès/Salaberry.

Le long du chemin de fer, il n'existe aucune barrière physique empêchant les piétons de traverser la voie ferrée entre les passages à niveau. Une clôture était toutefois en place entre la voie ferrée et la ruelle Graham avant les événements du 6 juillet 2013.

#### 1.2.3.6 Services d'urgence

Le service d'incendie de la région de Lac-Mégantic dessert la ville de Lac-Mégantic, la municipalité de Marston et la municipalité de Frontenac. Le service couvre plus de 350 km² pour une population de 8 730 personnes. La caserne de pompiers se situe au centre-ville de la ville de Lac-Mégantic sur le boulevard Stearns[35]. La municipalité de Nantes possède elle-même un service d'incendie et la caserne se situe dans le cœur de la

[35] Ville de Lac-Mégantic, http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/le-citoyen/securite-publique/securite-incendie/

municipalité sur la rue Notre-Dame[36]. Toutefois, le service d'incendie de Lac-Mégantic a une entente d'entraide mutuelle avec les municipalités de Nantes et de Woburn[35].

Le service policier de la région de Lac-Mégantic est desservi par la Sûreté du Québec. Le poste de la Sûreté est situé sur la rue Laval, à l'intersection du 10e Rang. Ce poste de police dessert aussi toutes les municipalités de la MRC du Granit, dont la municipalité de Frontenac et la municipalité de Nantes[37].

L'hôpital régional est localisé non loin, du bord ouest de la rue Laval, entre le 10e Rang et la rue Pie-XI.

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. En effet, dans le cas du passage d'un train les services d'incendie sont susceptibles d'être retardés ou de devoir rebrousser chemin pour prendre un autre parcours.

Selon Transports Canada, les compagnies de chemin de fer sont dans l'obligation de dégager immédiatement le passage à niveau au moment où un véhicule d'urgence doit le traverser[38]. 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[39].

#### 1.2.3.7 Problèmes sectoriels de transport et intégration urbaine

Au vu des informations présentées précédemment, il ressort que l'emplacement actuel de la voie ferrée au sein du noyau urbain de Lac-Mégantic entraîne des impacts sur les réseaux de transport et la mobilité active dans la zone d'étude.

En effet :

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

Suite aux événements du 6 juillet 2013, les activités commerciales ont été relocalisées à l'extérieur de la zone d'impact, ce qui 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. Aussi, la nécessité d'améliorer la fluidité et le fait de pouvoir circuler de manière plus optimale sur le territoire deviennent largement plus importants.

En outre, le tissu urbain, plus particulièrement au centre-ville de Lac-Mégantic, subit nécessairement une coupure liée à la présence de la voie ferrée. L'impact de la voie ferrée se fait bien ressentir dans le secteur nord-ouest de la ville où celle-ci laisse sa marque et limite l'accès des citoyens au lac Mégantic, en représentant une barrière physique entre la portion du territoire municipal localisée entre la voie ferrée 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.

---

[36] Municipalité de Nantes, http://www.munantes.qc.ca/indexFr.asp?numero=4
[37] Sûreté du Québec, http://www.sq.gouv.qc.ca/poste-mrc-du-granit/
[38] Transports Canada, Règlement sur les passages à niveau du Canada, https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/securiteferroviaire
[39] Opération Gareautrain, http://operationlifesaver.ca/wp-content/uploads/2012/01/conseil-conducteurs-urgence.pdf

Par ailleurs, l'exploitation de la voie ferrée génère trois types de nuisances associées au passage des trains : les émissions atmosphériques, le bruit et les vibrations. L'intensité de ces nuisances n'est pas documentée. Intuitivement cependant, le fait que le train soit obligé de ralentir à la vitesse de 10 milles à l'heure dans le tronçon urbain de catégorie 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.

#### 1.2.3.8 Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic

Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic - Réinventer la ville

Dans les mois qui ont suivi la tragédie du 6 juillet 2013, les Méganticois ont été conviés à une démarche de participation citoyenne sous le thème « Réinventer la ville » afin de participer activement à la définition du futur centre-ville en élaborant collectivement le plan directeur de reconstruction du centre-ville. Rappelons en effet que le centre-ville de Lac-Mégantic est actuellement un endroit vacant, les bâtiments ayant été directement détruits par les événements ou démantelés suite à ceux-ci. Le plan directeur de reconstruction, adopté le 2 décembre 2014, constitue un outil dont le but est de planifier et de gérer les interventions d'aménagement et de développement du territoire. Il précise les fonctions et les activités du centre-ville souhaité, l'organisation de l'espace et ses justifications.

De cet exercice de planification, un consensus est fortement ressorti et a été clairement énoncé par les élus et par la population : « Le centre-ville de Lac-Mégantic sera un centre-ville vert sans transport de matières dangereuses[40].»

Un des objectifs qui supporte la vision énoncée dans l'exercice de planification se formule ainsi : « Sortir le train du centre-ville». L'explication qui complète l'énoncé de cet objectif souligne que : « La population de Lac-Mégantic ne veut plus qu'un train traverse le secteur le plus fréquenté de la ville et à leurs yeux la morphologie du terrain et la géométrie de la voie ferrée maintiennent un niveau de risque trop élevé. Les élus et les citoyens réclament une voie de contournement ferroviaire qui permettrait d'éliminer le passage du train au centre-ville »[41].

Le scénario d'aménagement préférentiel qui a recueilli un très large consensus est celui d'un centre-ville intégrant les trois concentrations commerciales, soit le centre-ville historique, la Promenade Papineau où sont situés les nouveaux condos commerciaux, et le secteur de la rue Salaberry en rive est de la rivière Chaudière, où sont notamment situés les nouveaux locaux de l'épicerie et de la SAQ. Chaque concentration, située à distance de marche des autres, assume une vocation particulière ou des vocations complémentaires. Ce scénario est illustré ci-dessous, à la Figure 1.5[42].

[40] Ville de lac-Mégantic, 2014. Plan directeur de reconstruction. Réinventer la ville.
[41] Ibidem
[42] Ibidem

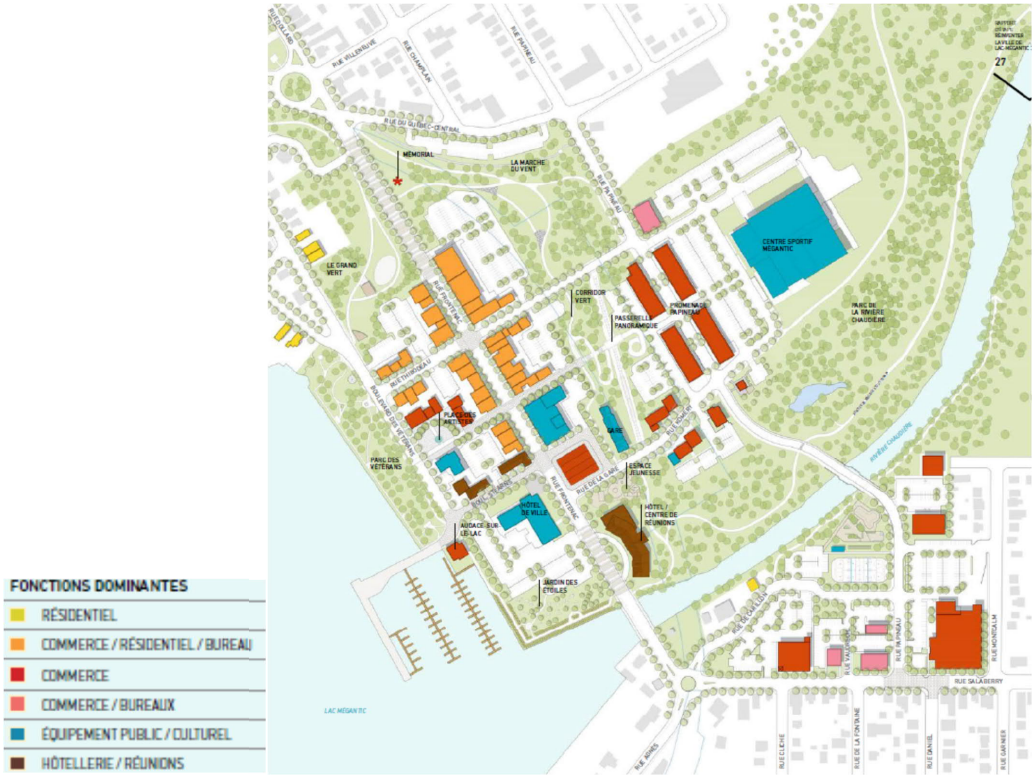



**Figure 1.5 Scénario du plan directeur de reconstruction pour le futur centre-ville de Lac-Mégantic**

Concernant la voie ferrée, ce scénario comprend notamment l'intitulé « Une voie ferrée de contournement qui libère le centre-ville », où il est mentionné que : « La population et les élus de Lac-Mégantic voient la construction d'une voie ferrée de contournement comme la seule solution acceptable à long terme. La voie ferrée qui traverse le centre-ville serait donc éliminée, facilitant ainsi le développement de liens fonctionnels entre les deux axes structurants que sont les rues Frontenac et Papineau. (…) Les terrains libérés pourraient être mis en valeur ultérieurement. À court terme, ces traces du passé seraient paysagées, tout comme le site de l'accident ferroviaire. »[43].

<u>Programme particulier d'urbanisme</u>

L'exercice d'élaboration du Programme particulier d'urbanisme (PPU) a duré près de deux ans et a été adopté le 1er juin 2015. Ce PPU est venu remplacer celui adopté en septembre 2013 suite aux événements, afin notamment que le PPU prenne en compte le Plan directeur de reconstruction « Réinventer la ville » adopté le 2 décembre 2014.

Cet exercice de réflexion et de planification urbaine projette une vision d'avenir pour la recomposition du nouveau centre-ville. Cette vision, résultant d'une forte mobilisation citoyenne, prévoit le développement d'un centre-ville animé, générateur d'activités communautaires et économiques, dans un cadre vert et durable. Il planifie l'aménagement de secteurs d'habitation de haute densité et la mixité des usages, des projets dont la mise en œuvre est fortement liée à l'intention de relocaliser la voie ferrée.

Cette intention, « Relocaliser la voie ferrée », constitue en effet le cinquième défi identifié par la Ville dans son PPU. La Ville précise notamment qu'« elle réclame que la voie ferrée soit relocalisée à l'extérieur des secteurs densément construits pour éviter qu'une pareille tragédie ne se répète. » Elle précise également que si elle « a

[43] Ibidem

peu de pouvoir sur les lois et règlements qui régissent le transport par train et la planification des réseaux ferroviaires. (…) la Ville a le devoir d'inscrire cette volonté populaire (i.e la relocalisation de la voie ferrée) au programme particulier d'urbanisme et poursuivre ses pourparlers avec les instances concernées pour faire avancer ce projet. »

Outre le cinquième défi, le plan des affectations et le concept d'organisation spatiale relatifs au PPU prévoient la relocalisation de la voie ferrée à l'extérieur des secteurs densément construits et présentent la conversion de son emprise comme un sentier intégré au «Parcours du temps», un parcours ceinturant le centre-ville permettant la mise en valeur et la création de liens entre les lieux et les espaces importants pour la population locale. 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 (voir la Figure 1.6[44]).

**Figure 1.6 Les affectations du programme particulier d'urbanisme de la ville de Lac-Mégantic**

[44] Ville de Lac-Mégantic, 2015.

Le PPU mentionne en outre que la relocalisation de la voie ferrée permettra notamment « l'augmentation du sentiment de sécurité d'une population marquée par une tragédie ferroviaire sans commune mesure. »

Par la réaffectation à des fins urbaines du corridor occupé par la voie ferrée, les autorités municipales ont aussi comme objectif d'assurer les meilleures conditions possibles pour le redéveloppement du centre-ville. En effet, 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 été à maintes fois 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 sur le 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.

Le PPU adopté par la Ville a donc tenu compte non seulement des craintes exprimées par la population pour des raisons émotives fort compréhensibles, mais aussi du potentiel de redéveloppement dans une perspective d'assurer les conditions les plus favorables au maintien de sa santé financière.

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.

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

Cette section a pour objectif d'identifier les risques associés au transport de marchandises dangereuses. À partir de l'analyse des informations disponibles, il présente un portrait des statistiques d'accidents impliquant des trains au Canada et aux États-Unis, et un bilan concernant le risque de maintenir la voie ferrée à son emplacement actuel.

Une matière dangereuse 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 Transports Canada répartit les matières dangereuses 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 sont 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 (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) : 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 un effet domino. Selon Kadri, Chatelet et Birregah (2011), les effets dominos consistent en une séquence d'événements interdépendants susceptibles de produire en chaîne des dommages importants voire d'ordre catastrophique. Il s'agit plus précisément d'un ou plusieurs événements dits primaires (origines) qui se propagent et provoquent des événements secondaires dont les conséquences se superposent voire amplifient celles du ou des événements primaires.

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

Que ce soit par voie ferrée, routière, maritime ou aérienne, le transport de marchandises dangereuses joue un rôle important pour l'économie. Selon les informations disponibles sur le site de Transports 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 marchandises dangereuses les plus transportées sont le pétrole brut : l'essence et le mazout, représentant ensemble 77 % du volume de toutes les matières transportées par voie routière. Une augmentation du transport de marchandises dangereuses, 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. Selon le *Rail Energy Transportation Advisory Committee* et les données compilées par le *North American Freight, Car Market*, environ un million de barils de pétrole brut par jour sont transportés par train à l'heure actuelle en Amérique du Nord et cette quantité devrait augmenter pour atteindre 4,5 millions de barils par jour au cours des 10 prochaines années en Amérique du Nord[45].

Selon le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 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.[46] Les marchandises dangereuses 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 (Figure 1.7).

[45] Rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 émis par le Bureau de la sécurité des transports le 6 juillet 2013.
[46] Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), données de l'Association des chemins de fer du Canada.

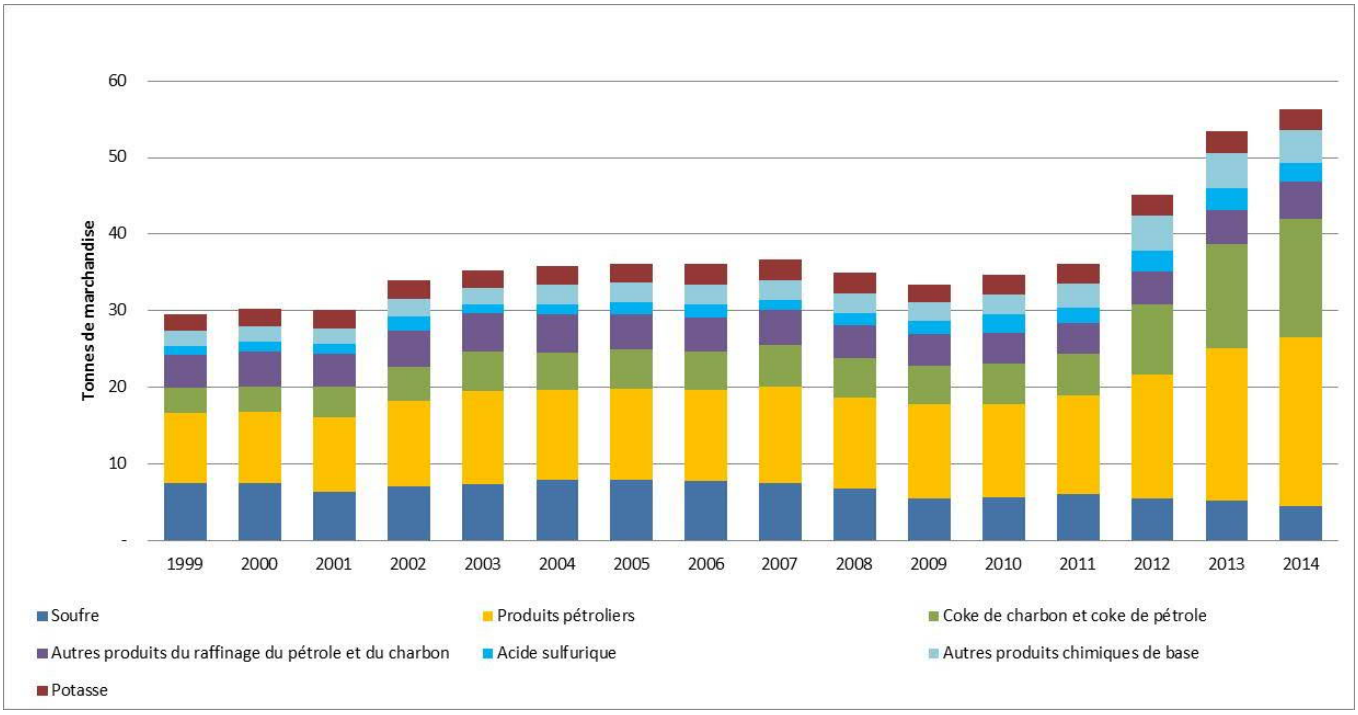



**Figure 1.7 Évolution des quantités de marchandises dangereuses transportées par voie ferrée au Canada entre 1999 et 2014[47]**

Au Québec, le transport de marchandises dangereuses est encadré par le Règlement sur le transport de matières dangereuses qui découle du Code de la sécurité routière. Les chemins de fer interprovinciaux sont de compétence fédérale, les provinces peuvent donc adopter des normes visant à améliorer la sécurité ou à protéger l'environnement, mais cela doit se faire sans nuire aux fonctions essentielles d'une activité de compétence fédérale.

Quant aux municipalités, elles ont un rôle important à jouer de par leur compétence en matière de zonage et de par leurs pouvoirs les habilitant à autoriser de nouveaux développements. D'ailleurs, plusieurs municipalités ont pris l'initiative d'établir des marges de recul restreignant le développement immobilier à proximité des voies ferrées et des gares de triage, mais leur pouvoir reste limité en ce qui concerne le transport de matières dangereuses sur leur territoire.

### 1.2.6 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, ont eu lieu 9 accidents considérés comme des catastrophes et qui ont marqué les collectivités de par l'ampleur des impacts (Tableau 1.7).

[47] Statistique Canada. Tableau 404-0002 - Les statistiques des chargements ferroviaires, selon la marchandise, mensuel (site consulté le 22 juillet 2015).

**Tableau 1.7 Accidents ferroviaires au Canada considérés comme des catastrophes[48]**

| Endroit | Type d'incident | Date | Fatali-tés | Blessés | Évacués | Matière impliquée | Volume déversé |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lac-Mégantic (QC) | Déraillement et explosion | 6 juillet 2013 | 47 | 0 | 2 000 | Pétrole brut | Plus de 5 560 000 litres |
| Gainsford (AB) | Déraillement et incendie | 19 octobre 2012 | 0 | 0 | 110 | Pétrole brut et gaz de pétrole liquéfié | s.o. |
| Bellefleur (NB) | Déraillement | 10 mai 2007 | 0 | 0 | 100 | Produits inflammables | s.o. |
| Estevan (SK) | Déraillement | 10 août 2004 | 0 | 0 | 150 | Ammoniac anhydre | Pas de déversement |
| Canton de Tyendenaga, Première Nation (ON) | Collision et explosion | 21 février 2003 | 0 | 2 | 300 | Matières dangereuses | s.o. |
| Brantford (ON) | Déraillement | 16 novembre 2002 | 1 | 0 | 120 | Résidu de butylène et butane | Pas de déversement |
| Mont Saint-Hilaire (QC) | Déraillement et explosion | 30 décembre 1999 | 2 | 0 | 1 400 | Produits pétroliers | s.o. |
| Portage la Prairie (MB) | Déraillement et déversement | 10 juillet 1998 | 0 | 0 | Non connu | Glycol | s.o. |
| Hervey Junction (QC) | Déraillement et déversement | 21 janvier 1995 | 0 | 0 | 0 | Acide sulfurique | 234 000 litres(1) |

(1) Destruction de toute la faune et la flore, activités récréatives interdites pendant 8 ans.

Les données du BST indiquent par ailleurs, pour la période 2003-2012, une augmentation du nombre d'incidents impliquant une fuite de matières dangereuses à partir de l'année 2010. La grande majorité de ces incidents concernent cependant de petites quantités de produits[49], déversées involontairement pendant le transport sans qu'il y ait accident. Par contre, le nombre d'accidents avec présence de matières dangereuses et le nombre d'accidents avec déversement de matières dangereuses sont constants.

Aux États-Unis, selon les données de la PHMSA, 8 240 accidents ferroviaires impliquant des matières dangereuses 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 matières dangereuses, 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.

48 http://bdc.securitepublique.gc.ca
49 http://www.tsb.gc.ca/fra/stats/rail/2012/ss12.asp#sec2

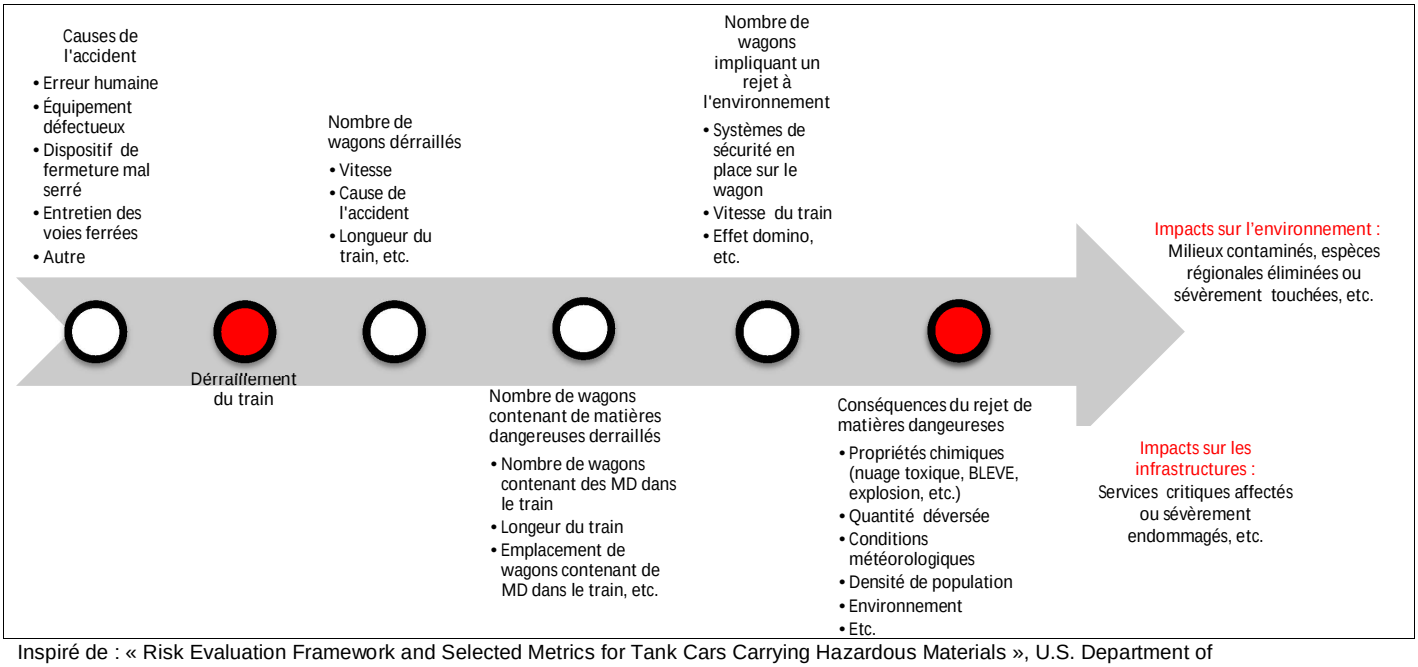
### 1.2.7 Transport de matières dangereuses sur la voie ferrée de la CMQR

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 (UN 1075[50]), l'acide sulfurique (UN 1830[48]) et le chlorate de sodium (UN 1495[48]). La quantité moyenne de gaz de pétrole liquéfié (GPL) par wagon est de 59,5 tonnes et la quantité moyenne d'acide sulfurique est de 92 tonnes. 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.

Aucun wagon transportant du pétrole brut n'a circulé en 2016 sur ces voies ferrées, toutefois, la CMQR possède toutes les autorisations nécessaires pour transporter du pétrole et pourrait donc le réaliser si la demande se présente.

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

La Figure 1.8 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.




Inspiré de : « Risk Evaluation Framework and Selected Metrics for Tank Cars Carrying Hazardous Materials », U.S. Department of Transportation Federal Railroad Administration et "Probability analysis of multiple-tank-car release incidents in railway hazardous materials transportation", Rail Transportation and Engineering Center (RailTEC)

**Figure 1.8 Facteurs déterminant l'ampleur d'un accident et impact**

50 Le numéro UN ou ONU est un numéro d'identification à 4 chiffres des marchandises dont le transport est réglementé. Les codes UN sont définis par le comité d'experts des Nations Unies pour le transport des matières dangereuses (Commitee of Experts on the Transport of Dangerous Goods).

L'incidence des multiples facteurs énumérés précédemment, rend très difficile l'établissement d'une marge de recul universelle et sécuritaire applicable à toutes les conditions existantes au long d'une voie ferrée. Par contre, il est évident que lorsque la source de danger est éloignée des habitations et des zones peuplées, les risques en termes de gravité et de probabilité d'impact sur la santé, sur l'environnement 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, au Tableau 1.8 :

**Tableau 1.8 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<br>Feu de chalumeau<br>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).<br>Incendie ou explosion possible lors du contact avec certains produits chimiques comme les acides.<br>Possible génération du chlore (substance toxique) en présence d'un agent réducteur. |

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.

Les mesures qui permettraient de minimiser les risques sont de plusieurs ordres et peuvent 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 retirement 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).

### 1.2.9 Nécessité d'intervenir

Le Tableau 1.9 présente l'énoncé du problème et un sommaire des éléments présentés dans les sections précédentes, qui constituent autant d'arguments pour statuer sur la nécessité d'intervenir.

**Tableau 1.9 Synthèse de la problématique**

| **Énoncé du problème :**<br>Une voie ferrée ayant fait l'objet d'un accident majeur traverse le centre de la ville de Lac-Mégantic. |
|---|
| **Santé et sentiment de sécurité** |
| • En 2016, soit trois ans après la tragédie, les résidents de Lac-Mégantic et de la MRC du Granit souffrent toujours des conséquences de la tragédie, notamment ceux qui y ont été davantage exposés.<br>• L'ESPE (Enquête de santé populationnelle estrienne) de la Direction de la santé publique 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.<br>• Les enquêtes effectuées auprès de la population permettent de confirmer l'insécurité ressentie par les résidents.<br>• La Direction de la santé publique de l'Estrie réitère l'importance de tenir compte de la santé psychologique des Méganticois dans le cadre de l'étude de faisabilité en lien avec la voie de contournement.<br>• Cet enjeu, la santé psychologique des Méganticois, constitue un des plus importants enjeux, sinon le plus important, dans le cadre de la présente étude d'impact sur l'environnement. |
| **Caractéristiques ferroviaires** |
| • En termes de géométrie ferroviaire, la combinaison pente-courbe actuelle fait en sorte que le centre-ville de Lac-Mégantic nécessitera toujours des opérations bien contrôlées et à basse vitesse.<br>• Présentement, le transport de pétrole brut se réalise par des parcours alternatifs plus longs d'environ 286 km de plus que le trajet parcourant la ville de Lac-Mégantic qui était utilisé auparavant. L'emplacement actuel de la voie ferrée représente potentiellement le parcours le plus économique (carburant, main d'œuvre, entretien, etc.) entre Montréal et Saint John (Nouveau-Brunswick).<br>• La limitation de vitesse à 10 mi/h imposée par le passage à niveau de la rue Frontenac et les aiguillages existants vers le parc industriel Mégantic (sur environ trois milles de chaque côté du passage à niveau de la rue Frontenac) implique un temps de parcours des zones urbaines existantes plus élevé que pour une vitesse de 25 mi/h comme sur les autres sections du parcours ferroviaire. Entre autres, il y a des risques d'intrusions dans l'emprise ferroviaire associés aux délais de traversées des passages à niveau.<br>• La géométrie actuelle de la voie ferrée combinée à la vitesse des trains diminuée par la réglementation impose un risque d'enclave pour les véhicules d'urgence.<br>• Aucune limitation physique spécifique sur le transport de marchandises n'est imposée par la géométrie et la structure actuelle de la voie.<br>• L'alignement, l'infrastructure, les matériaux de voie ainsi que les conditions d'exploitation sont acceptables, selon divers rapports d'inspection effectués en 2015, pour la catégorie de voie associée aux diverses sections (catégorie 1 sur environ trois miles de chaque côté du passage à niveau de la rue Komery et catégorie 2 ailleurs).<br>• Il serait difficile, même si techniquement faisable, d'obtenir l'approbation pour augmenter la vitesse d'exploitation sur la voie ferrée existante en tenant compte des inquiétudes de la population. |
| **Noyau urbain de Lac-Mégantic** |
| • Le centre-ville de Lac-Mégantic subit de nombreux aspects négatifs quant à son aménagement.<br>• L'emplacement actuel de la voie ferrée pourrait avoir un impact sur la rétention de la population affectée.<br>• 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.<br>• Le parc industriel est desservi par un embranchement industriel essentiel pour plusieurs entreprises, dont une agissant comme point de service pour l'approvisionnement des entreprises non desservies de la région.<br>• La population et les élus de Lac-Mégantic voient la construction d'une voie ferrée de contournement comme la seule solution acceptable à long terme.<br>• Le Programme particulier d'urbanisme (PPU) de Lac-Mégantic prévoit la relocalisation de la voie ferrée et exige la requalification de son emplacement actuel à des fins urbaines. |
| • La présence de la voie ferrée crée une coupure : elle représente une barrière physique ségréguant la portion du territoire municipal localisée entre elle et le lac, principal attrait touristique régional.<br>• Les aménagements ferroviaires occupent une place d'importance dans des zones urbaines relativement petites et contribuent à amoindrir le sentiment de sécurité de ceux qui circulent à proximité.<br>• À Frontenac, l'emplacement de la voie ferrée dans des zones de villégiature représente une contrainte à leur développement futur. |
| **Circulation** |
| • Les approches du carrefour giratoire à l'entrée de la ville où circulent en moyenne 8 000 véhicules par jour sont traversées trois fois par la voie ferrée.<br>• Les accès vers le lac sont limités par son emplacement.<br>• Neuf passages à niveau se trouvent sur des axes principaux de la zone d'étude.<br>• Le passage du train qui traverse les axes principaux de la ville à plusieurs endroits pose un problème de fluidité.<br>• La vitesse réduite des trains a pour effet de bloquer les axes simultanément pour une longue période.<br>• Le débit maximum (13 080 véhicules par jour) enregistré à Lac-Mégantic se localise à l'un de ses passages à niveau avec la voie ferrée.<br>• Le passage du train occasionne des délais à l'intervention des véhicules d'urgence. |

| **Énoncé du problème :**<br>Une voie ferrée ayant fait l'objet d'un accident majeur traverse le centre de la ville de Lac-Mégantic. |
|---|
| • Les aménagements au pourtour de la voie ferrée rendent possibles les intrusions sur la voie par les piétons.<br>• Le trajet du service de transport collectif emprunte les trois principaux axes de Lac-Mégantic et subit les délais occasionnés par le passage du train.<br>• Le tracé de la voie ferrée croise le sentier cyclable vers la Baie des sables à deux reprises.<br>• Le tracé de la voie ferrée et le nombre élevé de passages à niveau entraînent des délais supplémentaires pour les piétons qui circulent au centre-ville. |
| **Infrastructures et 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'opération supplémentaires pour les municipalités.<br>• Les multiples passages à niveau augmentent l'effort d'entretien pour les deux modes de transport. |
| **Risques potentiels associés à l'emplacement actuel de la voie ferrée** |
| • Un autre accident en milieu urbain.<br>• Une augmentation des coûts du système de santé associée aux répercussions du passage des trains sur la population.<br>• Un soulèvement (manifestations/contestations) de la population entraînant la fermeture de la voie et des retards sur le transport des marchandises.<br>• Des risques financiers en lien avec l'incapacité de Lac-Mégantic à redévelopper les terrains à proximité de l'emplacement actuel de la voie ferrée.<br>• Des pertes économiques locales et régionales dues à la réduction de capacité du transport des marchandises. |
| **Risques associés au transport de matières dangereuses** |
| • La quantité de matières dangereuses transportée par voie ferrée est en constante augmentation depuis 2009.<br>• En 2014, les produits pétroliers tous confondus ont représenté plus de 30 % du volume de marchandises dangereuses transporté par voie ferrée.<br>• 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.<br>• Depuis 2013, il y a un embargo volontaire que la CMQR s'est imposé sur le transport de pétrole brut dans la ville. Selon la déclaration publique[51] du 20 août 2015 de M. John E. Giles, président-directeur général de la CMQR, il n'y a aucun projet de reprise des mouvements de pétrole brut dans la ville pour le moment. Outre le pétrole brut, d'autres matières dangereuses continuent quand même de transiter par la ville.<br>• Trois principaux 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. Il y a une évolution avec le temps, et, par exemple, il y a de plus en plus d'éthanol transporté par le chemin de fer. |

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.

Ces objectifs opérationnels sont présentés au Tableau 1.10 :

[51] ÉCHO DE FRONTENAC, Mythes et réalités selon John E. Giles, Août 2015. http://www.echodefrontenac.com/paroleslecteurs.asp?IdNouv=3699

**Tableau 1.10 Objectifs opérationnels à atteindre par les solutions envisagées**

| Transport ferroviaire | Environnement |
|---|---|
| • Supporter une croissance saine du volume de marchandises transporté par la voie ferrée<br>• Améliorer la sécurité des mouvements des trains et des mesures en cas d'accident ferroviaire<br>• Diminuer les temps de parcours<br>• Instaurer un service aux clients industriels minimisant les conflits avec des trains en passage<br>• Améliorer la fluidité des mouvements des trains par :<br>- Une vitesse uniforme plus élevée<br>- Une réduction des délais | • Éliminer les interférences sur les habitats aquatiques<br>• Réduire les nuisances<br>• Réduire le nombre de nouveaux contaminants répandus dans le milieu<br>• Répondre au sentiment d'insécurité qui anime une partie de la population |
| **Circulation** | **Risques associés au transport de matières dangereuses** |
| • Améliorer l'accessibilité régionale des véhicules en transit<br>• Atteindre un équilibre entre les modes de transport motorisé et actif<br>• Assurer la fluidité du trafic<br>• Réduire les délais d'attente aux intersections<br>• Assurer la sécurité aux passages à niveau<br>• Accroître la visibilité aux intersections et améliorer la lisibilité de la signalisation<br>• Assurer la performance, la sécurité et l'accessibilité des services de transport scolaire et collectif<br>• Assurer une desserte complète des services urbanisés et un temps de réponse optimal pour les services d'urgence | • Diminuer les risques en diminuant la probabilité d'accidents et la gravité des conséquences :<br>- Améliorer la condition des équipements, des dispositifs de contrôles et des modes d'opération<br>- Diminuer le nombre de personnes, de milieux traversés et d'infrastructures devant subir un impact<br>• Instaurer des mesures de prévention et de protection |
| **Infrastructures et services municipaux** | **Milieux urbains** |
| • Améliorer les coûts et les délais d'opération pour les municipalités | • Améliorer la qualité de vie dans les quartiers<br>- Diminuer les contraintes sonores et les vibrations<br>- Améliorer les aménagements aux abords des emprises de la voie ferrée<br>• Rationaliser l'occupation du territoire<br>• Maintenir la desserte du parc industriel<br>• Améliorer la connectivité entre les milieux sur le plan fonctionnel et sur le plan de l'expérience urbaine<br>- Faciliter les opérations d'entretien<br>- Diminuer les coûts<br>- Éliminer les contraintes de parcours<br>- Améliorer l'accès aux différents services et équipements pour la population |
| **Hydrologie** | **Risques** |
| • Améliorer le ruissellement à travers les ouvrages d'art le long de la voie ferrée<br>• Réduire les zones inondables aux abords de la voie ferrée<br>• Naturaliser les cours d'eau<br>• Atténuer les problèmes d'érosion et de contrôle du transport des sédiments<br>• Atténuer les problèmes d'affouillement de certains ponceaux | • Éviter un autre accident en milieu urbain<br>• Éviter une hausse des coûts du système de santé<br>• Limiter les risques financiers associés à l'incapacité de la ville de Lac-Mégantic à redévelopper les terrains de son centre-ville adjacents à la voie ferrée<br>• Éviter un soulèvement de la population qui pourrait entraîner des retards et pour le transport des marchandises<br>• Éviter la perte d'emploi dans le parc industriel de la ville<br>• Éviter une décroissance démographique |

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 la vitesse moyenne dans le corridor actuel est très difficile, car la conjoncture d'éléments géométriques a imposé des limitations historiques.

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 soient même envisageables ou techniquement 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.

## 1.3 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.

### 1.3.1 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, cette solution ne permet pas d'atteindre les objectifs opérationnels relatifs à l'efficacité du transport ferroviaire. Cette solution est donc éliminée.

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

Le maintien de l'emplacement de la voie ferrée existante est la deuxième solution potentielle envisagée pour corriger la situation à Lac-Mégantic. Il serait en effet possible d'apporter des améliorations au tracé actuel de la voie ferrée, ce qui permettrait l'atteinte de certains 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 catégorie 1 à la catégorie 2[52]). Il faudrait toutefois s'assurer que l'augmentation de la vitesse n'aura pas pour effet d'augmenter le risque;
- 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 (murs anti-bruit);
- minimiser les impacts en cas d'accident ferroviaire à faible vitesse (murs de protection en béton armé pour les bâtiments implantés à moins de 18 mètres de la voie);
- dans la mesure du possible, améliorer les conditions environnementales (procéder à la naturalisation du milieu aquatique lors de chaque projet de réhabilitation d'un ponceau).

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.

[52] 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. Transports Canada-Règlement concernant la sécurité de la voie, le 25 novembre 2011.

### 1.3.3 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 niveaux, 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.

## 1.4 Analyse des solutions

L'étape suivante a donc consisté à concevoir trois nouveaux tracés de contournement et concevoir des éléments qui pourraient améliorer le tracé actuel de la voie ferrée (statu quo amélioré). La conception des tracés a été réalisée selon les bonnes pratiques de l'industrie et s'est principalement faite de façon à assurer un tracé opérable et sécuritaire, suivant les contraintes topographiques et environnementales présentes dans le milieu traversé.

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

### 1.4.1 Critères de conception

**<u>Critères et principes de conception</u>**

Les critères de conception techniques des tracés 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 :
    - 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;
    - Éviter les passages à niveau supplémentaires sur la route 161.
  - Limiter le nombre d'étagements routiers et de ponts ferroviaires :
    - Prévoir des étagements 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 n'empiète pas dans la ligne des hautes eaux (récurrence d'inondation 0-2 ans);
  - 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;
  - Éviter d'affecter le réseau hydrographique en modifiant le lit des cours d'eau et en assurant la continuité de l'écoulement dans les cours d'eau et dans les milieux humides;
  - Dans la mesure du possible, minimiser les impacts sur le milieu bâti (acquisitions);
  - Dans la mesure du possible, minimiser les empiètements sur des terres utilisées à des fins agricoles;
  - 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 équilibrage des déblais et des remblais dans la mesure du possible.

- Services publics :
  - Limiter les interventions requises sur les services publics existants connus.

- Mesures d'atténuation d'effets associés aux activités ferroviaires actuelles :
  - Pour les activités ferroviaires existantes, la Loi sur les transports au Canada (LTC) exige que les chemins de fer limitent le bruit et les vibrations produits à un niveau raisonnable. En outre, les chemins de fer sous réglementation fédérale sont tenus de se conformer aux prescriptions de la Loi sur la sécurité ferroviaire, qui assure la promotion de la sécurité publique, ainsi que la protection des biens et de l'environnement dans l'exploitation du chemin de fer. Ces exigences sont appliquées aux options des nouveaux tracés ainsi que sur l'option du statu quo amélioré.

Critères d'exploitation ferroviaire

Un élément important lors de la conception générale de chacune des options de tracé proposées est la manière dont ce tracé serait exploité par rapport à la voie existante. La voie existante est actuellement classée comme voie de catégorie 2 quant aux termes du Règlement sur la sécurité de la voie (RSV)[53]. L'analyse a été effectuée

[53] 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.

par rapport à une voie existante réhabilitée à la même catégorie d'exploitation que celle de la voie proposée, soit de catégorie 3.

Les principaux éléments d'exploitation ferroviaire ayant été considérés 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.

Le concept proposé du nouveau corridor ferroviaire tient compte des meilleures pratiques de l'industrie et des lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires[2]. Ainsi, dans les trois options proposées, le nouveau corridor ferroviaire a été défini avec une marge de recul[2] des bâtiments de 30 m minimum. Une telle marge assure un espace tampon par rapport aux activités ferroviaires et permet la dissipation des émissions, des vibrations et du bruit associé aux activités ferroviaires.

### 1.4.2 Description des tracés

Les trois tracés de contournement et le statu quo amélioré sont illustrés à la Carte 1.1.

#### 1.4.2.1 Voie ferrée existante : statu quo amélioré

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

Les caractéristiques principales de cette option sont les suivantes :

- Longueur totale de 11 170 m;
- Degré de courbure maximal de 8 degrés (sur 280 m au centre-ville);
- Pente maximale de 1,43 % (près du P.M. 1.60, secteur de Baie-des-Sables);
- Accès au parc industriel au moyen de l'antenne existante (nécessite plus de manœuvres).

Les principaux passages à niveau publics ainsi que les ponts et étagements existants sont listés dans le Tableau 1.11 :

**Tableau 1.11 Principaux croisements routiers sur la voie ferrée existante**

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

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

X Passage à niveau

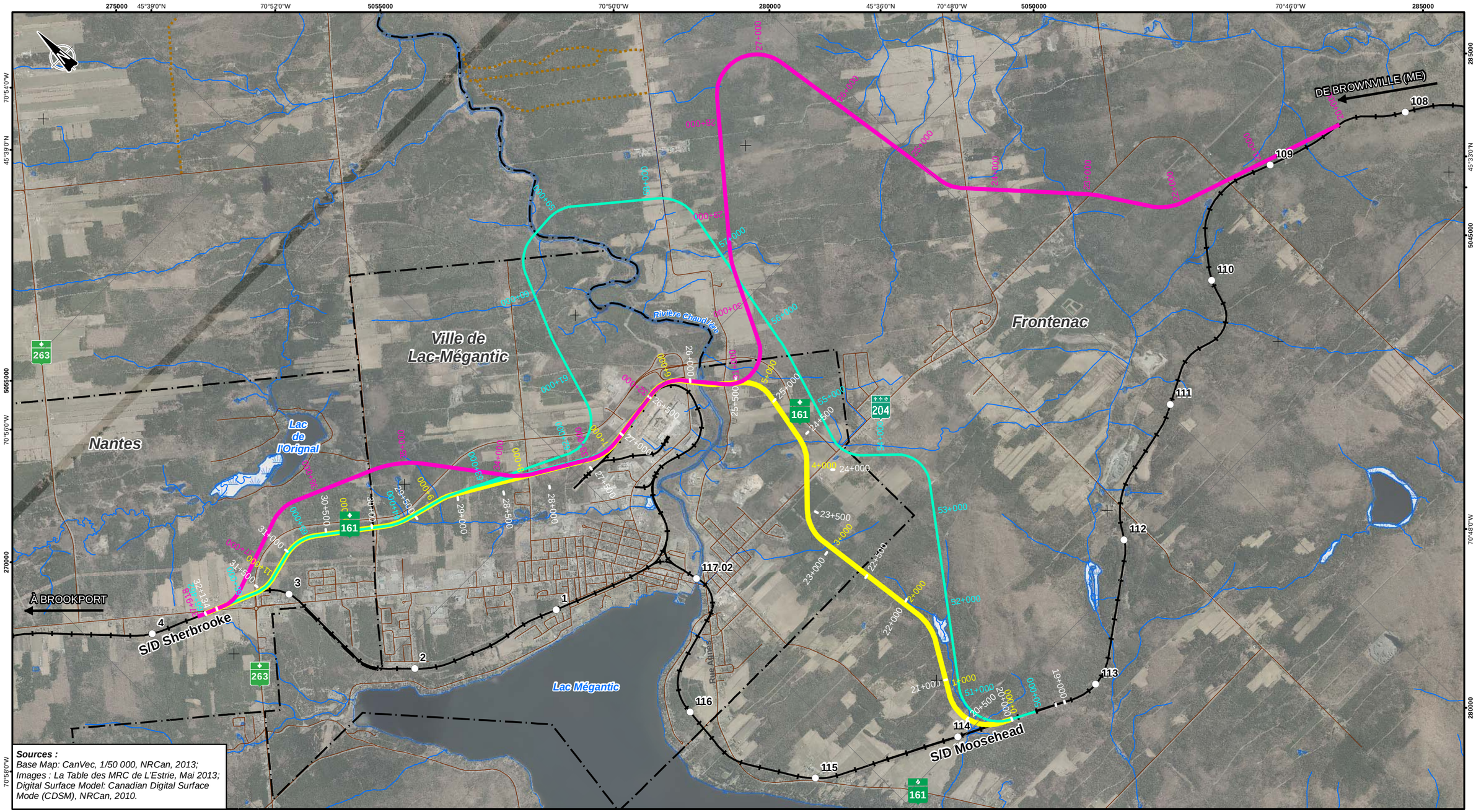
▼ Étagement routier, passage inférieur : voie ferrée au-dessus de la route

▬ Pont

La mise en place de mesures d'atténuation, sous la forme de murs de protection en béton armé et murs antibruit, est proposée le long de la voie ferrée existante afin d'ajouter des structures de protection d'impact et de dissiper les vibrations et le bruit associés aux activités ferroviaires. Ces améliorations de sécurité permettent d'atteindre un niveau de risque plus ou moins égal par rapport aux nouveaux tracés proposés. Ces mesures seraient mises en place aux endroits suivants (Tableau 1.12) :

**Tableau 1.12 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 |
| | Moosehead | 113.6 | 117.14 | 285 m |
| Mur antibruit (3 m hauteur minimum, entre la voie et les résidences situées à moins de 100 m) | Sherbrooke | 0 | 3.8 | 1565 m |
| | Moosehead | 113.6 | 117.14 | 215 m |




**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.*

Lac-Mégantic

Point milliaire

***Options de contournement***
- Option 1
- Option 2
- Option 3

**Infrastructures de transport**
- Réseau routier
- Chemin de fer
- Sentier

***Limites***
- Limite municipale

***Hydrographie***
- Cours d'eau

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Solutions potentielles

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:40 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 1.1 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 1.1 - Solutions potentielles

#### 1.4.2.2 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.

Les caractéristiques principales de cette option sont les suivantes :

- 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 24 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de 2 étagements supérieurs;
- Construction de 4 passages à niveau publics et de 5 passages à niveau privés.

Le Tableau 1.13 présente une description du tracé par chaînage le long de son parcours.

**Tableau 1.13 Description du tracé de l'Option 1 par chaînage**

| Chaînage | | Description |
|---|---|---|
| 0+000 | | P.M. 113.80 S/D Moosehead, début du nouveau tracé |
| 0+000 à 3+800 | 5X | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers la rivière. 5 passages à niveau sur des chemins privés, sont prévus entre 0+000 et 1+650. |
| 3+800 | ▲ | Nouvel étagement, route 204 (passage supérieur c.-à-d. voie ferrée sous la route 204) |
| 3+800 à 5+400 | | Tracé parallèle et à l'ouest de la route 161, voie ferrée en déblai, pente descendante vers la rivière |
| 5+400 | X | Nouveau passage à niveau, chemin du Barrage |
| 5+650 | ▬ | Nouveau pont sur la rivière Chaudière, légèrement au sud du pont routier existant |
| 5+800 | X | Nouveau passage à niveau, rue Villeneuve |
| 5+800 à 7+000 | | Tracé parallèle et au sud de la route 161, parallèle à la voie ferrée du parc industriel voie ferrée en déblai, pente ascendante à partir de la rivière |
| 7+000 à 7+900 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 7+900 | ▲ | Nouvel étagement, rue Pie-XI (passage supérieur) |
| 7+900 à 8+800 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 8+800 à 9+600 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée à une élévation similaire que celle du terrain naturel ou avec un léger déblai, pente ascendante à partir de la rivière |
| 9+600 | X | Nouveau passage à niveau, 10e rang |
| 9+600 à 10+800 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée à une élévation similaire que celle du terrain naturel ou avec un léger déblai, pente ascendante à partir de la rivière |
| 10+800 | | Emprise d'Hydro-Québec |
| 10+800 à 11+250 | | Tracé à l'est de la route 161 |
| 11+250 | X | Passage à niveau existant sur la route 161, ajustement vers le haut du profil de la route 161 |
| 11+250 à 11+674 | | Raccordement à la voie ferrée existante, ajustement de profil |
| 11+674 | | P.M. 3.6 S/D Sherbrooke, fin du nouveau tracé |

X *Passage à niveau*
▲ *Étagement routier, passage supérieur : route au-dessus de la voie ferrée*
▼ Étagement routier, p*assage inférieur : voie ferrée au-dessus de la route*
▬ *Pont*

#### 1.4.2.3 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.

Les caractéristiques principales de cette option sont les suivantes :

- 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 33 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de 6 étagements supérieurs et de 3 étagements inférieurs;
- Construction de 4 passages à niveau publics.

Le Tableau 1.14 présente une description du tracé par chaînage le long de son parcours.

### Tableau 1.14 Description du tracé de l'Option 2 par chaînage

| Chaînage | | Description |
|---|---|---|
| 20+000 | | P.M. 108.3 S/D Moosehead, début du nouveau tracé |
| 20+000 à 21+350 | | Nouvelle voie, parallèle à, et au nord de la voie existante. Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers l'ouest. |
| 21+350 | ▲ | Nouvel étagement, 4e rang (passage supérieur) |
| 21+350 à 22+750 | | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers l'ouest |
| 22+750 à 22+900 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente descendante vers l'ouest |
| 22+900 | ▼ | Nouvel étagement, 4e rang (passage inférieur) |
| 22+900 à 23+850 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente descendante vers l'ouest |
| 23+850 à 24+250 | | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers l'ouest |
| 24+250 | ▲ | Nouvel étagement, route 204 (passage supérieur) |
| 24+250 à 25+000 | | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers le nord |
| 25+000 à 25+400 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente ascendante vers le nord |
| 25+400 | ▼ | Nouvel étagement, chemin privé (passage inférieur) |
| 25+400 à 25+975 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente ascendante vers le nord |
| 25+975 | ▼ | Nouvel étagement, chemin privé (passage inférieur) |
| 25+975 à 27+500 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente ascendante vers le nord |
| 27+500 | | Changement de direction vers le sud-ouest |
| 27+500 à 28+100 | | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers le sud-ouest, vers la rivière Chaudière |
| 28+100 | ▲ | Nouvel étagement, chemin privé (passage supérieur) |
| 28+100 à 30+600 | | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, pente descendante vers le sud-ouest, vers la rivière Chaudière |
| 30+600 | ▲ | Nouvel étagement, route 161 (passage supérieur) |
| 30+750 | | Changement de direction vers l'ouest |
| 31+075 | X | Nouveau passage à niveau, rue Wolfe |
| 31+075 à 31+300 | | Tracé parallèle et au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, pente descendante vers la rivière |
| 31+300 | ▬ | Nouveau pont sur la rivière Chaudière, légèrement au sud du pont routier |
| 31+500 | X | Nouveau passage à niveau, rue Villeneuve |
| 31+500 à 32+800 | | Tracé parallèle et au sud de la route 161, parallèle à la voie ferrée du parc industriel voie ferrée en déblai, pente ascendante à partir de la rivière |
| 32+800 à 33+600 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 33+600 | ▲ | Nouvel étagement, rue Pie-XI (passage supérieur) |
| 33+600 à 34+450 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 34+450 | ▲ | Nouvel étagement, route 161 (passage supérieur) |
| 34+450 à 35+350 | | Tracé au nord de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 35+350 | X | Nouveau passage à niveau, 10e rang |
| 35+350 à 36+000 | | Tracé au nord de la route 161, voie ferrée en déblai, ascendante à partir de la rivière |
| 36+000 à 37+010 | | Tracé au nord de la route 161, voie ferrée en remblai, ascendante à partir de la rivière |
| 37+010 | | Emprise d'Hydro-Québec |
| 37+010 à 37+625 | | Tracé au nord de la route 161, voie ferrée en remblai, ascendante à partir de la rivière |
| 37+625 | X | Passage à niveau existant sur la route 161, ajustement de profil |
| 37+625 à 37+918 | | Raccordement à la voie ferrée existante, ajustement de profil |
| 37+918 | | P.M. 3.6 S/D Sherbrooke, fin du nouveau tracé |

X *Passage à niveau*
▲ *Étagement routier, passage supérieur : route au-dessus de la voie ferrée*
▼ Étagement routier, p*assage inférieur : voie ferrée au-dessus de la route*
▬ *Pont*

#### 1.4.2.4 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.

Les caractéristiques principales de cette option sont les suivantes :

- 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 35 ponceaux (tuyaux en tôle ondulée aluminisée – TTOA);
- Construction de 3 étagements supérieurs et d'un (1) étagement inférieur;
- Construction de 2 passages à niveau publics et de 7 passages à niveau privés.

Le Tableau 1.15 présente une description du tracé par chaînage le long de son parcours.

### Tableau 1.15 Description du tracé de l'Option 3 par chaînage

| Chaînage | | Description |
|---|---|---|
| 50+000 | | P.M. 113.6 S/D Moosehead, début du nouveau tracé |
| 50+000 à 52+100 | 3X | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente ascendante. 3 passages à niveau, sur des chemins privés, sont prévus entre 50+800 et 52+000. |
| 52+100 à 54+100 | X | Secteur montagneux, voie ferrée en déblai, changement de pente pour descendre vers la rivière. 1 passage à niveau, sur un chemin privé, est prévu au chaînage 53+250 |
| 54+100 à 54+400 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai, pente descendante |
| 54+400 | ▼ | Nouvel étagement, route 204 (passage inférieur) |
| 54+400 à 57+800 | | Secteur montagneux, voie ferrée en remblai ou en déblai selon l'endroit, pente descendante, à l'est de la route 161 |
| 57+800 | ▲ | Nouvel étagement, chemin du Barrage (passage supérieur) |
| 57+800 à 58+300 | | Changement de direction vers l'ouest, voie ferrée en déblai, pente descendante vers la rivière |
| 58+300 à 59+250 | | Voie ferrée en pente descendante vers la rivière, profil similaire au terrain existant |
| 59+250 | ▬ | Nouveau pont sur la rivière Chaudière, environ 2 km au nord du pont routier existant |
| 59+250 à 60+800 | 2X | Voie ferrée en remblai, pente ascendante à partir de la rivière, changement de direction vers le sud. 2 passages à niveau, sur des chemins privés, sont prévus aux 59+950 et 60+700 |
| 60+800 à 61+100 | X | Voie ferrée en déblai, pente ascendante vers le sud. Un passage à niveau prévu au 60+900 |
| 61+100 | ▲ | Nouvel étagement, chemin privé (passage supérieur) |
| 61+100 à 61+600 | | Voie ferrée en déblai, pente ascendante vers le sud |
| 61+600 | ▲ | Nouvel étagement, route 161 (passage supérieur) |
| 61+600 à 62+400 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, pente ascendante vers l'ouest, changement de direction vers l'ouest, |
| 62+400 | ▲ | Nouvel étagement, rue Pie-XI (passage supérieur franchissant la voie de contournement et l'antenne vers le parc industriel) |
| 62+400 à 63+115 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, pente ascendante vers l'ouest, |
| 63+115 | ♦ | Début de l'antenne vers le parc industriel. Cette voie de raccordement de 2110 m de long se dirige vers l'est à partir de ce point, au sud de la route 161 |
| 63+115 à 63+400 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, pente ascendante vers l'ouest, |
| 63+400 à 64+100 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en remblai, pente ascendante vers l'ouest |
| 64+100 | X | Nouveau passage à niveau, 10e Rang |
| 64+100 à 65+350 | | Tracé au sud de la route 161, voie ferrée en déblai, pente ascendante vers l'ouest |
| 65+350 | | Emprise d'Hydro-Québec |
| 65+350 à 65+800 | | Tracé à l'est de la route 161 |
| 65+800 | X | Passage à niveau existant sur la route 161, ajustement de profil |
| 65+800 à 66+462 | | Raccordement à la voie ferrée existante, ajustement de profil |
| 66+462 | | P.M. 3.6 S/D Sherbrooke, fin du nouveau tracé |

X *Passage à niveau*
▲ *Étagement routier, passage supérieur : route au-dessus de la voie ferrée*
▼ Étagement routier, p*assage inférieur : voie ferrée au-dessus de la route*
▬ *Pont*

#### 1.4.2.5 Estimation des coûts

La structure des estimations de construction est basée sur le gabarit d'AECOM pour des projets majeurs ferroviaires, divisé selon les éléments majeurs de construction tels que :

- 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.

Le Tableau 1.16 présente une estimation sommaire des coûts par option.

**Tableau 1.16 Estimation sommaire des coûts**

| | Coûts (M$) |
|---|---|
| **Option** | **Valeur attendue** (en $ de 2016) |
| 1 | 112 M$ |
| 2 | 220 M$ |
| 3 | 139 M$ |

### 1.4.3 Comparaison multicritère des solutions envisagées

Une analyse multicritère a été effectuée afin de statuer sur le choix de l'option la plus avantageuse.

#### 1.4.3.1 Démarche et résumé des résultats

Afin de comparer la performance du statu quo amélioré 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 amélioré 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.

Plusieurs sous-facteurs ont été retenus et sont placés dans le tableau-synthèse multicritère (Tableau 1.17). La sélection de sous-facteurs a été établie afin d'assurer que des mesures quantitatives ou de sélection claire permettaient un pointage objectif.

Ces sous-facteurs et ce qu'ils incluent sont explicités dans les pages suivantes.

**Tableau 1.17 Analyse multicritère**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferreé contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municpalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| | Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Statu Quo Amélioré (SQA) | | | Option 1 | | | Option 2 | | | Option 3 | | | Pondération | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Statu Quo | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Pointage max. | TOTAL |
| Technique | **Exploitation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 |
| | **Temps de parcours** | Potentiel du scénario à minimiser le temps de parcours entre Nantes (P.M. 3.6, S/D Sherbrooke) et Frontenac (P.M. 108.3, S/D Moosehead) | SQA vs Opt. 1 : 0,81 h/6,94 mi (8,57 mi/h)<br>SQA vs Opt. 2 : 1,36 h/12,44 mi (9,15 mi/h)<br>SQA vs Opt. 3 : 0,83 h/7,14 mi (8,60 mi/h) | | Vitesse limitée à 10mi/h en permanence | 0,22 h/7,27 mi (33,05 mi/h) | Tracé très court | | 0,32 h/10,88 mi (34,00 mi/h) | | | 0,30 h/10,07 mi (33,57 mi/h) | | | 1,0 | 3,5 | 1,5 | 2,0 | 4,0 | |
| | **Service au parc industriel** | Caractéristiques du raccordement à la voie de service du parc industriel | | | Accès par antenne de raccordement; Pente de 2% descendante vers le centre-ville | | Accès direct / Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Limitations au profil de la voie | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Accès direct / Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Limitations au profil de la voie | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Une antenne est à constuire/Limitations au profil de la voie | 1,0 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 3,0 | |
| | **Intégration avec le tracé actuel** | Comparaison et distinctions entre le tracé actuel et le tracé proposé | | | | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | Aucune possibilité de réutilisation de la voie d'évitement de Vachon. Pente de 1,2% à l'est. | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | Distance de parcours plus longue. | 1,5 | 2,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | |
| | **Géométrie** | | | | | | | | | | | | | | **3,5** | **8,0** | **4,5** | **4,5** | **9,0** | |
| | **Pente compensée** | Valeur de pente équivalente compensée par un facteur de 0.04% par degré de courbure en un point du tracé | 1,59% (1,43% + 4°*0,04) | | | 1,36% (1,2%+4°*0,04) | | | 1.2% (1%+5°*0.04) | | | 1,38% (1,2%+4,5°*0,04) | | | 0,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | |
| | **Longueur de pentes de plus de 1%** | Longueur de pente à minimiser pour des raisons de sécurité et économiques | 7,30 km | | De longues pentes dans un milieu urbain | 0,50 km | | | 1,84 km | Dans un milieu rural | Une longue pente à la limite Est du tracé | 0,94 km | | | 0,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | |
| | **Courbe horizontale maximale** | Degré de courbure maximal observé des courbes horizontales sur le tracé proposé | 6° | | | 5° | | | 5° | | | 5° | | | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | **Croisements** | | | | | | | | | | | | | | **0,0** | **7,5** | **6,0** | **6,5** | **8,0** | |
| | **Nombre de passages à niveau (PAN) (Public/Privé)** | Nombre de passages à niveau (PAN) publics et/ou privés sur le tracé proposé | 12 PAN publics / 16 PAN privés | | De nombreux PAN publics | 4 PAN publics / 5 PAN privés | | | 4 PAN publics / 0 PAN privés | | | 2 PAN publics / 7 PAN privés | Très peu de PAN | | 0,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | |
| | **Construction** | | | | | | | | | | | | | | **0,0** | **2,0** | **2,5** | **3,0** | **3,0** | |
| | **Accessibilité (km)** | Longueur de tronçon permettant l'accès à la zone de construction du tracé | N/A | | | 5 km | longueur courte / plusieurs zones accessibles à partir de routes publiques | Nuisances publiques | 7,5 km | Plutôt rural / moins de nuisances | | 7 km | longueur courte / plusieurs zones accessibles à partir de routes publiques | Nuisances publiques | 1,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | |
| | **Ratio Remblai/Déblai** | Ratio du volume de remblai sur le volume de déblai | N/A | | | 182 300 $m^3$ / 1 518 800 $m^3$ = 0,12 | Potentiel d'amélioration | Volume de déblai important | 1 740 000 $m^3$ / 2 512 600 $m^3$ = 0,693 | Meilleure balance de remblai/déblai | Volume total très élevé, dû à la longueur de tracé | 550 000 $m^3$ / 1 503 500 $m^3$ = 0.366 | | | 3,0 | 1,5 | 2,5 | 2,0 | 3,0 | |
| | **Servitudes temporaires (ha)** | Charge imposée sur les propriétés afin de permettre toutes les activités nécessaires à la construction | N/A | | | 10,0 ha | | | 15,0 ha | | | 14,0 ha | | | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | **5,0** | **3,0** | **3,0** | **2,5** | **5,0** | |
| | | | | | | | | | | | | | | | **8,5** | **20,5** | **16,0** | **16,5** | **25,0** | |

**Tableau 1.17 Analyse multicritère**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferreé contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municpalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Statu Quo Amélioré (SQA) | | | Option 1 | | | Option 2 | | | Option 3 | | | Pondération | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Statu Quo | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Pointage max. | TOTAL |
| **Environnement** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **25** |
| **Physique** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Zone inondable** | Zone inondable selon la cartographie établie par la MRC du Granit | 0 km | Aucune section en zone inondable | | 0 km | Aucune section en zone inondable | | 0 km | Aucune section en zone inondable | | 121,3 m | | Traverse une section en zone inondable à risque d'inondation élevé, comparable au risque dit « à probabilité de récurrence 0-20 ans », à la rivière Chaudière | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| **Biologique** | | | | | | | | | | | | | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| **Boisés** | Secteurs boisés, tels qu'ils apparaissent sur les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu Quo est déjà construit et n'implique aucun déboisement additionnel | | 8,8 km | | | 13,3 km | | | 14,6 km | | | 4,0 | 2,0 | 1,2 | 0,4 | 4,0 | |
| **Milieux humides (selon Canards Illimités)** | Milieux humides figurant dans les cartes éco-forestières et les études de Canards Illimités | 0 km | Le Statu Quo est déjà construit et n'implique aucun empiétement additionnel | | Marécage résineux riche : 520 m<br>Marécage mixte riche : 520 m | | | Marécage résineux riche : 380 m<br>Marécage mixte riche : 200 m | | | Marécage résineux riche : 560 m<br>Marécage mixte riche : 135 m<br>Marécage résineux très pauvre : 465 m<br>Herbaçaie : 65 m | Seule option à traverser un milieu humide | | 5,0 | 4,5 | 4,8 | 4,5 | 5,0 | |
| **Cours d'eau** | Cours d'eau tel qu'ils apparaissent sur les cartes topographiques de la zone d'étude | 9 croisements / Longe 470 m de cours d'eau | | Des cours d'eau sont traversés, sans respect des normes modernes de protection de l'habitat | 9 croisements / Longe 290 m de cours d'eau | | | 7 croisements | Moins grand nombre de croisements et ne longe aucun cours d'eau | | 13 croisements / Longe 2 350 m de cours d'eau | | Croise le plus grand nombre de cours d'eau et longe la plus grande distance de cours d'eau | 0,5 | 2,1 | 3,0 | 1,5 | 3,0 | |
| **Humain** | | | | | | | | | | | | | | 9,5 | 8,6 | 9,0 | 6,4 | 12,0 | |
| **Zone agricole permanente** | Territoire agricole protégé en vertu de la Loi sur la protection du territoire agricole | 13,2 km | La voie existante est présente en zone agricole et constitue un usage non-agricole présentant certaines contraintes à la pratique agricole | | 7,2 km | Option qui traverse la plus courte distance en zone agricole permamente | | 14,0 km | | Le Statu quo, l'option 2 et l'option 3 traversent environ 2 fois plus de terres en zone agricole permanente que l'option 1 | 14,4 km | | Le Statu quo, l'option 2 et l'option 3 traversent environ 2 fois plus de terres en zone agricole permanente que l'option 1 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | |
| **Terres en culture (basé sur la couche écoforestière)** | Terres en culture telles qu'elles appparaissent sur les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 1,1 km | Option qui traverse la plus courte distance sur des terres en culture | | 2,9 km | | L'option 2 et l'option 3 traversent une distance plus de 2 fois plus longue que l'option 1 sur des terres en en culture | 2,8 km | | L'option 3 et l'option 2 traversent une distance plus de 2 fois plus longue que l'option 1 sur des terres en culture | 6,0 | 5,4 | 4,8 | 4,8 | 6,0 | |
| **Forresterie - plantations** | Plantations telles qu'elles appparaissent sur les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0,6 km | | Traversée d'une courte section de plantation | 0 km | Aucune plantation traversée | | 0,4 km | | Traversée d'une courte section de plantation | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| **Érablières en zone agricole (minimum 4 ha en zone agricole)** | En zone agricole permanente, érablières de plus de 4 ha d'un seul tenant telles qu'elles apparaissent sur les cartes éco-forestières | 0 km | Le Statu Quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0,1 km | | Traversée d'une très courte section d'érablière en zone agricole | 0 km | Aucune érablière en zone agricole traversée | | 0 km | Aucune érablière en zone agricole traversée | | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10,0 | 11,2 | 8,8 | 8,7 | 12,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 20,5 | 20,8 | 18,8 | 16,0 | 25,0 | |

**Tableau 1.17 Analyse multicritère**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferreé contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municpalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| | Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Statu Quo Amélioré (SQA) | | | Option 1 | | | Option 2 | | | Option 3 | | | Pondération | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Statu Quo | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Pointage max. | TOTAL |
| Aménagement | **Nombre de lots morcelés et/ou enclavés** | Nouveaux lots divisés en deux ou dont une partie devient inaccessible par un chemin public avec le passage de la voie ferrée | 0 propriété morcelée | Aucun nouveau morcellement ou aucune enclave créée | | 32 lots morcelés | | 23 lots enclavés | 40 lots morcelés | | 30 lots enclavés | 51 lots morcelés | | 37 lots enclavés | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 4,0 | 25 |
| | **Modification au potentiel de développement (emprise de la voie et terrains limitrophes)** | Modification à la superficie de terrain pouvant être développée | Perte significative de potentiel à l'intérieur des périmètres d'urbanisation (56 ha) | | Superficie importante de l'emprise ne pouvant pas être récupérée pour le développement | Augmentation du potentiel (48 ha) | Desserte du parc industriel | Atteinte au potentiel résidentiel de la Ville de Lac-Mégantic | Augmentation du potentiel (53 ha) | Desserte du parc industriel | Impact possible sur le développement d'un secteur de villégiature | Augmentation du potentiel (56 ha) | Traverse principalement territoire agricole et agroforestier. Desserte du parc industriel | | 0,0 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | |
| | **Préjudices zones sensibles et à la santé de la population (bâtiments résidentiels et/ou institutionnels à moins de 500 m)** | Nombre de bâtiments résidentiels et/ou institutionnels à moins de 500 m de la voie ferrée | 1 653 bâtiments | | Présence du centre-ville de Lac-Mégantic où se trouvent de nombreux bâtiments | 186 bâtiments résidentiels<br>4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQA | 3 bâtiments résidentiels à une distance de moins de 50 m | 147 bâtiments résidentiels<br>4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQA | | 177 bâtiments résidentiels<br>4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQA | 4 bâtiments résidentiels à une distance de moins de 50 m | 7,0 | 10,0 | 11,0 | 8,0 | 12,0 | |
| | **Paysage** | Appréciation de l'impact sur le paysage | Pas d'amélioration | | Mesures d'atténuation inacceptables pour les citoyens. Aucune amélioration de la connectivité entre les milieux | Amélioration générale | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | | Amélioration générale | Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Impact plus significatif sur les terres en culture à proximité des rangs | Amélioration générale | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | Impact plus significatif sur les terres en culture à proximité des rangs | 0,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | |
| | **Expropriations totales (nombre et ha)** | Propriétés qui devront être expropriées en entier | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 1 expropriation / 5,3 ha | | 1 bâtiment résidentiel touché | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 1,0 | 5,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | **16,0** | **20,0** | **19,5** | **13,0** | **25,0** | |
| Coûts | **VAN immobilisation 4%** | | 11 779 174,00 $ | | | 111 520 212,00 $ | | | 227 263 356,00 $ | | | 140 476 886,00 $ | | | 10,0 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 10,0 | 25 |
| | **Entretien sur 40 ans** | | 5 504 599,00 $ | | | 1 243 013,00 $ | | | 1 884 842,00 $ | | | 1 730 734,00 $ | | | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | |
| | **Conséquences accident grave** | | 400 000 000,00 $ | | | SQA>>Opt1 | | | SQA>>Opt2 | | | SQA>>Opt3 | | | 1,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 10,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | **13,0** | **17,0** | **13,0** | **16,0** | **25,0** | |
| | | | | | | | | | | | | | | **TOTAL** | **58,0** | **78,3** | **67,3** | **61,5** | **100,0** | **100** |

Le Tableau 1.18 présente un résumé des résultats finaux des différentes catégories, ainsi que la pondération pour chacune d'entre elles.

**Tableau 1.18 Résultats de l'analyse multicritère**

| Catégorie | Pointage max. par Catégorie | Statu quo amélioré | Option 1 | Option 2 | Option 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Technique** | 25 | 8,5 | 20,5 | 16 | 16,5 |
| **Environnement** | 25 | 20,5 | 20,8 | 18,8 | 16,0 |
| **Aménagement** | 25 | 16 | 20 | 19,5 | 13 |
| **Coûts** | 25 | 13,0 | 17,0 | 13,0 | 16,0 |
| **Total** | 100 | 58,0 | 78,3 | 67,3 | 61,5 |

Le Tableau 1.17, et son résumé au Tableau 1.18, indiquent que l'Option 1 obtient le meilleur pointage dans chacune des quatre catégories.

#### 1.4.3.2 Technique

***Critères***

Les éléments techniques retenus aux fins de l'analyse 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 entre le P.M. 3.6 de la S/D de Sherbrooke, dans la municipalité de Nantes, et le P.M. 108.3 de la S/D de Moosehead, dans la municipalité de Frontenac. Le temps de parcours requis sur la voie ferrée existante est comparé au temps de parcours nécessaire pour chacune des options proposées;
- Service au parc industriel : définit le raccordement à la voie de desserte du parc industriel, spécifiant de quelle manière ce dernier est desservi par les tracés proposés;
- 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 : les passages à niveau se trouvant sur l'emprise publique impliquent des coûts supplémentaires en raison des travaux civils, routiers et de signalisation automatique qu'ils entraînent. Certains passages à niveau doivent être construits, alors qu'un ajustement du profil peut être

nécessaire dans le cas d'un passage à niveau déjà existant et sur lequel passe le tracé proposé. À titre approximatif, lorsque la différence d'élévation entre le profil du terrain existant et du tracé est supérieure à 4 m, la construction d'un passage à étagement supérieur ou inférieur est nécessaire.

**Construction**

- L'accessibilité définit la longueur de tronçon permettant l'accès à la zone de construction du tracé proposé. Cela comprend tout tronçon, route ou chemin donnant accès à la zone de construction. De plus, la proximité d'axes routiers importants tels que la route 161 contribue à augmenter l'accessibilité du tracé proposé;
- Le ratio remblai/déblai fournit une indication du volume de matériaux à remblayer (remblai) par rapport au volume de matériaux à excaver (déblai). Un ratio de 1 est idéal, car il indique que les volumes de déblai peuvent fournir les quantités requises pour les remblais;
- Les servitudes temporaires sont des charges imposées sur les propriétés publiques et privées afférentes à l'emprise du tracé proposé, afin de permettre toutes les activités nécessaires à la construction.

*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 %, malgré le 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. Enfin, l'Option 1 est la plus accessible pour la construction, car c'est l'option dont le tracé se trouve le plus proche des axes routiers majeurs tels que la route 161.

#### 1.4.3.3 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'aura 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 de l'étude des solutions ont été éliminées de l'analyse parce qu'absentes du milieu traversé considéré 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 zones inondables telles que définies au schéma d'aménagement de la MRC; l'unité de mesure est la longueur traversée par chaque option;
- Les boisés : selon les données des cartes écoforestières provinciales, l'unité de mesure est la longueur traversée;
- Les milieux humides : selon les données disponibles de diverses sources (cartes écoforestières, données de Canards Illimités), l'unité de mesure est la longueur traversée;
- Les cours d'eau tels qu'ils apparaissent sur la cartographie disponible, selon le nombre de traversées et la longueur longée;
- La zone agricole permanente : la longueur traversée pour chaque option;
- Les terres en culture telles qu'elles apparaissent sur les cartes écoforestières : selon la longueur traversée;
- Les plantations telles qu'elles apparaissent sur les cartes écoforestières : selon la longueur traversée;

- 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 : selon la longueur traversée.

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 valorisée, 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 amélioré 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.

#### 1.4.3.4 Aménagement

**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 :

- 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 et à la santé de la population, 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 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 expropriations totales à envisager ont été considérées comme étant les plus importantes, suivies du préjudice aux zones sensibles, compte tenu de leur impact sur la population et l'acceptabilité sociale du projet qui pourrait en dépendre. Ce critère tient notamment son importance des impacts répertoriés du passage de la voie ferrée sur la santé des Méganticois. 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 amélioré quant aux préjudices aux zones sensibles, à la santé de la population 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.

#### 1.4.3.5 Coûts

**Critères**

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

- VAN[54] immobilisations (évaluée à 4 %);
- Les coûts d'entretien sur 40 ans (évalués à 4 %).

Les deux éléments précédents sont tirés de l'analyse avantages-coûts qui est présentée à la section 1.4.4.

- Les coûts relatifs aux conséquences d'un accident grave. Cet élément fournit un ordre de grandeur des coûts relatifs aux conséquences d'un accident grave.

Les deux premiers éléments 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 amélioré où la voie ferrée traverse des milieux urbanisés.

[54] Valeur actualisée nette.

#### 1.4.3.6 Conclusion

Parmi toutes les quatre catégories, l'Option 1 obtient le meilleur pointage.

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 amélioré obtient le score le plus faible avec 58 points sur 100.

### 1.4.4 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 amélioré 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[55] 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.

#### 1.4.4.1 Approche méthodologique

**<u>Principe de l'analyse avantages-coûts</u>**

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 MTQ[56]. 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.

**<u>Critères d'analyse</u>**

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.

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.

[55] 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.

[56] 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.

#### 1.4.4.2 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 passages à niveau (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 la 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 amélioré : 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 amélioré).
- Les taux de remplacement des matériaux de la voie sont suffisants pour maintenir la qualité de la voie. On met les programmes de traverses plus intenses au départ, et les rails par la suite. Un autre facteur contribuant est l'augmentation de trafic ferroviaire; une augmentation de 1,5 à 4,5 millions de tonnes brutes est prévue. 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.

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

Le Tableau 1.19 présente la valeur actuelle nette obtenue pour la période 2017 à 2056 pour chacun des éléments d'avantages et de coûts discutés précédemment.

**Tableau 1.19 Résultats 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$ |
| Bénéfices nets | 5 M$ | (96 M$) | (19 M$) |

Les résultats présentés ci-dessus 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.

L'analyse avantages-coûts indique que le projet de mise en place d'une voie de contournement est économiquement rentable pour la société québécoise, en autant 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.

### 1.4.5 Conclusion et choix d'une solution

Mentionnons d'entrée de jeu que, outre des comparaisons entre les alternatives des tracés à proximité de Lac-Mégantic, les corridors ferroviaires entre Montréal et Saint John (NB) favorisent la route traversant la Ville de Lac-Mégantic dû à sa distance raccourcie en comparaison avec la route du CN traversant Edmundston (NB). Cette préférence s'explique par le potentiel de croissance en volume du transport ferroviaire pour les prochaines années. Cette croissance pourrait dépasser le 4,5 millions de tonnes brutes par année. Jusqu'aux années 1980-1985, le volume a été à 8 millions de tonnes bruts.

Parmi les quatre alternatives, soit le statu quo amélioré et les trois options de tracé proposées, le statu quo amélioré sera toujours moins dispendieux 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 du fait de la proximité de la voie existante avec la zone urbanisée. En outre, le statu quo sera difficilement plus acceptable d'un point de vue social, au vu des résultats des consultations qui ont mené à l'élaboration du Plan directeur de reconstruction du centre–ville – Réinventer la Ville.

En effet, tel que mentionné dans la partie 1.2.3.8 il est notamment énoncé dans ce document que : « La population et les élus de Lac-Mégantic voient la construction d'une voie ferrée de contournement comme la seule solution acceptable à long terme. »

Toutefois, afin d'évaluer l'ensemble des alternatives envisageables, deux évaluations particulières ont servi d'outil d'aide au choix 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 multicritère, qui analyse plusieurs facteurs, attribue le meilleur pointage total à l'Option 1, même lorsque comparée au statu quo amélioré. 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 sont également les plus bas parmi toutes les quatre options.

Les résultats de l'analyse avantages-coûts, qui tient compte de l'ensemble des gains et des coûts liés à la réalisation des trois options de contournement, concluent 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 privilégié par rapport au choix de maintenir le statu quo amélioré.

L'Option 1 ressort donc du lot comme étant la plus avantageuse. Le tracé de référence qui en est issu nécessitera des optimisations et des bonifications, notamment l'amélioration de la balance des volumes de remblai/déblai, l'optimisation des croisements du tracé ferroviaire avec le réseau routier, la réduction de la proximité entre les bâtiments et l'axe de la voie ferrée, etc. Ces optimisations sont présentées au chapitre 3.

Cette étape a ainsi permis l'identification d'un corridor privilégié pour le passage du tracé d'une voie de contournement, corridor privilégié dont le parcours passe :

- au sud de la route 161, à partir du point milliaire 3.4 de la S/D Sherbrooke (à proximité du giratoire);
- au nord du Parc industriel;
- et qui traverse la rivière Chaudière.

Les principaux avantages de ce corridor privilégié résident dans :

- l'augmentation de la sécurité et de la qualité de vie pour les résidents (vue, bruit, vibrations, sifflets, etc.);
- un nombre beaucoup moins important de bâtiments dans la zone tampon du corridor ferroviaire;
- un tracé ferroviaire avec un risque atténué : meilleure géométrie en plan et profil, moins grand nombre de passages à niveau, des étagements lorsque requis, un nombre beaucoup moins important de bâtiments dans les rayons de sécurité de la voie ferrée, etc.;
- un raccordement direct au parc industriel sans qu'une antenne ferroviaire soit nécessaire;
- un coût inférieur à celui de tous les autres scénarios considérés;
- l'éloignement des sources d'eau d'importance que sont le lac Mégantic et la rivière Chaudière.

### 1.4.6 Notes concernant la solution de conserver la voie ferrée actuelle (statu quo)

Suite à la recommandation du rapport du BAPE de 2017, la présente section complète l'analyse des options à l'étude en y intégrant l'option de conserver la voie ferrée actuelle sans aucune modification, soit l'option du statu quo.

#### 1.4.6.1 Concordance avec le rapport du BAPE

La conclusion de la phase d'analyse de la problématique de l'étude d'opportunité est à l'effet qu'il y a nécessité d'intervenir afin de corriger la situation. En conséquence, la solution consistant à conserver la voie ferrée actuelle a été une solution rejetée d'office. Les sections 1.3 et 1.4.1 à 1.4.5 ne traitent donc pas de cette solution potentielle.

Toutefois, tel que mentionné à la fin de l'introduction du présent rapport d'étude d'impact, le mandat donné au BAPE pour son enquête de 2017 incluait l'étude de la conservation de la voie ferrée actuelle comme solution et comprenait donc cinq solutions et non pas quatre, tel que présenté dans les sections précédentes de la présente étude. Les paragraphes qui suivent visent à discuter de la solution « voie ferrée actuelle » à l'intérieur du cadre de l'étude d'impact.

Le tableau suivant établit la concordance entre la nomenclature des solutions utilisée dans la présente étude d'impact et celle utilisée par le BAPE dans son rapport de 2017.

**Tableau 1.20 Concordance de la nomenclature des solutions utilisée dans l'étude d'impact et celle utilisée par le BAPE**

| Présente étude d'impact sur l'environnement | BAPE 2017 |
|---|---|
| Voie ferrée actuelle (faisant l'objet de la section 1.4.6) | Option 1 – Statu quo |
| Statu quo amélioré | Option 2 – Statu quo amélioré |
| Contournement ferroviaire – Option 1 | Option 3 – Corridor 1 |
| Contournement ferroviaire – Option 2 | Option 4 – Corridor 2 |
| Contournement ferroviaire – Option 3 | Option 5 – Corridor 3 |

#### 1.4.6.2 Comparaison multicritère des solutions

Cette section fait le parallèle avec la section « 1.4.3 Comparaison multicritère des solutions envisagées » en y ajoutant la conservation de la voie ferrée actuelle.

En adoptant la nomenclature des options de la Commission du BAPE, l'Option 1 du statu quo (voie ferrée actuelle) a été ajoutée au tableau d'analyse multicritère 1.17, présenté à la section « 1.4.3.1 Démarche et résumé des résultats » de la présente étude.

Le Tableau 1.21 intègre cet ajout et compare donc les cinq options.

**Tableau 1.21 Analyse multicritère intégrant la voie ferrée actuelle sans amélioration (statu quo)**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Option 1 - Statu quo | | | Option 2 - Statu quo amélioré | | | Option 3 - Corridor 1 | | | Option 4 - Corridor 2 | | | Option 5 - Corridor 3 | | | Pondération | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Option 1 | Option 2 | Option 3 | Option 4 | Option 5 | Pointage max. | TOTAL |
| **Exploitation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Temps de parcours** | Potentiel du scénario à minimiser le temps de parcours entre Nantes (P.M. 3.6, S/D Sherbrooke) et Frontenac (P.M. 108.3, S/D Moosehead) | SQ vs Opt. 1 : 0,81 h/6,94 mi (8,57 mi/h)<br>SQ vs Opt. 2 : 1,36 h/12,44 mi (9,15 mi/h)<br>SQ vs Opt. 3 : 0,83 h/7,14 mi (8,60 mi/h) | | Vitesse limitée à 10mi/h en permanence | SQ vs Opt. 1 : 0,81 h/6,94 mi (8,57 mi/h)<br>SQ vs Opt. 2 : 1,36 h/12,44 mi (9,15 mi/h)<br>SQ vs Opt. 3 : 0,83 h/7,14 mi (8,60 mi/h) | | Vitesse limitée à 10mi/h en permanence | 0,22 h/7,27 mi (33,05 mi/h) | Tracé très court | | 0,32 h/10,88 mi (34,00 mi/h) | | | 0,30 h/10,07 mi (33,57 mi/h) | | | 1,0 | 1,0 | 3,5 | 1,5 | 2,0 | 4,0 | |
| **Service au parc industriel** | Caractéristiques du raccordement à la voie de service du parc industriel | | | Accès par antenne de raccordement; Pente de 2% descendante vers le centre-ville | | | Accès par antenne de raccordement; Pente de 2% descendante vers le centre-ville | | Accès direct / Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Limitations au profil de la voie | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Accès direct / Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Limitations au profil de la voie | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Une pente descendante de 2% vers la rue Frontenac est éliminée | Une antenne est à constuire/Limitations au profil de la voie | 1,0 | 1,0 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 3,0 | |
| **Intégration avec le tracé actuel** | Comparaison et distinctions entre le tracé actuel et le tracé proposé | Longueur du tracé:<br>7.30 km<br>Catégorie de voie: Cl.2 | | Tracé traversant le centre-ville;<br>Probabilité de déraillement plus grande que les autres options | Longueur du tracé:<br>7.30 km<br>Catégorie de voie: Cl.3 | | Tracé traversant le centre-ville | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | Aucune possibilité de réutilisation de la voie d'évitement de Vachon. Pente de 1.2% à l'Est. | Description qualitative. Comment le tracé proposé se compare-t-il à l'existant? | Distance de parcours presque égale. Raccordements effectués avec une pente de moins de 1% | Distance de parcours plus longue. | 0,0 | 1,5 | 2,0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | |
| **Géométrie** | | | | | | | | | | | | | | | | | **2,0** | **3,5** | **8,0** | **4,5** | **4,5** | **9,0** | |
| **Pente compensée** | Valeur de pente équivalente compensée par un facteur de 0.04% par degré de courbure en un point du tracé | 1,59% (1,43% + 4°*0,04) | | 'Pentes >1% descendante vers le centre-ville | 1,59% (1,43% + 4°*0,04) | | 'Pentes >1% descendante vers le centre-ville | 1,36% (1,2%+4°*0,04) | | | 1.2% (1%+5°*0.04) | | | 1,38% (1,2%+4,5°*0,04) | | | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | |
| **Longueur de pentes de plus de 1%** | Longueur de pente à minimiser pour des raisons de sécurité et économiques | 7.30 km | | De longues pentes dans un milieu urbain | 7.30 km | | De longues pentes dans un milieu urbain | 0.50 km | | | 1.84 km | Dans un milieu rural | Une longue pente à la limite Est du tracé | 0.94 km | | | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | |
| **Courbe horizontale maximale** | Degré de courbure maximal observé des courbes horizontales sur le tracé proposé | 6° | | | 6° | | | 5° | | | 5° | | | 5° | | | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| **Croisements** | | | | | | | | | | | | | | | | | **0,0** | **0,0** | **7,5** | **6,0** | **6,5** | **8,0** | |
| **Nombre de passages à niveau (PAN) (Public/Privé)** | Nombre de passages à niveau se trouvant sur l'emprise publique ou privée sur le tracé proposé | 12 PAN publics / 16 PAN privés | | De nombreux PAN publics | 12 PAN publics / 16 PAN privés | | De nombreux PAN publics | 4 PAN publics / 5 PAN privés | | | 4 PAN publics / 0 PAN privés | | | 2 PAN publics / 7 PAN privés | Très peu de PAN | | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | |
| **Construction** | | | | | | | | | | | | | | | | | **0,0** | **0,0** | **2,0** | **2,5** | **3,0** | **3,0** | |
| **Accessibilité (km)** | Longueur de tronçon permettant l'accès à la zone de construction du tracé | N/A | | | N/A | | | 5.00 km | longueur courte / plusieurs zones accessibles à partir de routes publiques | Nuisances publiques | 7.5 km | Plutôt rural / moins de nuisances | | 7 km | longueur courte / plusieurs zones accessibles à partir de routes publiques | Nuisances publiques | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | |
| **Ratio Remblai/Déblai** | Ratio du volume de remblai sur le volume de déblai | N/A | | | N/A | | | 182 300 $m^3$ / 1 518 800 $m^3$ = 0.12 | Potentiel d'amélioration | Volume de déblai important | 1 740 000 $m^3$ / 2 512 600 $m^3$ = 0.693 | Meilleure balance de remblai/déblai | Volume total très élevé, dû à la longueur de tracé | 550 000 $m^3$ / 1 503 500 $m^3$ = 0.366 | | | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 2,5 | 2,0 | 3,0 | |
| **Servitudes temporaires (ha)** | Charge imposée sur les propriétés afin de permettre toutes les activités nécessaires à la construction | N/A | | | N/A | | | 10.0 ha | | | 15.0 ha | | | 14.0 ha | | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | **5,0** | **5,0** | **3,0** | **3,0** | **2,5** | **5,0** | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | **7,0** | **8,5** | **20,5** | **16,0** | **16,5** | **25,0** | |

**Technique** 25

**Tableau 1.21 Analyse multicritère intégrant la voie ferrée actuelle sans amélioration (statu quo)**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Option 1 - Statu quo | | | Option 2 - Statu quo amélioré | | | Option 3 - Corridor 1 | | | Option 4 - Corridor 2 | | | Option 5 - Corridor 3 | | | Pondération | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Option 1 | Option 2 | Option 3 | Option 4 | Option 5 | Pointage max. | TOTAL |
| **Environnement** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **25** |
| **Physique** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Zones inondables** | Zone inondable selon la cartographie établie par la MRC du Granit | 0 km | Aucune section en zone inondable traversée | | 0 km | Aucune section en zone inondable traversée | | 0 km | Aucune section en zone inondable | | 0 km | Aucune section en zone inondable | | 121,3 m | | Traverse une section en zone inondable à risque d'inondation élevé, comparable au risque dit « à probabilité de récurrence 0-20 ans », à la rivière Chaudière | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| **Biologique** | | | | | | | | | | | | | | | | | **1,0** | **1,0** | **1,0** | **1,0** | **0,9** | **1,0** | |
| **Boisés** | Secteurs boisés, tel qu'ils apparaissent dans les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucun déboisement additionnel | | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucun déboisement additionnel | | 8.8 km | | | 13,3 km | | | 14,6 km | | | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 1,2 | 0,4 | 4,0 | |
| **Milieux humides (selon Canards Illimités)** | Milieux humides figurant dans les cartes éco-forestières et les études de Canards Illimités | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucun empiétement additionnel | | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucun empiétement additionnel | | Marécage résineux riche : 520 m<br>Marécage mixte riche : 520 m | | | Marécage résineux riche : 380 m<br>Marécage mixte riche : 200 m | | | Marécage résineux riche : 560 m<br>Marécage mixte riche : 135 m<br>Marécage résineux très pauvre : 465 m<br>Herbaçaie : 65 m | Seule option à traverser un milieu humide | | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,8 | 4,5 | 5,0 | |
| **Cours d'eau** | Cours d'eau tel qu'ils apparaissent sur les cartes topographiques de la zone d'étude | 9 croisements / Longe 470 m de cours d'eau | | Des cours d'eau sont traversés, sans respect des normes modernes de protection de l'habitat | 9 croisements / Longe 470 m de cours d'eau | | Des cours d'eau sont traversés, sans respect des normes modernes de protection de l'habitat | 9 croisements / Longe 290 m de cours d'eau | | | 7 croisements | Moins grand nombre de croisements et ne longe aucun cours d'eau | | 13 croisements / Longe 2 350 m de cours d'eau | | Croise le plus grand nombre de cours d'eau et longe la plus grande distance de cours d'eau | 0,5 | 0,5 | 2,1 | 3,0 | 1,5 | 3,0 | |
| **Humain** | | | | | | | | | | | | | | | | | **9,5** | **9,5** | **8,6** | **9,0** | **6,4** | **12,0** | |
| **Zone agricole permanente** | Territoire agricole protégé en vertu de la Loi sur la protection du territoire agricole | 13,2 km | La voie existante est présente en zone agricole et constitue un usage non-agricole présentant certaines contraintes à la pratique agricole | | 13,2 km | La voie existante est présente en zone agricole et constitue un usage non-agricole présentant certaines contraintes à la pratique agricole | | 7,2 km | Option qui traverse la plus courte distance en zone agricole permamente | | 14,0 km | | Le Statu quo, l'option 2 et l'option 3 traversent environ 2 fois plus de terres en zone agricole permanente que l'option 1 | 14,4 km | | Le Statu quo, l'option 2 et l'option 3 traversent environ 2 fois plus de terres en zone agricole permanente que l'option 1 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | |
| **Terres en culture (basé sur la couche écoforestière)** | Terres en culture tel qu'elles appparaissent dans les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 1,1 km | Option qui traverse la plus courte distance sur des terres en culture | | 2,9 km | | L'option 2 et l'option 3 traversent une distance plus de 2 fois plus longue que l'option 1 sur des terres en culture | 2,8 km | | L'option 3 et l'option 2 traversent une distance plus de 2 fois plus longue que l'option 1 sur des terres en culture | 6,0 | 6,0 | 5,4 | 4,8 | 4,8 | 6,0 | |
| **Forresterie - plantations** | Plantations tel qu'elles appparaissent dans les cartes éco-forestières publiées par le gouvernement du Québec | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0,6 km | | Traverse d'une courte section de plantation | 0 km | Aucune plantation traversée | | 0,4 km | | Traversée d'une courte section de plantation | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| **Érablières en zone agricole (minimum 4 ha en zone agricole)** | En zone agricole permanente, érablières de plus de 4 ha d'un seul tenant tel qu'elles apparaissent sur les cartes éco-forestières | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0 km | Le Statu quo est déjà construit et n'implique aucune perte additionnelle | | 0,1 km | | Traverse d'une très courte section d'érablière en zone agricole | 0 km | Aucune érablière en zone agricole traversée | | 0 km | Aucune érablière en zone agricole traversée | | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | **10,0** | **10,0** | **11,2** | **8,8** | **8,7** | **12,0** | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | **20,5** | **20,5** | **20,8** | **18,8** | **16,0** | **25,0** | |

**Tableau 1.21 Analyse multicritère intégrant la voie ferrée actuelle sans amélioration (statu quo)**

AECOM

**Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac**

| | Objectifs et critères d'évaluation | Description du critère | Option 1 - Statu quo | | | Option 2 - Statu quo amélioré | | | Option 3 - Corridor 1 | | | Option 4 - Corridor 2 | | | Option 5 - Corridor 3 | | | Pondération | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | | Avantages | Inconvénients | Mesure | Avantages | Inconvénients | Option 1 | Option 2 | Option 3 | Option 4 | Option 5 | Pointage max. | TOTAL |
| Aménagement | **Nombre de lots morcelés et/ou enclavés** | Nouveaux lots divisés en deux ou dont une partie devient inaccessible par un chemin public avec le passage de la voie ferrée | 0 propriété morcelée | Aucun nouveau morcellement ou aucune enclave créée | | 0 propriété morcelée | Aucun nouveau morcellement ou aucune enclave créée | | 32 lots morcelés | | 23 lots enclavés | 40 lots morcelés | | 30 lots enclavés | 51 lots morcelés | | 37 lots enclavés | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 4,0 | 25 |
| | **Modification au potentiel de développement (emprise de la voie et terrains limitrophes)** | Modification à la superficie de terrain pouvant être développée | Perte significative de potentiel à l'intérieur des périmètres d'urbanisation (56 ha) | | Superficie importante de l'emprise ne pouvant pas être récupérée pour le développement | Perte significative de potentiel à l'intérieur des périmètres d'urbanisation (56 ha) | | Superficie importante de l'emprise ne pouvant pas être récupérée pour le développement | Augmentation du potentiel (48 ha) | Desserte du parc industriel | Atteinte au potentiel résidentiel de la Ville de Lac-Mégantic | Augmentation du potentiel (53 ha) | Désserte du parc industriel | Impact possible sur le développement d'un secteur de villégiature | Augmentation du potentiel (56 ha) | Traverse principalement territoire agricole et agroforestier. Desserte du parc industriel | | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | |
| | **Préjudices zones sensibles et à la santé de la population (bâtiments résidentiels et/ou institutionnels à moins de 500 m)** | Nombre de bâtiments résidentiels et/ou institutionnels à moins de 500 m de la voie ferrée | 1653 bâtiments | | Présence de plusieurs bâtiments à moins de 100 m non-protégés; Présence du centre-ville de Lac-Mégantic où se trouve de nombreux bâtiments | 1653 bâtiments | Amélioration par la construction des murs de protection et coupe-son proposés | Présence du centre-ville de Lac-Mégantic où se trouvent de nombreux bâtiments | 186 bâtiments résidentiels 4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQ | 3 bâtiments résidentiels à une distance de moins de 50 m | 147 bâtiments résidentiels 4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQ | | 177 bâtiments résidentiels 4 bâtiments institutionnels | Nombre de bâtiments touchés beaucoup moins important que le SQ | 4 bâtiments résidentiels à une distance de moins de 50 m | 0,0 | 7,0 | 10,0 | 11,0 | 8,0 | 12,0 | |
| | **Paysage** | Appréciation de l'impact sur le paysage | Aucun changement | | Aucun changement | Pas d'amélioration | | Mesures d'atténuation inacceptables pour les citoyens. Aucune amélioration de la connectivité entre les milieux | Amélioration générale | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | | Amélioration générale | Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Impact plus significatif sur les terres en culture à proximité des rangs | Amélioration générale | Hausse de la connectivité au centre-ville de Lac-Mégantic. Très peu d'incidence sur les milieux urbanisés | Impact plus significatif sur les terres en culture à proximité des rangs | 1,0 | 0,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | |
| | **Expropriations totales (nombre et ha)** | Propriétés qui devront être expropriées en entier | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 0 expropriation | Aucune expropriation à envisager | | 1 expropriation / 5.3 ha | | 1 bâtiment résidentiel touché | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 1,0 | 5,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | **10,0** | **16,0** | **20,0** | **19,5** | **13,0** | **25,0** | |
| Coûts | **VAN immobilisation 4%** | | 5 204 913,00 $ | | | 11 779 174,00 $ | | | 111 520 212,00 $ | | | 227 263 356,00 $ | | | 140 476 886,00 $ | | | | 10,0 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 10,0 | 25 |
| | **Entretien sur 40 ans** | | 4 732 557,00 $ | | | 5 504 599,00 $ | | | 1 243 013,00 $ | | | 1 884 842,00 $ | | | 1 730 734,00 $ | | | | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | |
| | **Conséquences accident grave** | | 400 000 000,00 $ | | | 400 000 000,00 $ | | | SQ>>Opt1 | | | SQ>>Opt2 | | | SQ>>Opt3 | | | 1,0 | 1,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 10,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1,0** | **13,0** | **17,0** | **13,0** | **16,0** | **25,0** | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | **TOTAL** | **38,5** | **58,0** | **78,3** | **67,3** | **61,5** | **100,0** | **100** |

En ajoutant l'Option 1 de statu quo (voie ferrée actuelle), le tableau des résultats de l'analyse multicritère 1.18 se lit comme suit :

**Tableau 1.22 Résultats de l'analyse multicritère en y ajoutant la voie ferrée actuelle (statu quo)**

| Catégorie | Pointage max. par catégorie | Option 1 – Statu quo | Option 2 – Statu quo amélioré | Option 3 – Corridor 1 | Option 4 – Corridor 2 | Option 5 – Corridor 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Technique** | 25 | 7,0 | 8,5 | 20,5 | 16,0 | 16,5 |
| **Environnement** | 25 | 20,5 | 20,5 | 20,8 | 18,8 | 16,0 |
| **Aménagement** | 25 | 10,0 | 16,0 | 20,0 | 19,5 | 13,0 |
| **Coûts** | 25 | 13,0 | 12,0 | 14,0 | 12,0 | 13,0 |
| **Total** | 100 | 50,5 | 57,0 | 75,3 | 66,3 | 58,5 |

Au niveau technique, bien que la capacité de transport ferroviaire soit la même, le statu quo est défavorisé par rapport au statu quo amélioré puisqu'on ne procède à aucune amélioration des équipements ferroviaires au-delà de ce qui est requis par la classification actuelle de la voie. Ce changement à la classification de la voie de la catégorie 1 à la catégorie 2 (de statu quo à statu quo amélioré) réduit en principe la probabilité de déraillement.

Au plan environnemental, le statu quo et le statu quo amélioré sont équivalents.

Au plan de l'aménagement, le statu quo est défavorisé car il ne comprend pas les murs coupe-sons et de protection prévus dans le cas du statu quo amélioré.

Globalement, l'analyse multicritère indique que le statu quo, soit la conservation de la voie ferrée actuelle sans amélioration, est l'option la moins performante parmi les cinq étudiées. En effet, elle obtient le plus bas pointage total avec 50,5 points, le statu quo amélioré totalisant 57,0 points, tandis que l'option la plus performante, l'Option 3, obtient un total de75,3 points.

#### 1.4.6.3 Analyse avantages-coûts

Le Tableau 1.19 compare les avantages économiques et les coûts des trois options de contournement en utilisant l'option de statu quo amélioré comme base de comparaison. En utilisant plutôt comme base de référence le statu quo (voie ferrée actuelle), le Tableau 1.19 est modifié de la façon suivante :

**Tableau 1.23 Résultats de l'analyse avantages-coûts en utilisant le statu quo comme base de référence**

| Description | Option 2 – Statu quo amélioré | Option 3 – Corridor 1 | Option 4 – Corridor 2 | Option 5 – Corridor 3 |
|---|---|---|---|---|
| Avantages | 1 131 083 | 304 501 984 | 308 970 220 | 304 136 081 |
| Coûts | 9 839 466 | 108 462 208 | 215 574 623 | 135 422 453 |
| Bénéfices nets | (8 708 382) | 196 039 776 | 93 395 598 | 168 713 628 |

Le statu quo est peu coûteux et inclut seulement des investissements modestes qui amènent la voie à un niveau de catégorie 2. Dès lors, les gains de sécurité pour les options 3 à 5 deviennent relativement plus importants étant donné que la comparaison se fait entre une voie de catégorie 2 et une voie de catégorie 3. Ceci n'est pas le

cas pour l'Option 2 (statu quo amélioré) car la valeur de l'impact d'un accident demeure la même, la voie étant toujours située au centre-ville.

Les résultats présentés ci-dessus indiquent que l'Option 2 (statu quo amélioré) n'est pas économiquement rentable alors que les Options 3 à 5 le sont (options de contournement). La rentabilité relative des Options 3 à 5 demeure la même qu'avant, l'Option 3 constituant l'option la plus rentable.

#### 1.4.6.4 Conclusion

L'option de conserver la voie ferrée actuelle sans amélioration (statu quo) est une option peu performante. Les résultats contenus dans les paragraphes précédents viennent confirmer cette assertion tirée du rapport du BAPE de 2017 : *« ..à ce stade-ci de l'analyse de l'initiateur, l'Option 3 représente la voie de contournement la plus avantageuse et qu'elle mérite une attention particulière en raison de ses avantages tant environnementaux que sociaux et économiques ».*

Après ré-analyse, la Ville retient donc la solution de l'Option 3 correspondant au corridor 1 de voie de contournement.

## 1.5 Intégration du développement durable

En 2006, le Québec s'est doté de la Loi sur le développement durable. Celui-ci est défini comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement ». La Loi définit seize principes directeurs qui doivent être pris en compte par l'ensemble des ministères et des organismes publics dans leurs interventions.

Le Tableau 1.23 énumère, par rapport à la liste des 16 principes, les gestes qui ont été posés jusqu'à maintenant dans le cadre de la planification du projet de contournement.

## Tableau 1.23 Application des principes du développement durable au projet de contournement

| Les principes de la Loi sur le développement durable | | Définition | Actions prises dans le cadre du projet de contournement |
|---|---|---|---|
| **a** | **Santé et qualité de vie** | Les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature. | Le projet en soi est vu comme une réponse aux problèmes découlant du choc post-traumatique vécu par la population de Lac-Mégantic. Par ailleurs, bien que le nombre de personnes vivant à proximité du futur tracé soit largement inférieur au nombre actuel, le corridor d'accueil de la nouvelle voie ferrée n'est pas inoccupé. Des mesures sont prévues pour assurer le maintien de la santé et de la qualité de vie de la population résidente. |
| **b** | **Équité et solidarité sociales** | Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales. | Le projet en soi est perçu comme une mesure d'équité et de solidarité envers la population de Lac-Mégantic, qui a perdu 47 de ses citoyens lors de la catastrophe du 6 juillet 2013. Le projet tient compte des préoccupations des parties prenantes et prévoit également l'indemnisation des propriétaires touchés par le projet. |
| **c** | **Protection de l'environnement** | Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement. | L'étude de faisabilité a intégré les préoccupations environnementales à toutes les étapes du projet : étude des besoins et des solutions, avant-projet préliminaire, de même qu'à l'étape de l'étude d'impact sur l'environnement. Les critères environnementaux ont été intégrés à la source pour le choix de la solution proposée. Pour sa part, l'étude d'impact propose des mesures d'atténuation et de correction des impacts prévus. |
| **d** | **Efficacité économique** | L'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement. | L'étude avantages-coûts effectuée lors de la phase d'étude d'opportunité démontre que le scénario choisi pour l'option de contournement est rentable pour la société québécoise. |
| **e** | **Participation et engagement** | La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique. | La Ville de Lac-Mégantic a mis sur pied des séances de types "Portes ouvertes" pour informer la population. De plus, tout au long du processus, la Ville a maintenu des communications ouvertes avec le milieu et ses représentants en répondant aux questions soulevées. |
| **f** | **Accès au savoir** | Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable. | La réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement nécessite l'inventaire, la connaissance et l'analyse des différentes composantes des milieux naturel et humain. En se soumettant aux processus de revue par le public, le promoteur contribue à améliorer la connaissance et à favoriser la participation du public. |
| **g** | **Subsidiarité** | Les pouvoirs et responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés. | En déléguant la responsabilité de la présente étude à la Ville de Lac-Mégantic, les gouvernements provincial et fédéral ont de cette façon rapproché le plus possible des citoyens le centre de décision de première instance. |
| **h** | **Partenariat et coopération intergouvernementale** | Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci. | L'étude de faisabilité résulte d'un engagement financier conjoint entre les gouvernements du Québec et du Canada, dont les représentants forment le comité directeur de l'étude. La Ville de Lac-Mégantic a maintenu des communications constantes avec les élus des villes voisines de Nantes et Frontenac, également touchées par le projet. |

| Les principes de la Loi sur le développement durable | | Définition | Actions prises dans le cadre du projet de contournement |
|---|---|---|---|
| **i** | **Prévention** | En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source. | L'étude de faisabilité a intégré les préoccupations environnementales à toutes les étapes du projet : étude des besoins et des solutions, avant-projet préliminaire, de même qu'à l'étape de l'étude d'impact sur l'environnement. Les critères environnementaux ont été intégrés à la source pour le choix de la solution proposée. Pour sa part, l'étude d'impact propose des mesures d'atténuation et de correction des impacts prévus. |
| **j** | **Précaution** | Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement. | Conformément au principe de précaution, l'étude des impacts sonores de la nouvelle voie ferrée a été effectuée en tenant compte de la capacité ultime de la voie dans sa forme prévue, de façon à pouvoir tenir compte d'impacts par ailleurs non prévisibles dans un horizon défini. |
| **k** | **Protection du patrimoine culturel** | Le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent. | L'étude d'impact comprend une étude de potentiel archéologique de même qu'une évaluation des impacts du projet sur le paysage. |
| **l** | **Préservation de la biodiversité** | La diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens. | Les impacts sur la flore et la faune ont été pris en considération dans la conception du projet et le choix de mesures d'atténuation |
| **m** | **Respect de la capacité de support des écosystèmes** | Les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité. | Les impacts environnementaux ont été pris en considération dans la conception du projet et le choix des mesures d'atténuation. |
| **n** | **Production et consommation responsables** | Des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écoefficience, qui évite le gaspillage et optimise l'utilisation des ressources. | Le nouveau tracé est plus avantageux que le tracé actuel pour l'exploitation ferroviaire. Il permet un service plus rapide en faisant circuler les trains sur une voie de catégorie 3 plutôt que de catégories 1 et 2, ce qui génèrera des économies au chapitre de l'exploitation. |
| **o** | **Pollueur-payeur** | Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci. | Le coût du projet prévoit les sommes nécessaires à la protection de l'environnement, que ce soit en termes de surveillance, de suivi, de compensation et de mise en place de mesures d'atténuation. |
| **p** | **Internalisation des coûts** | La valeur des biens et services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant leur cycle de vie, depuis leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale. | L'étude avantages-coûts effectuée lors de la phase d'étude d'opportunité démontre que le scénario choisi pour l'option de contournement est rentable pour la société québécoise, tout en tenant compte de l'ensemble des coûts qui y sont rattachés durant toutes les étapes du cycle de vie du projet. |

# 2 Description du milieu récepteur

L'évaluation environnementale du projet nécessite une connaissance précise du milieu dans lequel la voie ferrée sera implantée. Ce chapitre est donc consacré à la description du milieu récepteur dans lequel viendra s'insérer le contournement ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic sur les territoires de Lac-Mégantic, Nantes et Frontenac.

La première section du chapitre présente et délimite la zone d'étude qui a été retenue avant de procéder à l'inventaire des composantes du milieu. La deuxième section fait état des caractéristiques naturelles de cette zone, tandis que la troisième section décrit les composantes qui se rapportent au milieu humain.

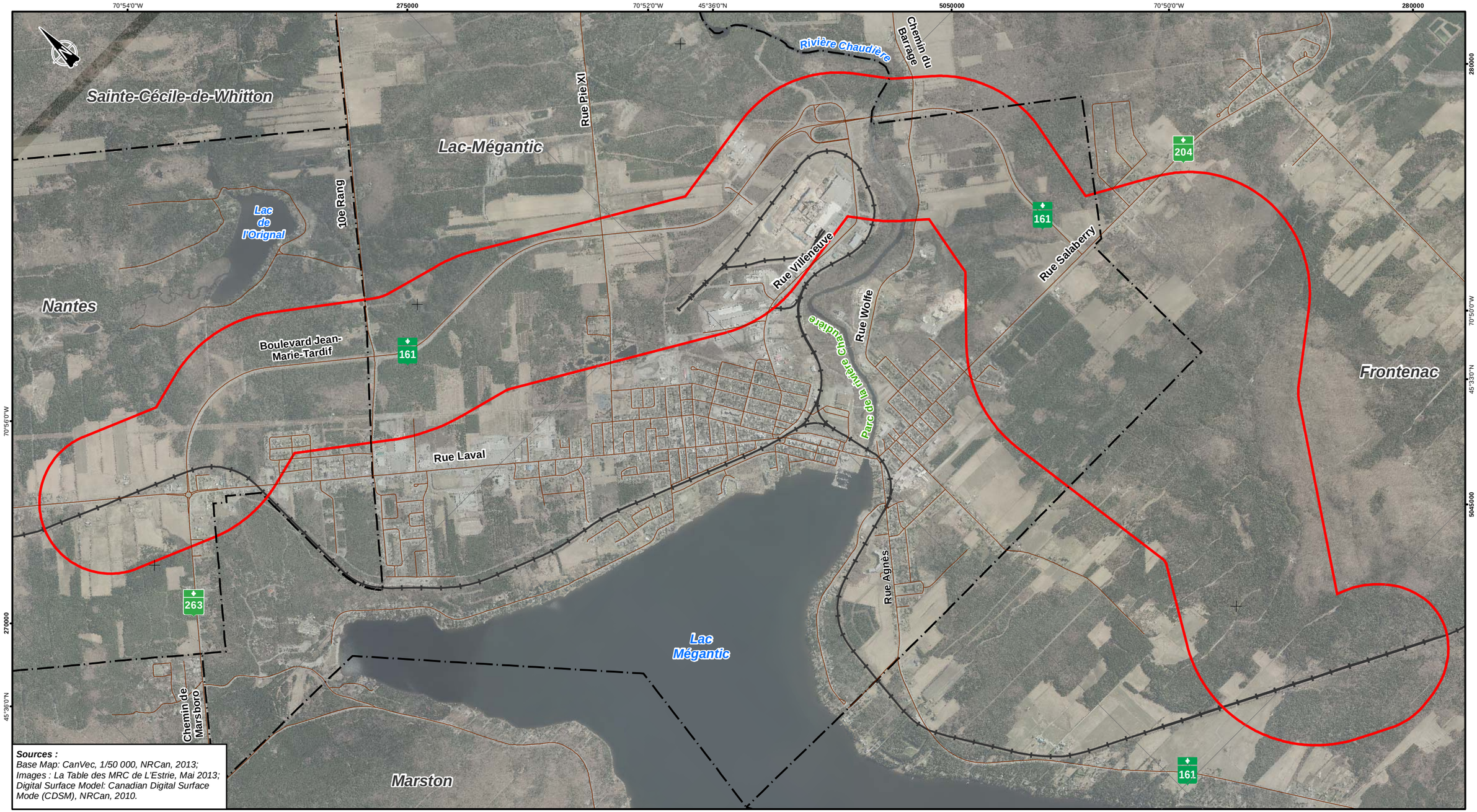
## 2.1 Zone d'étude

Le chapitre précédent a démontré que la solution la plus avantageuse pour corriger la situation de la voie ferrée actuelle sur le territoire de Lac-Mégantic, de Nantes et de Frontenac consistait en un contournement qui devait emprunter un corridor s'articulant autour de l'Option 1, qui devait encore faire l'objet d'optimisations et de bonifications. D'ouest en est, le parcours de ce corridor préférentiel passe :

- au sud de la route 161, à partir du point milliaire 3.4 de la S/D Sherbrooke (à proximité du carrefour giratoire);
- au nord du Parc industriel;
- et traverse la rivière Chaudière.

Pour délimiter la zone d'étude, une distance de 500 mètres de part et d'autre du tracé initial de l'Option 1 a été considérée, de manière à inclure les principaux éléments structurants du voisinage ainsi que les différents tracés optimisés de l'Option 1. Au sud de la route 204, la zone d'étude a été agrandie vers l'est afin de pouvoir inclure l'intégralité des champs agricoles présents à cet endroit et de déterminer si le tracé final aurait avantage à les contourner à l'est ou à l'ouest.

La zone d'étude retenue est illustrée à la Carte 2.1.




Lac-Mégantic

**Limites**

- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

**Infrastructures de transport**

- Réseau routier
- Chemin de fer

AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.
www.aecom.com

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Localisation de la zone d'étude

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:26 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.1 | | No.RÉV.: 1A |

*CARTE 2.1 - Localisation de la zone d'étude*

## 2.2 Description du milieu naturel

### 2.2.1 Milieu physique

#### 2.2.1.1 Cadre physique général

Située à l'extrême sud-est du Québec, dans la région administrative de l'Estrie, la zone d'étude fait partie de la municipalité régionale de comté (MRC) du Granit. Elle couvre une grosse portion du territoire de la ville de Lac-Mégantic, ainsi que des parties des territoires des municipalités voisines, Nantes à l'ouest, Frontenac à l'est. Sa superficie totale est de 1 514 ha, soit 15,14 $km^2$.

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 qui peuvent atteindre 500 m. Prenant sa source dans le Lac-Mégantic, 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) (Golder, 2013).

Le climat est de type subpolaire subhumide, continental (Robitaille et Saucier, 1998). Les hivers y sont froids et les étés chauds. Les précipitations annuelles moyennes y sont de 1 053 mm, dont environ 24 % tombent sous forme de neige entre les mois d'octobre et avril (Golder, 2013).

#### 2.2.1.2 Physiographie

La rivière Chaudière prend sa source dans le lac Mégantic. Cette rivière peut être divisée en trois grands secteurs, dont la Haute-Chaudière, qui correspond à la partie sud du bassin versant, dans laquelle se trouve la zone d'étude. La Haute-Chaudière 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, d'abruptes falaises de colluvions le long du corridor central et de larges étendues mal drainées sans relief dans le sud et le sud-est (Normandeau, 2010).

#### 2.2.1.3 Géologie

La zone d'étude est entièrement comprise dans la province géologique des Appalaches. Les Appalaches s'étendent sur la majeure partie de la côte Est de l'Amérique du Nord, soit du sud des États-Unis à Terre-Neuve. Elles résultent de trois phases orogéniques paléozoïques, soit les orogènes taconienne, acadienne et alléghanienne, ayant chacune affecté un ensemble sédimentaire et volcanique mis en place précédemment (Normandeau, 2010). 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 (Hydro-Québec, 1990). Dans son rapport de caractérisation environnementale, Golder (2013) précise que les formations rocheuses de la région immédiate de Lac-Mégantic appartiennent aux formations de Frontenac et de Compton, dans le Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé. La formation de Frontenac, du Dévonien, est constituée de plusieurs types de roches incluant des lentilles de métavolcanites, des grès, des basaltes et des gabbros (Lebel et Tremblay, 1993 in Golder, 2013); des grès quartzeux, des siltslates et des basaltes sont apparents dans la région immédiate de Lac-Mégantic. Quant à la formation de Compton, du Dévonien précoce, elle est constituée de trois membres sédimentaires informels: le membre supérieur de St-Ludger, le membre de lac Drolet et le membre inférieur de Milan (Lebel et Tremblay, 1993 in Golder, 2013). Dans le voisinage de Lac-Mégantic, seuls deux d'entre eux affleurent : les membres de lac Drolet et de St-Ludger.

Concernant les matériaux meubles, dans la région de l'Estrie, 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 fluvio-glaciaires dans les vallées, ainsi que des matériaux glacio-lacustres, fluviatiles et alluvionnaires en bordure des cours d'eau

(Hydro-Québec, 1990).Dans la zone d'étude, la couverture de dépôts meubles est le résultat de la glaciation et de la submersion marine qui ont été subies par les formations géologiques sous-jacentes. Il s'agit de matériaux laissés par le glacier et la mer de Champlain, essentiellement des tills de Lennoxville. Golder (2013) mentionne que, dans la région immédiate de Lac-Mégantic, la carte des dépôts meubles (Shilts, 1981 in Golder, 2013) indique la présence de trois unités principales :

- Des dépôts alluvionnaires récents formant un cordon plus ou moins parallèle à la rivière Chaudière : sédiments de plaine d'inondation ou deltaïques, composés de silts, sable et gravier avec lentilles de matière organique;
- Des sédiments lacustres proglaciaires composés de sable fin à moyen avec rares laminations de silt et d'argile;
- Le Till de Lennoxville : till caillouteux (galets) de compact à lâche, avec une matrice comportant d'égales quantités de sable de silt et d'argile, de grande extension. Leur épaisseur varie entre 0,5 mètre dans la partie est de la zone d'étude (P.M. 108 de la S/D Moosehead) et quelques dizaines de mètres en bordure de la rivière Chaudière (P.M. 117.02). L'épaisseur maximale jusqu'au contact avec le roc serait d'environ 115 mètres.

Par ailleurs, une couche de remblais couvre les tills dans la zone urbaine de Lac-Mégantic. De composition variable, essentiellement granulaire, son épaisseur moyenne est de 1 à 2 mètres.

#### 2.2.1.4 Réseau hydrographique

La zone d'étude se localise entièrement dans le bassin versant de la rivière Chaudière, qui draine une grande région d'environ 6 682 km$^2$, entre sa source, le lac Mégantic, et son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Ce faisant, la rivière coule sur 185 km du sud vers le nord. Long de 16,8 km et d'une largeur moyenne de 3,5 km, le lac Mégantic couvre une superficie de 27,4 km$^2$. Sur la base des caractéristiques physiques et des activités socioéconomiques qui y prennent place, le bassin versant de la rivière Chaudière peut être divisé en trois grands secteurs : la Haute-Chaudière, la Moyenne-Chaudière et la Basse-Chaudière. La Haute-Chaudière, qui comprend la partie sud du bassin versant, et donc la zone d'étude, couvre une superficie totale de 3 075 km$^2$ (46 % de la superficie totale du bassin versant; MDDELCC, 2014). Dans la zone d'étude, la rivière Chaudière s'écoule selon une direction sud-ouest/nord-est et forme plusieurs méandres. Trois barrages se situent sur cette rivière, soit le barrage de Mégantic à la sortie du lac Mégantic; le barrage Sartigan, 80 km en aval à la hauteur de St-Georges de Beauce et le barrage des Chutes-de-la-Chaudière près de l'embouchure de la rivière.

Deux sous-bassins versants, Glen et Nebnellis, sont également présents au sein des limites de la zone d'étude. Le sous-bassin 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. Parmi les cours d'eau secondaires qui parcourent la zone d'étude, certains sont permanents, tandis que d'autres, appelés cours d'eau intermittents, sont seulement actifs pendant les périodes de crues (printanière, automnale).

Le lac de l'Orignal se situe dans la partie nord-ouest de la zone d'étude, sur le territoire de Nantes. Il couvre une superficie de 0,2 km$^2$.

La zone d'étude comprend plus de 20 cours d'eau, dont la rivière Chaudière. Deux réseaux hydriques traversant la zone d'étude se déversent dans le lac Mégantic, un cours d'eau sans nom se déverse dans la rivière Glen au nord de la zone d'étude, alors que les autres cours d'eau se jettent dans la rivière Chaudière. De plus, la zone d'étude comprend de nombreux fossés de drainage agricole. La Carte 2.2 présente le réseau hydrographique de la zone d'étude.

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 s'effectue vers le lac Mégantic et vers la rivière Chaudière (Golder, 2013).

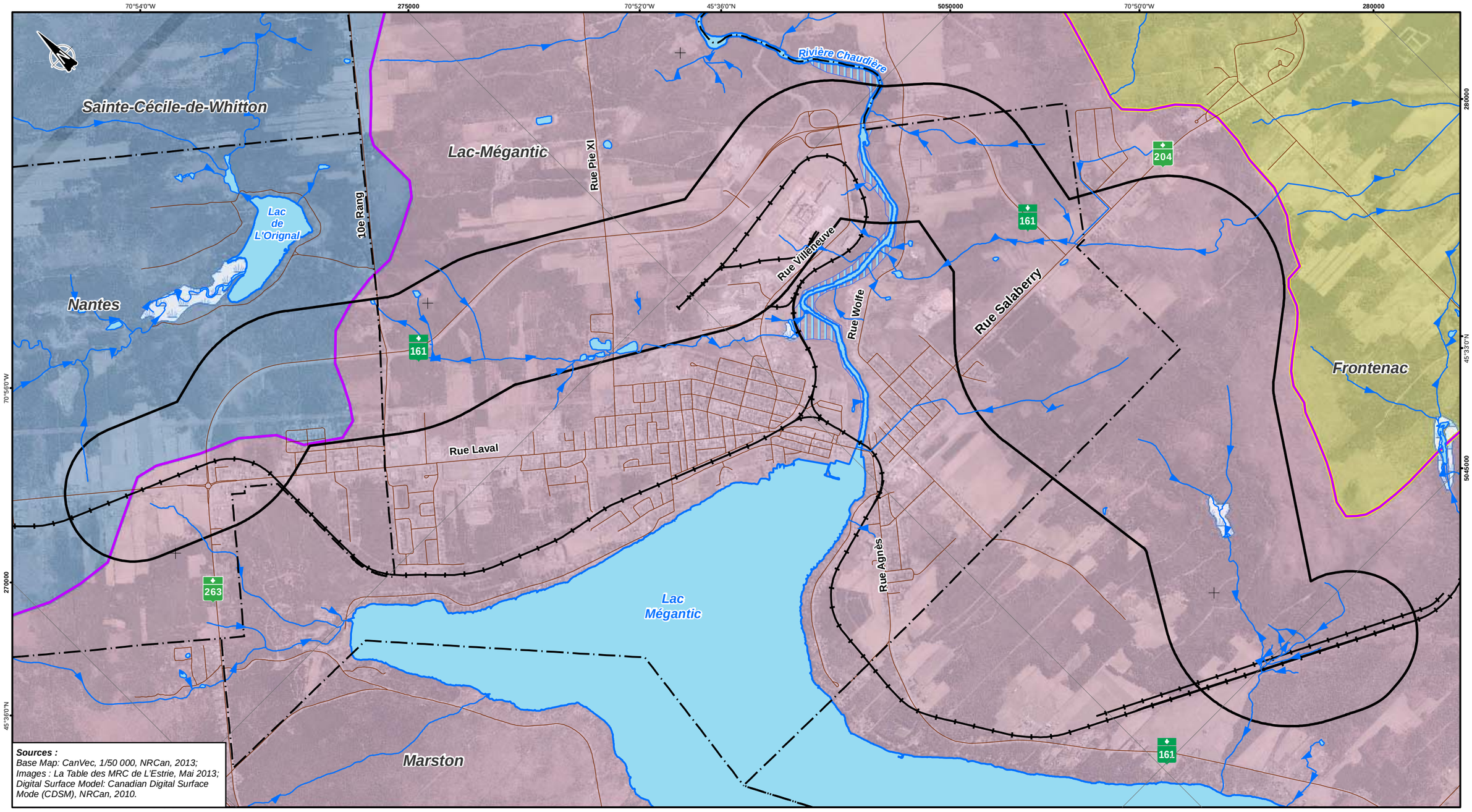
#### 2.2.1.5 Zones inondables

La MRC du Granit a procédé à la délimitation des zones inondables sur son territoire. Les zones délimitées correspondent à des zones à risque d'inondation élevé, comparable au risque dit « à probabilité de récurrence

0-20 ans », tel que défini par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (MRC du Granit, 2003). Dans la zone d'étude de la présente étude environnementale, la MRC a délimité des zones inondables en bordure de la rivière Chaudière.

#### 2.2.1.6 Zones à risque 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 (MRC du Granit, 2016).




Lac-Mégantic

***Limites***
- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

***Infrastructures de transport***
- Réseau routier
- Chemin de fer

***Hydrographie***
- Plan d'eau
- Zone inondable
- Cours d'eau et sens d'écoulement

***Bassin et sous-bassin versant***
- Chaudière
- Glen
- Nebnellis

AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.
www.aecom.com

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Réseau hydrographique et localisation des bassins versants

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.2 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.2 - Réseau hydrographique et localisation des bassins versants

### 2.2.2 Milieu biologique

#### 2.2.2.1 Végétation

##### 2.2.2.1.1 Végétation terrestre

La zone d'étude s'insère dans l'unité de paysage Lac Saint-François, qui est comprise dans une sous-région méridionale du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune. Le climat de type subpolaire subhumide continental est caractérisé par une saison de croissance de longueur moyenne (140 à 150 jours/an). La végétation potentielle des sites mésiques est l'érablière à bouleau jaune en haut de pente et à mi-pente alors que la sapinière à bouleau jaune occupe les sites mésiques moins bien drainés en bas de pente. L'érablière à tilleul persiste sur les sites les plus favorables. Les sites bien drainés, particulièrement les sommets, sont colonisés par la végétation de l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Les bas de pente et les replats moins bien drainés sont occupés par la sapinière à thuya et frêne noir, tandis que les dépôts organiques sont caractérisés par la cédrière tourbeuse (Robitaille et Saucier, 1998).

Le développement urbain et agricole a fragmenté les zones forestières de la zone d'étude. L'information sur les différents peuplements forestiers présents dans la zone d'étude est tirée de la carte écoforestière (MFFP, 2011). Ainsi, la zone d'étude compte 1027,8 ha de terres occupées par un couvert forestier, incluant les coupes forestières, ce qui signifie que 68 % de la superficie de la zone d'étude est occupée par des terrains forestiers productifs. De cette superficie, 653,8 ha sont occupés par des peuplements mélangés (64 % de la superficie forestière), 161,9 ha de peuplements feuillus (16 %) et 212 ha de peuplements résineux (20 %).

**Tableau 2.1 Classe de végétation, superficies et proportions dans la zone d'étude, selon la photointerprétation et la carte écoforestière**

| Classe de végétation | | Superficie dans la zone d'étude | Proportion dans la zone d'étude |
|---|---|---|---|
| Peuplement | Dominance | | |
| Agricole | | 183,6 ha | 12 % |
| Forestier – peuplement feuillu | Érable à sucre | 72,1 ha | 5 % |
| | Érable rouge | 55,4 ha | 4% |
| | Intolérants - peuplier | 34,4 ha | 2 % |
| Forestier – peuplement mélangé | Feuillus - peupliers | 241,5 ha | 16 % |
| | Feuillus – Érable rouge et bouleau à papier | 78,5 ha | 5 % |
| | Feuillus – Érable à sucre et bouleau jaune | 33,1 ha | 2 % |
| | Résineux – Sapin baumier | 221,1 ha | 15 % |
| | Résineux – Épinette rouge ou noire | 8,2 ha | 1 % |
| | Résineux – Thuya occidental | 71,4 ha | 5 % |
| Forestier – peuplement résineux | Sapin baumier | 89,2 ha | 6 % |
| | Thuya occidental | 74,2 ha | 5% |
| | Épinette rouge ou noire | 48,6 ha | 3 % |
| Anthropique | | 302,7 ha | 20 % |
| Total | | 1 514 ha | 100 % |

Concernant les stades de développement de la forêt, la forêt de la zone d'étude est relativement jeune (< 50 ans dans plus de 98 %). Certains peuplements dominés par le sapin baumier (*Abies balsamea*) sont toutefois souvent considérés comme matures lorsqu'ils atteignent cette classe d'âge. Les vieilles forêts (> 90 ans) sont plus rares et occupent moins de 2 % du territoire forestier productif.

Les activités d'aménagement touchant les forêts de la zone d'étude sont les plantations sur 3,5 % du territoire forestier productif (38 ha) et les coupes partielles sur 43 % du territoire forestier productif (472 ha).

#### 2.2.2.1.2 Milieux humides

Les informations sur la présence de milieux humides dans la zone d'étude proviennent de trois sources : la carte écoforestière du MFFP, la cartographie des milieux naturels de la MRC du Granit et la cartographie des terres humides de Canards Illimités Canada (CIC). Ces sources ne concordent pas nécessairement sur les types et la délimitation des milieux humides. Par exemple, les travaux de CIC identifient des milieux humides, contrairement aux deux autres sources de données. De surcroît, certaines superficies sont identifiées comme des peuplements forestiers productifs (ou boisés) dans la cartographie écoforestière alors qu'ils représentent des marécages boisés selon une autre classification. Certains milieux humides cartographiés par CIC se superposent parfois à des terres agricoles, des boisés ou autres types d'occupation du sol.

Selon les données de CIC, les milieux humides occupent 2,6 ha dans la zone d'étude et ils se trouvent principalement dans la portion sud de celle-ci. La voie ferrée existante en traverse d'ailleurs quelques-uns. Seuls quatre types de milieux humides se trouvaient dans le corridor d'étude. Ce sont essentiellement des milieux humides, soit des marécages résineux riches ou des marécages mixtes riches. Des milieux humides non boisés sont également présents (herbaçaies et marécages arbustifs, marécages inondés).

Un inventaire réalisé en 2005 dans un rayon de 2 km autour des points de forage envisagés pour les futurs puits municipaux de Lac-Mégantic a également permis de localiser 6 zones humides d'au moins 0,5 ha de superficie. Celles-ci ne figurent pas toutes dans la base de données de CIC. Parmi ces six zones humides, une seule touche à l'actuelle zone d'étude (Envirotel 3000, 2005a). Il s'agit d'une terre agricole de 3,7 ha, située dans le triangle formé par la route 161, le Onzième rang et l'usine de bois Tafisa Canada Inc.

Ce premier aperçu des milieux humides présents a servi de critère d'analyse lors de l'évaluation des variantes. Des informations plus précises ont cependant été récoltées au terrain en juillet 2016.

*Inventaire de juillet 2016*

Des inventaires au terrain ont été effectués en juillet 2016 sur un corridor d'environ 200 m de large pour les deux tracés préférentiels identifiés à cette période. Les relevés de terrain effectués dans 105 stations visaient à identifier les milieux humides selon la méthode de Bazoge *et al.* (2015) (voir méthode et un exemple de fiche de terrain à l'annexe A). Les inventaires ont permis d'identifier un nombre beaucoup plus important de milieux humides que ce qui était initialement identifié dans les bases de données. Ainsi, 18 complexes de milieux humides ont été identifiés dans le corridor étudié. À la suite de quelques ajustements du tracé, 16 milieux humides se trouvent maintenant dans le corridor de l'emprise du tracé retenu de la voie ferrée. La Carte 2.3 présente les milieux humides recensés lors des inventaires de juillet 2016.

Certains de ces milieux humides s'étendent bien au-delà du corridor d'étude, et cela même s'ils se situent dans des lieux en pente. En effet, la présente d'un sol argileux sur plusieurs stations crée une forte rétention d'eau plus ou moins permanente à la surface du sol, engendrant des conditions propices à la présence de végétation caractéristique des milieux humides selon Bazoge *et al*. (2015). Ainsi, dans plusieurs cas, le maintien de conditions hydromorphes n'est pas lié à la présence de cuvettes, de replats ou encore de cours d'eau, mais bien à cause d'une couche d'argile sous-jacente.

Le type de milieu humide occupant la plus grande superficie dans le corridor inventorié est le marécage arborescent. Les espèces arborescentes les plus fréquentes dans les milieux humides de la zone étudiée sont le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), le sapin baumier, l'érable rouge (*Acer rubrum*) et l'épinette blanche (*Picea glauca*). L'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *Rugosa*), le sapin baumier et le saule de Bebb (*Salix bebbiana*) sont les espèces les plus rencontrées dans la strate arbustive tandis que l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*), la ronce pubescente (*Rubus pubescens*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), la dryoptère

spinuleuse (*Dryopteris spinulosa*) et l'osmonde cannelle (*Osmunda cinnamomea* ) forment une bonne proportion de la strate non ligneuse.

Ces milieux humides sont pour la plupart en terres privées et largement exploités pour la coupe forestière. Certaines aires ont même été converties en plantations. Ce type de milieux humides est omniprésent dans le paysage avoisinant le corridor à l'étude. Selon la proportion occupée dans le corridor d'étude, près de 50 % des milieux forestiers avoisinants pourraient en fait être considérés des milieux humides selon la définition de Bazoge *et al*. (2015).

##### 2.2.2.1.3 Espèces végétales menacées ou vulnérables

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. Les inventaires de la végétation et des milieux humides effectués en juillet 2016 ont révélé la présence de la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), espèce vulnérable au Québec depuis 2005. Cette espèce n'est pas rare, mais elle est vulnérable à la cueillette. Elle est présente à plusieurs endroits dans la zone d'étude (sites non cartographiés afin de protéger les colonies).

##### 2.2.2.1.4 Espèces végétales exotiques envahissantes

Deux colonies ont été repérées en juillet 2016 dans le corridor d'étude. Une colonie se trouve au nord de la bretelle d'accès de la route 161 à la rue Villeneuve (à l'extérieur de l'emprise ferroviaire) alors que la deuxième se situe à l'intérieur de l'emprise ferroviaire, dans un fossé de chemin forestier de la portion sud de la zone d'étude. Cette dernière est associée au milieu humide MH16 (Carte 2.3).

#### 2.2.2.2 Faune

##### 2.2.2.2.1 Herpétofaune

La recherche au sein de la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ, 2016a) a généré un total de 51 enregistrements dans une zone élargie de 5 à 7 km et aucun enregistrement dans la zone d'étude. Les 11 espèces y ayant été observées sont : la salamandre maculée, la salamandre à deux lignes, le triton vert, le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère, la grenouille verte, la grenouille du Nord, la grenouille des bois, la tortue serpentine, la couleuvre à ventre rouge et la couleuvre rayée (Tableau 2.2).

Par ailleurs, d'autres espèces d'herpétofaune ont été observées dans la zone d'étude lors d'inventaires de micromammifères, menés dans le cadre de la caractérisation de milieux humides situés dans un rayon de 2 km autour des points de forage envisagés pour les futurs puits municipaux de Lac-Mégantic (Envirotel 3000, 2005b). Il s'agit de la salamandre cendrée, de la grenouille léopard et du ouaouaron.

Des inventaires au terrain ont également été menés pour les anoures à reproduction estivale et les salamandres de ruisseaux. Des inventaires d'anoures ont eu lieu le 14 juillet 2016 en soirée près des mares et étangs de la zone d'étude (voir la méthodologie d'inventaire en annexe B). La grenouille verte a été entendue dans un étang situé immédiatement au sud de l'intersection des routes 161 et 204 lors de ces inventaires (Carte 2.3). En plus de cet inventaire estival, des grenouilles ont été vues et entendues au cours de divers inventaires réalisés dans la zone d'étude. Les observations ont été illustrées à la Carte 2.3. La recherche des salamandres dans les cours d'eau de la zone d'étude fut réalisée les 2 et 3 août 2016 lors des pêches dans les cours d'eau et les 11 et 12 octobre 2016. La méthode d'inventaire complète est présentée en annexe B. Lors des inventaires de 2016 seule la salamandre à deux lignes fut observée dans la plupart des cours d'eau (Carte 2.3). Le temps particulièrement sec en septembre et en début d'octobre a rendu plus difficile la recherche des salamandres.

**Tableau 2.2 Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles ayant déjà été observées dans ou à proximité de la zone d'étude (AARQ, 2016 et Envirotel 3000, 2005b)**

| Espèce | Banque de données de l'AARQ | Espèces observées lors des inventaires fauniques autour des points de forage projetés pour les puits municipaux de Lac-Mégantic (2005) | Inventaires AECOM juin, juillet, août et octobre 2016 |
|---|---|---|---|
| Triton vert (*Notophthalmus viridescens*) | X | | |
| Salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*) | X | X | |
| Salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) | X | X | X |
| Salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*) | | X | |
| Crapaud d'Amérique (*Anaxyrus (Bufo) americanus*) | X | X | |
| Rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) | X | X | |
| Grenouille des bois (*Lithobates (Rana) sylvaticus*) | X | X | X |
| Grenouille léopard (*Rana pipiens*) | | X | |
| Grenouille verte (*Lithobates (Rana) clamitans*) | X | X | X |
| Grenouille du Nord (*Lithobates (Rana) septentrionalis*) | X | | |
| Ouaouaron (*Rana catesbeiana*) | | X | |
| **Tortue serpentine (*Chelydra serpentina*)** | X | | |
| Couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) | X | X | |
| Couleuvre à ventre rouge (*Storer occipitomaculata*) | X | | |

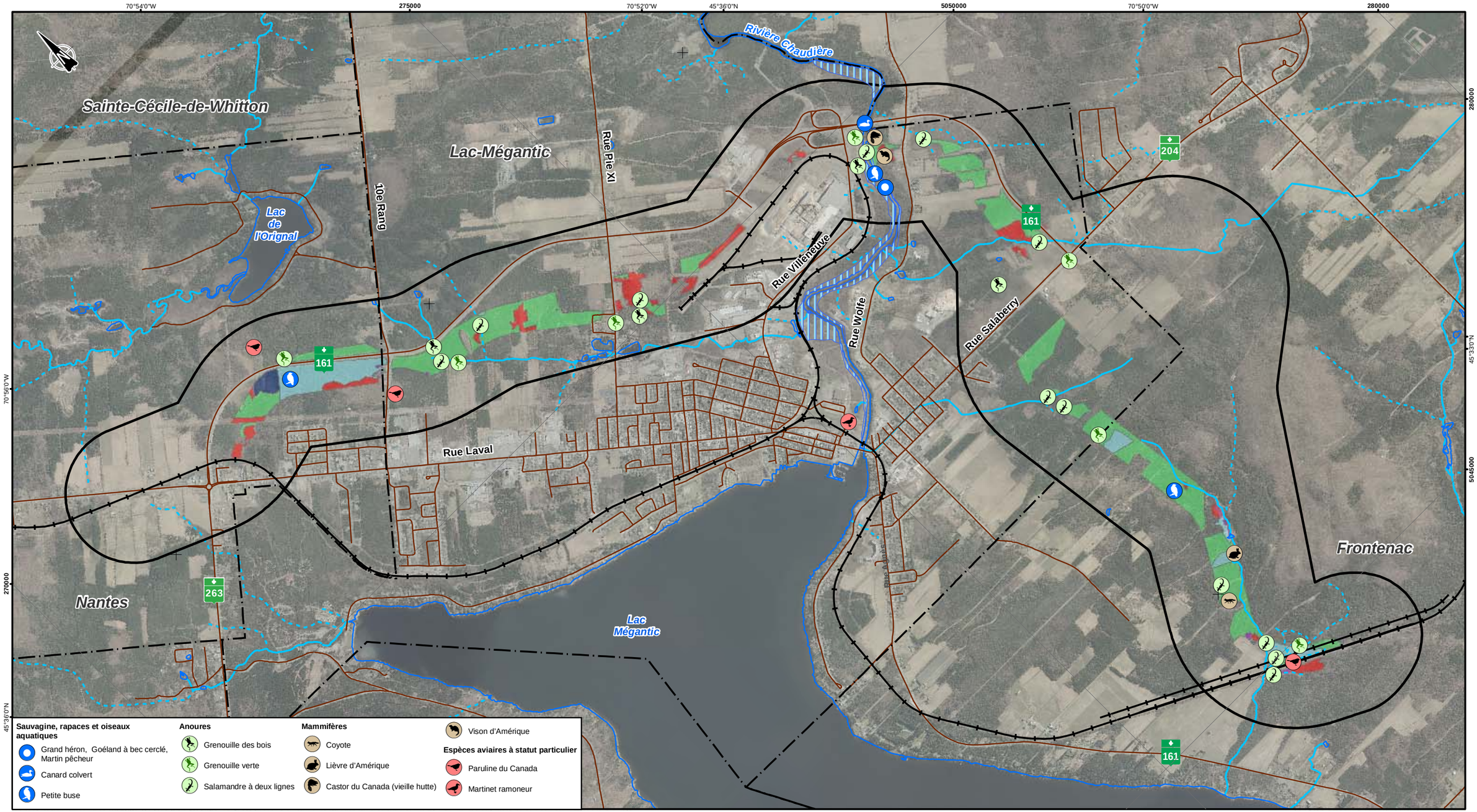
**En gras : espèces à statut précaire**

Lors de la recherche automnale de salamandres le long du tracé préférentiel, 23 cours d'eau ont été visités et inventoriés sur des sections d'environ 100 m. Un total de 18 d'entre eux possédaient des abris potentiels, soit des pierres ou des débris ligneux au sol, mais seulement 10 cours d'eau ont été considérés comme étant propices aux salamandres. Au total, 2 925 roches et 22 souches ont été soulevées pour déceler la présence d'individus. Cette recherche a permis de repérer 104 salamandres à deux lignes et 2 salamandres non identifiées dans 12 cours d'eau associés au tracé préférentiel.

Au niveau fédéral, une de ces espèces, la tortue serpentine, possède le statut de préoccupant selon le COSEPAC (Tableau 2.3).

Par ailleurs, selon la répartition des espèces d'herpétofaune de l'Atlas des Amphibiens et reptiles du Québec, d'autres espèces à statut particulier pourraient être présentes dans la région (Tableau 2.3). Parmi ces espèces, mentionnons la salamandre sombre du Nord et la salamandre à quatre orteils, deux espèces de salamandres vivant en altitude dans les résurgences et cours d'eau forestiers. Cet habitat se trouve dans la zone d'étude dont l'altitude varie entre 390 et 480 m au-dessus du niveau moyen de la mer. D'ailleurs, les deux mentions de salamandre sombre du Nord rapportées au CDPNQ dans la région se trouvent à près de 10 km au nord-ouest de la zone d'étude (537 m d'altitude) et à plus de 11 km à l'ouest (480 m d'altitude). Les cours d'eau de la zone d'étude sont pour la plupart, des cours d'eau intermittents qui étaient d'ailleurs asséchés lors des inventaires les 11 et 12 octobre 2016. La salamandre à quatre orteils n'est pas connue dans le secteur, mais les inventaires printaniers spécifiques à cette espèce étant rares, elle pourrait malgré tout se trouver dans les habitats tourbeux de la zone d'étude.

La tortue des bois pourrait potentiellement être présente près de la rivière Chaudière qui constitue la seule véritable rivière à méandres de la zone d'étude. La couleuvre à collier pourrait potentiellement habiter les forêts de la zone d'étude, mais les affleurements rocheux et les grandes roches plates qu'elle affectionne (Desroches et Rodrigue, 2004) ne sont pas tellement fréquents dans la zone à l'étude.




Lac-Mégantic

Cours d'eau intermittent
Cours d'eau permanent
Zone inondable
Limite de la zone d'étude
Réseau routier
Chemin de fer

**Type de milieu humide**

Dénudé humide
Marais
Marécage arborescent
Marécage arbustif
Tourbière boisée
Tourbière ouverte

***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.*

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Éléments du milieu terrestre inventoriés

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| G.V. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.3 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.3 - Éléments du milieu terrestre inventoriés

**Tableau 2.3 Espèces d'herpétofaune à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'étude (AARQ, 2016; COSEPAC, 2016; MFFP, 2016b et Desroches et Rodrigue, 2004)**

| Espèce | Statut provincial | Statut fédéral (dernier examen ou dernière modification) | Habitats privilégiés |
|---|---|---|---|
| Salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Non en péril (mai 2012) | Trouvée en altitude dans des résurgences, des sources et des cours d'eau forestiers aux rives rocheuses ou boueuses ou en forêt adjacente. Présente dans les Adirondacks, les Appalaches et sur certaines Montérégiennes et une petite partie des Laurentides. |
| Salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus porphyriticus*) | Vulnérable | Menacée (mai 2011) | Trouvée en altitude, elle fréquente surtout les résurgences et les ruisseaux à fond rocheux ou graveleux. Présente dans les Adirondacks, les Appalaches et sur certaines Montérégiennes. |
| Salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Non en péril (avril 1999) | Fréquente les marécages à sphaigne, les tourbières, les rives herbeuses des étangs et les forêts riches en mousses. |
| Tortue serpentine (*Chelydra serpentina serpentina*)* | - | Préoccupante (novembre 2008) | Commune et répandue au Québec, elle fréquente une grande variété de milieux aquatiques : marais, étangs, le long des rivières, des petits cours d'eau, des fossés et les zones peu profondes des lacs |
| Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) | Vulnérable | Menacée (novembre 2007) | La plus terrestre des tortues présentes au Québec; fréquente les rivières méandreuses bien oxygénées et les milieux terrestres adjacents. |
| Couleuvre à collier (*Diadophis punctatus edwardsii*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Aucun | Forêts de feuillus, forêts mixtes et pinèdes rouges. Elle est aussi trouvée aux abords de lacs, étangs et ruisseaux en forêt. |

*** Présence confirmée dans la zone d'étude**

#### 2.2.2.2.2 Faune avienne

L'avifaune a fait l'objet de recherche documentaire dans les différentes banques de données (eBird, Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional, CDPNQ) et d'inventaires par points d'écoute. Des balayages visuels ont également été réalisés près de la rivière Chaudière à la recherche d'espèces d'oiseaux aquatiques et de sauvagine. Finalement, toutes les observations fortuites ont été notées.

##### 2.2.2.2.2.1 Sauvagine et oiseaux aquatiques

La rivière Chaudière (seul plan d'eau important de la zone d'étude) a été scrutée à partir des rives afin de noter la présence d'espèces d'oiseaux aquatiques les 11 juillet, 2 août et 12 octobre 2016. Le 2 août une femelle canard colvert (*Anas platyrhynchos*) était sur l'eau avec 5 canetons. Lors de cet inventaire, un martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*), un grand héron (*Ardea herodias*) et un goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) ont également été observés à proximité de la rivière Chaudière. Le 11 octobre, lors des inventaires de salamandres, une bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) a été entendue près d'un cours d'eau de la portion sud de la zone d'étude (Carte 2.3).

Selon les données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec pour les trois parcelles d'inventaire (de 10 km par 10 km chacune) touchées par la zone d'étude, la bernache du Canada (*Branta canadensis*), le canard colvert, le canard branchu (*Aix sponsa*), le canard noir (*Anas rubripes*), le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*), le grand harle (*Mergus merganser*), le plongeon huard (*Gavia immer*), le chevalier grivelé (*Actitis macularius*) et le martin-pêcheur d'Amérique sont des nicheurs confirmés dans le secteur . Pour leur part, le fuligule à collier (*Aythya collaris*), la bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) et la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*) sont des nicheurs probables. Quelques espèces ont seulement été observées dans les parcelles concernées, soit le harle

couronné (*Lophodytes cucullatus*), le harle huppé (*Mergus serrator*), le canard souchet (*Anas clypeata*), le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), le grand héron, le héron vert (*Butorides virescens*) et le butor d'Amérique (*Botaurus lentiginosus*).

Aucune de ces espèces ne possède de statut précaire.

2.2.2.2.2.2 Oiseaux de proie

Aucun inventaire précis n'a été réalisé pour ce groupe, mais toutes les observations fortuites réalisées dans le cadre d'autres inventaires ont été notées. Ainsi, la petite buse a été vue et entendue les 12 et 14 juillet et le 2 août lors des inventaires 2016 dans la zone d'étude (Carte 2.3).

Les données de l'Atlas des oiseaux nicheurs (parcelles 19CL45, 19CL54 et 19CL55) et des sites locaux du Parc de la Chaudière, du Lac à l'orignal et du pont de la rivière Nebnellis répertoriés de eBird mentionnent la présence dans les environs de l'urubu à tête rouge (*Cathartes aura*), du balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), de l'autour des palombes (*Accipiter gentilis*), de la buse à épaulettes (*Buteo lineatus*), de la crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*), de la chouette rayée (*Strix varia*), du grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus* ) et de la petite nyctale (*Aegolius acadicus*). De plus, le busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), l'épervier brun (*Accipiter striatus*) et le faucon émerillon (*Falco columbarius*) sont des nicheurs confirmés du secteur.

Parmi ces espèces, seul le pygargue à tête blanche est protégé par la loi provinciale sur la protection et la mise en valeur de la faune où il détient le statut d'espèce vulnérable. Il niche dans les grands arbres des forêts matures situés à proximité de grandes étendues d'eau et les îles. La buse à épaulette est, pour sa part, préoccupante selon la loi sur les espèces en péril du Canada, mais ce statut ne lui confère aucune protection spécifique.

2.2.2.2.2.3 Oiseaux forestiers

Des décomptes d'oiseaux forestiers ont été réalisés les 23, 24 et 25 juin 2016 à partir de 21 stations d'écoute disposées dans les divers types d'habitats terrestres présents dans la zone d'étude. La méthode du dénombrement à rayon limité (DRL) et celle de l'indice ponctuel d'abondance (IPA) ont été utilisées concurremment aux différentes stations d'écoute. La méthode du dénombrement à rayon limité (DRL; Bibby *et al.*, 1992) consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus dans un rayon fixe de 50 m en périphérie de la station d'écoute, alors qu'avec la méthode de l'indice ponctuel d'abondance (IPA; Blondel *et al.*, 1981), les oiseaux vus et entendus aux différentes stations d'écoute ont tous été répertoriés, peu importe leur distance par rapport à l'observateur. La durée d'écoute était de 10 minutes à chaque station. La méthode d'inventaire détaillée est présentée en annexe B.

Au cours de cet inventaire, 45 espèces d'oiseaux chanteurs ont été repérées. La nidification a été confirmée pour quatre des 45 espèces par la présence de jeunes ou d'adultes transportant de la nourriture.

Les données récoltées ont ensuite été traduites en nombre de couples ; un individu chanteur, un nid occupé ou une couvée était compté comme un couple (voir la méthode en annexe B).

Milieu agricole (stations 15, 68, 106 et 110)

Les 4 points d'écoute situés en milieu agricole avaient presque tous plus de 80 % de la superficie couverte par le DRL (50 m de rayon) associée à un champ. Une seule station possédait une petite portion boisée et une arbustaie riveraine importante adjacente à un champ. Un total de 25 espèces nicheuses ont été recensées (Tableau 2.4). Les espèces montrant la plus grande constance (fraction du nombre de stations d'écoute où une espèce a été repérée dans un habitat) étaient le bruant chanteur, le carouge à épaulettes et la paruline masquée qui ont été vus ou entendus dans trois stations sur quatre. L'espèce la plus abondante a aussi été le bruant

chanteur avec une moyenne de1,5 couple par station d'écoute (DRL), suivie par le carouge à épaulettes avec 0,88 couple dans le DRL et ensuite le bruant familier pour 0,75 couple par station (DRL). Seul l'étourneau sansonnet est un nicheur confirmé dans ce milieu puisqu'un adulte transportant de la nourriture fut observé. Deux chardonnerets jaunes se querellant ont été observés et entendus à la station 110; il s'agit donc d'un nicheur probable de la zone d'étude. La paruline à joues grises et la paruline flamboyante ont été vues à la station 15 dans une lisière d'arbres servant de haie brise-vent. La densité de couples pour le milieu agricole a été estimée à 11,1 couples par hectare en se basant sur les données présentées au Tableau 2.4. Notons que la station 110 est la station inventoriée présentant parmi les plus grandes densités de couples nicheurs de cet inventaire avec plus de 13 couples à l'hectare.

**Tableau 2.4 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute en milieu agricole (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Espèce | Constance | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (DRL) | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Bruant chanteur | 0,75 | 1,50 | 1,29 | 1,75 | 0,96 | Possible |
| Carouge à épaulettes | 0,75 | 0,88 | 0,63 | 0,88 | 0,63 | Possible |
| Paruline masquée | 0,75 | 0,63 | 0,48 | 0,88 | 0,85 | Possible |
| Bruant familier | 0,50 | 0,75 | 0,96 | 1,00 | 0,82 | Possible |
| Goglu des prés | 0,50 | 0,50 | 0,58 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Merle d'Amérique | 0,50 | 0,38 | 0,48 | 0,63 | 0,75 | Possible |
| Étourneau Sansonnet | 0,50 | 0,38 | 0,48 | 0,38 | 0,48 | Confirmée |
| Jaseur d'Amérique | 0,50 | 0,25 | 0,29 | 0,25 | 0,29 | Possible |
| Chardonneret jaune | 0,25 | 0,38 | 0,75 | 0,63 | 1,25 | Probable |
| Bruant à gorge blanche | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,82 | Possible |
| Moucherolle des aulnes | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Viréo aux yeux rouges | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Grive à dos olive | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Marouette de Caroline | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Moqueur chat | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à flancs marron | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à joues grises | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline flamboyante | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline jaune | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Pic mineur | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Pluvier kildir | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Bruant des prés | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,25 | Possible |
| Corneille d'Amérique | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,65 | Possible |
| Mésange à tête noire | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Grive fauve | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |

Peuplement feuillu (stations 3, 10, 46 et126)

Comme il y a très peu de forêts feuillues matures et en régénération dans la zone d'étude, tous les stades de croissance ont été rassemblés pour les peuplements feuillus. Le Tableau 2.5 présente les données relatives aux 27 espèces de passereaux qui ont été répertoriées dans les quatre stations d'écoute situées dans une forêt de feuillus. La paruline couronnée et la grive fauve étaient celles dont la présence était la plus constante (dans 3 stations sur 4), mais également les espèces les plus abondantes, avec des moyennes respectives de 1 et 0,75 couple (DRL) par station d'écoute. Le merle d'Amérique, la paruline flamboyante, le viréo aux yeux rouges, le chardonneret jaune et le geai bleu étaient présents dans la moitié des stations en peuplements feuillus (constance de 0,50). Plusieurs espèces n'étaient présentes que dans une seule station et d'autres seulement au-delà de 50 mètres (hors DRL). Toutes les espèces répertoriées dans ces stations d'écoute sont des nicheuses possibles. La densité se chiffre à 9,2 couples nicheurs par hectare pour ce groupe de stations.

Un jaseur d'Amérique et un geai bleu ont été entendus à l'extérieur des dix minutes allouées à l'écoute de certaines stations. De la même façon, une paruline masquée et un pic flamboyant ont été entendus après la station 10, lors du retour vers le véhicule. La paruline du Canada a été entendue aux stations 10 et 46 (Carte 2.3), il s'agit d'une espèce menacée selon la loi fédérale et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable dans la province de Québec.

**Tableau 2.5 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées dans un peuplement feuillu (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Espèce | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Paruline couronnée | 0,75 | 1,00 | 0,82 | 1,25 | 0,96 | Possible |
| Grive fauve | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | Possible |
| Merle d'Amérique | 0,50 | 0,63 | 0,75 | 0,88 | 0,63 | Possible |
| Paruline flamboyante | 0,50 | 0,50 | 0,58 | 0,75 | 0,50 | Possible |
| Viréo aux yeux rouges | 0,50 | 0,50 | 0,58 | 0,75 | 0,96 | Possible |
| Chardonneret jaune | 0,50 | 0,38 | 0,48 | 0,38 | 0,48 | Possible |
| Geai bleu | 0,50 | 0,38 | 0,48 | 0,38 | 0,48 | Possible |
| Sitelle à poitrine rousse | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | Possible |
| Paruline bleue | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Paruline du Canada | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,58 | Possible |
| Bruant chanteur | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à collier | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à gorge noire | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à joues grises | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline à poitrine baie | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Pic chevelu | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Troglodyte mignon | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Viréo à tête bleue | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,38 | 0,48 | Possible |
| Carouge à épaulettes | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,25 | Possible |
| Jaseur d'Amérique | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,25 | Possible |
| Bruant à gorge blanche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,50 | Possible |

| Espèce | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Corneille d'Amérique | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,29 | Possible |
| Grive solitaire | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Grive sp. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Paruline masquée | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Pic maculé | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |
| Tourterelle triste | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | Possible |

Peuplement mélangé jeune ou mature (stations 20, 30, 86 et 173)

Seulement 19 espèces différentes ont été recensées dans les quatre stations d'écoute en forêt mélangée jeune ou mature. Le viréo aux yeux rouges, la paruline flamboyante, le bruant à gorge blanche et le merle d'Amérique ont été entendus dans trois stations sur quatre alors que la paruline à gorge noire fut entendue à deux endroits. Toutes les autres espèces n'ont été entendues que dans une seule station. Le bruant à gorge blanche est l'espèce la plus observée dans ce type d'habitat avec 6,5 couples nicheurs (un individu aperçu = 0,5 couple), dont trois à l'extérieur du rayon de 50 m (Tableau 2.6). La corneille d'Amérique, l'étourneau sansonnet et le quiscale bronzé ont été vus dans le DRL sans y être entendus. D'ailleurs, le quiscale bronzé a été vu dans une 2$^{e}$ station, mais il s'agissait d'un individu non nicheur. Une paruline à gorge orangée a été entendue après les dix minutes d'écoute, en bordure de la route.

La nidification de la paruline à gorge noire fut confirmée dans une des stations par l'observation d'un adulte transportant de la nourriture. Selon cet inventaire, toutes les autres espèces nichent possiblement dans la zone d'étude. La densité dans ce type de milieu est d'environ 7,8 couples nicheurs/ha.

**Tableau 2.6 Nombre de couples nicheurs et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées dans un peuplement mélangé jeune ou mature (n = 4) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Nom commun | Nom scientifique | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* | 0,75 | 0,75 | 0,5 | 1,25 | 0,5 | Possible |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* | 0,75 | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | Possible |
| Bruant à gorge blanche | *Zonotrichia albicollis* | 0,75 | 0,63 | 0,75 | 1,63 | 1,49 | Possible |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* | 0,75 | 0,63 | 0,48 | 0,63 | 0,48 | Possible |
| Paruline à gorge noire | *Setophaga virens* | 0,5 | 0,5 | 0,58 | 0,5 | 0,58 | Confirmée |
| Paruline à flancs marron | *Setophaga pensylvanica* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,58 | Possible |
| Paruline couronnée | *Seiurus aurocapilla* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1 | Possible |
| Grive à dos olive | *Catharus ustulatus* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Mésange à tête noire | *Poecile atricapillus* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |

| Nom commun | Nom scientifique | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Paruline à joues grises | *Oreothlypis ruficapilla* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Paruline bleue | *Setophaga caerulescens* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Paruline noir et blanc | *Mniotilta varia* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Pic flamboyant | *Colaptes auratus* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Sittelle à poitrine rousse | *Sitta canadensis* | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Possible |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,38 | 0,25 | Possible |
| Étourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,25 | Possible |
| Quiscale bronzé | *Quiscalus quiscula* | 0,25 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,25 | Possible |
| Carouge à épaulettes | *Agelaius phoeniceus* | 0 | 0 | 0 | 0,13 | 0,25 | Possible |

Peuplement résineux en régénération (stations 26, 42 et 136)

Le Tableau 2.7 présente les données relatives aux 25 espèces de passereaux qui ont été répertoriées dans les trois stations d'écoute situées dans une forêt de conifères en régénération. Dans deux des trois stations, l'habitat observé était constitué de résineux de faible taille et de quelque feuillus jeunes ou matures; un paysage typique post-exploitation forestière. Dans cet habitat, le viréo aux yeux rouges a été entendu à chaque station avec une moyenne de 1,33 couple nicheur à l'intérieur d'un rayon de 50 m; ce qui en fait l'espèce la plus constante et la plus abondante de ce groupe de stations (Tableau 2.7). Cinq autres espèces ont été observées dans plus d'une station et toutes les autres étaient dans une seule station ou encore entendues à l'extérieur du rayon limité.

De jeunes roitelets à couronne rubis ont été entendus dans la station 136, ce qui confirme la nidification de cette espèce dans la zone d'étude. Les autres espèces sont des nicheuses possibles et, encore une fois, un quiscale bronzé non nicheur a traversé la station d'écoute; un individu pâle (juvénile ou une femelle post-partum). Malgré une diversité de près de 20 espèces, la densité se chiffre à 11,7 couples nicheurs par hectare pour ce groupe de stations.

**Tableau 2.7 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées en peuplement résineux en régénération (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Nom commun | Nom scientifique | Constance | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (DRL) | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* | 1 | 1,33 | 0,58 | 1,67 | 0,58 | Possible |
| Grive solitaire | *Catharus guttatus* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,67 | 0,58 | Possible |
| Paruline à gorge noire | *Setophaga virens* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,67 | 0,58 | Possible |
| Paruline à tête cendrée | *Setophaga magnolia* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,67 | 0,58 | Possible |
| Bruant à gorge blanche | *Zonotrichia albicollis* | 0,67 | 0,5 | 0,5 | 1,17 | 0,29 | Possible |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* | 0,67 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | Possible |
| Jaseur d'Amérique | *Bombycilla cedrorum* | 0,33 | 0,67 | 1,15 | 0,67 | 1,15 | Possible |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à collier | *Setophaga americana* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à flancs marron | *Setophaga pensylvanica* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à gorge orangée | *Setophaga fusca* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline bleue | *Setophaga caerulescens* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline masquée | *Geothlypis trichas* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Pic maculé | *Sphyrapicus varius* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Roitelet à couronne rubis | *Regulus calendula* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Confirmée |
| Tourterelle triste | *Zenaida macroura* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Viréo à tête bleue | *Vireo solitarius* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Geai bleu | *Cyanocitta cristata* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,33 | 0,29 | Possible |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | Possible |
| Grive à dos olive | *Catharus ustulatus* | 0 | 0 | 0 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Pic sp. | - | 0 | 0 | 0 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Quiscale bronzé | *Quiscalus quiscula* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Non-nicheur |

Peuplement résineux jeune et mature (stations 52, 140 et 185)

Dans les trois stations d'écoute en forêt de conifères (jeunes et matures), 18 espèces nicheuses ont été recensées (Tableau 2.8). Les espèces montrant la plus grande constance étaient le bruant à gorge blanche et la sitelle à poitrine rousse qui ont été vus ou entendus dans toutes les stations d'écoute de ce type d'habitat. Ce furent également ces deux espèces ainsi que la paruline à gorge orangée qui ont été observées le plus souvent avec une moyenne d'un couple par station d'écoute (DRL), suivie par le viréo aux yeux rouges (toutes les stations, mais extérieur du rayon limité pour une d'elles) et de la grive à dos olive avec 0,67 couple dans le DRL. Seule la corneille d'Amérique est une nicheuse confirmée dans ce milieu puisque des cris de jeunes furent entendus. La densité de couples pour les peuplements résineux (jeune et mature) a été estimée à 10,0 couples par hectare en se basant sur les données présentées au Tableau 2.8.

Lors d'un déplacement après la station 52, une paruline à gorge noire a également été entendue.

**Tableau 2.8 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute en peuplement résineux jeune ou mature (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Nom commun | Nom scientifique | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Bruant à gorge blanche | *Zonotrichia albicollis* | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Possible |
| Sittelle à poitrine rousse | *Sitta canadensis* | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Possible |
| Paruline à gorge orangée | *Setophaga fusca* | 0,67 | 1 | 1 | 1,33 | 1,15 | Possible |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 1 | 0 | Possible |
| Grive à dos olive | *Catharus ustulatus* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,67 | 0,58 | Possible |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 1 | 1 | Confirmée |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,67 | 1,15 | Possible |
| Chardonneret jaune | *Spinus tristis* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à gorge noire | *Setophaga virens* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à tête cendrée | *Setophaga magnolia* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline bleue | *Setophaga caerulescens* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline masquée | *Geothlypis trichas* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline noir et blanc | *Mniotilta varia* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Geai bleu | *Cyanocitta cristata* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Viréo à tête bleue | *Vireo solitarius* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Roitelet à couronne rubis | *Regulus calendula* | 0 | 0 | 0 | 0,33 | 0,58 | Possible |

Milieux humides

Le nombre d'espèces répertoriées dans les milieux humides de la zone d'étude s'élève à 21. Toutes ces espèces de passereaux sont possiblement nicheuses (Tableau 2.9). La paruline masquée et le merle d'Amérique étaient présents dans toutes les stations tandis que la paruline flamboyante, le moucherolle des aulnes et le pic flamboyant ont été entendus dans deux stations sur trois. Les espèces les plus abondantes étaient la paruline masquée et la paruline flamboyante (à l'intérieur du rayon limité) avec une moyenne d'un individu par point d'écoute, mais le merle d'Amérique a aussi été entendu fréquemment, mais plus souvent à l'extérieur du rayon limité de 50 m. Sur la base de ces données, la densité dans les milieux humides recensés est de 11,0 couples nicheurs par hectare.

La paruline du Canada a été entendue dans un milieu humide du sud de la zone d'étude (no 189). Tel que mentionné précédemment, cette espèce possède un statut précaire.

**Tableau 2.9 Constance, nombre de couples nicheurs moyen et indice de nidification des espèces d'oiseaux répertoriées aux stations d'écoute situées dans un milieu humide (n = 3) lors de l'inventaire du 23 au 25 juin 2016**

| Nom commun | Nom scientifique | Constance (DRL) | DRL (nombre de couples) | | IPA (nombre de couples) | | Indice de nidification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type | |
| Paruline masquée | *Geothlypis trichas* | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Possible |
| Merle d'Amérique | *Turdus migratorius* | 1 | 0,67 | 0,29 | 1,33 | 0,76 | Possible |
| Paruline flamboyante | *Setophaga ruticilla* | 0,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | Possible |
| Moucherolle des aulnes | *Empidonax alnorum* | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,67 | 0,58 | Possible |
| Pic flamboyant | *Colaptes auratus* | 0,67 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | Possible |
| Grive fauve | *Catharus fuscescens* | 0,33 | 0,67 | 1,15 | 0,67 | 1,15 | Possible |
| Viréo aux yeux rouges | *Vireo olivaceus* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 1 | 1 | Possible |
| Corneille d'Amérique | *Corvus brachyrhynchos* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,5 | 0,5 | Possible |
| Bruant familier | *Spizella passerina* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Jaseur d'Amérique | *Bombycilla cedrorum* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Mésange à tête noire | *Poecile atricapillus* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline à collier | *Setophaga americana* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline du Canada | *Cardellina canadensis* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Paruline jaune | *Setophaga petechia* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Sittelle à poitrine rousse | *Sitta canadensis* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Viréo à tête bleue | *Vireo solitarius* | 0,33 | 0,33 | 0,58 | 0,33 | 0,58 | Possible |
| Chardonneret jaune | *Spinus tristis* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Pic maculé | *Sphyrapicus varius* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Quiscale bronzé | *Quiscalus quiscula* | 0,33 | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,29 | Possible |
| Bruant à gorge blanche | *Zonotrichia albicollis* | 0 | 0 | 0 | 0,67 | 0,58 | Possible |

Les données récoltées permettent de constater que seul l'habitat situé en peuplement mélangé jeune et mature présente une densité inférieure à 9 couples/ha. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que deux des trois stations d'écoute dans ce type de milieu se trouvaient dans un environnement excessivement bruyant en raison de la circulation routière et des bruits en provenance de l'usine de bois située à proximité. De façon générale, il s'agit d'un milieu très productif où les écotones sont omniprésents.

Précisons que, selon les données de chasse du MFFP, de 2010 à 2015, 6 dindons sauvages ont été abattus dans les limites de la zone d'étude (base de données du système grande faune, MFFP). Un dindon a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude le 11 octobre 2016 lors des relevés des caractéristiques du paysage.

En plus des espèces inventoriées du 23 au 25 juin 2016, les espèces entendues ou aperçues lors d'autres inventaires ont également été notées. Parmi ces espèces, notons le bruant des marais et le martinet ramoneur qui n'avaient pas été notés lors des stations d'écoute. De plus, des données sur l'avifaune ont été consultées. La banque de données eBird possède une station dans le parc de la rivière Chaudière à Lac-Mégantic où 40 espèces de passereaux ont été recensées. Dans les parcelles de l'AONQ touchées par la zone d'étude (3 parcelles), 93 espèces d'oiseaux forestiers sont mentionnées, dont 60 avec nidification confirmée dans ces parcelles de 10 km par 10 km, tandis que 20 espèces sont des nicheuses probables et 13 espèces sont des nicheuses possibles dans ce milieu agroforestier.

Parmi ces espèces, quelques-unes sont plus rares ou possèdent un statut en matière de conservation (Tableau 2.10). L'engoulevent d'Amérique, le martinet ramoneur et la paruline du Canada sont des espèces menacées selon la législation fédérale et susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. L'engoulevent d'Amérique n'a pas été observé, mais sa nidification est probable dans le secteur selon l'AONQ. Il pourrait se trouver dans les sites de coupes forestières récentes de la zone d'étude. Le martinet ramoneur a pour sa part été observé le 24 juin 2016 de la terrasse du Musicafé à Lac-Mégantic (Carte 2.3). Au moment de l'observation, l'individu chassait les insectes dans le ciel de la ville comme il est courant de le voir. Selon l'AONQ, il est un nicheur confirmé de la région qui risque plus de s'abriter en milieu bâti qu'en milieu naturel dans la zone d'étude. La paruline du Canada a été entendue dans trois stations d'écoute (Carte 2.3) dans un milieu humide et dans des peuplements feuillus. Sa nidification est confirmée dans le secteur selon les indices récoltés par les inventaires récents de l'AONQ.

**Tableau 2.10 Liste des oiseaux forestiers à statut précaire potentiellement présents dans la zone d'étude (MFFP, 2016b et COSEPAC, 2016)**

| Espèce | Statut provincial | Statut fédéral (Dernier examen ou dernière modification) | Habitats privilégiés |
|---|---|---|---|
| Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Menacé (avril 2007) | Niche en terrain ouvert sur les affleurements rocheux et les plages; dans les brûlés et les clairières; en ville, niche sur les toits plats recouverts de gravier. |
| Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Menacé (avril 2007) | Niche en colonies dans un endroit obscur et abrité tel un arbre creux de bonne dimension, une grotte ou encore une cheminée, une grange, un silo ou un bâtiment vide où il se réfugie à la tombée du jour. |
| Pioui de l'Est (*Contopus virens*) | Aucun | Aucun statut légal, menacé selon le COSEPAC | Observé principalement dans les forêts claires de feuillus, comme les érablières âgées, et dans les grands arbres et certains parcs urbains. |
| Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) | Aucun | Aucun statut légal, menacé selon le COSEPAC | Niche en colonies; creuse des terriers dans les sablières ou sur les talus au bord des rivières. |
| Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) | Aucun | Aucun statut légal, menacé selon le COSEPAC | Niche en couples isolés dans les fermes et à proximité de l'eau. |
| Paruline du Canada (*Wilsonia canadensis*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Menacée (avril 2008) | Niche dans les sous-bois buissonneux ainsi que dans les grands fourrés d'aulnes et de saules au bord de l'eau. |
| Goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*) | Aucun | Aucun statut légal, menacé selon le COSEPAC | Fréquente les prés et les champs où l'herbe est haute, notamment les champs de foin et les jachères. |

#### 2.2.2.3 Mammifères

Plusieurs espèces de mammifères sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. Le Tableau 2.11présente une liste des espèces présente dans ou à proximité de la zone d'étude selon différentes sources. Selon les statistiques de chasse du MFFP de 2010 à 2015, 89 cerfs de Virginie et un orignal (ainsi que six dindons) ont été abattus dans les limites de la zone d'étude (base de données du système grande faune, MFFP) (MFFP, 2016c). Des cerfs de Virginie ont d'ailleurs été observés lors de chaque journée de terrain pour les différents inventaires dans la zone d'étude. Le cerf de Virginie est omniprésent dans la zone d'étude, les pistes et les fèces sont abondantes partout dans la zone d'étude.

Le raton laveur est également répandu à travers la zone d'étude. L'écureuil roux a été entendu sur 8 des 21 points d'écoute d'oiseaux chanteurs, à la fin juin 2016. Un jeune coyote a été observé lors des inventaires de salamandres le 12 octobre 2016. De plus, lors d'une campagne de terrain effectuée en mai 2014 par AECOM pour collecter des échantillons de sédiments, la présence du castor du Canada a été observée, dans le secteur de la rivière Chaudière, dans un habitat du type « marécage riverain ». D'autres indices (barrage, hutte…) de la présence de castors ont été observés lors des inventaires de 2016 dans la zone d'étude. La Carte 2.3 présente aussi les observations notées au terrain en 2016 à l'exception du cerf de Virginie et du raton laveur en raison d'une présence trop abondante dans la zone d'étude.

En plus des observations de la campagne d'inventaire de 2016, un inventaire des micromammifères a été effectué en 2005, dans le cadre de la caractérisation de milieux humides situés dans un rayon de 2 km autour des points de forage envisagés pour les futurs puits municipaux de Lac-Mégantic (Envirotel 3000, 2005b) dont il a été mention dans la section « 2.21.1.2 Milieux humides ». Les milieux inventoriés sont cependant situés à l'extérieur de la zone d'étude. Les espèces suivantes y ont été recensées : le campagnol à dos roux de Gapper, la souris sauteuse des bois, une souris du genre *Peromyscus*, la grande musaraigne, la musaraigne cendrée, la musaraigne fuligineuse et la musaraigne palustre (Tableau 2.11).

Les données de chasse dans la zone d'étude et de piégeage dans l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 80 qui incluent environ la moitié de l'Estrie et dans laquelle se trouve la zone d'étude viennent compléter le portrait (Tableau 2.11).

**Tableau 2.11 Liste des espèces de mammifères présentes dans ou à proximité de la zone d'étude (AARQ, 2016 et Envirotel 3000, 2005b)**

| Espèce | Espèces observées lors des inventaires fauniques autour des points de forage projetés pour les puits municipaux de Lac-Mégantic (2005) | Espèce piégée dans l'UGAF 80 ou chassée entre 2011 et 2016 (MFFP, 2016) | Inventaires AECOM juin, juillet, août et octobre 2016 |
|---|---|---|---|
| Campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi)* | X | | |
| Souris sauteuse des bois *(Napaeozapus insignis)* | X | | |
| Grande musaraigne *(Blarina brevicauda)* | X | | |
| Musaraigne cendrée *(Sorex cinereus)* | X | | |
| Musaraigne fuligineuse *(Sorex fumeus)* | X | | |
| Musaraigne palustre *(Sorex palustris)* | X | | |
| Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus)* | | | X |
| Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*) | | X | X |
| Belettes sp. (hermines, belettes et visons) | | X | X |
| Castor du Canada (*Castor Canadensis*) | | X | X |
| Porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*) | | | X |
| Coyote (*Canis latrans*) | | X | X |
| Raton laveur (*Procyon lotor*) | | X | X |
| Martre d'Amérique (*Martes amerciana*) | | X | |
| Moufette rayée (*Mephitis mephitis*) | | X | |
| Loutre d'Amérique (*Lutra canadensis*) | | X | |
| Lynx du Canada (*Felis lynx*) | | X | |
| Lynx roux (*Felis rufus*) | | X | |
| Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) | | X | X |
| Orignal (*Alces alces*) | | X | X |

Aucune des espèces observées ou inventoriées ne possède de statut précaire, que ce soit au provincial ou au fédéral.

En plus des espèces figurant au Tableau 2.11, plusieurs micromammifères, le tamia rayé (*Tamias striatus*), la marmotte commune (*Marmota Monax*), l'écureuil gris ou noir (*Sciurus carolinensis*), le grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*), le rat musqué commun (*Ondatra zibethicus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), le renard gris (*Urocyon cinereoargenteus*), l'ours noir *(Ursus americanus*) et le pékan (*Martes pennanti*) pourraient également fréquenter la zone d'étude.

Certaines chauves-souris sont également potentiellement présentes : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*), la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) et la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), mais leur présence et leur utilisation du territoire n'a pas fait l'objet d'études particulières. Les chauves-souris du Québec peuvent être divisées en deux groupes : les migratrices qui résident dans nos régions durant l'été seulement et les résidentes qui sont ici à longueur d'année (Chauves-souris aux abris, 2017).

Les trois espèces de chauves-souris migratrices sont la chauve-souris rousse, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris argentée. Ces espèces n'ont pas de statut précaire au fédéral, mais sont susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial (COSEPAC, 2016; MFFP, 2016b). Les espèces migratrices quittent vers le mois d'octobre et reviennent au printemps pour la période de la mise bas et l'élevage des petits. Les sites de maternité sont donc des habitats essentiels. Ces espèces habitent principalement les milieux boisés et semi-boisés et se nourrissent dans les milieux ouverts, tels que les secteurs forestiers aux abords des lacs, rivières, étangs et clairières (chauves-souris aux abris, 2017).

Les espèces résidentes incluent la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique, la pipistrelle de l'Est et la grande chauve-souris brune. Ces espèces résidentes sont présentement frappées par une infection fongique (le syndrome du museau blanc) qui a fortement contribué à leur déclin. La chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'est sont désignées en voie de disparition au fédéral (COSEPAC, 2016). De plus, la pipistrelle de l'est est susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2016b). Les espèces résidentes passent l'hiver au Québec dans des abris qu'on appelle hibernacle. Il peut s'agir de grottes, de mines abandonnées, de bâtiments et parfois de cavités dans les arbres. Durant la saison chaude, elles fréquentent principalement les forêts de conifères et de feuillus ainsi que les espaces urbains (Chauve-souris aux abris, 2017). Les habitats de maternité et les hibernacles sont les éléments les plus sensibles à la survie de ces espèces. Les habitats de maternité sont principalement des bâtiments, mais également des crevasses de roches et des arbres matures (chauves-souris aux abris, 2017). Les sites de maternités les plus probables en milieu boisé se trouvent dans les forêts matures (feuillus, mixtes, et de conifères) près de plans d'eau, les marécages arborescents (feuillus, mixte ou résineux). Les forêts matures offrent de bons habitats puisqu'elles comprennent plus d'arbres de bons diamètres (>25 cm) et un plus haut ratio d'arbres morts (Ministry of Natural Resources and Forestry, 2016; Ministry of Natural Resources, 1984). Aucune colonie de chauves-souris n'a été identifiée à l'intérieur de la zone d'étude selon les données disponibles (Chauves-souris aux abris, 2017; Valérie Simard, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune; Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, MFFP; comm. pers., 6 avril 2017).

#### 2.2.2.4 Habitats fauniques et aires protégées

Aucun habitat faunique (aires de confinement du cerf de Virginie, habitat du rat musqué et aires de concentration d'oiseaux aquatiques) n'est situé dans la zone d'étude (MFFFP, 2016b). Selon le Registre des aires protégées au Québec, aucune aire protégée ne se situe dans la zone d'étude (MDDELCC, 2016b).

#### 2.2.2.5 Faune ichthyenne et son habitat

**Communauté de poissons**

Selon le MDDELCC, 41 espèces de poissons sont présentes dans la rivière Chaudière, principal cours d'eau de la zone d'étude (MDDELCC, 2016a; Tableau 2.12). Le saumon Atlantique (*Salmo salar*) et l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) ne se trouvent qu'à l'embouchure de la rivière Chaudière, qui se jette dans le fleuve Saint-Laurent. Ces deux espèces ne sont pas présentes dans la zone d'étude, du fait de l'obstacle infranchissable que constituent les chutes de la rivière Chaudière (Golder, 2014).

Des pêches ont été réalisées en 2013 dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière, soit à proximité de la zone d'étude (Golder, 2014). Au total, 243 poissons de 23 espèces différentes ont été capturés lors de ces inventaires de juillet 2013, dont 95 poissons de 12 espèces différentes dans deux sections localisées près de la présente zone d'étude. Ces espèces sont présentées au Tableau 2.12. Parmi ces espèces, seule l'alose savoureuse est une espèce vulnérable selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables au Québec (LEMV), mais son potentiel de présence est nul dans la zone d'étude en raison de la présence d'un obstacle infranchissable en aval. Par ailleurs, le bec-de-lièvre (*Exoglossum maxilingua*) est une espèce préoccupante selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), mais sans désignation sous la Loi sur les espèces en péril (LEP).

**Tableau 2.12 Espèces présentes dans la rivière Chaudière selon le MDDELCC et bilan des captures de poissons en juillet 2013 dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière**

| Espèce | Données du MDDELCC | Données 2013 (nombre d'individus capturés) | |
|---|---|---|---|
| | | Lac Mégantic (Section LME) | Rivière Chaudière (Section D1) |
| | **Présence potentielle** | **Présence confirmée** | |
| Achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu)* | X | X (10) | X (9) |
| Alose savoureuse (*Alosa sapidissima*)[A] | * | | |
| Barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) | X | | |
| Barbotte chat-fou brun (*Noturus gyrinus*) | X | | |
| Barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*) | X | | |
| Bec-de-lièvre (*Exoglossum maxilingua*) | X | | X (3) |
| Carpe commune (*Cyprinus carpio*) | X | | |
| Chabot tacheté (*Cottus bairdii*) | X | | |
| Chabot visqueux (*Cottus cognatus*) | X | | |
| Chevalier rouge (*Moxostoma macrolepidotum*) | X | | |
| Crapet arlequin *(Lepomis macrochirus*) | | | X (1) |
| Crapet de roche (*Ambloplites rupestris*) | X | | |
| Crapet soleil (*Lepomis gibbosus*) | X | | |
| Doré jaune (*Sander vitreus*) | X | | |
| Doré noir (*Sander canadensis*) | X | | |
| Épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*) | X | | |
| Gaspareau (*Alosa pseudoharengus*) | X | | |
| Grand brochet (*Esox lucius*) | X | | |
| Lotte (*Lota lota*) | X | | |
| Maskinongé (*Esox masquinongy*) | X | | |
| Méné à grosse tête (*Pimephales promelas*) | X | | |
| Méné à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*) | X | | |
| Méné à tache noire *(Notropis hudsonius)* | X | | |
| Méné d'argent (*Hybognathus nuchalis*) | X | | |
| Méné émeraude (*Notropis atherinoides*) | X | | |
| Méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*) | X | | |
| Meunier noir (*Catostomus commersonii*) | X | X (7) | X (3) |
| Meunier rouge (*Catostomus catostomus)* | X | | X (1) |
| Mulet à cornes (*Semotilus atromaculatus*) | X | | |
| Mulet de lac (*Couesius plumbeus*) | X | | |
| Naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*) | X | | X (17) |
| Naseux noir de l'Est (*Rhinichthys atratulus*) | X | | |
| Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) | X | | X (1) |
| Omisco (*Percopsis omiscomaycus*) | X | | |
| Ouitouche (*Semotilus corporalis*) | X | | X (2) |
| Perchaude (*Perca flavescens*) | X | X (31) | X (2) |
| Raseux-de-terre gris (*Etheostoma olmstedi*) | X | | |
| Raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*) | X | | X (1) |
| Saumon atlantique (*Salmo salar*) | * | | |
| Touladi (*Salvelinus namaycush*) | | X (5) | |
| Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) | X | | |
| Truite brune (*Salmo trutta*) | X | | |
| Méné à museau arrondi (*Pimephales notatus*) | X | | |
| **TOTAL** | **41 espèces** | **4 espèces** | **10 espèces** |

* Espèce qui ne se trouve qu'à l'embouchure de la rivière Chaudière (hors zone d'étude, voir obstacle infranchissable).

Une autre espèce, ne figurant pas dans la liste du MDDELCC, a été identifiée durant les inventaires de 2013 menés dans des sections situées plus en aval sur la rivière Chaudière. Il s'agit du méné pâle (*Notropis volucellus*). Toutefois, les captures de cette espèce ont été réalisées à l'extérieur de l'aire de distribution connue de cette espèce. De plus, aucune identification n'a été faite en laboratoire par Golder (2014) avec des clefs d'identification développées spécifiquement pour les cyprinidés.

En 2014, le MDDELCC a mené une étude afin d'évaluer l'état de la communauté piscicole de la rivière Chaudière un an après le déversement de pétrole de Lac-Mégantic (MDDELCC, 2015). Ces données ont été comparées avec celles récoltées en 1994 au cours d'une étude similaire sur la faune ichthyenne de la rivière Chaudière (Martel et Richard, 1998). D'une part, entre 1994 et 2014, la diversité des poissons et la taille de la communauté piscicole de la rivière Chaudière sont restées les mêmes. D'autre part, l'échantillonnage des poissons de la rivière Chaudière un an après la tragédie de Lac-Mégantic a permis de constater les éléments suivants par rapport aux résultats de 1994 :

- Une chute marquée de l'abondance et de la biomasse des poissons (qui étaient respectivement inférieures de 66 % et de 48 %). Bien que l'abondance de poissons dans un cours d'eau peut être très variable d'une année à l'autre; la biomasse est généralement plutôt stable.
- Aucune amélioration de l'intégrité biotique. Elle aurait pourtant dû augmenter significativement en réponse aux mesures d'assainissement urbain, industriel et agricole mises en place sur le bassin versant au cours des 20 dernières années.
- Une hausse marquée des anomalies (anomalies externes de type DELT - Déformation, Érosion, Lésion, Tumeur), menant à des taux d'anomalies élevés. À certaines stations, jusqu'à 35 et 47 % des poissons pouvaient être atteints d'anomalies, alors que le pourcentage de poissons affectés était faible ou nul en 1994. De façon générale, au-dessus de 5 % des poissons affectés, le milieu est considéré comme contaminé par des substances toxiques.

Des pêches ont été réalisées dans la rivière Chaudière ainsi que dans quatre cours d'eau de la zone d'étude en août 2016 (Carte 2.4). La méthode des inventaires est détaillée à l'annexe B. La principale espèce capturée dans la rivière Chaudière était l'achigan à petite bouche. Dans le tronçon aval de la rivière Chaudière, le meunier rouge était la deuxième espèce la plus abondante, soit 31 % des captures (Tableau 2.13). Dans les cours d'eau, les espèces capturées étaient le naseux noir, l'omble de fontaine, la ouitouche et le mulet perlé.

**Tableau 2.13 Résultats de pêche des cours d'eau échantillonnés en 2016**

| Espèces | Cours d'eau A | Cours d'eau B | Cours d'eau C | Cours d'eau D | Chaudière amont | Chaudière aval | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Achigan à petite bouche | | | | | 61 | 49 | **110** |
| Barbotte brune | | | | | | 2 | **2** |
| Bec-de-lièvre | | | | | 3 | | **3** |
| Chabot sp. | | | | | | 1 | **1** |
| Meunier noir | | | | | 6 | 1 | **7** |
| Meunier rouge | | | | | | 24 | **24** |
| Mulet perlé | | 512 | | | | | **512** |
| Naseux noir de l'Est | | 479 | | | | | **479** |
| Omble de fontaine | 33 | | 17 | | | | **50** |
| Ouitouche | | 116 | | 54 | | | **170** |
| **TOTAL** | **33** | **1 107** | **17** | **54** | **70** | **77** | **1 358** |

**Mulettes**

Les mulettes habitent principalement les plans d'eau permanents; les ruisseaux qui s'assèchent et les rivières à courant très fort ne sont pas propices à la présence de mulettes (Le naturaliste canadien, 2005). La rivière Chaudière représente donc le principal habitat d'intérêt pour les mulettes dans la zone d'étude. Aucun inventaire n'a toutefois été réalisé dans la zone d'étude.

**Espèces à statut particulier**

Au provincial, deux espèces ichthyennes menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées sont présentes en Estrie (MFFP, 2016a). Après l'exclusion du méné d'herbe, dont l'aire de répartition ne fait pas partie de la zone d'étude, on estime que seul le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) est susceptible d'être observé dans les cours d'eau de la zone d'étude, puisque ses habitats de prédilection s'y retrouvent (MFFP, 2016b). Néanmoins, aucun spécimen de cette espèce n'a été inventorié près de la zone d'étude ou dans la rivière Chaudière selon le CDPNQ ou lors des inventaires de terrain (Alain Lussier, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, MFFP; comm. pers., 7 juin 2016).

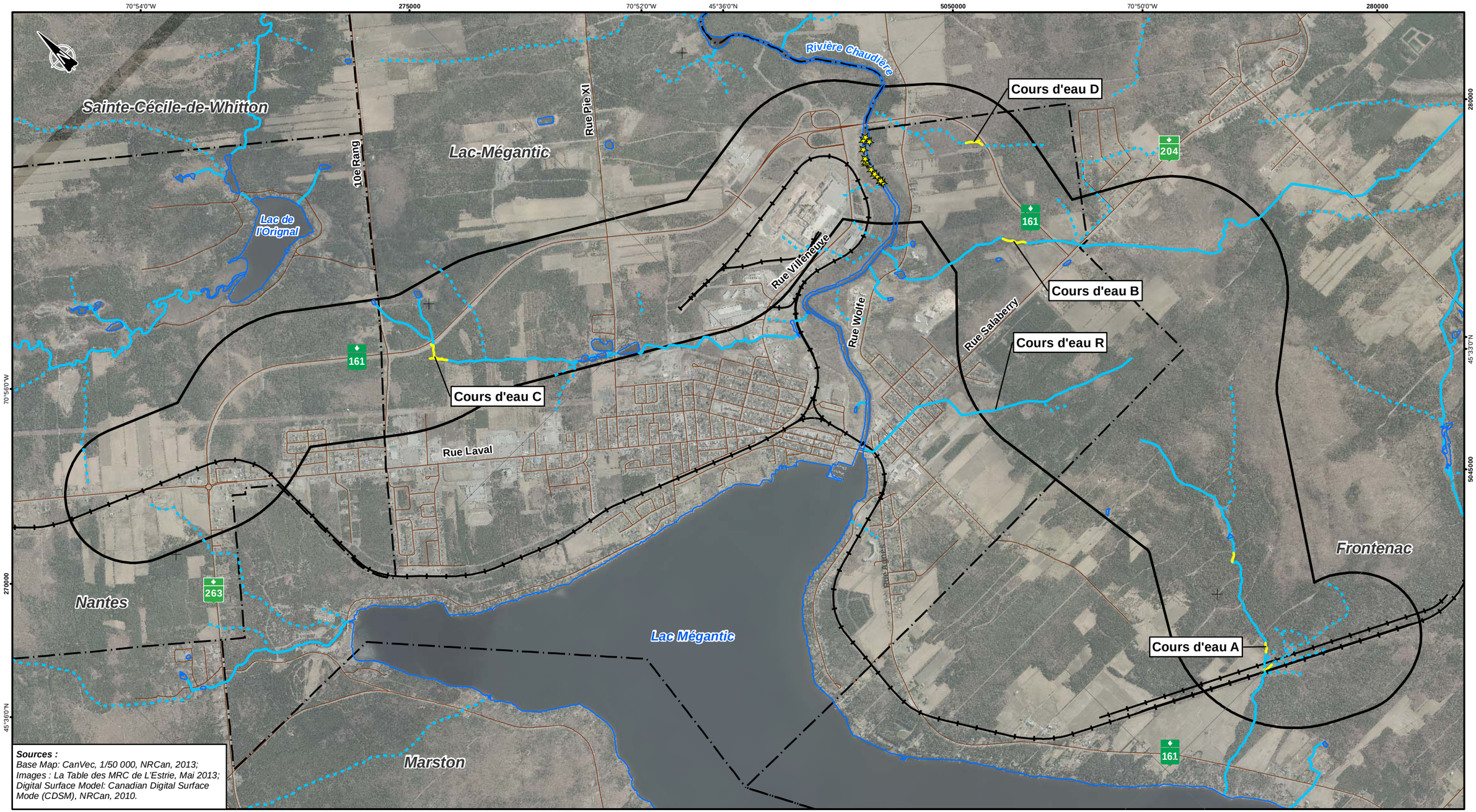
Au fédéral, le fouille-roche gris est la seule espèce à un statut particulier pouvant être présente dans la zone d'étude (COSEPAC, 2016). De plus, le bec-de-lièvre est une espèce présentement à l'étude auprès du COSEPAC et qui pourrait être désignée « préoccupante » selon le COSEPAC (dernier examen ou dernière modification datant de novembre 2013). Alors que cette espèce avait été capturée dans la rivière Chaudière, à l'extérieur de la zone d'étude en 2013 (Golder, 2014), celle-ci a été capturée à nouveau en 2016 dans le cadre des inventaires. Le Tableau 2.14 présente un sommaire des espèces à statut particulier ou à l'étude potentiellement présentes de la zone d'étude ainsi que leur habitat privilégié.

**Tableau 2.14 Espèces ichthyennes à statut particulier, susceptibles d'être ainsi désignées ou à l'étude dont la présence est possible dans la zone d'étude**

| Espèce | Statut provincial | Statut fédéral (Dernier examen ou dernière modification) | Habitats privilégiés |
|---|---|---|---|
| Bec-de-lièvre (*Exoglossum maxilingua*) | Aucun | À l'étude (potentiellement préoccupante (COSEPAC) (novembre 2013) | Principalement dans les ruisseaux ou les rivières à eau claire, au courant lent, au fond composé de galet, gravier, sable ou boue et généralement couvert de végétation aquatique. |
| Fouille-roche gris (*Percina copelandi*) | Vulnérable | Menacée (Annexe 1 de la LEP) (mai 2002) | Différents types d'habitats : rivières ou petits cours d'eau non perturbés et dont la qualité de l'eau est bonne, situés le long des zones boisées ou agricoles. L'espèce favorise les vitesses de courant modérées, les eaux de moins de 60 cm de profondeur et les substrats grossiers composés de galets en association avec d'autres types de matériaux. |

**Habitats aquatiques**

Une caractérisation des principaux milieux aquatiques a été réalisée en août 2016 dans la zone d'étude (annexe B pour les détails de la méthode). La rivière Chaudière est le principal cours d'eau de la zone d'étude. Celle-ci s'écoule, à l'intérieur de la zone d'étude, dans un milieu forestier. Les berges sont recouvertes de galets et de gravier, les pentes sont généralement douces et présentent peu de risque à l'érosion. Le lit de la rivière, d'une largeur mouillée d'une vingtaine de mètres, se compose principalement de galet accompagné de substrat dur variable (bloc, caillou, gravier, sable). Deux segments d'habitat ont été observés dans la zone d'étude, soit un chenal lentique et un radier. La profondeur moyenne était de moins d'un mètre au moment de la caractérisation en août 2016 et la vitesse de courant mesurée variait entre 0,15 et 0,3 m/s. Ces habitats représentaient entre autres des milieux de qualité élevée pour la reproduction, l'alevinage et l'alimentation des espèces d'eaux vives.




***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.*

Lac-Mégantic

- Effort de pêche (nasse/bourolles et verveux)
- Effort de pêche électrique

***Hydrographie***

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau

***Infrastructures de transport***

- Réseau routier
- Chemin de fer

***Limites***

- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Éléments du milieu aquatique

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| G.V. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.4 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.4 - Éléments du milieu aquatique

La zone d'étude comprend de nombreux petits cours d'eau. Ces cours d'eau n'ayant pas de nom officiel (c.-à-d. sans nom), une lettre leur a été attribuée (Carte A). Les cours d'eau sont principalement intermittents à l'exception de trois cours d'eau, soit les cours d'eau A, B, C et R (Tableau 2.15), qui sont des cours d'eau permanents. Il s'agit principalement de cours d'eau à courant faible, soit des plats ou des chenaux lentiques. Ce sont également des cours d'eau de petites tailles, dont la largeur mouillée ne dépassait pas 2,5 m et dont la profondeur moyenne variait entre 0 et 0,2 m. Le substrat dominant est très variable, on note principalement du sable, de la matière organique ou du galet. Seuls quatre cours d'eau présentaient un certain potentiel comme habitat du poisson, soit trois cours d'eau permanents (A, B et C) et un cours d'eau intermittent (D). Globalement, ils offraient un potentiel moyen pour la reproduction, l'alevinage et l'alimentation des espèces d'eau calme et les cyprins.

**Tableau 2.15 Caractéristiques des petits cours d'eau inventoriés dans la zone d'étude, inventaire réalisé en août 2016**

| Cours d'eau | Écoulement | Faciès d'écoulement | Substrat dominant | Profondeur moyenne (m) | Vitesse moyenne (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Permanent | Plat lentique | Sable et matière organique | 0,10 | 0,05 |
| B | Permanent | Plat lentique | Sable | 0,1 | 0,1 |
| C | Intermittent | Plat lentique | Galet et sable | 0,03 | 0,1 |
| D | Intermittent | Plat lentique | Sable | 0,1 | 0 |
| E | Intermittent | Radier | Galet | 0,1 | 0,1 |
| F | Intermittent | Méandre | Galet | 0,05 | 0,2 |
| G | Intermittent | Plat lentique | Matière organique | 0,05 | 0,1 |
| H | Intermittent | Radier | Galet | 0,05 | 0,2 |
| I | Intermittent | Plat lentique | Matière organique | 0,02 | 0,05 |
| J | Intermittent | Plat lentique | Matière organique | 0,01 | 0 |
| K | Intermittent | Plat lentique | Matière organique | 0,01 | 0 |
| L | Intermittent | Rapide | Matière organique | 0 | 0 |
| M | Intermittent | Radier | Matière organique | 0,01 | 0,05 |
| N | Intermittent | Plat lentique | Matière organique | 0,01 | 0 |
| O | Intermittent | Chenal Lentique | Sable | 0,01 | 0,05 |
| P | Intermittent | Chenal Lentique | Matière organique | 0,02 | 0 |
| Q | Intermittent | Chenal Lentique | Matière organique | 0,1 | 0 |
| R | Permanent | Radier | Sable | 0,1 | 0,1 |
| S | Intermittent | Méandre | Sable | 0,02 | 0,05 |
| T | Intermittent | Méandre | Sable | 0 | 0 |
| U | Intermittent | Chenal Lentique | Matière organique | 0 | 0 |
| V | Intermittent | Chenal Lentique | Sable | 0,05 | 0,1 |
| W | Intermittent | Chenal Lentique | Matière organique | 0,02 | 0,05 |
| X | Intermittent | Chenal Lentique | Limon-argile | 0,02 | 0,3 |

### 2.2.3 Milieu humain

#### 2.2.3.1 Cadre administratif et tenure des terres

Située dans la région administrative de l'Estrie, dans son extrémité est, la zone d'étude est intégralement comprise dans la MRC du Granit. Regroupant 20 municipalités, cette MRC est limitrophe aux régions de l'Amiante, de Beauce-Sartigan et de l'état du Maine aux États-Unis.

Trois municipalités de la MRC du Granit sont interceptées par la zone d'étude :

- environ un tiers de celle-ci est située sur le territoire de Frontenac, qui correspond à la portion sud-est de la zone d'étude,
- près de la moitié de la zone d'étude se trouve sur le territoire de Lac-Mégantic, qui occupe une position centrale dans la zone d'étude
- le reste de la zone d'étude, dans sa portion nord-ouest, se situe sur le territoire de Nantes.

Plus précisément, les superficies de chacune des municipalités comprises dans la zone d'étude sont présentées au Tableau 2.16.

**Tableau 2.16 Superficies comprises dans la zone d'étude, par municipalité**

| Municipalité | Superficie | |
|---|---|---|
| | Ha | % |
| Lac-Mégantic | 720,6 | 47,6 |
| Nantes | 247,0 | 16,3 |
| Frontenac | 546,5 | 36,1 |
| **Total zone d'étude** | **1 514,1** | **100,0** |

Les terres situées dans la zone d'étude sont majoritairement de tenure privée, à l'exception des emprises routières, des emprises de ligne de transport d'énergie et de certains terrains du parc industriel de Lac-Mégantic.

#### 2.2.3.2 Profil démographique et socio-économique

Cette section présente les principales caractéristiques démographiques et économiques des trois municipalités qui vont être le plus influencées par le projet, soit Lac-Mégantic, Nantes et Frontenac. Ces données sont toujours mises en perspective avec celles de la MRC du Granit et celles de l'ensemble de la province de Québec. Précisons que le portrait de la santé des Méganticois et des résidents du Granit, sans lequel le profil socio-économique de la zone d'étude ne serait pas complet, est présenté au chapitre 1 à la section 1.2.2.2, qui fait état des répercussions humaines des événements du 6 juillet 2013.

<u>Évolution démographique</u>

En 2015, la ville de Lac-Mégantic compte près de 6 000 habitants. Pôle régional de services et d'équipements, elle représente plus de 25 % de la population de la MRC du Granit. La ville est bordée par le canton de Marston et les municipalités de Sainte-Cécile-de-Whitton, de Nantes et de Frontenac. Dans ces deux dernières, également interceptées par la zone d'étude, résident respectivement 1 417 et 1 699 habitants.

Le Tableau 2.17 présente l'évolution de la population des trois municipalités de la zone d'étude, de la MRC du Granit et de l'ensemble du Québec pour la période comprise entre 1996 et 2015.

**Tableau 2.17 Évolution de la population des municipalités de la zone d'étude et de la MRC du Granit entre 1996 et 2015 (%)[57]**

| Entité territoriale | 1996 | 2006 | 2013 | 2015 | Variation 1996-2006 | Variation 2006-2013 | Variation 2013-2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lac-Mégantic | 5 977 | 5 969 | 5 997 | 5 847 | -0,1 % | 0,5 % | -2,50 % |
| Nantes | 1 383 | 1 456 | 1 395 | 1 417 | 5,3 % | -4,2 % | 1,58 % |
| Frontenac | 1 426 | 1 650 | 1 673 | 1 699 | 15,7 % | 1,4 % | 1,55 % |
| MRC du Granit | 21 579 | 22 481 | 22 314 | 22 141 | 4,2 % | -0,7 % | -0,78 % |
| Ensemble du Québec | 7 246 897 | 7 631 873 | 8 153 971 | 8 143 041 | 5,3 % | 6,8 % | -0,13 % |

Entre 1996 et 2013, la population de la ville de Lac-Mégantic est restée relativement stable et a crû de 20 personnes (+ 0,3 %). Le même phénomène a été observé à Nantes où la population a connu une hausse d'un peu plus de 10 habitants au cours de la même période (+ 0,9 %). Frontenac a, pour sa part, connu une importante croissance de plus de 17 % entre 1996 et 2013, passant ainsi de 1 426 à 1 673 habitants, et surpassant ainsi la croissance provinciale qui a été de 12,4 % durant ce laps de temps.

La situation entre 2013 et 2015 (après l'accident ferroviaire) est légèrement différente de la période précédente. Ainsi, la population de Lac-Mégantic a connu une diminution de 2,5 % entre ces deux années, alors que les populations de Nantes et de Frontenac ont respectivement augmenté de 1,58 % et 1,55 %. Il serait difficile d'attribuer cette diminution de la population à l'accident qui a eu lieu en juillet 2013 puisque d'autres facteurs tel le vieillissement de la population entre en ligne de compte. De plus, les données les plus récentes tirées du recensement datent de 2011, et les données démographiques des années ultérieures sont tirées des décrets de population de l'ISQ où le dénombrement est fondé sur des estimations.

Perspectives démographiques

Le Tableau 2.18 présente la projection de la population estimée jusqu'en 2031 les trois municipalités de la zone d'étude, la MRC et l'ensemble du Québec.

Les tendances démographiques et les projections de population établies par l'Institut de la statistique du Québec laissent entendre que la population de Frontenac devrait continuer de croître, pour atteindre 1 830 habitants en 2031, soit une augmentation de 9,6 % entre 2011 et 2031. À l'inverse, les populations de la ville de Lac-Mégantic et de la municipalité de Nantes devraient diminuer pour atteindre respectivement 5 650 et 1 325 habitants, soit des décroissances de -4,6 % et de -3,3 % entre 2011 et 2031. Durant ces 20 années, la population de la MRC du Granit resterait somme toute relativement stable en enregistrant une très légère décroissance de -0,3 %, ne suivant pas la tendance de l'ensemble du Québec qui verrait sa population totale croître de 15 %.

[57] Institut de la statistique du Québec, 2014 et Décret de la population 2015.

**Tableau 2.18 Perspectives d'évolution de la population, 2011-2031[58]**

| Entité territoriale | 2011 | 2016 | 2021 | 2026 | 2031 | Variation 2011-2021 | Variation 2021-2031 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lac-Mégantic | 5 925 | 5 865 | 5 790 | 5 720 | 5 650 | -2,3 % | -2,4 % |
| Nantes | 1 370 | 1 370 | 1 335 | 1 325 | 1 325 | -2,6 % | -0,7 % |
| Frontenac | 1 670 | 1 715 | 1 765 | 1 795 | 1 830 | 5,7 % | 3,7 % |
| MRC du Granit | 22 305 | 22 298 | 22 345 | 22 342 | 22 241 | 0,2 % | -0,5 % |
| Ensemble du Québec | 8 007 656 | 8 357 630 | 8 677 760 | 8 967 165 | 9 205 587 | 8,4 % | 6,1 % |

Outre la population, les projections relatives aux ménages suggèrent que, d'ici 2031, Frontenac et Nantes devraient voir leur nombre augmenter, dans des proportions respectives de 14,7 % et 4,7 %, alors que la ville de Lac-Mégantic devrait plutôt connaître une décroissance du nombre de ses ménages (-3,7 %). Le Tableau 2.19 présente la projection des ménages estimée jusqu'en 2031 pour les trois municipalités de la zone d'étude, la MRC et l'ensemble du Québec. Même si le nombre de ménages de son pôle principal devait diminuer, la MRC du Granit verrait tout de même ses ménages augmenter dans une proportion de 5,5 % d'ici 2031. Ce chiffre serait néanmoins environ trois fois inférieur à la croissance attendue dans l'ensemble de la province pour la même période (17,8 %).

**Tableau 2.19 Perspectives d'évolution des ménages, 2011-2031[59]**

| Entité territoriale | 2011 | 2016 | 2021 | 2026 | 2031 | Variation 2011-2021 | Variation 2021-2031 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lac-Mégantic | 2 742 | 2 729 | 2 706 | 2 676 | 2 641 | -1,3 % | -2,4 % |
| Nantes | 576 | 584 | 591 | 597 | 603 | 2,6 % | 2,0 % |
| Frontenac | 679 | 709 | 734 | 757 | 779 | 8,1 % | 6,1 % |
| MRC du Granit | 9 532 | 9 784 | 9 960 | 10 046 | 10 055 | 4,5 % | 1,0 % |
| Ensemble du Québec | 3 408 424 | 3 609 298 | 3 773 386 | 3 901 919 | 4 013 495 | 10,7 % | 6,4 % |

Concernant la taille moyenne des ménages, elle était de 2,4 personnes à Nantes et à Frontenac en 2011, ce qui est comparable à la moyenne de l'ensemble du Québec pour cette même année (2,3 personnes). À Lac-Mégantic, la taille moyenne des ménages était par contre inférieure à celle des municipalités voisines et de la moyenne provinciale puisque le nombre moyen de personnes par ménage était de 2,0.

[58] Institut de la statistique du Québec, Perspectives démographiques 2011-2031.
[59] Institut de la statistique du Québec, Perspectives démographiques 2011-2031.

Âge de la population

Au sein de la zone d'étude, les données concernant l'âge de la population illustrent que la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus est plus élevée à Lac-Mégantic (25 %) qu'à Frontenac (15 %) ou à Nantes (10 %). Comparativement à la moyenne du Québec en 2011 (15,9 %), le taux de 65 ans et plus à Lac-Mégantic (25 %) est nettement plus élevé. Cette situation pourrait expliquer la décroissance marquée du nombre des ménages prévue d'ici 2031 pour cette municipalité ; en effet, en 2031, les 65 ans et plus devraient représenter près de 40 % de la population de Lac-Mégantic.

**Le vieillissement de la population devrait prendre de l'importance dans l'ensemble de la MRC, puisque l'âge médian des citoyens devrait passer de 49 ans en 2015 à près de 56 ans en 2036, selon les données de l'Institut de la statistique du Québec. Plus précisément, la proportion des 65 ans et plus à Lac-Mégantic devrait atteindre près de 39 % en 2031, 29 % à Frontenac et 31 % à Nantes. La**

Figure 2.1 illustre la répartition de la population selon l'âge.

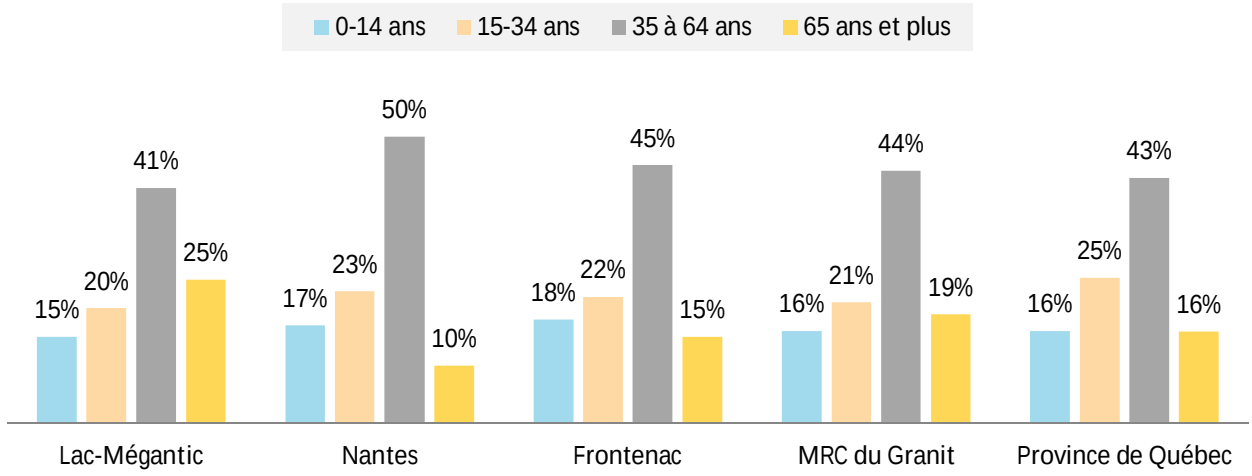



**Figure 2.1 Répartition de la population selon l'âge (%)[60]**

Proportion d'hommes et de femmes

Si la proportion d'hommes et de femmes est équivalente dans la majorité des entités territoriales considérées (Nantes, MRC du Granit et ensemble du Québec), à Lac-Mégantic les femmes sont plus nombreuses que les hommes (52 % de femmes vs 48 % d'hommes), tandis que c'est l'inverse à Frontenac, où les hommes constituent la cohorte la plus importante (54 % d'hommes vs 46 % de femmes).

[60] Statistique Canada, 2011.

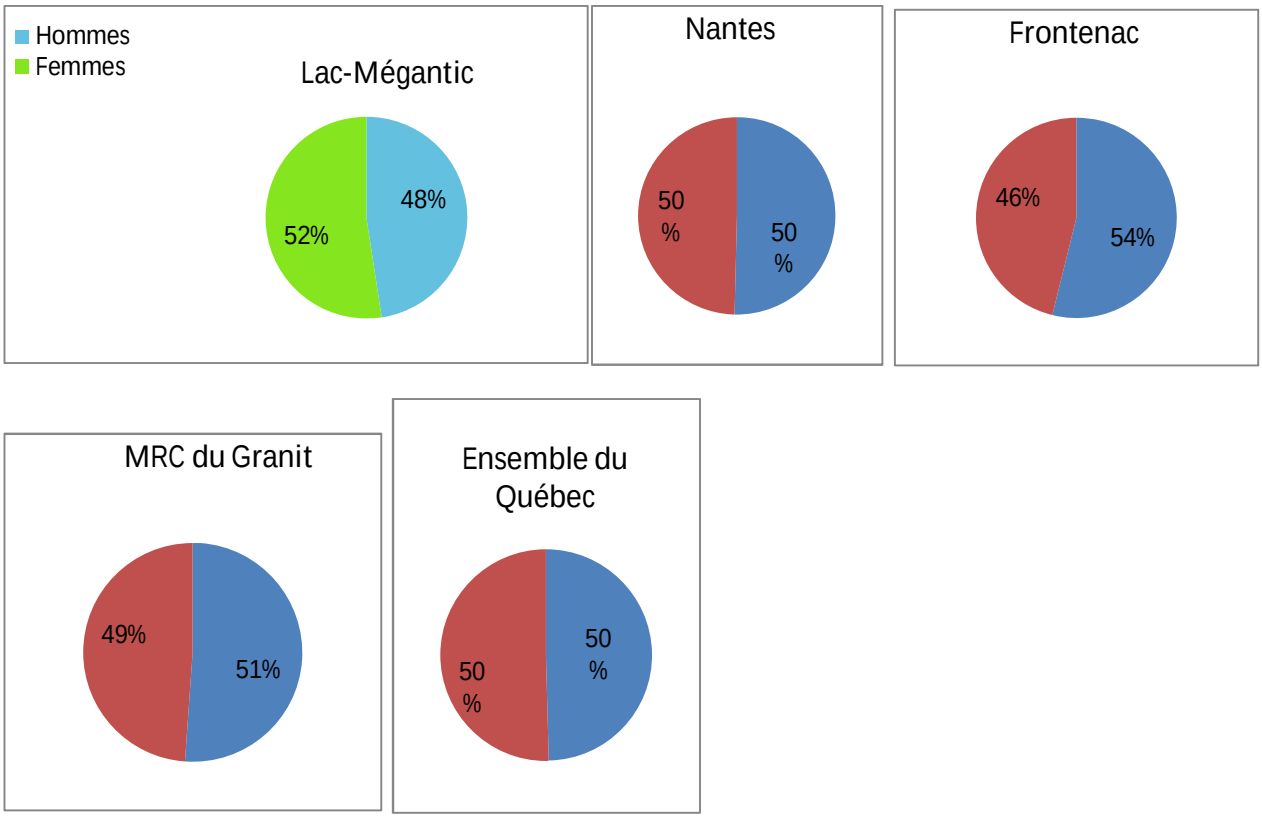



**Figure 2.2 Proportion d'hommes et de femmes (%)**[61]

Caractéristiques du marché du travail

Le taux de chômage dans la MRC du Granit correspond à 6,2 %, comparativement à 7,2 % pour l'ensemble du Québec. Ce taux diffère largement d'une municipalité à l'autre, variant entre 3 % à Nantes, 7,4 % à Lac-Mégantic et 8,9 % à Frontenac. Le taux d'emploi est plus élevé à Nantes (71,6 %) et à Frontenac (67,4 %) qu'à Lac-Mégantic (54,5 %), où il est inférieur à la moyenne provinciale pour 2011 (59,9 %).

[61] Statistique Canada, 2011,

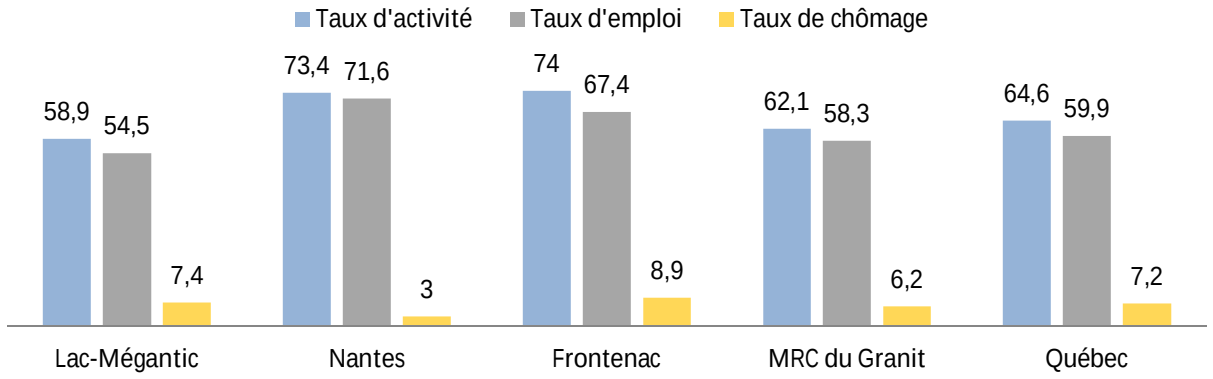



**Figure 2.3 Caractéristiques de la population âgée de 15 ans et plus selon la situation d'activité[62]**

Au niveau de la structure de l'emploi (Tableau 2.20), la répartition des emplois dans la zone d'étude diffère quelque peu de celle observée à l'échelle provinciale.

La forte proportion des emplois dans le domaine de la fabrication et de la construction (qui varie entre 29,7 % à Lac-Mégantic et 40,3 % à Frontenac vs 17,6 % dans la province) illustre l'importance de ce secteur économique dans la région. Le secteur manufacturier constitue le moteur de l'économie de la MRC, dont les emplois se répartissent dans le secteur de la transformation du bois à près de 50 %, à 17 % dans la confection de vêtements, 14 % dans la transformation du granit, à 8 % dans la transformation agroalimentaire et à 12 % dans les autres secteurs[63]. En 2012, le nombre d'entreprises liées à ce secteur d'activité dans la MRC se chiffre à 112, dont 27 sont situées à Lac-Mégantic, 9 à Frontenac et 2 à Nantes[64].

Par ailleurs, à l'exception de la ville de Lac-Mégantic (1,9 %), le secteur primaire, soit l'agriculture et l'exploitation des ressources, occupe une plus forte proportion d'actifs dans la zone d'étude (5,9 % à Frontenac et 9,4 % à Nantes) que dans l'ensemble de la province de Québec (2,6 %).

À l'inverse, plusieurs catégories du secteur tertiaire sont sous-représentées dans la région (Administration et services publics; autres services) par rapport à l'ensemble de la province. En effet, l'administration et les services publics occupent entre 1,9 % et 4,6 % des actifs dans la zone d'étude (à Nantes et Lac-Mégantic) vs 8,1 % dans la province, tandis que pour les autres services, ces chiffres varient de 11,9 % (Nantes) à 23,6 % (Lac-Mégantic) contre 35,8 % à l'échelle de la province.

[62] Statistique Canada, Profil de l'enquête nationale auprès des ménages (ENM), 2011.
[63] Répertoire des entreprises manufacturières de la MRC du Granit, CLD de la MRC du Granit, 2012.
[64] Sommaire du rôle d'évaluation foncière, MRC du Granit, 2012.

**Tableau 2.20 Structure de l'emploi, 2011[65]**

| Entité territoriale | Secteur primaire | Secteur secondaire | Secteur tertiaire | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Agriculture et autres industries axées sur les ressources | Industries de la fabrication et de la construction | Commerce de gros et de détail | Administration et services publics | Soins de santé et enseignement | Autres services |
| Lac-Mégantic | 1,9 % | 29,7 % | 17,5 % | 4,6 % | 22,7 % | 23,6 % |
| | | | 68,4 % | | | |
| Nantes | 9,4 % | 36,3 % | 17,5 % | 1,9 % | 23,1 % | 11,9 % |
| | | | 54,4 % | | | |
| Frontenac | 5,9 % | 40,3 % | 15,1 % | 4,3 % | 15,6 % | 18,8 % |
| | | | 53,8 % | | | |
| MRC du Granit | 8,9 % | 34,9 % | 14,1 % | 3,7 % | 15,4 % | 22,9 % |
| | | | 56,1 % | | | |
| Ensemble du Québec | 2,6 % | 17,6 % | 16,4 % | 8,1 % | 19,5 % | 35,8 % |
| | | | 79,8 % | | | |

Revenu

Les données de l'ISQ indiquent que le revenu disponible par habitant de la population de la MRC du Granit pour 2013 (22 227 $) est de 20 % inférieur à la moyenne québécoise (26 774 $). En ce qui a trait au revenu médian des ménages, il est inférieur à la moyenne du Québec pour l'ensemble de la MRC et Lac-Mégantic, comparable à la moyenne pour Nantes, et supérieur à la moyenne pour Frontenac.

Malgré un revenu des ménages plus faible pour la MRC que pour le Québec, la proportion d'entre eux consacrant plus de 30 % de leurs revenus pour se loger est beaucoup moins importante dans chacune des municipalités à l'étude que pour l'ensemble de la province. En effet, le Tableau 2.21 démontre qu'ils sont plus de 23,3 % au Québec à consacrer le tiers de leurs revenus pour se loger, comparativement à 15,8 % pour la MRC, ce qui signifie que le coût des loyers y est plus abordable.

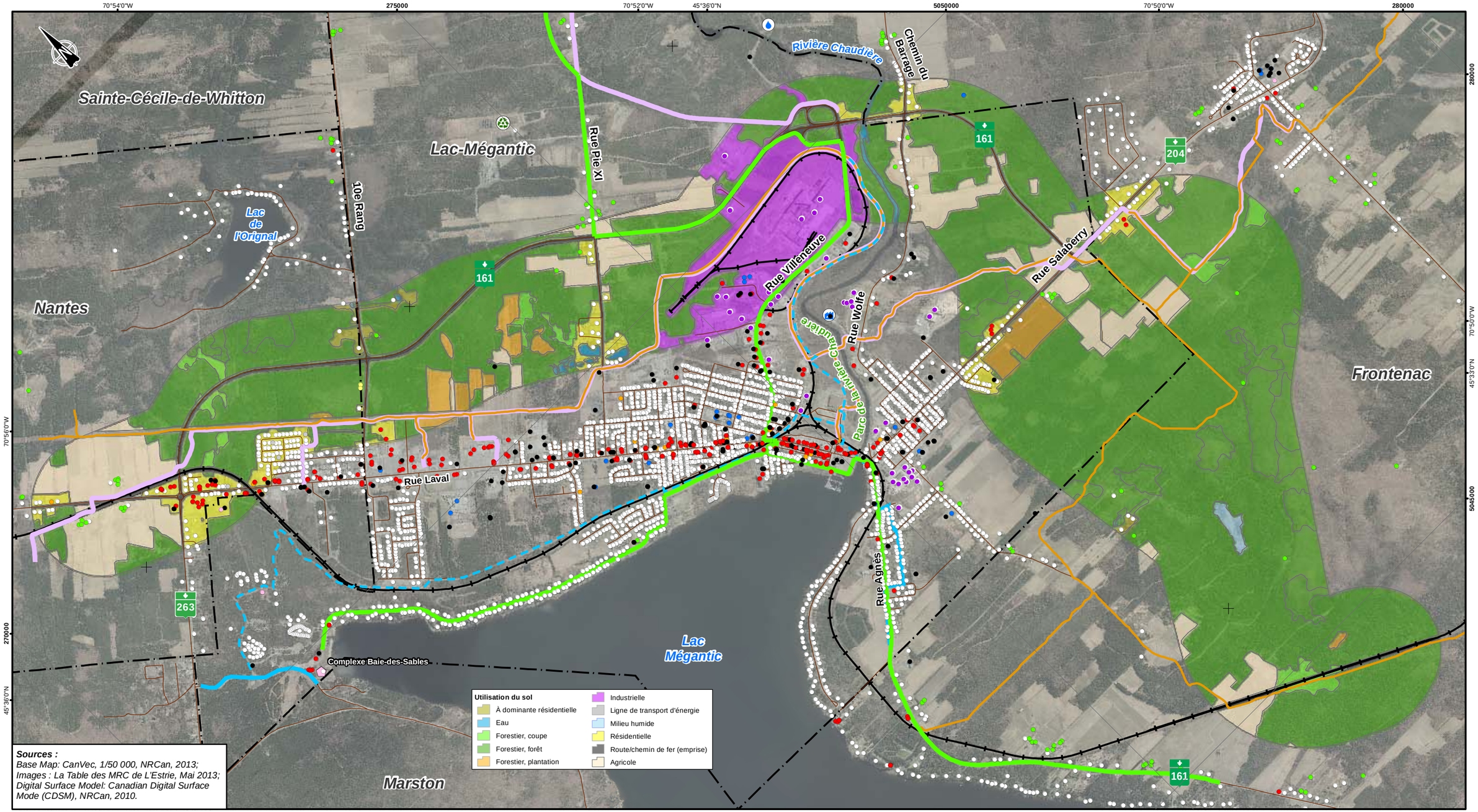
**Tableau 2.21 Revenu médian des ménages, 2011[66]**

| Entité territoriale | Revenu médian | Ménages consacrant plus de 30 % de leurs revenus pour se loger |
|---|---|---|
| Lac-Mégantic | 39 917 $ | 17,3 % |
| Nantes | 51 364 $ | 16,8 % |
| Frontenac | 59 141 $ | 12,3 % |
| MRC du Granit | 43 836 $ | 15,8 % |

### 2.2.3.3 Utilisation du sol actuelle et projetée

La Carte 2.5 illustre l'utilisation du sol dans la zone d'étude, tandis que le Tableau 2.22 ventile les superficies occupées par chaque composante.

[65] Statistique Canada, Profil de l'enquête nationale auprès des ménages (ENM), 2011.
[66] Statistique Canada, Profil de l'enquête nationale auprès des ménages (ENM), 2011.




***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.*

Lac-Mégantic

**Limites**
- Limite municipale

**Infrastructures de transport**
- Réseau routier
- Chemin de fer

**Sentiers récréotouristiques**
- Route verte
- Bande cyclable
- Sentier cyclo-pédestre
- Sentier de motoneige
- Sentier de quad

**Bâtiments principaux**
- Agricole
- Commercial
- Commercial et agricole
- Industriel
- Institutionnel
- Récréatif
- Résidentiel
- Résidentiel et commercial
- Résidentiel et service
- Service

- Complexe Baie-des-Sables
- Site d'approvisionnement municipal en eau potable
- Usine d'épuration
- Écocentre

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Utilisation du sol

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:26 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.5 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.5 - Utilisation du sol

**Tableau 2.22 Superficie de chaque classe d'occupation du sol dans la zone d'étude**

| Composante | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| Forestier | 1 080,1 | 71,2 % |
| *Forêt* | *1 022,0* | *67,4 %* |
| *Plantations* | *34,1* | *2,2 %* |
| *Coupe forestière* | *24,0* | *1,6 %* |
| Agricole | 183,6 | 12,1 % |
| Industrielle | 110,0 | 7,3 % |
| Résidentielle | 75,3 | 5,0 % |
| Autres (hydrographie, routes, etc.) | 67,4 | 4,4 % |
| **Total** | **1 516,4** | **100,0 %** |

Tel que visualisable à la Carte 2.5 et à la lecture du Tableau 2.22, la majorité du territoire de la zone d'étude, qui ceinture le noyau urbain de Lac-Mégantic, est occupée par le couvert forestier (71,2 % soit plus des deux-tiers de celle-ci). En termes d'importance, les terres cultivées constituent la deuxième utilisation, mais suivent loin derrière (12,1 %). Le parc industriel de Lac-Mégantic couvre 221,8 ha au total, dont 118,3 ha sont situés dans la zone d'étude, soit 7,3 % de la superficie de cette dernière. Enfin, la fonction résidentielle, présente dans plusieurs secteurs de la zone d'étude, représente 5,0 % de sa superficie.

Les sections ci-dessous décrivent de façon détaillée l'utilisation du sol dans la zone d'étude, en distinguant les éléments du milieu bâti et ceux du milieu non bâti.

##### 2.2.3.3.1 Milieu bâti

Le milieu bâti de la zone d'étude est caractérisé par un développement linéaire et épars en bordure des axes routiers de la zone d'étude. Les principaux axes routiers de la zone d'étude sont, d'ouest en est : la route 263 (rue Laval), la route 161 (chemin de Masboro), le 10e Rang, la rue Pie-XI, la rue Villeneuve, la rue Wolfe et la route 204 (rue Salaberry). La route 161 étant une voie de contournement, peu de bâtiments sont situés le long de celle-ci, à l'exception de ses intersections avec d'autres axes.

Le Tableau 2.23 présente le nombre de bâtiments dans la zone d'étude, ventilés en fonction de leur type. Au total, 298 bâtiments principaux et 175 bâtiments complémentaires (garages, abris forestiers, etc.) sont dénombrés dans la zone d'étude.

**Tableau 2.23 Nombre de bâtiments localisés dans la zone d'étude selon leur type**

| Type de bâtiment | Nombre |
|---|---|
| Résidentiel | |
| *Résidentiel uniquement* | 213 |
| *Résidentiel et commercial* | 2 |
| *Résidentiel et service* | 4 |
| Commercial | |
| *Commercial uniquement* | 29 |
| *Commercial et agricole* | 2 |
| Service | 2 |
| Industriel | 13 |
| Institutionnel | 4 |
| Récréatif | 1 |
| Agricole | 28 |
| *TOTAL BÂTIMENTS PRINCIPAUX* | *298* |
| Bâtiments complémentaires (garages, etc.) | 175 |
| **TOTAL des bâtiments** | **473** |

Résidentiel

La très grande majorité des bâtiments principaux de la zone d'étude sont caractérisés par un usage résidentiel puisque 219 bâtiments sont dédiés à cet usage (y compris 6 bâtiments d'usage mixte), soit 73,5 % des bâtiments principaux présents dans la zone d'étude). Plus précisément, la majorité du bâti de la zone d'étude correspond à un bâti résidentiel en milieu rural, qui se caractérise par une faible densité d'occupation du territoire, c'est-à-dire des résidences isolées ou encore des regroupements de résidences, où la présence de services est faible ou inexistante dans la plupart des cas. L'habitation peut être seule ou voisiner une activité agricole. La majorité de ces résidences sont habitées sur une base permanente. Ces résidences se situent le long des axes principaux de la zone d'étude, soit aux abords de la rue Salaberry (route 204), le long de la rue Wolfe, le long de la rue Pie-XI, le long du 10$^{e}$ Rang, le long du chemin de Masboro (route 263) et le long de la route 161 en direction du noyau villageois de Nantes. Deux quartiers résidentiels, à la trame plus dense correspondant à un bâti résidentiel en milieu urbain, sont également compris en partie dans la zone d'étude. Le premier est situé à la hauteur du carrefour giratoire (intersection entre les routes 263 et 161) et le second un peu plus à l'est, au nord de la rue Laval, juste à l'est de son intersection avec la voie ferrée. Par ailleurs, un développement résidentiel est situé sur la rue Roy à Frontenac. Cette rue est située à l'extrémité est de la zone d'étude, à la hauteur de la route 204 qui lui est perpendiculaire. Environ les deux-tiers des 75 terrains que compte ce développement sont construits. Notons par ailleurs l'existence d'une maison de soins palliatifs, la Maison Cinquième Saison, qui se trouve sur la rue des Pins, située au sud de la route 204 à l'ouest de son intersection avec la route 161.

À proximité de la zone d'étude, quelques secteurs concentrent des résidences de villégiature, soit aux abords du lac de l'Orignal sur le territoire de Nantes (au nord de la zone d'étude), et sur les rives du lac Mégantic sur les territoires de Lac-Mégantic et de Frontenac (au sud et à l'ouest de la zone d'étude).

Commercial et services

Les usages commerciaux et de services caractérisent pour leur part 33 bâtiments, soit 11 % des bâtiments principaux présents dans la zone d'étude. Ces commerces et services sont situés à la hauteur du carrefour giratoire (intersection entre les routes 263 et 161), ainsi que plus à l'est, le long de la rue Laval (route 263). Ces commerces et services sont de natures diverses et variées (restaurant, station-service, magasin de couvertures de sol (tapis, prélart), salon de bronzage, service d'espace d'entreposage à louer, kiosque vendant des produits de la ferme, etc.). La présence des commerces et services caractérise d'ailleurs les abords de la rue Laval jusqu'au centre-ville de Lac-Mégantic (donc à l'extérieur de la zone d'étude), qui accueille des usages commerciaux et de service de taille et nature variées, qui vont du centre d'achat au traiteur local en passant par l'épicerie de produits naturels et biologiques.

Industriel

Des bâtiments industriels, 13 au total, sont également présents dans la zone d'étude, à la hauteur de la rue Villeneuve qui traverse le parc industriel. Plus précisément, toute la partie du parc industriel de Lac-Mégantic située au nord des rues Latulippe et Villeneuve est comprise dans la zone d'étude.

Le plan de développement du parc industriel compte trois phases (Figure 2.4) et les activités du parc se concentrent actuellement dans la phase 1.

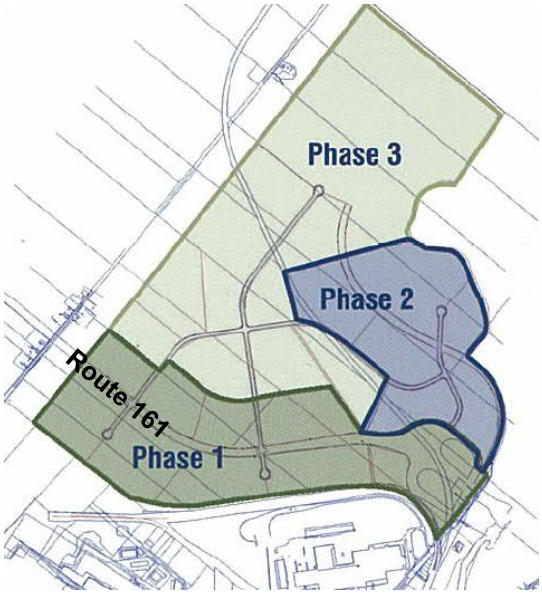



**Figure 2.4 Phasage du parc industriel de Lac-Mégantic**

Au total, le parc industriel de la ville de Lac-Mégantic abrite 19 entreprises industrielles, commerciales, de services, ou liées au transport et à la fourniture de service, qui offrent plus de 950 emplois pour la région. Parmi celles-ci, la desserte ferroviaire est essentielle pour six d'entre elles, qui représentent 662 emplois en 2014[67] :

- Tafisa (305 employés);
- Masonite (210 employés);
- Masonite IMM (125 employés);
- Duchesne Lac-Mégantic Inc. (10 employés);
- Bois Lambert Inc. (9 employés);
- Logibel (3 employés) : entrepôt qui agit à titre de point de service pour plusieurs entreprises de la région qui n'ont pas un accès direct à la voie ferrée.

À l'extérieur du parc industriel, une septième industrie située à Frontenac nécessite également la desserte ferroviaire. Il s'agit de la scierie Fernand Rancourt (22 employés). Cette entreprise se localise à 2,7 km au nord-est de la zone d'étude sur le chemin du Barrage à Frontenac.

Terrains contaminés

*Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC*

Selon le Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC, trois terrains contaminés sont situés dans la zone d'étude. Deux d'entre eux sont situés dans le parc industriel de Lac-Mégantic, sur la rue Villeneuve, à la hauteur de limite ouest de la zone d'étude, tandis que le troisième se situe à l'endroit du carrefour giratoire (intersection entre les routes 161 et 263) sur le territoire de Nantes.

*Contamination potentielle des sols (résultats de l'évaluation environnementale de site, phase I)*

Une évaluation environnementale de site phase I a été réalisée. Cette étude sectorielle réalisée par AECOM en 2017 visait à déterminer l'état environnemental du site lié aux usages passés et courants pour déterminer les passifs environnementaux.

D'après les recherches historiques et la visite du site, le tracé de la voie ferrée traverse en partie des zones où il pourrait y avoir un risque potentiel de contamination des sols. Ces zones sont surtout situées dans le parc industriel actuel, à l'emplacement de la voie ferrée actuelle et lorsque le tracé croise la rue Wolfe.

Le Tableau 2.24 présente les enjeux environnementaux identifiés à proximité du tracé de la voie ferrée.

[67] CLD du Granit

**Tableau 2.24 Contamination potentielle des sols - enjeux environnementaux à proximité du tracé de contournement**

| Enjeux environnementaux | Évaluation des risques | Sources d'information |
|---|---|---|
| Station-service | HP $C_{10}$-$C_{50}$, COV, Métaux, HAP | Visite du site, chaîne de titres |
| Voie ferrée actuelle | Métaux, soufre, HP $C_{10}$-$C_{50}$, HAP | Visite du site, photoaériennes, cartes |
| Sentier de motoneige | HP $C_{10}$-$C_{50}$, COV, Métaux, HAP | Visite du site |
| Gravière | HP $C_{10}$-$C_{50}$, COV, Métaux, HAP | Carte topographique 1972 |
| Ancien aéroport | Métaux, HP $C_{10}$-$C_{50}$, HAP, éthylèneglycol | Cartes topographiques 1934 à 2003 |
| Entreprise Bois Lambert inc. (scierie) | Risque de contamination en métaux, bromure, fluorure, COV (HAM + HAC), composés phénoliques (CPNC + CPC), HAP, phtalates, HP $C_{10}$-$C_{50}$, dioxines et furanes, acides (pH) | Visite du site, chaîne de titres, accès à l'information |
| Entreprise Tafisa Canada (production de panneau de particule | COV (HAC), CPNC, formaldéhyde | Visite de site, chaîne de titres |
| Dépôt temporaire de sols contaminés | HP $C_{10}$-$C_{50}$, COV, Métaux, HAP | Visite du site, accès à l'information |
| Accumulation de matières résiduelles | HP $C_{10}$-$C_{50}$, COV, Métaux, HAP | Visite du site, accès à l'information |

**Légende :**
COV : Composés organiques volatils
CPC : Composés phénoliques chlorés
CPNC : Composés phénoliques non chlorés
CPC : Composés phénoliques chlorés
HAC : Hydrocarbures aliphatiques chlorés
HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP $C_{10}$-$C_{50}$ : Hydrocarbures pétroliers $C_{10}$ à $C_{50}$

Aucune étude ne permet de connaître la qualité de sols en place aux endroits où il y a un risque de contamination lié aux activités passées et actuelles. De plus, étant donné que la visite a été réalisée en hiver, il se peut que du remblai avec des indices de contaminations soit observé lors des travaux. Selon les enjeux environnementaux relevés lors de l'étude de phase I, il est recommandé d'effectuer une caractérisation environnementale phase II pour connaître la qualité des sols aux endroits du tracé.

#### 2.2.3.3.2 Milieu non bâti

**Agriculture**

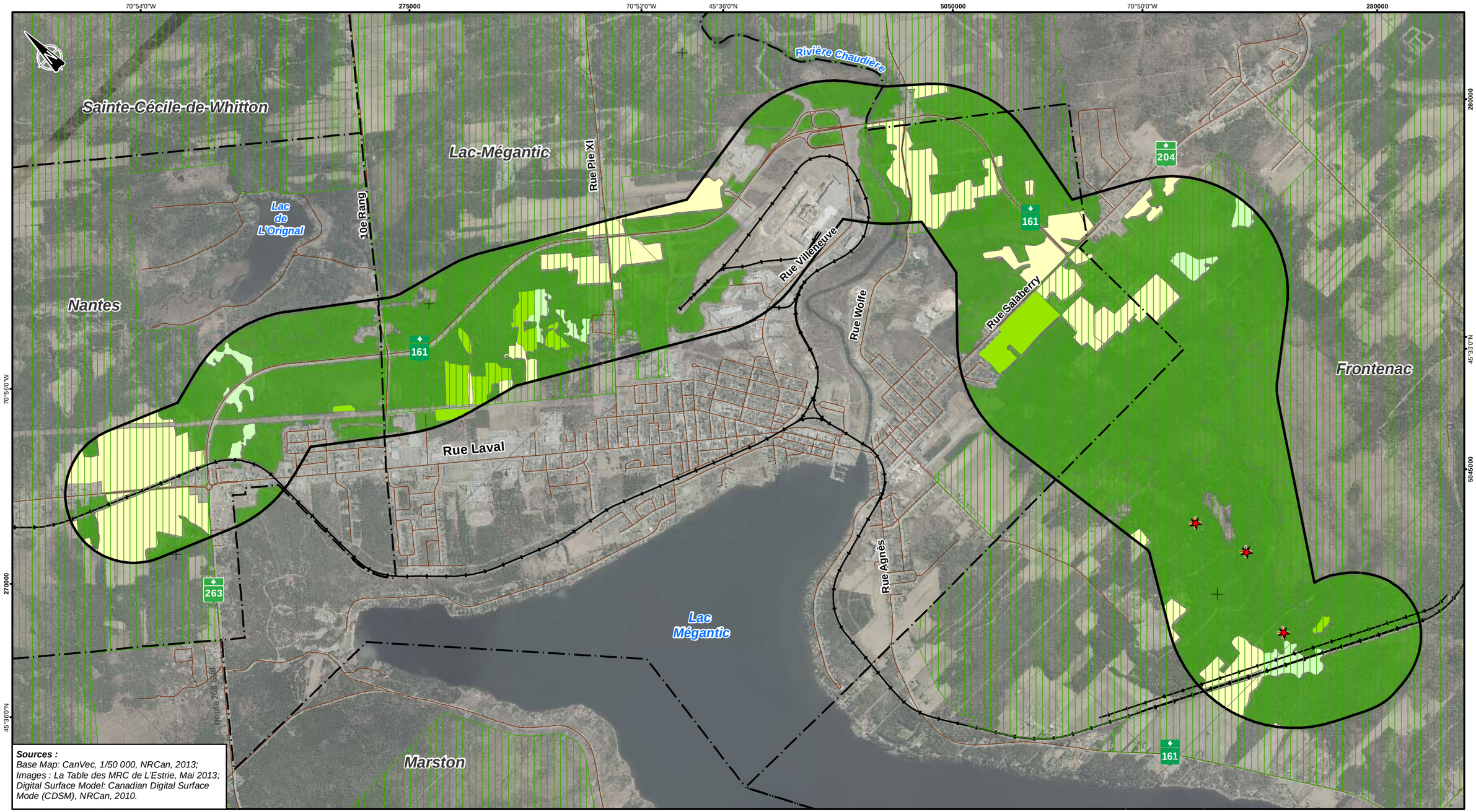
Les utilisations agricoles et forestières sont illustrées à la Carte 2.6.

Zonage agricole

La zone d'étude est majoritairement comprise à l'intérieur de la zone agricole telle que définie par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles du Québec*, puisqu'elle occupe 1014,1 ha, soit 67 % de de la superficie de la zone d'étude (1 514,1 ha) et caractérise les territoires situés à l'ouest du carrefour giratoire (intersection routes 263/161), à l'ouest et à l'est du parc industriel et au sud de la route 204.

Au niveau de la MRC du Granit, en 2012, la zone agricole permanente représente 144 697 ha des 282 793 ha de la superficie de la MRC, soit 51 % de celle-ci[68].

[68] Commission de la protection du territoire agricole du Québec, 2012 in MAPAQ, 2014.




***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.*

Lac-Mégantic

***Limites***
- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

***Infrastructures de transport***
- Réseau routier
- Chemin de fer

- Site de production acéricole
- Zone agricole permanente (CPTAQ)

***Occupation du sol***
- Agricole
- Coupe forestière
- Plantation
- Forêt

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Utilisations agricoles et forestières

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.6 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.6 - Utilisations agricoles et forestières

Utilisations agricoles

L'agriculture occupe une place importante dans la MRC du Granit, tant par son rôle économique que dans l'occupation du territoire[69].

En 2012, les exploitations agricoles occupent 71 403 ha (champs en culture et boisés inclus), soit plus de 25 % de sa superficie[70].

En 2014, la MRC du Granit compte 611 entreprises agricoles enregistrées. Définie en tant que principale source de revenus, l'acériculture compte pour 64 % des activités exercées par les entreprises agricoles de la MRC[71].

En 2014, sur l'ensemble de leurs territoires municipaux respectifs, les municipalités de la zone d'étude comptaient 38 exploitations agricoles pour Nantes, 4 pour Lac-Mégantic et 29 pour Frontenac, soit 64 exploitations agricoles au total. L'acériculture y occupe une place importante, puisqu'il s'agit de la principale source de revenus pour 35 de ces entreprises, soit 55 % du nombre total.

**Tableau 2.25 Exploitations agricoles dans la MRC du Granit et les municipalités touchées, principale source de revenus[72]**

| | Principale source de revenus | Nombre d'exploitations agricoles | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac |
| Animale | Apiculture | 1 | - | - | - |
| | Aquaculture en eau douce et en eau marine | 3 | - | - | - |
| | Bovins de boucherie | 33 | 1 | - | 2 |
| | Bovins laitiers et production laitière | 88 | 4 | - | 1 |
| | Caprins | 2 | | - | - |
| | Chevaux | 4 | | - | - |
| | Œufs | 2 | | - | - |
| | Ovins | 5 | | - | - |
| | Porcs | 14 | 1 | - | - |
| | Veaux lourds | 1 | - | - | |
| | Poulets et dindons | 1 | - | - | |
| | Autres volailles (canards, émeus, etc.) | 2 | - | - | |
| | Total Animale | 156 | 6 | - | 3 |

69 MRC du Granit, 2003.
70 Commission de la protection du territoire agricole du Québec, 2012 in MAPAQ, 2014.
71 MAPAQ-EDM, Année 2014 – version image 2016-10.
72 MAPAQ-EDM, Année 2014 – version image 2016-10.

| | Principale source de revenus | Nombre d'exploitations agricoles | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac |
| Végétale | Acériculture | 375 | 16 | 1 | 18 |
| | Autres fruits | 4 | 1 | - | - |
| | Autres légumes frais | 4 | - | - | - |
| | Bois | 15 | - | - | 1 |
| | Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains | 1 | - | - | - |
| | Cultures abritées | 2 | 1 | - | - |
| | Fourrages | 11 | - | 1 | - |
| | Horticulture ornementale | 13 | 2 | - | - |
| | Pommes | - | - | - | - |
| | Pommes de terre | - | - | - | - |
| | Total Végétale | 425 | 20 | 2 | 19 |
| Autre source de revenu | | 1 | - | - | - |
| **Total général** | | **582** | **26** | **2** | **22** |

Concernant les productions animales, le Tableau 2.27 dresse le portrait de la situation dans la MRC du Granit, les trois municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac et identifie quelle est la production animale présente au sein des limites de la zone d'étude.

Au sein des limites de la zone d'étude, les superficies cultivées totalisent 183,6 ha, soit 12,1 % de sa superficie.

Le Tableau 2.27 dresse le portrait de la situation dans la MRC du Granit, les trois municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac et identifie quelles sont les productions présentes au sein des limites de la zone d'étude (soit, excluant l'acériculture, quatre types de productions végétales et un type non identifié).

## Tableau 2.26 Productions animales au sein de la zone d'étude[73]

| Type de production animale | Nombre de producteurs | | | | | | Production présente au sein de la zone d'étude - nombre d'unités d'évaluation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac | Total – 3 municipalités | 3 mun. /MRC (%) | |
| Bovins laitiers | 88 | 3 | - | 1 | 4 | 4,5 % | - |
| Bovins de boucherie | 59 | 4 | - | 3 | 7 | 11,9 % | - |
| Chevaux | 44 | 2 | - | 2 | 7 | 9,1 % | - |
| Porcs | 16 | 1 | - | 1 | 2 | 12,5 % | - |
| Volailles (poulets et dindons) | 15 | - | 1 | 1 | 2 | 13,3 % | 1 |
| Ovins | 9 | 1 | - | 1 | 2 | 22,2 % | - |
| Autres productions animales | 9 | 1 | - | - | 1 | 11,1 % | - |
| Caprins | 5 | 1 | - | - | 1 | 20,0 % | - |
| Aquaculture en eau douce et en eau marine | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Autres volailles (canards, émeus, etc.) | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Veaux lourds | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Apiculture | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Nombre total d'exploitations agricoles, avec au moins une production animale | 190 | 8 | 1 | 4 | 13 | 6,8 % | 1 |
| Nombre total d'exploitations agricoles (productions animales et végétales) | 611 | 38 | 4 | 29 | 65 | 10,6 % | 23 |

[73] MAPAQ-EDM, Année 2014 – version image 2016-10.

## Tableau 2.27 Productions végétales au sein de la zone d'étude[74]

| Productions végétale (excluant l'acériculture) | Nombre d'exploitations agricoles | | | | | Superficie exploitée (ha) | | | | | Production présente au sein de la zone d'étude – nombre d'unités d'évaluation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac | Total 3 municipalités | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac | Total 3 municipalités | |
| Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains | 76 | 3 | 1 | 3 | 6 | 1 615 | C | C | C | 116 | 8 |
| Cultures abritées (en serre) | 5 | 1 | - | - | 1 | - | C | - | - | C | - |
| Fourrages | 274 | 13 | 4 | 9 | 24 | 14 900 | 596 | C | 246 | 934 | 12 |
| Fruits (champs) | 7 | 1 | - | - | 1 | 19 | C | - | - | C | - |
| Fruits (verger) | 2 | - | - | - | - | C | - | - | - | - | - |
| Horticulture ornementale en plein champ | 29 | 4 | - | 1 | 5 | 1 081 | 113 | - | C | 121 | - |
| Légumes pour le marché frais | 8 | - | - | - | - | 39 | - | - | - | - | - |
| Légumes de transformation | 1 | - | - | - | - | C | - | - | - | - | - |
| Autres superficies cultivées | 5 | - | 1 | - | 1 | 73 | - | C | - | C | 2 |
| Nombre total d'exploitations agricoles, avec au moins une production végétale | 302 | | 4 | 11 | 32 | 17 731 | 725 | 120 | 336 | 1 181 | 18 |
| Nombre total d'exploitations agricoles (productions animales et végétales) | 611 | | 4 | 29 | 64 | - | - | - | - | - | 23 |

C : données qui ne peuvent être divulguées en raison de leur confidentialité, car le nombre d'exploitations agricoles est inférieur à quatre.

[74] MAPAQ-EDM, Année 2014 – version image 2016-10.

Enfin, l'acériculture est présente dans la zone d'étude, qui compte notamment 3 sites de production exploités sur le territoire de la municipalité de Frontenac dans la partie sud-ouest de la zone d'étude. Une cabane à sucre commerciale, la cabane à sucre Lac-Mégantic, est également présente sur le 10e Rang, à l'ouest de son intersection avec la route 161.

Le Tableau 2.28 dresse le portrait de la situation de l'acériculture dans la MRC du Granit et les trois municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac.

**Tableau 2.28 Acériculture au sein de la zone d'étude[75]**

| Acériculture | MRC du Granit | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac | Total 3 municipalités |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre d'exploitations agricoles | 467 | 22 | 1 | 20 | 43 |
| Nombre d'entailles exploitées | 4 702 331 | 206 440 | | 227 350 | 433 790 |
| Nombre d'exploitations agricoles | 479 | 23 | 1 | 20 | 44 |
| Nombre potentiel d'entailles (entaillées et non entaillées) | 5 359 039 | 253 145 | | 253 145 | 511 328 |
| Superficie exploitée – entaillé ou non (ha) | 22 100 | 989 | | 989 | 2 205 |
| Nombre d'exploitations agricoles totales (productions animales et végétales) | 611 | 38 | 4 | 29 | 64 |

Utilisations forestières

L'Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie (AMFE) couvre la région administrative de l'Estrie et englobe le territoire de six MRC et d'une ville. Son territoire est de 10 500 km$^2$ dont 93 % est de tenure privée. La MRC du Granit compte 2 425 propriétaires de boisés à qui appartiennent 193 247 ha de forêt, soit 68 % du territoire de la MRC. Parmi ceux-ci, 1 262 sont enregistrés comme producteur forestier (52 % des propriétaires), ce qui signifie qu'ils possèdent un plan d'aménagement de leur propriété. Ces producteurs forestiers détiennent 115 26 ha de boisés, soit 60 % du couvert forestier de tenure privée de la MRC[76].

La zone d'étude comporte plusieurs zones d'exploitation de la matière ligneuse, puisque plusieurs plantations y sont dénombrées. Au total, ces plantations représentent 34,1 ha, soit 2,3 % de la superficie totale de la zone d'étude et 3,1 % de la superficie boisée, soit du territoire forestier productif, de la zone d'étude. Elles sont situées au nord de la ligne de transmission d'énergie à l'ouest du 10e Rang, entre le 10e Rang et la rue Pie-XI au sud de la route 161, au sud de la rue Salaberry et au nord de la voie ferrée actuelle à l'extrémité sud de la zone d'étude.

[75] MAPAQ-EDM, Année 2014 – version image 2016-10.
[76] Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie, 2012. Regard sur la forêt – MRC le Granit. http://www.agenceestrie.qc.ca/Documents_PDF/Foret_Granit.pdf

#### 2.2.3.4 Équipements et infrastructures

Les réseaux de transport existants (réseau ferroviaire, réseau routier, réseau cyclable et piétonnier, transport collectif) sont décrits en détail à la section 1.2.3.3 du chapitre 1.

Les équipements et infrastructures sont illustrés à la Carte 2.5 – Utilisation du sol.

Infrastructures et activités récréotouristiques

Plusieurs infrastructures récréotouristiques sont présentes au sein de la zone d'étude et dans ses alentours immédiats.

La pratique de la motoneige constitue une activité récréotouristique importante lors de la saison hivernale. Le sentier Trans-Québec no 65 traverse notamment la zone d'étude au sud de la route 161 selon une orientation nord-ouest/sud-est, en contournant le noyau urbain de Lac-Mégantic. Des sentiers locaux viennent également se brancher sur ce sentier principal.

Des sentiers de quad parcourent également la zone d'étude. L'un d'entre eux traverse la zone d'étude dans sa partie nord avant de longer le sentier de motoneige Trans-Québec no 65 sur une bonne partie de son parcours, tandis qu'un autre la traverse au nord de la route 161 à la hauteur du parc industriel.

Le circuit cyclable de la Route Verte traverse également la zone d'étude puisqu'il emprunte la rue Villeneuve dans le parc industriel, puis la route 161 et la rue Pie-XI. Avant cela, les cyclistes en provenance de l'ouest longent les rives du lac Mégantic depuis le complexe récréotouristique de la Baie des Sables jusqu'au centre-ville, où ils peuvent décider soit de bifurquer vers le parc industriel, soit de se diriger en direction sud, vers le territoire municipal de Frontenac, en empruntant la route 161.

La Ville de Lac-Mégantic a acquis les terres forestières situées en rive ouest de la rivière Chaudière dans le but de préserver leur caractère naturel et de les mettre en valeur. C'est ainsi qu'est né le « Parc de la rivière Chaudière », où la Ville a aménagé un sentier piétonnier (1,2 km) et cyclable (2,5 km)[77]. La zone d'étude intercepte une partie de ce parc située à la hauteur du parc industriel, entre la voie ferrée qui longe la rue Villeneuve et la rivière. Le sentier Québec-Central parcourt ce parc sur les rives de la rivière Chaudière depuis le centre-ville avant de traverser la rue Villeneuve, sous celle-ci, à la hauteur de l'usine Tafisa. Dans le parc de la rivière Chaudière, ce sentier est à usage cyclo-pédestre, tandis qu'au-delà de la rue Villeneuve, les motoneiges et les quads l'empruntent également. Le parc de la rivière Chaudière constitue d'ailleurs l'un des trois arrêts situés à Lac-Mégantic de la Route des Sommets, un circuit touristique thématique de 193 km avec points d'observation entre La Patrie et Saint-Adrien. Les deux autres arrêts à Lac-Mégantic sont le parc de la Croix lumineuse (sur les hauteurs de la ville) et le parc des Vétérans (en bordure du lac, au centre-ville).

Enfin, il faut bien évidemment mentionner le lac Mégantic, situé au sud-ouest des limites de la zone d'étude, qui constitue un attrait récréatif majeur de la région. Sise au cœur du centre-ville, à l'embouchure de la rivière Chaudière, la marina de Lac-Mégantic est bordée d'un côté par le parc des Vétérans et de l'autre, par le parc J.-Émile Cloutier. Refaite à neuf depuis les événements, elle offre aux plaisanciers plus de 115 espaces réservés pour amarrer leurs bateaux[78]. À l'extrémité nord-ouest du lac se trouve le complexe récréotouristique de Baie-des-Sables, base de plein air axée sur les activités nautiques et terrestres qui offre des activités lors des périodes estivales et hivernales. En été, les plaisanciers peuvent profiter d'une grande plage de sable aux abords du lac, d'un centre nautique, d'une école de voile, d'un camping de 339 emplacements, de l'hébergement en chalets et chambres, d'une base plein air avec camping rustique, d'un restaurant et d'un centre d'hébertisme aérien. En hiver, ils peuvent s'adonner au ski alpin, à la glissade sur tube, au ski de fond et à la raquette[79].

[77] Ville de Lac-Mégantic, 2016a.
[78] Ville de Lac-Mégantic, 2016a.
[79] Baie des Sables, 2016. http://www.baiedessables.com/

Alimentation en eau potable et traitement des eaux usées

La source d'approvisionnement d'eau potable municipale de la ville de Lac-Mégantic est située à proximité de la zone d'étude. En effet, 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. Ce sont trois puits jaillissants aménagés entre 60 et 70 m de profondeur dans une formation aquifère de sable et de gravier située sous le Till de Lennoxville et une unité d'argile lacustre (formation de Grayhurst). L'aquifère pompé y serait alimenté par les infiltrations sur les pentes bordant la vallée de la rivière et par les infiltrations provenant de la rivière Chaudière[80]. Selon le répertoire des réseaux municipaux de distribution d'eau potable, ces puits desservaient 6001 personnes en 2012[81].

Les eaux usées de la ville de Lac-Mégantic sont traitées à la station d'épuration située sur la rue Wolfe, au nord de son intersection avec la rue Lemay, à 0,4 km au sud des limites de la zone d'étude.

Une des deux prises d'eau de la municipalité de Frontenac se situe à environ 1,8 km au sud-est du noyau villageois, soit à environ 2 km des limites sud-est de la zone d'étude. Il s'agit d'un puits tubulaire[82]. Selon le répertoire des réseaux municipaux de distribution d'eau potable, ce puits desservait 325 personnes en 2012[83].

Disposition des matières résiduelles

L'écocentre de Lac-Mégantic est situé à proximité de la zone d'étude, sur la rue Pie-XI à 0,8 km au nord des limites de la zone d'étude. Cette infrastructure constitue un site de réemploi, de récupération et de valorisation des matières résiduelles, un centre de traitement des boues de fosses septiques de la MRC du Granit et une plateforme de compostage des boues et des matières organiques[84].

Ligne de transport d'énergie

Une ligne de transport d'énergie d'Hydro-Québec de haute tension (120 – 320 kV) traverse la zone d'étude selon une direction nord-ouest/sud-est dans son extrémité nord. Cette ligne croise la route 161 avant de continuer de façon parallèle à cette dernière sur son côté ouest. Elle croise ensuite le 10$^{e}$ Rang.

### 2.2.3.5 Vocations du territoire

#### 2.2.3.5.1 Niveau régional : grandes affectations du territoire et grandes orientations

Grandes affectations du territoire

La détermination des grandes affectations du territoire dans les schémas d'aménagement et de développement des MRC indique de quelles façons ces dernières entendent utiliser leur territoire et servent à agencer les différentes utilisations, qu'elles soient résidentielle, commerciale, industrielle, récréative, agricole ou de conservation, notamment. Les grandes affectations du territoire permettent également de juger du bien-fondé de l'emplacement d'un équipement ou d'une infrastructure projetée[85].

Tel qu'illustré à la Carte 2.7, huit grandes affectations du territoire se trouvent à l'intérieur de la zone d'étude. En termes de superficie, l'affectation agroforestière (41,1 %) et l'affectation agricole (23,1 %) sont les plus importantes. Les affectations industrielle (13,6 %), rurale (11,6 %), urbaine (6,7 %), récréation (2,2 %), d'îlot avec morcellement (1,4 %) et villégiature (0,2 %) sont également présentes dans la zone d'étude.

[80] Golder, 2013.
[81] MDDELCC, 2012.
[82] MRC du Granit, 2013.
[83] MDDELCC, 2012.
[84] Ville de Lac-Mégantic, 2016 http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/citoyen/environnement/matieres/
[85] Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2016. http://www.mamot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/grandes-affectations-du-territoire/

La comparaison de la Carte 2.5 et de la Carte 2.7 permet de constater la concordance générale entre les grandes affectations définies par la MRC et l'utilisation effective du sol dans la zone d'étude. Les descriptions ci-dessous sont tirées du Schéma d'aménagement révisé (SAR) de la MRC du Granit (2003).

Le territoire sous affectation agricole se situe entièrement en zone agricole permanente. Les sols de meilleurs potentiels et la majorité des établissements agricoles de la MRC sont présents dans cette affectation, où les usages et activités agricoles sont dominants. Dans la zone d'étude, cette affectation caractérise le quadrant nord du carrefour giratoire (intersection entre les routes 161 et 263) sur le territoire de Nantes, ainsi que la partie sud et sud-est sur le territoire de Frontenac.

L'affectation agro-forestière se situe également intégralement en zone agricole permanente. Y prédominent les usages et activités agricoles ainsi que l'exploitation des ressources forestières. Des usages complémentaires ou compatibles avec ceux-ci sont également autorisés, tels que la récréation, certains types d'industries, l'extraction, les gîtes touristiques et les auberges. Cette affectation caractérise trois secteurs de la zone d'étude, dont les deux premiers sont situés sur le territoire de Lac-Mégantic : le premier se trouve entre le 10$^{e}$ Rang et l'est de la rue Pie-XI, le second se situe entre la rivière Chaudière et le nord de la route 204, tandis que le troisième est situé au sud de la route 204, sur les territoires de Lac-Mégantic et de Frontenac.

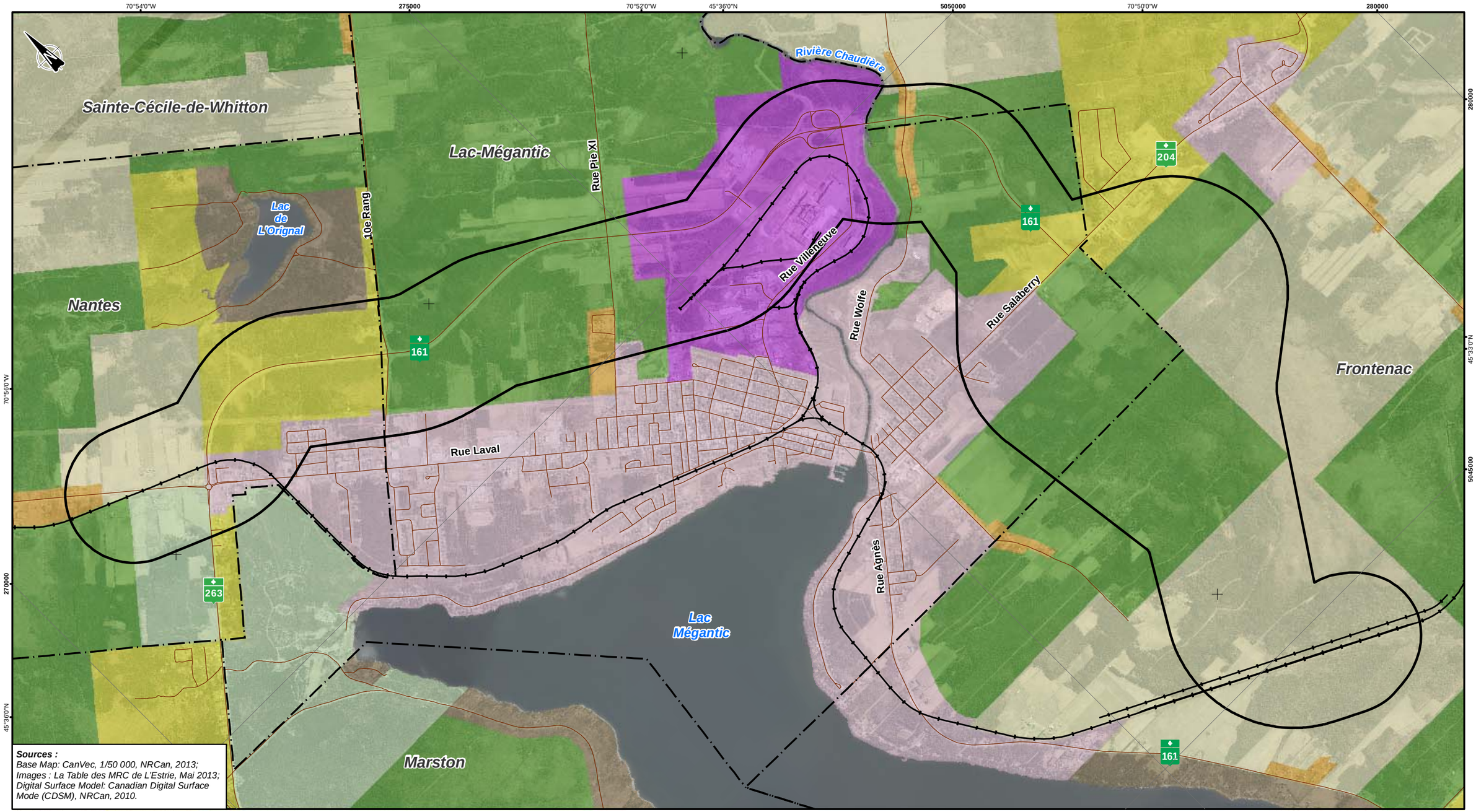
L'affectation rurale caractérise les espaces ruraux qui ne sont pas compris dans la zone agricole permanente. Elle se retrouve à deux endroits de la zone d'étude : à l'est du 10$^{e}$ Rang sur le territoire de Nantes et à la hauteur de l'intersection entre la rue Salaberry (route 204) et la route 161 sur les territoires de Lac-Mégantic et de Frontenac.

L'affectation urbaine est caractérisée par la présence d'infrastructures publiques (aqueduc et/ou égouts), une concentration dans l'espace des fonctions dites à caractère urbain et une densité d'occupation au sol plus élevée. Elle caractérise notamment le noyau urbain de Lac-Mégantic, dont deux portions se retrouvent dans la zone d'étude : la première est située dans le nord-ouest de la zone d'étude, aux abords de la rue Laval (route 263) à l'est du carrefour giratoire sur les territoires de Nantes et de Lac-Mégantic, et la seconde se trouve de part et d'autre de la rue Salaberry (route 204) sur le territoire de Lac-Mégantic.

Le territoire sous affectation industrielle correspond à des superficies d'importance, hors de la zone agricole permanente, occupées ou vouées à des usages industriels tel un parc industriel d'importance régionale. Dans la zone d'étude, cette affectation correspond au parc industriel de Lac-Mégantic, situé au nord-est du noyau urbain.

L'affectation « îlot avec morcellement » correspond à des secteurs résidentiels situés en zone agricole, où il est possible, sans l'autorisation de la Commission de protection du territoire et des activités agricoles (CPTAQ), de construire une résidence sur les terrains vacants. Trois de ces secteurs sont interceptés par la zone d'étude : de part et d'autre de la route 161 sur le territoire de Nantes à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, à l'ouest de la rue Pie-XI entre les rues Papineau et Martel sur le territoire de Lac-Mégantic, ainsi que de de part et d'autre de la rue Wolfe et du chemin du barrage à proximité de la route 161 sur les territoires de Lac-Mégantic et de Frontenac.

Enfin, l'affectation villégiature se caractérise par l'utilisation à des fins résidentielles, permanentes ou saisonnières, des rives, des plans d'eau et de secteurs forestiers montagneux. Les territoires compris dans cette affectation ne sont pas situés en zone agricole. La zone d'étude intercepte une superficie très réduite de cette affectation dans sa partie nord, qui correspond au secteur de villégiature autour du lac à l'Orignal sur le territoire de Nantes.




**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.*

Lac-Mégantic

***Affectation du sol***
- Agricole
- Agroforestière
- Conservation
- Industrielle
- Rurale
- Récréation
- Urbain
- Villégiature
- Îlot avec et sans morcellement

***Limites***
- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

***Infrastructures de transport***
- Réseau routier
- Chemin de fer

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Grandes affectations du territoire

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.7 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.7 - Grandes affectations du territoire

Grandes orientations

Une grande orientation correspond à une ligne directrice de l'aménagement du territoire d'une MRC[86]. Les grandes orientations du schéma d'aménagement révisé de la MRC du Granit s'appuient sur quatre principes directeurs, identifiés comme de grands défis à relever. Ces quatre grands principes sont :

- Assurer l'utilisation optimale des possibilités et des potentiels du territoire;
- Stimuler le développement économique en facilitant l'implantation d'entreprises créatrices d'emplois, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des périmètres urbains;
- Valoriser et maintenir la qualité du milieu naturel et des ressources dans une perspective de développement durable;
- Réaffirmer l'importance du pôle régional de la ville de Lac-Mégantic.
  (SAR, MRC du Granit, 2003)

Les orientations plus précises d'aménagement et de développement sont regroupées sous neuf thèmes. Elles prévoient notamment, sous le thème de l'organisation et la planification du transport terrestre, le maintien de l'efficacité et de la qualité des réseaux de transport, la sécurité des usagers du réseau routier et la promotion des réseaux de transports récréatifs. Mentionnons qu'aucun encadrement particulier relatif à la présence de la voie ferrée n'est prévu, ni d'orientation ou d'encadrement permettant de limiter l'emplacement d'une nouvelle voie. Bien que le SAR ne recense pas le réseau ferroviaire comme une zone de contrainte particulière, une orientation relative à ces contraintes prévoit la prévention des dommages possibles aux personnes et aux propriétés, par l'identification de certaines sources de contraintes et par la mise en place de mesures de protection pour la population, en regard des contraintes reliées aux activités humaines. Ces orientations sont précisément mises en œuvre par le biais des derniers outils de planification locale ayant été élaborés suite aux événements du 6 juillet 2013, soit le Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic - Réinventer la ville et le Programme particulier d'urbanisme (PPU), dont il est question à la section « 1.2.3.8 Orientations et vision municipale quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic ».

#### 2.2.3.5.2 Zonage municipal

Au niveau municipal, les règlements de zonage traduisent les grandes affectations du territoire définies dans les schémas d'aménagement des MRC par la délimitation de zones où certaines constructions et certains usages sont autorisés ou prohibés[87].

Ainsi selon les règlements de zonage des municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac, la zone d'étude est caractérisée par des secteurs au zonage agricole, agroforestier, industriel, rural, naturel et récréatif, récréatif, résidentiel, mixte et public et communautaire, tels qu'illustrés à la Carte 2.8.

En fonction des usages actuellement autorisés, les secteurs susceptibles d'accueillir des développements potentiels se situent donc aux alentours :

- de la rue Salaberry (route 204) à Lac-Mégantic, à l'ouest de son intersection avec la route 161;
- sur le territoire du parc industriel de Lac-Mégantic;
- sur la rue Pie-XI sur une petite portion à l'extrémité ouest de la zone d'étude;
- au nord-est de la rue Laval en continuité des développements existants sur le territoire de Lac-Mégantic et de Nantes;
- et aux alentours du carrefour giratoire (intersection entre les routes 161 et 263) sur le territoire de Nantes.

[86] Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2016. http://www.mamot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/grandes-orientations-damenagement-du-territoire/

[87] Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2016. http://www.mamot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/grandes-affectations-du-territoire/

### 2.2.3.6 Patrimoine et archéologie

#### 2.2.3.6.1 Patrimoine

Aucun site d'intérêt n'est situé directement au sein de la zone d'étude. Selon le registre de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) du Ministère de la Culture et des Communications (MCCQ), trois sites patrimoniaux sont présents à proximité de la zone d'étude. Cependant, l'un d'entre eux, l'édifice de la Eastern-Townships-Bank, qui était situé au 5299 rue Frontenac a été démantelé suite aux événements du 6 juillet 2013.

Ainsi, les deux sites patrimoniaux encore présents sont l'église Sainte-Agnès et la gare ferroviaire de Lac-Mégantic, toutes deux situées dans le secteur du centre-ville.

Située entre les rues Laval et Dollard de Lac-Mégantic, l'église Sainte-Agnès est un lieu de culte de tradition catholique qui a été érigée de 1911 à 1913 et citée patrimoniale en 2008.

La gare ferroviaire de Lac-Mégantic, située au 5490 rue de la Gare, est un édifice en brique érigé en 1926 et 1927 d'inspiration « arts & crafts » et agrandi en 1956. En 1996, la gare est désignée gare ferroviaire patrimoniale et quelques années plus tard, en 2001, elle est citée patrimoniale au MCCQ. En 2007, la municipalité a acheté l'édifice et a procédé à sa restauration.

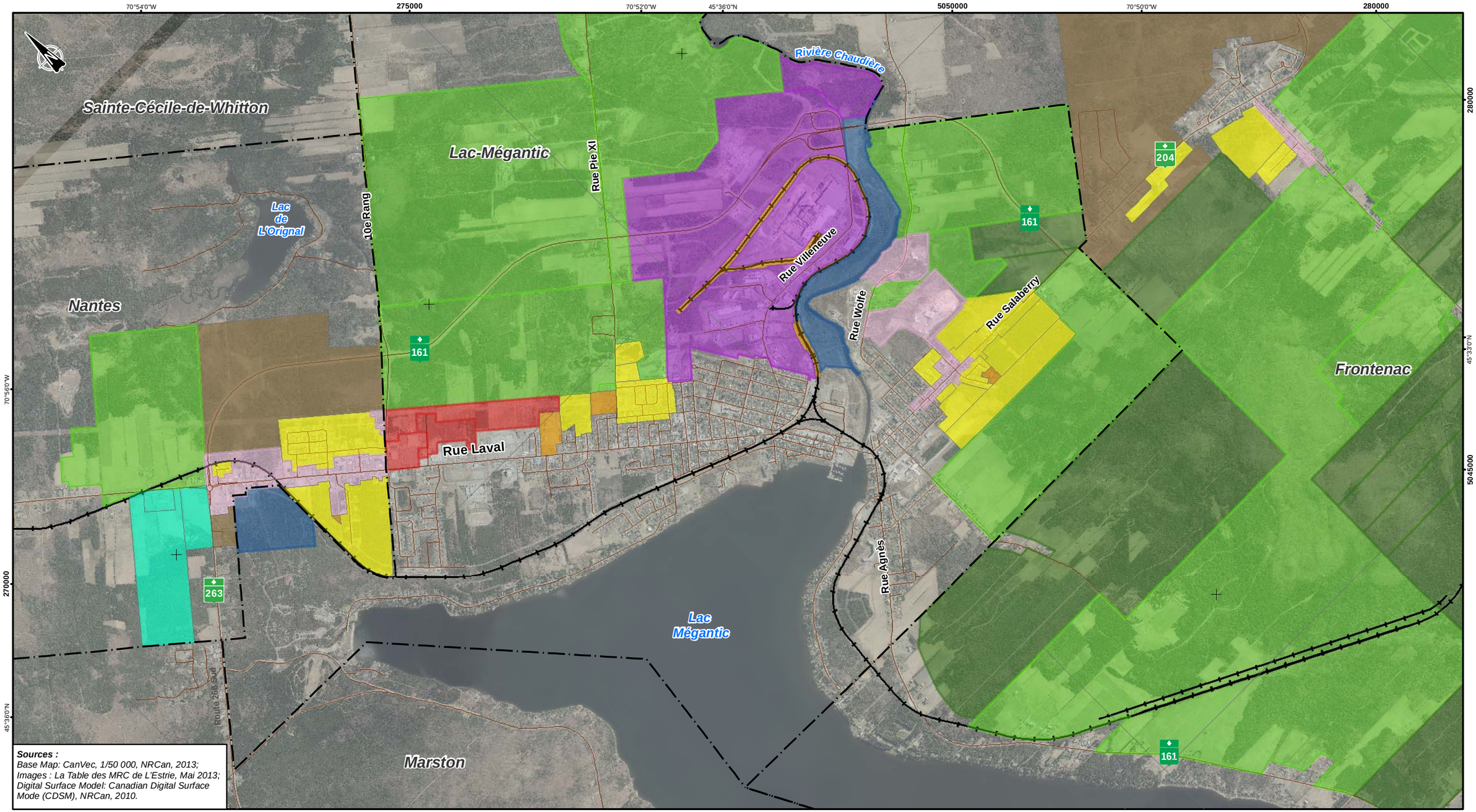
Le schéma d'aménagement de la MRC du Granit mentionne également trois autres sites patrimoniaux d'intérêt dans les alentours de la zone d'étude, soit le secteur de la rue Agnès de Lac-Mégantic, un ensemble d'habitations anciennes d'expression architecturale variée, située à l'est de la zone d'étude (entre celle-ci et le lac); la St-Barnaba's Church, une église anglicane de valeur patrimoniale supérieure datant de 1890, située sur la rue Agnès, ainsi que la St-John's Church, également une église anglicane de valeur patrimoniale supérieure et datant de 1889, située sur le 4$^{e}$ Rang à Frontenac. À ce chapitre, le schéma d'aménagement avait également identifié le secteur de la rue Frontenac, le secteur de la rue des Vétérans et St-Andrew's Church (située sur la rue Frontenac), mais ces bâtiments ont tous disparus du fait des événements du 6 juillet 2013, qu'ils aient été endommagés ou détruits ce jour-là ou démantelés par la suite.

#### 2.2.3.6.2 Archéologie

Cette section est tirée d'une étude sectorielle réalisée par AECOM en 2017.

Par ailleurs, l'examen du registre de l'ISAQ du MCCQ indique la présence de deux sites archéologiques actuellement connus à proximité de la zone d'étude. Ces deux sites archéologiques témoignent d'une occupation préhistorique et historique au sein même de l'espace urbain de la ville. Le site archéologique BjEr-6, situé sur la rive est du lac Mégantic, du côté sud de l'embouchure de la rivière Chaudière est d'appartenance culturelle amérindienne de la période préhistorique. D'ailleurs, dans son schéma d'aménagement, la MRC du Granit le considère dans sa liste de sites reconnus. Le second site archéologique, le site Bjer-5, se situait sur la ruelle Graham et constituait l'unique témoin connu d'une identité culturelle euro-québécoise datant de 1800-1899. Les événements du 6 juillet 2013 ont cependant dû l'affecter étant donné les dommages puis les travaux subis par le secteur, notamment lors de la décontamination.

En outre, huit inventaires archéologiques ont été réalisés à l'intérieur ou à proximité des limites de la zone d'étude (Morin 1976, SACL 2007b, Bilodeau 1998a, Cérane 1993a, Pintal 1999f, Phaneuf et Loewen 2004 et Ethnoscop 2005a, Patrimoine Experts, 2012d). Ils sont listés au Tableau 2.29 et localisés à la Figure 2.5.




**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.*

Lac-Mégantic

***Zonage***
- Agricole
- Agroforestière (Type 1)
- Commercial
- Industriel
- Mixte
- Naturel et récréatif
- Public et communautaire
- Rural
- Récréation (Type 1)
- Résidentiel

***Limites***
- Limite municipale

***Infrastructures de transport***
- Réseau routier
- Chemin de fer

AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.
www.aecom.com

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Zonage municipal

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.8 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.8 - Zonage_municipal

**Tableau 2.29 Inventaires archéologiques situés à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude**

| | Zone inventoriée | Référence |
|---|---|---|
| 1 | Tronçon du chemin Ernest-Martin (rive ouest du lac Mégantic) | Morin B., 1976 |
| 2 | Centre de Lac-Mégantic | Bilodeau R., 1998a |
| 3* | Tronçon de la rue Pie-XI | Cérane, 1993a |
| 4 | Secteur de la scierie | Pintal J.-Y., 1999f |
| 5* | Chemin de gravier et zone boisée | SACL, 2007b |
| 6 | Rivage du lac Mégantic et lac Mégantic | Phaneuf E. et Loewen B., 2004 |
| 7* | Tronçon de route 204 et zone boisée | Ethnoscop, 2005a |
| 8* | Chemin de Masboro (route 263) et boulevard J.M. Tardif (route 161) | Patrimoine Experts, 2012d |

* Dans la zone d'étude

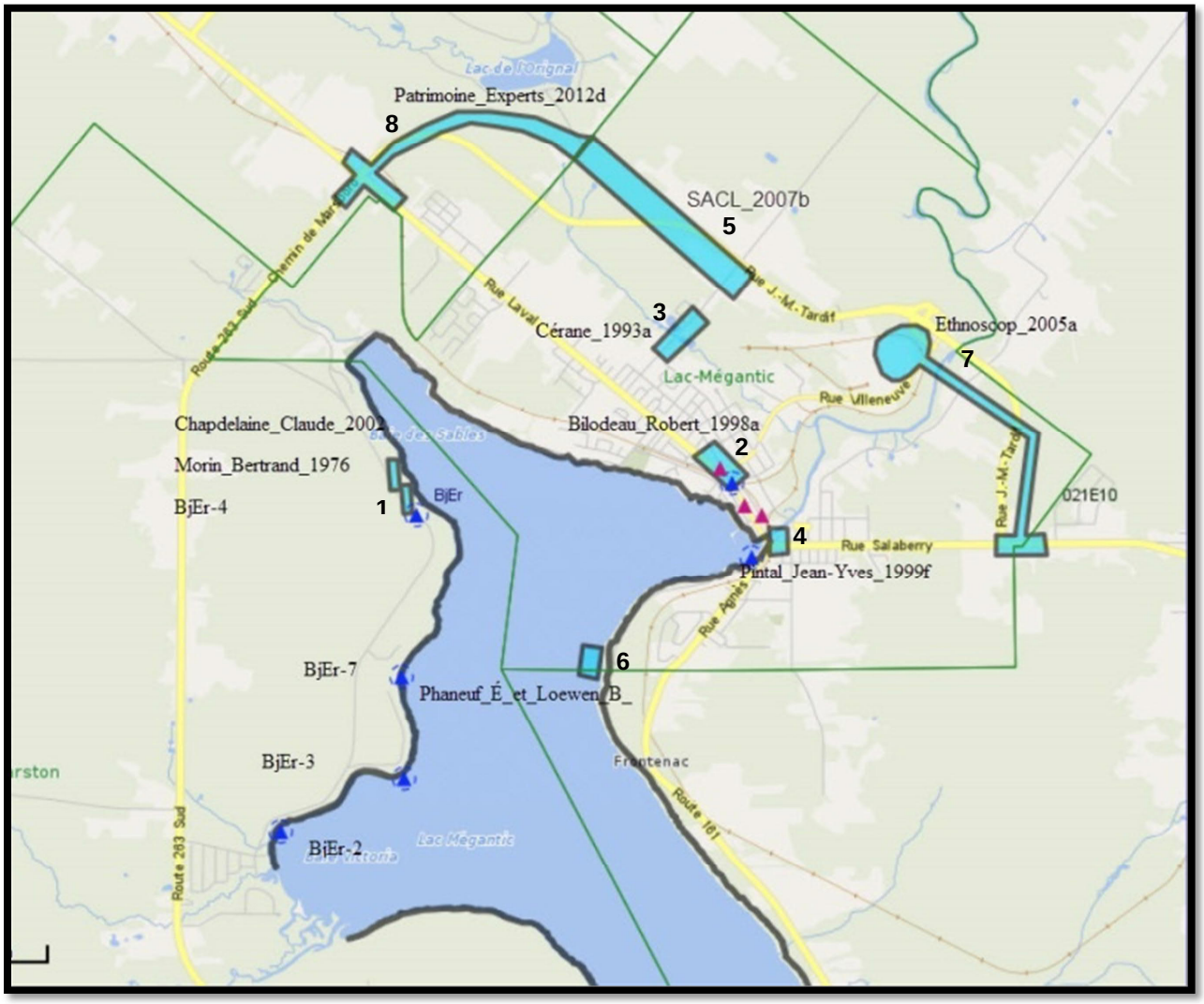



**Figure 2.5 Localisation des inventaires archéologiques effectués dans ou à proximité de la zone d'étude**

Mentionnons enfin que le complexe lacustre que forment le lac Mégantic, des Joncs et aux Araignées (lacs situés à moins de 15 km au sud du centre-ville de Lac-Mégantic), témoigne de la plus vieille occupation humaine connue au Québec avec le site Cliche-Rancourt datant du paléoindien ancien, soit plus de 12 000 ans (Chapdelaine, 2007). Le lac Mégantic et son pourtour comptent en tout 12 sites archéologiques, dont une épave. Ces sites témoignent de la richesse patrimoniale régionale et présentent un portrait des caractéristiques d'établissement d'une occupation humaine s'étendant sur plusieurs millénaires.

#### 2.2.3.7 Paysage

Objectifs et méthodologie de l'analyse du paysage

La description et l'analyse visuelle du paysage visent à identifier et comprendre les enjeux visuels liés au projet de contournement ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic. Cette description et cette analyse s'intéressent aux caractéristiques intrinsèques du paysage de la zone d'étude, ainsi qu'aux valeurs, préoccupations et intérêts accordés au paysage par la population et les usagers concernés.

La méthode utilisée s'inspire de celle développée par Hydro-Québec : *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* (Hydro-Québec, 1992). Cette méthode est particulièrement appropriée pour analyser ce projet de mise en place d'une voie ferrée, qui, à l'instar d'une ligne de transport, constitue également une infrastructure linéaire.

La première étape consiste à inventorier et décrire le paysage concerné : les caractéristiques régionales sont tout d'abord évoquées puis le paysage de la zone d'étude, c'est-à-dire du milieu récepteur, est découpé en unités visuelles, qui sont elles-mêmes décrites. Par la suite, le niveau de résistance du paysage face à l'implantation d'une infrastructure ferroviaire est évalué pour chacune de ces unités visuelles. Le niveau de résistance est établi selon deux critères, soit la sensibilité de l'unité et la valeur qui lui est accordée.

La sensibilité, ou capacité de dissimulation est établie en tenant compte de la capacité d'absorption et de la capacité d'insertion du paysage pour l'implantation d'une infrastructure. La valeur accordée au paysage est déterminée par la qualité intrinsèque du paysage et l'intérêt qui lui est accordé en fonction de la vocation du milieu. Par la suite, les impacts du tracé retenu sur le paysage sont identifiés et évalués au chapitre 4, à l'instar des impacts sur les autres composantes du milieu.

Caractérisation du milieu visuel

Préalablement à la description des unités visuelles du milieu récepteur, une description des caractéristiques régionales est effectuée.

*Paysage régional*

Le Cadre écologique de référence du Québec (MDDEFP, 2013), outil de classification et de cartographie écologique, est utilisé afin de cerner les paysages régionaux.

Le territoire québécois se découpe en 15 provinces naturelles, dont celle des Appalaches, parmi lesquelles se trouve la zone d'étude. Ancienne chaîne de montagnes fortement plissées, les Appalaches sont caractérisées par un relief montagneux (montagnes Vertes, montagnes Blanches et monts Chic-Chocs) accompagné de collines et de plateaux dont l'altitude oscille entre 400 et 600 m.

La zone d'étude se trouve dans la région naturelle du plateau d'Estrie-Beauce et plus spécifiquement, dans l'ensemble physiographique du plateau supérieur appalachien, lequel s'étend entre les MRC de Coaticook et Les Etchemins, en passant par Le Haut-Saint-François, Le Granit et Beauce-Sartigan. Le relief est marqué par de nombreux buttons aux pentes douces qui s'élèvent 500 à 600 m, soit de 100 à 200 m au-dessus du niveau du lac Mégantic, alors que le mont Mégantic, qui culmine à 1105 m, domine la région. Celle-ci est d'ailleurs reconnue

pour son relief accidenté, qui est valorisé touristiquement avec La Route des Sommets, qui relie les municipalités de La Patrie à Saint-Adrien, en traversant la région de Mégantic, et où les sommets sont à l'honneur. Le relief accidenté a fait en sorte de concentrer les pratiques agricoles sur les plateaux, créant des paysages agroforestiers typiques de la région. Le lac Mégantic constitue la principale étendue d'eau de cet ensemble.

Au sud et à l'est de la région, les montagnes frontalières, qui font partie de la chaîne des montagnes Blanches, marquent l'arrière-plan des champs visuels et constituent la limite administrative entre le Québec et le Maine. Cet ensemble physiographique est caractérisé par des pentes abruptes et comporte des sommets élevés tels les monts Scotch, Saddle Hill et la montagne de Marbre. Le mont Gosford, culminant à 1186 m, est un des sommets de la chaîne des montagnes Blanches les plus connus du côté du Québec.

*Paysage local*

Le projet se situe à cheval sur deux districts écologiques, soit le coteau d'Audet (partie sud-est du projet) et les buttes du lac Drolet (partie nord-ouest du projet). Quant à lui, le lac Mégantic, élément marquant du paysage régional, fait partie de la dépression du lac Mégantic.

Le relief se présente sous la forme de monts arrondis aux pentes douces avec quelques pentes plus fortes. De larges vallées plus ou moins profondes sont occupées par des ruisseaux et quelques rivières d'importance, dont la rivière Chaudière qui sillonne l'unité du sud au nord, dans une vallée aux versants adoucis. Le lac Mégantic, plan d'eau d'importance, constitue la tête de cette rivière. Au nord de la zone d'étude, deux collines se démarquent du paysage de par leur altitude plus élevée que les coteaux environnants. Le mont Sainte-Cécile culmine ainsi à 887 m, tandis que le morne de Saint-Sébastien atteint 820 m.

Le paysage local est caractérisé par un important couvert forestier. Les principales vallées et les coteaux sont en général occupés par l'agriculture, créant ainsi un paysage agro-forestier des plus remarquables, et ce, particulièrement au nord de la zone d'étude. Au sud du lac Mégantic, les activités agricoles sont plus sporadiques, dispersées dans un paysage au caractère davantage forestier. L'occupation humaine est bien répartie et, outre la ville de Lac-Mégantic, se présente surtout sous la forme de petits villages. Les abords du lac Mégantic sont caractérisés par la villégiature et la présence d'activités récréotouristiques.

Le lac Mégantic (Photo 1) constitue l'élément d'intérêt principal du paysage local. Visible depuis la ville de Lac-Mégantic et, de façon ponctuelle, depuis les routes qui le borde et les sommets avoisinants (Photos 2), le plan d'eau possède une forte attractivité et constitue un symbole régional.

**Photo 1 Vue sur le lac Mégantic depuis le parc des Vétérans**

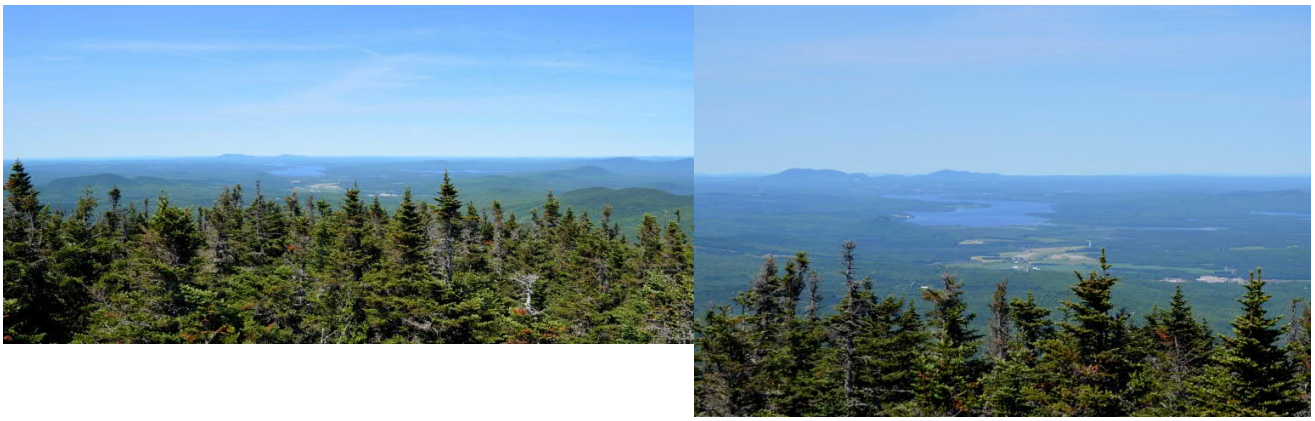


**Photo 2 Vue sur la région depuis le sommet du mont Gosford**

*Unités de paysage du territoire à l'étude*

Une unité de paysage, ou unité visuelle, se définit sur la base de son unicité et de ses caractéristiques soit les caractéristiques du milieu naturel, notamment le relief et la végétation, et de l'utilisation actuelle du sol (boisés, terres agricoles, milieu résidentiel, etc.).

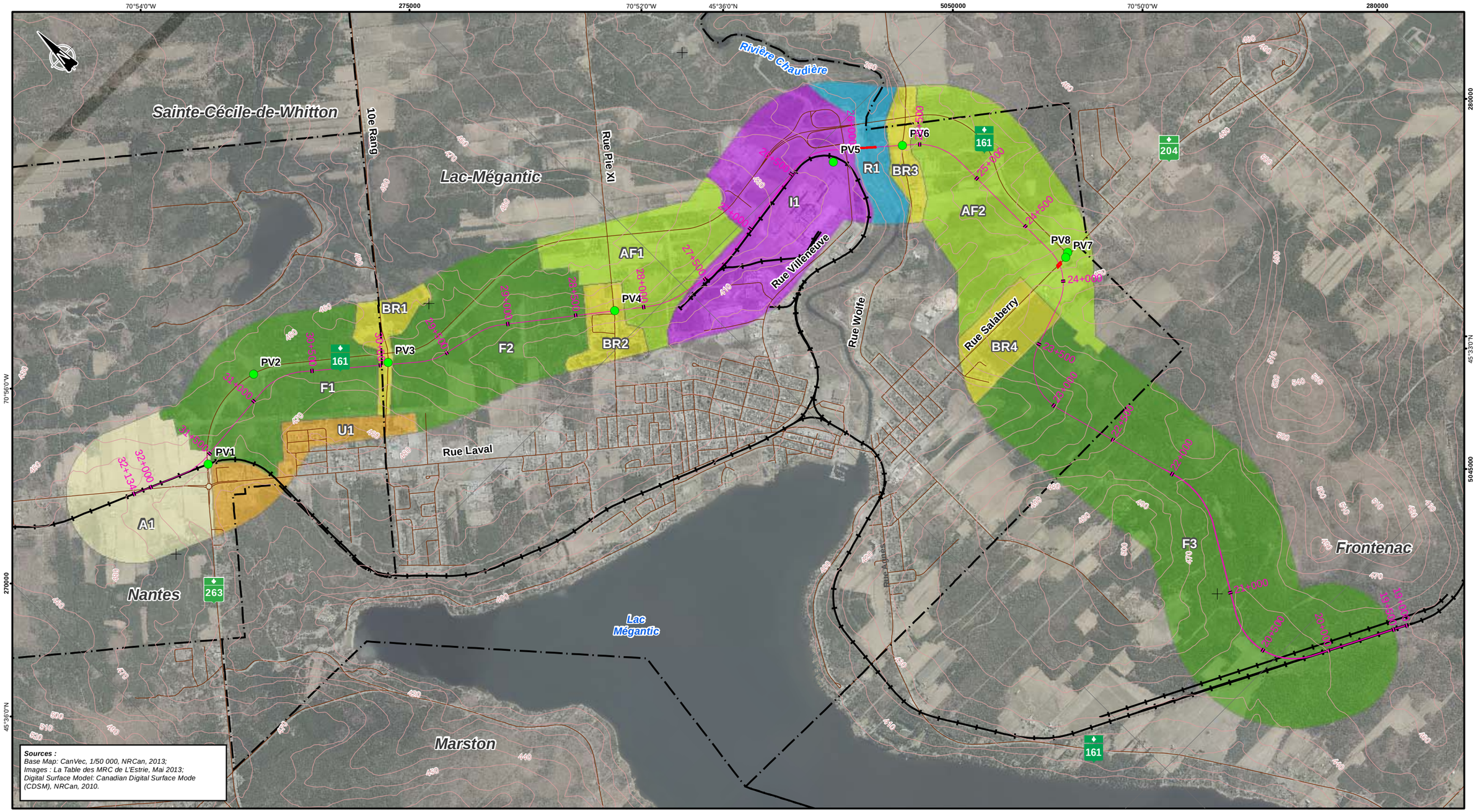
L'inventaire des caractéristiques visuelles a principalement été effectué à partir de la voie de circulation parallèle à l'emprise de la voie ferroviaire projetée, soit la route 161 – boulevard Jean-Marie Tardif, et des points de croisements avec celle-ci, soit la route 204, la rue Wolfe/chemin du Barrage, la rue Pie-XI, le 10e Rang et le chemin de Masboro, ainsi qu'à l'aide de la photographie aérienne de 2015 du territoire à l'étude. Cet inventaire a permis de découper le paysage en unités spécifiques et de leur accorder ensuite un niveau de résistance à l'implantation de la voie ferrée projetée.

La cartographie des unités de paysage du territoire à l'étude est présentée à la Carte 2.9 : la zone d'étude est ainsi découpée en un total de 13 unités de paysage, qui sont décrites en détail dans les paragraphes suivants. Sept types d'unités composent le milieu visuel de la zone d'étude, soit les unités de type agricole, agroforestier, bâti rural, forestier, industriel, rivière Chaudière et urbain.

**Unités de type « forestier » : F1, F2 et F3**

*Unité F1*

L'unité F1 comprend un massif forestier, à dominance feuillue, traversé par la route 161. Les arbres, de grand gabarit, encadrent la route. Au sud de la grande courbe formée par la route, les abords immédiats de celle-ci sont occupés par des friches, anciennes terres agricoles où la végétation arbustive et arborescente reprend peu à peu ses droits, qui sont elles-mêmes bordées par des boisés. Dans l'ensemble de l'unité, le relief est plutôt plat, avec une légère pente ascendante ver le sud. Les champs de vision des usagers de la route sont généralement encadrés par ces boisés dans l'axe de la route, en direction ouest et est, et sont fermés dans les axes latéraux (Photo 3). Dans l'axe de la route, en direction est, le regard des usagers se porte sur les monts Rider, Cliche et Bilodeau qui apparaissent au sortir de la courbe de la route 161. Dans les axes latéraux, la vision vient se buter à la lisière boisée, que celle-ci soit en bordure de la route ou plus éloignée, dépendamment de la présence de friches. En direction ouest, le regard des usagers est cependant attiré par le mont Sainte-Cécile et le morne Saint-Sébastien qui apparaissent au nord à la faveur d'une percée visuelle dans le couvert forestier (Photo 4). Une ligne de transport électrique sur pylônes d'acier traverse la route 161 dans la partie ouest de l'unité puis suit un tracé parallèle au sud de cette dernière. L'emprise de cette ligne de transport est utilisée par les motoneigistes et les quadistes.




**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.*

Lac-Mégantic

- Point de vue et son identifiant
- Chaînage
- Variante 2 retenue (déc. 2016)
- Pont
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Réseau routier
- Chemin de fer
- Limite municipale
- Courbe de niveau

**Type d'unité de paysage**

- Agricole
- Agroforestier
- Bâti rural
- Forestier
- Industriel
- Rivière Chaudière
- Urbain

AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.
www.aecom.com

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Caractéristiques du paysage

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.9 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.9 - Caratéristiques du paysage

**Photo 3 Unité F1 – vue vers l'ouest depuis la route 161**

**Photo 4 Unité F1 – percée visuelle sur le mont Sainte-Cécile (vers le nord) depuis la route 161**

*Unité F2*

L'unité F2, uniquement séparée de l'unité F1 par le bâti rural épars du 10e Rang, s'apparente ainsi en tous points à l'unité F1 et présente les mêmes caractéristiques. Si aucune friche n'est présente en bordure de la route 161 dans cette unité, des friches sont par contre présentes dans le sud de l'unité. La ligne de transport électrique sur pylônes d'acier, qui se double d'une ligne sur pylônes de bois à partir du 10e Rang, traverse l'extrémité sud-ouest de cette unité.

*Unité F3*

L'unité F3, située au sud de la route 204, couvre une grande superficie de la zone d'étude. Le couvert forestier y est dense et, à l'instar des autres unités forestières de la zone d'étude, mixte à dominance feuillue. Seuls quelques chemins utilisés par les propriétaires des lots boisés parcourent cette unité. Le relief est plus vallonneux dans cette unité, avec la présence d'un button dans la partie centrale-ouest de l'unité ainsi qu'une dépression dans la partie nord.

**Unité de type « agroforestier » : AF1 et AF2**

*Unité AF1*

L'unité AF1 correspond aux abords de l'intersection entre la rue Pie-XI et la route 161. Des pâturages sont présents dans trois quadrants de l'intersection, tandis que le quadrant ouest est occupé par une résidence. Des bâtiments et des résidences agricoles se trouvent également le long de la rue Pie-XI du côté nord de l'intersection. Des massifs boisés sont présents au-delà des terres agricoles. La vue depuis cette unité est dégagée en direction est et sud et permet d'apercevoir plusieurs sommets de la région, notamment les monts Rider, Cliche et Bilodeau en direction sud-est (Photo 5). L'intersection entre la rue Pie-XI et la route 161 est d'ailleurs identifiée comme « point de vue » sur la carte de Route des Sommets. Sur la route 161, en direction est, à l'approche de l'intersection, les panaches de fumée de l'usine Tafisa sont nettement visibles, à l'instar de nombreux autres points de vue de la zone d'étude, devenant ainsi un point de repère visuel à lui seul.

**Photo 5 Unité AF1 – vue vers le sud-est (monts Rider, Cliche et Bilodeau) depuis la rue Pie-XI**

*Unité AF2*

Cette unité comprend les terres agricoles et les boisés situés entre la rue Wolfe/chemin du Barrage et le sud de la route 204 (rue Salaberry). Des résidences, associées ou non aux activités agricoles, sont situées le long de ces deux axes. Sur la route 161, en direction ouest, l'usine Tafisa et ses panaches de fumée sont nettement visibles.

**Unité de type « rivière Chaudière » : R1**

Cette unité englobe la rivière Chaudière et ses rives, qui traverse la zone d'étude selon un axe sud-ouest/nord-est. Longée par la rue Wolfe en rive droite et la rue Villeneuve en rive gauche, elle traverse ensuite la route 161. Encaissée et bordée d'arbres, elle n'est cependant visible d'aucun de ces trois axes de circulation.

**Unité de type « agricole » : A1**

L'ouest du carrefour giratoire entre la route 161, la rue Laval et le chemin de Masboro est occupé par des terres agricoles (Photo 6). Des bâtiments de ferme et deux résidences sont également présents. La voie ferrée existante traverse cette unité (Photo 7), de même que la route 161 selon un axe nord-ouest/sud-est, tandis que la ligne de transport électrique sur pylônes d'acier la traverse dans son extrémité nord. Depuis la route 161, les monts Rider, Cliche et Bilodeau sont visibles en direction sud-est, tandis qu'en direction ouest, du fait du relief vallonneux, le mont Saint-Cécile et le morne Saint-Sébastien laissent à peine entrevoir leurs sommets.

**Photo 6 Unité A1 – vue vers le nord depuis la route 161, intersection de la voie ferrée actuelle**

**Photo 7 Unité A1 – vue vers le sud-est (monts Rider, Cliche et Bilodeau) depuis la route 263, intersection de la voie ferrée actuelle**

**Unité de type « urbain » : U1**

L'unité U1 comprend les abords du carrefour giratoire entre la route 161, la rue Laval et le chemin de Masboro, une partie de la rue Laval à l'est de ce carrefour et une partie du quartier résidentiel situé au nord de la rue Boutin. Les abords du carrefour giratoire et de la rue Laval sont caractérisés par la présence de commerces divers, de panneaux publicitaires et de circulation, de lignes électriques sur poteaux de bois, de lampadaires et présentent de ce fait un caractère relativement hétéroclite et disparate (Photo 8). Le quartier résidentiel est quant à lui typique des quartiers résidentiels de banlieue : ses rues aux trames carrées sont bordées de maisons unifamiliales isolées, soit des bungalows et des cottages (Photo 9). Les vues y sont généralement fermées.

**Photo 8 Unité U1 – vue vers le sud-est depuis la rue Laval, intersection de la voie ferrée**

**Photo 9 Unité U1 – vue vers le nord-est depuis la rue Raymond, intersection de la rue Raypi**

**Unité de type « industriel » : I1**

L'unité I1 correspond à la partie du parc industriel de Lac-Mégantic située dans la zone d'étude. Plusieurs usines et entrepôts y sont situés et cette unité présente de nombreuses perturbations visuelles (Photo 10). L'usine Tafisa constitue le point central de l'unité, de par l'importance de son bâtiment ainsi que de par la visibilité très grande de ses panaches de fumée. Les vues y sont généralement fermées, obstruées par les divers bâtiments qui diminuent d'autant l'accessibilité visuelle.

**Photo 10 Unité I1 – vue vers le sud-est depuis la rue Laval, intersection de la voie ferrée**

**Unités de type « bâti rural » : BR1, BR2 et BR3**

*Unité BR1*

L'unité BR1 correspond aux résidences situées le long du 10e Rang. Le bâti rural définit les développements en ruban le long des rangs et des routes de campagne, où les prairies dominent l'occupation du sol et où les bâtiments sont généralement relativement distants les uns des autres. Du côté nord de l'intersection, quatre résidences unifamiliales sont situées du côté ouest du Rang, tandis que du côté est, un chemin privé conduit à un lac autour duquel se trouvent deux résidences. Du côté sud de l'intersection, une seule résidence est présente du côté ouest du Rang. Un autre bâtiment est présent de ce côté du Rang, la cabane à sucre Mégantic, qui se trouve juste au sud de l'intersection avec la route 161. Entre les bâtiments, un couvert forestier borde les deux côtés du 10e Rang, limitant les vues (Photo 11). Sur la route 161, à la hauteur de l'intersection en direction est, les monts Scotch Cap et Scotch sont visibles à l'horizon.

**Photo 11 Unité I1 – vue vers le sud-ouest depuis le 10e Rang, intersection de la route 161**

*Unité BR2*

L'unité BR2 correspond au bâti rural le long de la rue Pie-XI. Cette rue présente un relief très vallonné (Photo 12) avec une pente descendante vers les lacs à Latulippe, lesquels sont situés au creux d'une petite vallée. Des résidences sont situées des deux côtés de la rue, principalement du côté ouest et à la hauteur des lacs. En effet, bien que situé en zone agricole permanente, ce secteur est d'affectation « îlot avec morcellement » par la MRC ce qui signifie qu'il est possible, sans l'autorisation de la Commission de protection du territoire et des activités agricoles (CPTAQ), de construire une résidence sur les terrains vacants.

**Photo 12 Unité BR2 – vue vers le nord-est depuis la rue Pie-XI, intersection de la rue Dollard**

*Unité BR3*

L'unité BR3 correspond au bâti rural le long de la rue Wolfe et du chemin du Barrage (Photo 13). Longeant la rivière Chaudière, la route serpente légèrement et comprend de légers vallons, dynamisant le trajet (Photo 14). On y trouve plusieurs résidences unifamiliales voisines de bâtiments à vocation agricole. Les routes sont bordées de part et d'autre par des champs agricoles; les vues sont ainsi ouvertes et les champs de vision profonds, laissant découvrir un paysage plutôt bucolique.

**Photo 13 Unité BR3 – vue vers l'ouest depuis la rue Wolfe**

**Photo 14 Unité BR3 – vue vers le sud-ouest (mont Mégantic) depuis la rue Wolfe**

*Unité BR4*

Cette unité se compose de résidences unifamiliales entourées de boisés qui limitent la vue (Photo 15). Par contre, depuis la rue Salaberry, en direction ouest, les usagers de la route bénéficient d'une vue sur le lac Mégantic et les sommets des monts Saint-Joseph, Mégantic et Victoria.

**Photo 15 Unité BR4 – vue vers l'est et l'intersection de la route 161 depuis la rue Salaberry**

Analyse de la résistance des unités visuelles

Le Tableau 2.30 présente les principales caractéristiques des unités répertoriées dans la zone d'étude. Il présente également la résistance des unités. Celle-ci est mesurée d'après (1) la sensibilité (ou niveau d'impact appréhendé), qui est évaluée selon la capacité d'absorption et la capacité d'insertion de nouveaux équipements ferroviaires dans les unités et (2) la valeur, qui est évaluée selon la qualité intrinsèque de l'unité et la vocation du milieu.

**Tableau 2.30 Analyse de la résistance des unités de paysage**

| Unité de paysage | Caractéristiques | Sensibilité | Valeur | Niveau de résistance |
|---|---|---|---|---|
| **Agricole** | | | | |
| A1 | • Grandes étendues de champs agricoles.<br>• Forte accessibilité visuelle grâce au relief plat et à la trame agricole.<br>• Unité actuellement traversée par la voie ferrée. | Faible<br>*Voie ferrée déjà présente : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Paysages agricoles contribuent à la qualité et la dynamique des paysages.* | **Faible** |
| **Agroforestier** | | | | |
| AF1 | • Grandes étendues de champs agricoles parsemées de boisés.<br>• Accessibilité visuelle restreinte en raison du relief légèrement vallonneux et de la présence de massifs forestiers.<br>• Route sinueuse généralement encadrée par des boisés. | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Paysages agroforestiers contribuent à la qualité et la dynamique des paysages. Pratique d'activités récréatives.* | **Modérée** |
| AF2 | • Grandes étendues de champs agricoles parsemées de boisés.<br>• Accessibilité visuelle restreinte en raison du relief légèrement vallonneux et de la présence de massifs forestiers.<br>• Route sinueuse généralement encadrée par des boisés. | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Paysages agroforestiers contribuent à la qualité et la dynamique des paysages. Pratique d'activités récréatives.* | **Modérée** |

| Unité de paysage | Caractéristiques | Sensibilité | Valeur | Niveau de résistance |
|---|---|---|---|---|
| **Bâti rural** | | | | |
| BR1 | • Quelques résidences dans un cadre champêtre<br>• Dominance du couvert forestier | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Bonne qualité paysagère sans élément d'attrait particulier.* | **Modérée** |
| BR2 | • Secteur à vocation de villégiature<br>• Arbres de grand gabarit dispersés sur le territoire filtrent les vues. | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption.* | Forte<br>*Secteur prisé et bucolique* | **Forte** |
| BR3 | • Quelques résidences dans un cadre champêtre<br>• Dominance des champs agricoles<br>• Vues ouvertes et profondes | Forte<br>*Peu de capacité d'absorption* | Forte<br>*Secteur prisé et bucolique* | **Très forte** |
| BR4 | • Quelques résidences dans un cadre champêtre<br>• Dominance du couvert forestier | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Bonne qualité paysagère sans élément d'attrait particulier.* | **Modérée** |
| **Forestier** | | | | |
| F1 | • Route sinueuse encadrée par la végétation<br>• Dominance du couvert forestier<br>• Quelques percées visuelles vers les sommets avoisinants<br>• Unités déjà perturbées par la présence d'une ligne de transport d'énergie (LTE) | Faible<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption. Présence d'une LTE.* | Modérée<br>*Paysages forestiers contribuent à la qualité et la dynamique des paysages. Pratique d'activités récréatives.* | **Faible** |
| F2 | • Route sinueuse encadrée par la végétation<br>• Dominance du couvert forestier<br>• Quelques percées visuelles vers les sommets avoisinants<br>• Unités déjà perturbées par la présence d'une ligne de transport d'énergie (LTE) | Faible<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption. Présence d'une LTE.* | Modérée<br>*Paysages forestiers contribuent à la qualité et la dynamique des paysages. Pratique d'activités récréatives.* | **Faible** |
| F3 | • Dominance du couvert forestier<br>• Peu de présence humaine | Faible<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption. Peu de présence humaine.* | Faible<br>*Paysages forestiers contribuent à la qualité et la dynamique des paysages. Peu de présence humaine.* | **Très faible** |
| **Industriel** | | | | |
| I1 | • Caractère industriel<br>• Nombreuses perturbations visuelles<br>• Peu d'accessibilité visuelle | Faible<br>*Caractère industriel : bonne capacité d'absorption* | Faible<br>*Caractère industriel sans élément d'attrait particulier* | **Très faible** |
| **Rivière Chaudière** | | | | |
| R1 | • Rivière fortement encaissée<br>• Rives boisées<br>• Peu d'accessibilité visuelle | Modérée<br>*Massifs forestiers : bonne capacité d'absorption* | Modérée<br>*Bonne qualité paysagère, peu d'accessibilité visuelle.* | **Modérée** |
| **Urbain** | | | | |
| U1 | • Présence de commerces divers, panneaux, lignes électriques, etc.<br>• Caractère relativement hétéroclite et disparate.<br>• quartier résidentiel de type banlieue | Faible<br>*Vues fermées : bonne capacité d'absorption.* | Modérée<br>*Bonne qualité paysagère sans élément d'attrait particulier.* | **Faible** |

Détermination des points de vue d'intérêt

Un inventaire des points de vue d'intérêt a été réalisé et ce, pour chaque unité de paysage. En effet, les impacts seront évalués sur la base des composantes visuelles du paysage pouvant être affectées par le projet, soit les observateurs du milieu et les champs visuels concernés. Les points de vue d'intérêt présentés ici-bas sont donc ceux pouvant être affectés par les composantes du projet.

**Tableau 2.31 Points de vue d'intérêt concernés par le projet**

| Localisation | Photo |
|---|---|
| **PV1** : Chemin de Marsboro (nord du carrefour giratoire) **[Unité A1]** | |
| **PV2** : Chemin de Marsboro (courbe de la route) **[Unité F1]** | |
| **PV3** : Intersection Rang10 route161 **[Unité BR1]** | *© Google Street View* |

| Localisation | Photo |
|---|---|
| **PV4** : Rue Pie-XI **[Unité BR2]** | |
| **PV5** : Rue Villeneuve (Tafisa Canada) **[Unité I1]** | |
| **PV6** : Rue Wolfe **[Unité BR3]** | |
| **PV7** : Intersection Salaberry et route 161 (vue vers l'ouest) **[Unité AF2]** | *© Google Street View* |

| Localisation | Photo |
|---|---|
| **PV8** : Intersection Salaberry et route 161 (vue vers le nord) **[Unité AF2]** | *© Google Street View* |

### 2.2.3.8 Climat sonore

Le climat sonore fait l'objet d'un rapport sectoriel détaillé, intitulé « Étude d'impacts sonores - Projet de contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic » (Yockell Associés inc., 2017), où sont caractérisés le climat sonore actuel et les impacts du projet sur celui-ci.

L'évaluation du climat sonore actuel a pour objectif de déterminer le niveau de bruit ambiant avant l'implantation du projet, afin d'établir la base de comparaison à partir de laquelle il sera possible de caractériser l'impact acoustique du projet.

Mentionnons ici que, sous juridiction fédérale, le bruit ferroviaire n'est assujetti à aucune directive ou réglementation provinciale ou municipale[88].

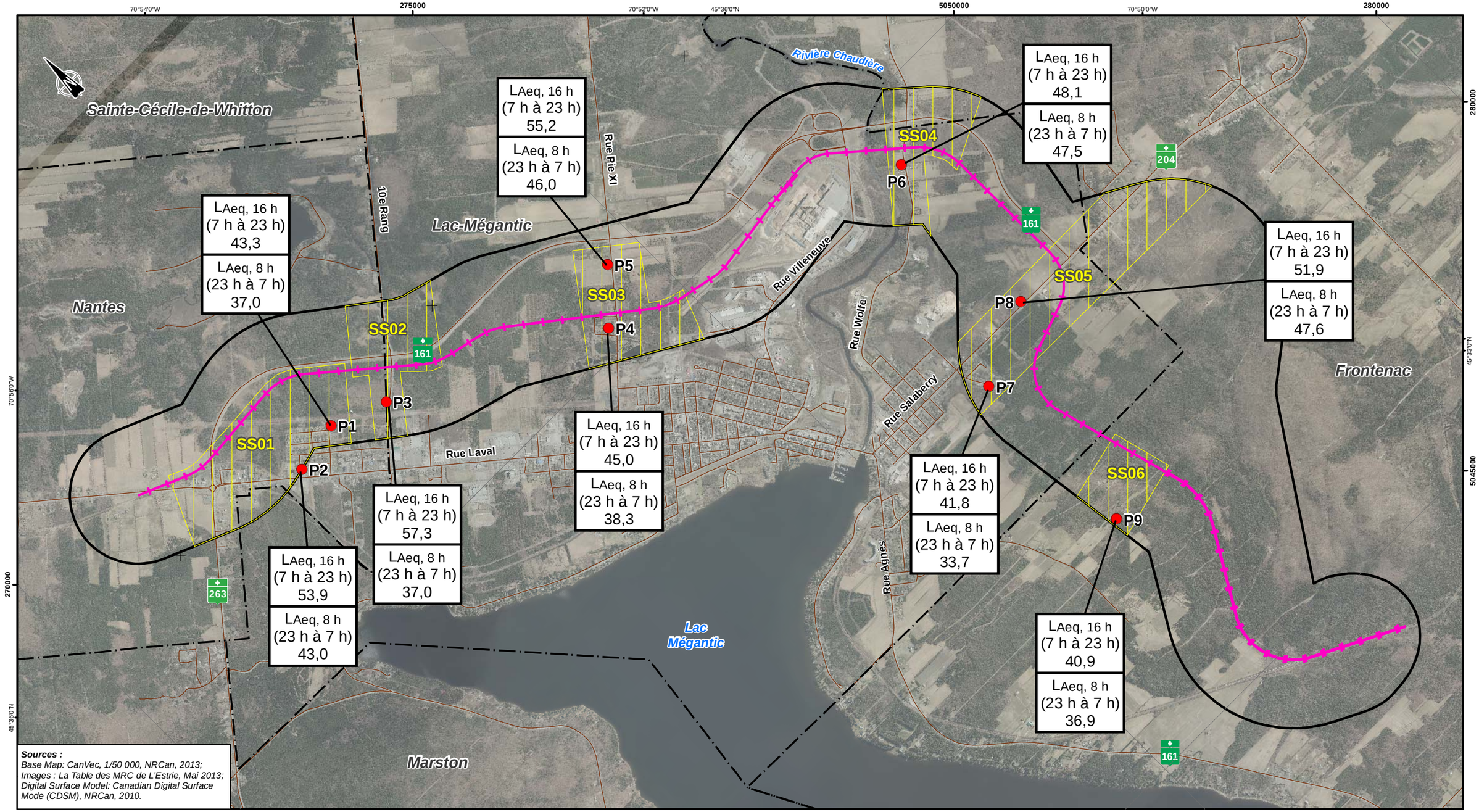
Le climat sonore actuel a été déterminé lors d'une campagne de terrain réalisée à l'été 2016 dans la zone d'étude de la présente étude d'impact, soit un corridor d'une largeur de 500 m de part et d'autre de l'Option 1 du tracé de contournement de la voie ferrée. Rappelons que cette zone d'étude débute au nord-ouest du centre-ville de Lac-Mégantic, à l'intersection du boulevard Jean-Marie-Tardif (route 161) et de la rue Laval (route 263). Elle contourne le centre-ville par le nord, en suivant la route 161 et se dirige vers le sud pour rejoindre la voie existante. La Carte 2.10 illustre la zone d'étude et les différents secteurs sensibles qui ont fait l'objet de relevés sonores. Par secteurs sensibles, on entend ceux où il y a des habitations susceptibles de subir un impact sonore.

#### 2.2.3.8.1 Points et instruments de mesure

Six secteurs sensibles ont été identifiés et des mesures de bruit ont été enregistrées à neuf points d'évaluation à l'intérieur de ces six secteurs sensibles. Les niveaux mesurés permettent alors de déterminer l'état de référence du climat sonore avant-projet.

Le Tableau 2.32 les localise et détaille les types de relevés sonores effectués (24 h ou 1h), leur date et les heures auxquelles ils ont été effectués.

[88] 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.




Lac-Mégantic

- Point de mesure
- Secteur sensible
- Tracé retenu

***Limites***

- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude

***Infrastructures de transport***

- Réseau routier
- Chemin de fer


AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

YOCKELL ASSOCIÉS INC.
217 chemin Craig
Saint-Patrice-de-Beaurivage (Québec) Canada
G0S 1B0


NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Inventaire du climat sonore actuel en 2016

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| E.P. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 2.10 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 2.10 - Inventaire du climat sonore actuel en 2016

Les relevés sonores sont constitués de mesure du niveau de bruit ambiant sur des périodes longues de 24 h en continu ou sur des périodes courtes d'une heure. Le paramétrage des équipements de mesure permet d'obtenir l'évolution temporelle du bruit équivalent à chaque seconde (1 sec.), les indices statistiques usuels (L1%, L10%, L50%, L90%, L95% et L99%) et le niveau équivalent de bruit sur une base horaire ainsi que sur la période complète de mesure. En ce qui concerne les points où des relevés de courte durée ont été réalisés, deux lectures ont été prises, soit une en période diurne (qui s'étend de 7 h à 19 h) et une en période nocturne (qui s'étend de 19 h à 7 h).

**Tableau 2.32 Description des points de mesure et des relevés sonores**

| Secteur sensible | Point de mesure | Adresse | Type de relevé sonore | Date | Heure |
|---|---|---|---|---|---|
| SS01 | P1 | 3755, rue Michel | 24 h | 11-12 juillet 2016 | 14 h à 14 h |
| | P2 | Coin des rues Frédéric et Gaétan | 1 h | 11-12 juillet 2016 | Jour : 9 h 50 à 10 h 50<br>Nuit : 23 h à 0 h |
| SS02 | P3 | 3724, 10e Rang | 1 h | 11-12 juillet 2016 | Jour : 8 h 40 à 9 h 40<br>Nuit : 21 h 50 à 22 h 50 |
| SS03 | P4 | 4166, Pie-XI | 24 h | 1-2 août 2016 | 15 h à 15 h |
| | P5 | 4508, Pie-XI | 1 h | 1-2 août 2016 | Jour : 10 h 20 à 11 h 20<br>Nuit : 21 h 40 à 22 h 40 |
| SS04 | P6 | 7244, rue Wolfe | 24 h | 1-2 août 2016 | 14 h 30 à 14 h 30 |
| SS05 | P7 | 3448, rue du Président-Kennedy | 24 h | 1-2 août 2016 | 16 h à 16 h |
| | P8 | 7192, rue Salaberry | 24 h | 11-12 juillet 2016 | 15 h à 15 h |
| SS06 | P9 | 2831, rue Lafontaine | 24 h | 11-12 juillet 2016 | 15 h 30 à 15 h 30 |

L'appareillage utilisé pour les mesures de bruit était constitué des équipements suivants :

**Tableau 2.33 Liste des équipements de mesure**

| Équipements | Fabriquant | S.N. |
|---|---|---|
| **Sonomètre intégrateur, modèle LXT-1 (Sound Track) Larson Davis 2775** | Larson-Davis | 2775 |
| Analyse spectrale (1/1 et 1/3 bandes d'octaves) en temps réel | - | - |
| Calibreur CAL200 | Larson-Davis | 8551 |
| Ensemble de protection toute intempérie | Larson-Davis | - |
| **Sonomètre intégrateur, modèle LXT-1 (Sound Expert)** | Larson-Davis | 3368 |
| Analyse spectrale (1/1 et 1/3 bandes d'octaves) en temps réel | - | - |
| Calibreur CAL200 | Larson-Davis | 10351 |
| Ensemble de protection toute intempérie | Larson-Davis | |
| **Sonomètre intégrateur, modèle 820** | Larson-Davis | 1401 |
| Calibreur, modèle 4231 | B&K | 1770986 |
| Ensemble de protection toute intempérie | - | - |
| **Sonomètre intégrateur, modèle 820** | Larson Davis | 0274 |
| Ensemble de protection toute intempérie | - | - |
| **Enregistreur WAV & MP3, modèle R-09** | Roland | - |
| **Enregistreur WAV & MP3, modèle R-05** | Roland | - |

Précisons que le microphone était positionné à l'extérieur, à une hauteur comprise entre 1,2 et 1,5 mètre au-dessus de la surface du sol, à une distance de plus de trois mètres de murs ou autres obstacles analogues susceptibles de réfléchir les ondes acoustiques et à plus de trois mètres de distance d'une voie de circulation.

Les critères minimums usuels en matière de conditions météorologiques lors des relevés sonores sont les suivants : une température de l'air supérieure à -10 °C; une humidité relative inférieure à 90 %; aucune précipitation; des vents inférieurs à 20 km/h; aucune rafale et la chaussée sèche.

Ces critères ont tous été respectés lors des relevés, à l'exception des conditions d'humidité relative qui ont été supérieures à 90 % pour certains relevés. Cependant, comme ces relevés ont eu lieu principalement la nuit et que l'erreur sur les niveaux de bruit mesurés est faible et n'est pas plus importante que si les mesures avaient été réalisées à des conditions d'humidité relative inférieure à 90 %, les mesures sont jugées acceptables et représentatives.

#### 2.2.3.8.2 Analyse du climat sonore actuel

Les résultats des relevés sonores, soit les niveaux de bruit mesurés, sont résumés au Tableau 2.34.

Le climat sonore est généralement calme sur toute la zone d'étude. Les niveaux $L_{Aeq,\ 16\ h}$ sont inférieurs à 55 dBA et généralement inférieurs à 50 dBA. De nuit, les niveaux $L_{Aeq,\ nuit}$ varient entre 33 et 48 dBA. Les points d'évaluation P5, P6 et P8 présentent des niveaux sonores de nuit les plus élevés (46 à 48 dBA) et ces milieux peuvent être considérés comme des milieux résidentiels déjà bruyants avant la mise en œuvre du projet.

Rappelons que la localisation des secteurs sensibles (SS) et des points de mesure sont présentés à la Carte 2.10.

## Tableau 2.34 Synthèse des indicateurs acoustiques mesurés à chaque point d'évaluation sonore

| Secteur sensible | Point de mesure | Adresse | $L_{Aeq, 16 h}$ (7h à 23h) | $L_{Aeq, 8 h}$ (23h à 7h) | $L_{Aeq, 12 h}$ (7h à 19h) | $L_{Aeq, 24 h}$ | $L_{dn}$ (7-22) | $L_{Aeq, 1 h}$ | | $L_{Aeq, 1 h}$ minimum | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Jour | Nuit | Jour (7h à 19h) | Soir (19h à 22h) | Nuit (22h à 7h) |
| SS01 | P1 | 3755, rue Michel (24 h) | 43,3 | 37,0 | 43,5 | 41,8 | 45,1 | - | - | 38,3 | 38,5 | 32,9 |
| | P2 | Coin des rues Frédéric et Gaétan (1 h) | 53,9* | 43,0* | 54,5 | 52,4 | 53,8 | 50,8 | 41,7 | - | - | |
| SS02 | P3 | 3724, 10e Rang (1 h) | 57,3 | 37,0 | 58,5 | 55,5* | 56,0 | 57,2 | 48,2 | - | - | |
| SS03 | P4 | 4166, Pie-XI (24 h) | 45,0 | 38,3 | 45,6 | 43,7 | 46,9 | - | - | 43,6 | 40,9 | 33,9 |
| | P5 | 4508, Pie-XI (1 h) | 55,2* | 46,0* | 56,0 | 53,7 | 55,9 | 57,4 | 48,6 | - | - | |
| SS04 | P6 | 7244, rue Wolfe (24 h) | 48,1 | 47,5 | 47,4 | 48,0 | 53,8 | - | - | 45,3 | 45,7 | 43,3 |
| SS05 | P7 | 3448, rue du Président-Kennedy (24 h) | 41,8 | 33,7 | 42,6 | 40,3 | 42,7 | - | - | 35,7 | 36,7 | 27,9 |
| | P8 | 7192, rue Salaberry (24 h) | 51,9 | 47,6 | 52,7 | 50,9 | 55,0 | - | - | 50,8 | 46,9 | 41,6 |
| SS06 | P9 | 2831, rue Lafontaine (24 h) | 40,9 | 36,9 | 41,6 | 39,9 | 44,4 | - | - | 36,3 | 35,4 | 34,4 |

Note : tous les niveaux sont en dBA
* Valeur estimée à partir des mesures 1 h comparées à la lecture de 24 h du même secteur sensible.

L'analyse du climat sonore basée sur les neuf points de mesures réalisées en juillet 2016 permet de caractériser les six secteurs sensibles au bruit comme suit :

*Secteur sensible 01 (SS01) : extrémité nord de la zone d'étude*

Le point de mesure P1, situé dans un quartier résidentiel sur la rue Michel, est l'endroit où le climat sonore est le plus calme au sein du secteur sensible SS01. À cet endroit, le climat sonore est principalement influencé par la circulation locale et, dans une moindre mesure, par celle sur la rue Laval. En raison de l'éloignement relatif du point P1 par rapport à cette dernière, le bruit de la circulation y est peu perceptible.

Situé sur la rue Frédéric, le point P2 est dans le même quartier résidentiel que le point P1, mais se trouve plus proche de la rue Laval. Celle-ci, ainsi que les quelques activités commerciales à proximité, y constituent la principale source de bruit. Par rapport au point P1, la circulation génère un niveau sonore plus élevé de l'ordre de 6 dBA.

*Secteur sensible 02 (SS02) : alentours du 10$^{e}$ Rang*

Le point P3 se situe dans une zone plus isolée, sur le 10$^{e}$ Rang. La résidence située au point P3 est pratiquement la seule dans le secteur. Toutefois, les niveaux sonores 1 h enregistrés sont relativement élevés en raison de la circulation sur le 10$^{e}$ Rang. Au niveau de la résidence, le passage de véhicules génère des pointes de bruit de l'ordre de 64 à 70 dBA. Le niveau sonore estimé sur 24 h (55,5 dBA) est supérieur de 3 dBA à celui estimé au point P2 et de plus de 10 dBA à celui mesuré au point P1 (41,8 dBA).

*Secteur sensible 03 (SS03) : alentours de la rue Pie-XI*

Le secteur sensible SS03 est caractérisé par la présence de quelques résidences et chalets. Il s'agit d'un milieu très calme, où il est cependant possible d'entendre légèrement du bruit en provenance du parc industriel situé à proximité à l'est.

Au point P4, situé au centre du SS03, le climat sonore est calme ; le niveau de bruit sur 24 h est de 43,7 dBA. À cet endroit, outre les activités humaines, la circulation sur la rue Pie-XI constitue la principale source de bruit.

Au point P5, au nord du secteur SS03, le bruit de la route 161 vient s'ajouter au bruit industriel et à celui de la rue Pie-XI; le niveau sonore estimé sur 24 h y est de 10 dBA supérieurs à celui du point P4.

*Secteur sensible 04 (SS04) : alentours de la rue Wolfe*

Le SS04 compte un seul point de mesure : le point P6, pour lequel le relevé sonore a été influencé par les activités agricoles qui avaient cours dans le champ à proximité. Les niveaux de bruit horaire entre 15 h et 17 h et entre 10 h et 11 h, moments où des machineries agricoles étaient en activité, sont largement supérieurs aux niveaux horaires « normaux » du milieu. Normalement, les niveaux $L_{Aeq,}$ 1 h varient entre 43 et 53 dBA tandis que durant les trois heures en questions, les niveaux horaires ont atteint respectivement 65,5 dBA, 58,6 dBA et 57,0 dBA.

Les valeurs des indicateurs acoustiques retenues dans le Tableau 2.34 correspondent à celles où les trois périodes d'activités agricoles ont été retirées de l'analyse. Les bruits restants correspondent d'une part à la circulation sur la rue Wolfe et d'autre part au bruit émanant du parc industriel, situé à l'ouest du point de mesure.

*Secteur sensible 05 (SS05) : alentours de la rue Salaberry (route 204)*

La circulation sur la rue Salaberry (route 204) constitue la principale source de bruit pour les deux points de mesure, P7 et P8, situés dans ce secteur. Le point P7 étant plus éloigné de la route, les niveaux sonores relevés

y sont plus faibles : le niveau de bruit équivalent sur 24 h est de 40,3 dBA au point P7, tandis qu'il est de 50,9 dBA au point P8.

*Secteur sensible 06 (SS06) : secteur forestier de Frontenac*

Ce secteur ne compte que quatre résidences regroupées et éloignées de la rue Lafontaine. Le milieu est très calme; le climat sonore est caractérisé par l'activité humaine locale, l'activité agricole audible au loin, le passage d'une tondeuse et la faune locale. C'est à ce point de mesure, le point P9, que le niveau sonore enregistré est le plus faible de l'ensemble de la zone d'étude, à $L_{Aeq,\ 24\ h}$ 39,9 dBA.

### 2.2.3.9 Processus de consultation

#### 2.2.3.9.1 Consultations avec les parties prenantes

Tout au long de la réalisation de l'étude de faisabilité, la Ville de Lac-Mégantic et ses mandataires ont maintenu des contacts et rencontré divers intervenants susceptibles d'être concernés par le contournement ferroviaire. Parmi ceux-ci, mentionnons :

- La compagnie Central Maine and Quebec Railway
- Les municipalités de Nantes et Frontenac
- Hydro-Québec
- Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques (MDDELCC)
- Le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des Transports (MTMDET)
- La direction de santé publique de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de l'Estrie
- L'union des producteurs agricoles (UPA)
- Les services d'urgence de Lac-Mégantic
- Transports Canada

De plus, la Ville de Lac-Mégantic a reçu les questions, préoccupations et commentaires des citoyens pendant toute la durée des études et y a répondu dans la mesure du possible, lorsque l'information était disponible.

#### 2.2.3.9.2 Portes ouvertes - mai 2016

Au terme de la phase d'étude d'opportunité, la Ville de Lac-Mégantic a tenu les 10 et 11 mai 2016 un événement de type « Portes ouvertes » à l'intention du grand public. Environ 150 personnes ont ainsi pu s'informer du projet lors d'une présentation et discuter avec les spécialistes sur le déroulement de l'étude, les options examinées et les études à venir, notamment les études d'ingénierie et en environnement. Le public a ainsi pu consulter des panneaux présentant les options de statu quo amélioré ainsi que les trois options de contournement évaluées pendant l'étude d'opportunité et discuter directement avec les spécialistes ayant réalisé les études.

Les participants étaient également invités à répondre à un questionnaire. Cinquante personnes ont répondu au questionnaire.

La première question portait sur le degré de satisfaction à l'égard de l'information reçue au cours de la visite. 86 % des répondants se sont déclarés très satisfaits (42 %) ou satisfaits (44 %) de la démarche, tandis que 8 % se sont dits peu satisfaits. 3 % des gens ayant remis un questionnaire n'ont pas répondu à cette question.

La deuxième question était : « Quels sont les trois principaux éléments que vous trouvez importants à considérer dans la prochaine étape de cette étude? ». Les cinquante répondants ont identifié un total de 120 éléments de réponse, selon la ventilation suivante :

- La sécurité : 15 %
- L'environnement : 15 %
- Accélérer le processus : 13 %
- Les coûts : 8 %
- Contourner le centre-ville : 8 %
- La santé mentale de la population : 7 %
- L'impact sur les gens ne demeurant pas au centre-ville qui se rapprocheront de la future voie ferrée : 7 %
- L'implication des gouvernements : 5 %
- Informer la population et tenir compte de leur opinion : 3 %
- La connexion au parc industriel et les opérations ferroviaires : 3 %
- S'assurer que le tracé est à la meilleure place : 3 %
- Autres éléments : 13 %

Une dernière question demandait l'opinion des répondants sur le corridor privilégié pour la voie de contournement. 86 % des répondants se sont déclarés très favorables (42 %) ou favorables (44 %) au choix du corridor 1, 10 % peu favorables, 2 % défavorables tandis que 2 % ne se sont pas prononcés.

Ces éléments de réponse furent intégrés à la planification de l'avant-projet préliminaire et de l'étude d'impact sur l'environnement, dont le démarrage a suivi les journées portes ouvertes. Ainsi, les préoccupations de sécurité sont intégrées aux études d'avant-projet préliminaire, dont par la réalisation d'audits de sécurité aux passages à niveau, ainsi qu'à l'étude d'impact, par une analyse des risques technologiques et de planification des mesures d'urgence. Les préoccupations relatives à l'environnement sont de facto prises en compte dans l'étude d'impact sur l'environnement, et plusieurs mesures et décisions ont été intégrées en amont dans les décisions techniques. Les coûts du projet furent évalués avec toute la rigueur possible et avec le degré de précision qui convient à l'état d'avancement du dossier.

Certains citoyens se sont prononcés sur la nécessité de contourner le centre-ville, en partie en réaction à l'option de statu quo amélioré, qui a été décriée par plusieurs dans les commentaires manuscrits sur les questionnaires. Certaines personnes ont d'ailleurs parlé de la solution du statu quo amélioré comme d'un « manque de respect envers la population ». La santé mentale de la population est prise en compte dans la présente étude d'impact, tout comme les impacts sur les résidents situés à proximité du futur tracé.

#### 2.2.3.10 À la suite du BAPE et de ses recommandations

Plusieurs actions ont été posées après la tenue des audiences du BAPE et la sortie du rapport en juillet 2017. Tout d'abord, de nombreuses rencontres ont eu lieu entre les trois municipalités, Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac, afin de trouver une solution qui aurait le moins d'impact possible sur la communauté. L'intégralité de ces actions est listée dans le Tableau 2.35.

Les maires ainsi que les équipes municipales jouent un rôle central dans les petites communautés. Ils rapportent l'information aux citoyens lors des assemblées publiques de conseil. De plus, ils relaient l'information dans les médias locaux, notamment les différentes étapes en cours. Dans la région de Lac-Mégantic, l'hebdomadaire est l'Écho de Frontenac.

La Ville de Lac-Mégantic utilise également une infolettre électronique afin de rejoindre directement ses citoyens. Cette infolettre est envoyée à un rythme mensuel et une de ses rubrique de celle-ci est systématiquement consacrée au dossier de la voie de contournement.

**Tableau 2.35 Actions entreprises par la Ville de Lac-Mégantic depuis la consultation du BAPE de mai 2017 pour informer et consulter les citoyens**

| Date de la rencontre | Moyen | Personnes/groupe présents | Autres informations |
|---|---|---|---|
| 18 juin 2017 | Infolettre municipale électronique | | Prochaines étapes |
| 20 août 2017 | Infolettre municipale électronique | | Conclusions du rapport du BAPE : la Ville poursuit son travail |
| 15 septembre 2017 | Infolettre municipale électronique | | La Ville poursuit son travail – évolution du plan d'affaires et rencontres entre plusieurs intervenants |
| 26 septembre 2017 | Rencontre | Membres du conseil municipal (Pierre Latulippe, maire suppléant)<br>Membres comité de vigilance ferroviaire, Robert Bellefleur et la Coalition pour les citoyens engagés pour la sécurité ferroviaire, représentants Société développement économique du Granit, Luc Drouin (trésorier), Chantal Dion (greffière) | |
| 5 octobre 2017 | Correspondance | Lettre envoyée par la VLM pour le ministre du MAMOT, monsieur Martin Coiteux | |
| 6 octobre 2017 | Entrevue dans l'Écho de Frontenac | Entrevue du maire suppléant Pierre Latulippe à l'hebdo l'Écho de Frontenac | |
| 23 novembre 2017 | Article dans l'Écho de Frontenac | Visite de Julie Morin au ministre des Transports du Canada, Marc Garneau | |
| 24 novembre 2017 | Infolettre municipale électronique | | La Ville se rend à Ottawa pour faire avancer le dossier |
| 4 décembre 2017 | Rencontre | Julie Morin, mairesse et Henri-Paul Dostie, citoyen militant pour la voie de contournement | |
| 15 décembre 2017 | Rencontre | Julie Morin, mairesse<br>Manon Bernard, conseillère municipale responsable du dossier de la voie de contournement ferroviaire,<br>Robert Bellefleur et la Coalition | |
| 18 décembre 2017 | Rencontre | Julie Morin, Manon Bernard, Marie-Claude Arguin, directrice générale de la Ville de Lac-Mégantic, Gaby Gendron maire de Frontenac, Jacques Breton maire de Nantes et Marielle Fecteau, préfet de la MRC. | |
| 20 décembre | Correspondance | Lettre envoyée par la VLM, Frontenac, Nantes et la MRC au ministre Coiteux | |
| 31 janvier 2018 | Rencontre | Les maires de Nantes, Frontenac, MRC du Granit et Lac-Mégantic et directeurs généraux de ces municipalités | |
| 6 février 2018 | Rencontre | Julie Morin, Manon Bernard, Rita Boulanger, Émery Bélanger, Raymond Savoie (citoyens possiblement impactés) | |

| Date de la rencontre | Moyen | Personnes/groupe présents | Autres informations |
|---|---|---|---|
| 7 février 2018 | Rencontre | Les maires et directeurs-généraux de Frontenac, Nantes, Lac-Mégantic et MRC du Granit. Conrad Lebrun, ingénieur en chef VLM et Jean Hardy, (STANTEC) chargé de projet pour la voie de contournement ferroviaire. | |
| 9 février 2018 | Rencontre | Conférence téléphonique Julie Morin, Marie-Claude-Arguin, représentants du MAMOT et Transport Québec. | |
| 15 février 2018 | Rencontre | Rencontre du comité stratégique en présence de Julie Morin, Manon Bernard, Marie-Claude Arguin, Conrad Lebrun et Jean Hardy | |
| 16 février 2018 | Rencontre | Rencontre du conseil municipal avec François Legault, chef de la Coalition Avenir Québec | |
| 28 février 2018 | Rencontre | Rencontre avec Raymond Lafontaine et Émery Bélanger (citoyens impactés) avec Julie Morin et Denis Roy, conseiller municipal | |
| 1er mars 2018 | Entrevue dans l'Écho de Frontenac | Entrevue avec l'hebdo afin de discuter des étapes à venir pour la voie de contournement | |
| 4 mars 2018 | Infolettre municipale électronique | | Travail réalisé avec les municipalités, en attente d'un tracé préférentiel |
| 12 mars 2018 | Rencontre | Entrevue téléphonique pour répondre aux questions de Béland Audet (Julie Morin, Jean Hardy et Marie-Claude Arguin) | |
| 16 mars 2018 | Article Écho de Frontenac | Explication du processus final avant l'obtention d'une voie de contournement | |
| 30 mars 2018 | Rencontre | Rencontre avec Robert Bellefleur de la Coalition des citoyens engagés pour la sécurité ferroviaire, Julie et Morin et Manon Bernard | |
| 5 avril 2018 | Rencontre | Rencontre entre les maires/conseiller/dg des municipalités de Nantes, de la MRC du Granit, de Frontenac et de Lac-Mégantic en présence de Jean Hardy et Conrad Lebrun | |
| 10 avril 2018 | Rencontre | Rencontre entre Julie Morin et Luc Berthold, député fédéral en présence de Conrad Lebrun | |
| 12 avril 2018 | Rencontre | Rencontre entre les maires de Frontenac, Nantes, la MRC du Granit et Lac-Mégantic | |
| 12 avril 2018 | Rencontre | Comité stratégique en présence des maires des trois municipalités et de la MRC | |
| 20 avril 2018 | Infolettre municipale électronique | | On annonce que nous sommes sûrs que le dossier sera accepté avant le 6 juillet 2018 |
| 26 avril 2018 | Correspondance | Lettre envoyée par la VLM, Frontenac, Nantes et la MRC au premier ministre du Canada, Monsieur Justin Trudeau | |

# 3 Description du projet et des variantes de localisation

Suite à l'analyse des solutions potentielles, décrite à la section 1.4, un corridor privilégié s'articulant autour de l'Option 1 a été retenu. Ce chapitre s'attarde à décrire l'élaboration et l'analyse de trois variantes préliminaires de tracé afin d'optimiser ce parcours de façon à ce qu'il réponde du mieux possible aux besoins identifiés lors de l'analyse de la nécessité d'intervenir. Ces informations sont tirées de l'étude d'avant-projet préliminaire (APP) (AECOM, 2017).

Les trois variantes étudiées, ainsi que le tracé initial de l'Option 1, sont illustrés à la Carte 3.1.

## 3.1 Description générale des variantes

Les points de raccordement à la voie ferrée existante sont identiques pour les trois tracés à l'est et à l'ouest.

Du côté est, le point de raccordement des trois variantes se situe en territoire forestier, au P.M 113.4 de la subdivision Moosehead. Il se trouve ainsi 600 m plus à l'est par rapport au point de raccordement prévu dans l'étude des solutions pour l'Option 1. Cette modification permet :

- d'améliorer l'équilibre des quantités de remblai/déblai;
- de produire un profil en cuvette pour une nouvelle voie d'évitement dans ce secteur, en remplacement de la voie d'évitement Vachon[89].

Du côté ouest, le point de raccordement se situe sur le territoire de Nantes, au PM 3.01 de la subdivision Sherbrooke, à 195 m à l'ouest du passage à niveau existant sur la route 161, soit à proximité de l'intersection (carrefour giratoire) entre les routes 161 et 263 tel que présenté au chapitre 1.

La description sommaire du tracé de chacune des variantes est présentée au Tableau 3.1.

Les principales différences entre les variantes se situent surtout à l'est de la rivière Chaudière, les différences à l'ouest de la rivière sont moins marquées.

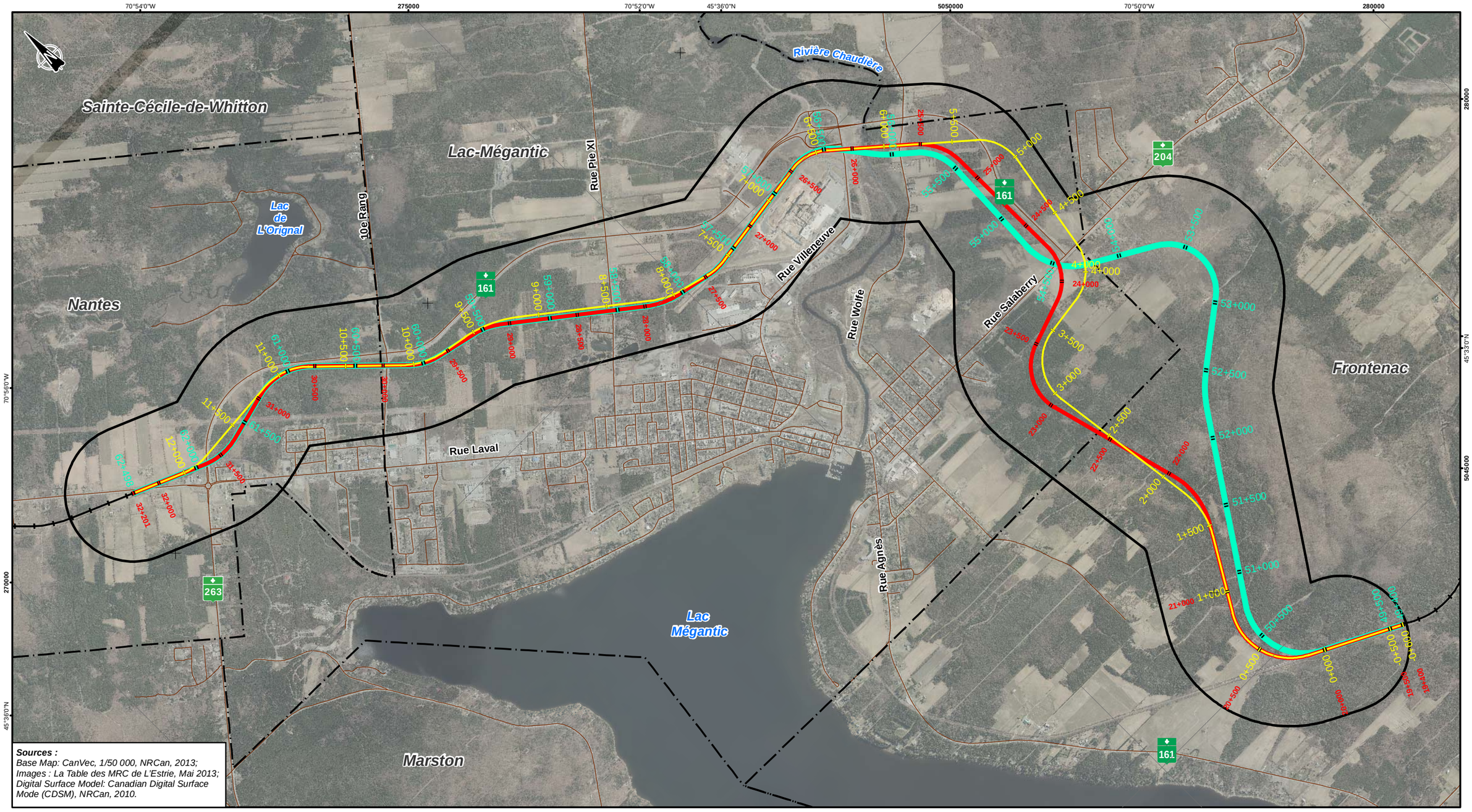
Les différences principales entre les trois variantes de tracés sont les suivantes :

- la position de la voie ferrée entre le raccordement à l'est et la route 204;
- l'endroit du croisement de la route 204;
- la position de la voie ferrée le long de la route 161 à l'est de la rivière Chaudière;
- l'angle de croisement de la rivière Chaudière;
- l'emplacement de l'intersection entre la voie ferrée et la rue Pie-XI;
- l'emplacement du passage à niveau sur la route 161 à proximité du raccordement à la voie existante;
- le nombre et la nature des passages à niveau et des étagements varient selon la géométrie de chacune des variantes.

[89] Une voie d'évitement ferroviaire est un endroit où la voie ferrée se divise en deux voies parallèles, sur une longueur de quelques dizaines à quelques centaines de mètres, avant de se rejoindre à nouveau, ce qui permet à deux trains de se croiser ou de se dépasser. Longue de 6 470 pieds, la voie d'évitement Vachon est située au P.M. 114.10 de la subdivision Moosehead.

**Tableau 3.1 Description sommaire du tracé de chacune des variantes**

| Tronçon | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| Du point de raccordement est (PM 113.4 subdivision Moosehead) à la route 204 | La voie se dirige vers le nord, du côté ouest des montagnes, pour ensuite tourner en direction est puis en direction nord avant de traverser la route 204, à l'est de l'intersection des routes 204/161. | La voie se dirige vers le nord, du côté ouest des montagnes (à l'instar de la variante 1), pour ensuite tourner en direction est puis en direction nord avant de traverser la route 204, à l'ouest de l'intersection des routes 204/161 (contrairement à la variante 1). | La voie se dirige vers le nord, s'éloignant du côté est des montagnes (contrairement aux variantes 1 et 2), pour ensuite tourner en direction ouest puis en direction nord avant de traverser la route 204, à l'ouest de l'intersection des routes 204/161. |
| De la route 204 à la rivière Chaudière | La voie continue vers le nord, en longeant la route 161 du côté est. Par la suite, la voie tourne vers l'ouest et traverse la route 161 par un pont d'étagement. Elle franchit ensuite la rivière Chaudière par un pont parallèle au pont routier existant (± 175 m), au sud de ce dernier. | La voie continue vers le nord, en longeant la route 161 du côté ouest (contrairement à la variante 1, la voie ne traverse pas la route 161). Par la suite, la voie tourne vers l'ouest et franchit la rivière Chaudière par un pont au sud du pont routier existant, parallèle à ce dernier (comme la variante 1). | La voie continue vers le nord, en longeant la route 161 du côté ouest (contrairement à la variante 1, la voie ne traverse pas la route 161). Par la suite, la voie tourne vers l'ouest et franchit la rivière Chaudière en angle, à ± 210 m au sud du pont routier existant (contrairement aux deux autres variantes). |
| De la rivière Chaudière à la rue Pie-XI | Après le pont sur la rivière Chaudière, la voie tourne en direction sud-ouest et longe les voies du parc industriel au sud de la route 161. Elle tourne ensuite en direction ouest pour arriver à la rue Pie-XI, à une distance de 506 m au sud de la route 161. | Après le pont sur la rivière Chaudière, la voie tourne en direction sud-ouest et longe les voies du parc industriel au sud de la route 161. Elle tourne ensuite en direction ouest pour arriver à la rue Pie-XI, à une distance de 545 m au sud de la route 161. | Après le pont sur la rivière Chaudière, la voie tourne en direction sud-ouest pour longer les voies du parc industriel au sud de la route 161 et tourne vers l'ouest par la suite pour arriver à la rue Pie-XI, à une distance de 545 m au sud de la route 161. |
| De la rue Pie-XI au point de raccordement ouest (PM 3.01 subdivision Sherbrooke) | La voie continue en direction ouest et traverse le 10e Rang à 90 m au sud de la route 161. Elle longe ensuite la route 161 de façon parallèle et tourne en direction sud-ouest pour traverser la route 161 à 59 m au nord du passage à niveau actuel avant de rejoindre la voie existante. | La voie continue en direction ouest et traverse le 10e Rang à 89 m au sud de la route 161. Elle longe ensuite la route 161 de façon parallèle et tourne en direction sud-ouest pour traverser la route 161 au passage à niveau existant avant de rejoindre la voie existante. | La voie continue en direction ouest et traverse le 10e Rang à 89 m au sud de la route 161. Elle longe ensuite la route 161 de façon parallèle et tourne en direction sud-ouest pour traverser la route 161 au passage à niveau existant avant de rejoindre la voie existante. |




**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.*

Lac-Mégantic

***Variantes de tracés***
- Variante 1
- Variante 2
- Variante 3

***Infrastructures de transport***
- Chemin de fer à conserver
- Réseau routier

***Limites***
- Limite municipale
- Limite de la zone d'étude


AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Variantes de tracé

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 3.1 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 3.1 - Variantes de tracé

## 3.2 Comparaison des variantes

Les trois variantes ont fait l'objet d'une analyse comparative, pour laquelle les critères suivants ont été retenus :

i. Caractéristiques techniques (géométrie de la voie ferrée et terrassement)
ii. Milieu humain (proximité du tracé et milieux de vie traversés)
iii. Aménagement du territoire (acquisition des emprises permanentes, terrains touchés et morcelés)
iv. Milieu naturel (traversées de cours d'eau et de milieux humides)
v. Passages à niveau
vi. Ouvrages d'art et ponceaux
vii. Coûts de construction

Les critères i à vi ont fait l'objet d'une analyse multicritère. Les coûts sont quant à eux traités séparément à la section 3.2.2.

### 3.2.1 Analyse multicritère

Pour les critères i à v, des sous-critères ont été définis (des mesures quantitatives ou de sélection claires) afin de s'assurer que la comparaison soit objective. Ces sous-critères sont présentés et discutés aux sections suivantes.

#### 3.2.1.1 Caractéristiques techniques

Les principales caractéristiques techniques de chacune des trois variantes sont présentées au Tableau 3.2.

**Tableau 3.2 Caractéristiques techniques des variantes**

| Critère | Description | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|---|
| **Longueur du tracé** | Comparaison quantitative | 13 km | 12,8 km | 13,1 km |
| **Alignement horizontal** | Pourcentage du tracé en courbe | 35 % de la longueur du tronçon | 41,0 % | 47,0 % |
| **Alignement vertical** | Longueur de voie ayant une pente >1 %, soit entre : 1,00 % et 1,05 %; 1,05 % et 1,10 %; 1,10 % et 1,15 %. | 1,00 % et 1,05 % - 4,9 km<br>1,05 % et 1,10 % - 0,0 km<br>1,10 % et 1,15 % - 4,6 km<br>(Pente maximale de 1,11 % sur 2,4 km) | 1,00 % et 1,05 % - 5,7 km<br>1,05 % et 1,10 % - 3,7 km<br>1,10 % et 1,15 % - 0,5 km | 1,00 % et 1,05 % - 3,4 km<br>1,05 % et 1,10 % - 1,7 km<br>1,10 % et 1,15 % - 4,5 km<br>(Pente maximale de 1,15 % sur 2,8 km) |
| **Optimisation des remblais-déblais** | Comparaison du ratio remblai/déblai | 405 500 $m^3$ / 1 278 100 $m^3$ = 0,32 | 421 900 $m^3$ / 1 127 400 $m^3$ = 0,37 | 352 000 $m^3$ / 1 310 300 $m^3$ = 0,27 |
| **Longueur du déblai avec une profondeur > 10 m** | Comparaison quantitative | 860 m | 770 m | 2 390 m |
| **Desserte du parc industriel au sud de la route 161** | Caractéristiques du raccordement à la voie de service du parc industriel | Limitations imposées par le profil de la voie industrielle existante | Limitations imposées par le profil de la voie industrielle existante | Limitations imposées par le profil de la voie industrielle existante |

Il en ressort que :

- *Longueur du tracé* : Les trois variantes ont des longueurs très similaires, les différences ne sont pas discriminantes.

- *Alignement horizontal :* La géométrie horizontale du tracé proposé des trois variantes est très similaire. La voie est majoritairement en tangente et le pourcentage du tracé en courbe varie de 35 % pour la variante 1, à 47 % pour la variante 3. Les courbes ont des longueurs et des degrés de courbure variables, allant jusqu'à un degré de courbure maximale de 5º. La géométrie proposée (courbes, longueurs de tangentes entre les courbes) permet la circulation des trains à la vitesse préconisée de 40 mi/h (64,4 km/h, correspondant à une voie de catégorie 3) pour les trois variantes. Les différences ne sont pas discriminantes.

- *Alignement vertical :* Le pont de la rivière Chaudière se trouve au point bas du profil de chacun des trois tracés proposés. Toutes les variantes comportent des pentes supérieures à 1,10 %, et dans un cas jusqu'à 1,15 % pour la variante 3. Les tracés se démarquent les uns des autres au niveau des longueurs de voie ayant des pentes différentes, tels que présentés dans le tableau ci-dessus ; la variante 2 étant celle qui traverse la plus courte longueur de pentes supérieures à 1,10 %. Les variations de profil ont une grande influence sur les quantités de remblai et de déblai en fonction de la topographie traversée par le tracé.

- *Optimisation des quantités de remblai et de déblai, et longueur de voie nécessitant des déblais sur une profondeur supérieure à 10 m* : Ce critère est lié au profil de la voie. Les variantes présentent des différences importantes. Ce critère est discriminant et a un impact sur les coûts du projet :
  - La variante 2 présente un meilleur équilibre entre les volumes de déblai et de remblai par rapport aux deux autres variantes. Cette variante présente également la plus courte longueur de voie nécessitant un déblai sur une profondeur supérieure à 10 m.
  - La variante 1 présente un ratio de remblai-déblai s'approchant de celui de la variante 2, mais elle nécessite un volume de déblai plus important et comporte une plus longue longueur de voie nécessitant un déblai supérieur à 10 m.
  - La variante 3 est la pire en termes d'optimisation remblai-déblai. Elle nécessite le volume de déblai le plus important des trois variantes et comporte une longue section de voie (2,39 km) nécessitant un déblai supérieur 10 m, ce qui entraînera des impacts sur le drainage et l'entretien des fossés longeant la voie.

- *Desserte du parc industriel au sud de la route 161 :* Les caractéristiques du raccordement à la voie existante du parc industriel sont les mêmes pour les trois variantes. Ce raccordement est analysé plus en détail dans le cadre de l'avant-projet préliminaire (APP). Le profil de la voie existante du parc industriel impose des limitations qui font en sorte que la construction d'une double voie de liaison soit difficilement possible sans modification de la voie existante de desserte du parc industriel.

#### 3.2.1.2 Milieu humain

***Bâtiments***

Au niveau du milieu humain, le premier sous-critère utilisé pour évaluer les variantes est celui de la proximité du tracé par rapport aux bâtiments, soit la distance entre la ligne de centre de chaque variante et les bâtiments.

Ce sous-critère dénombre ainsi tous les bâtiments qui sont situés à moins de 100 m de la ligne de centre de chaque variante. En effet, les meilleures pratiques préconisées par la fédération canadienne des municipalités sont à l'effet que des murs de protection doivent être installés pour toute résidence située à moins de 30 m de la ligne de centre d'une voie ferrée et qu'un mur coupe-son d'au moins 3 m de haut soit installé pour toute résidence située à moins de 100 m de la ligne de centre.

- Trois catégories ont donc été définies en se basant sur ces distances :
  - les bâtiments situés à une distance entre 30 m et 100 m de la ligne de centre, pour lesquels un mur coupe-son sera requis;
  - les bâtiments situés à une distance entre 15 m et 30 m de la ligne de centre, pour lesquels un mur de protection sera requis;
  - les bâtiments situés à une distance inférieure à 15 m de la ligne de centre qui seront très probablement acquis.

Il faut préciser que cette compilation repose uniquement sur les distances, sans interprétation des autres impacts possibles. Il est possible que certains bâtiments situés à moins de 30 m de la ligne de centre doivent être acquis, dépendamment de la configuration des lieux et de la nature de leur usage.

**Tableau 3.3 Proximité du tracé : Distance entre bâtiments et ligne de centre de chacune des variantes**

| Distance par rapport à la ligne de centre du tracé | Justification | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|---|
| < 15 m | Acquisition très probable | 1 | 0 | 0 |
| > 15 m et < 30 m | Mur de protection requis | 4<br>dont 2 résidences | 2<br>dont 2 résidences | 0 |
| > 30 m et < 100 m | Mur coupe-son requis | 23<br>dont 9 résidences et 3 commerces | 30<br>dont 12 résidences et 3 commerces | 33<br>dont 14 résidences et 3 commerces |
| **TOTAL** | | **28, dont 11 résidences et 3 commerces** | **32, dont 14 résidences et 3 commerces** | **33, dont 14 résidences et 3 commerces** |

Il en ressort que les trois variantes touchent un nombre presque équivalent de bâtiments entre 0 et 100 m, avec un léger avantage pour la variante 1, qui en touche un total de 28 contre 32 et 33 pour les variantes 2 et 3. Cependant, il faut préciser que la variante 3 ne touche aucune résidence entre 0 et 30 m, contrairement aux variantes 1 et 2 qui en touche chacune 2 entre 15 et 30 m. En considérant ce dernier point, au final, la variante 3 possède donc un léger avantage par rapport aux variantes 1 et 2 du point de vue de la proximité du tracé avec les bâtiments.

À titre comparatif, notons que 340 bâtiments sont présents à moins de 100 m de la voie ferrée actuelle qui traverse le centre-ville. Le Tableau 3.4 présente le nombre de ces bâtiments et leur nature en fonction de leur distance avec la ligne de centre de la voie ferrée actuelle.

**Tableau 3.4 Distance entre les bâtiments et la ligne de centre de la voie ferrée actuelle**

| Distance par rapport à la ligne de centre du tracé | Voie ferrée actuelle |
|---|---|
| < 15 m | Aucun bâtiment |
| > 15 m et < 30 m | 26, dont 18 résidences et 6 commerces |
| > 30 m et < 100 m | 314, dont 247 résidences, 38 commerces, 6 industries et 2 institutions |
| **TOTAL** | **340, dont 258 résidences, 44 commerces, 6 industries et 2 institutions** |

***Milieux de vie traversés***

La caractérisation des milieux de vie traversés par les trois variantes constitue le deuxième sous-critère relatif au milieu humain. Les milieux de vie traversés ont été définis en se basant sur les composantes figurant sur les cartes écoforestières (utilisation du sol). Les longueurs et proportions de ces composantes qui sont traversées par chacune des variantes sont présentées au Tableau 3.5.

**Tableau 3.5 Milieux de vie traversés par les trois variantes**

| Milieu | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| Forestier (boisés, coupes forestières et plantations) | 9 706 m, 68 % | 9 521 m, 68 % | 9 678 m, 68 % |
| Urbain - industriel | 1 652 m, 12 % | 1 663 m, 12 % | 1 667 m, 12 % |
| Terres agricoles | 1 358 m, 10 % | 1 252 m, 9 % | 1 324 m, 9 % |
| Urbain - résidentiel | 289 m, 2 % | 348 m, 2 % | 348 m, 2 % |

Il en ressort que les proportions des milieux de vie traversés sont équivalentes pour les trois variantes. Ce critère n'est donc pas discriminant. En effet, chacune d'entre elles traverse des milieux boisés dans une proportion de 68 %, un secteur industriel dans une proportion de 12 %, des terres agricoles dans une proportion de 9 % (10 % pour la variante 1) et des secteurs résidentiels dans une proportion de 2 % et. Le reste des milieux traversés sont les routes, les cours d'eau, etc.

#### 3.2.1.3 Aménagement du territoire

Deux sous-critères ont été évalués en matière d'aménagement du territoire, soit l'acquisition des emprises permanentes ainsi que le nombre de terrains touchés et morcelés par chacune des variantes de tracé.

L'acquisition des emprises permanentes ne constitue pas un critère discriminant à cette étape-ci, car la conception des tracés n'est pas assez avancée. Bien que la longueur des trois tracés soit connue (voir Tableau 3.2), l'empreinte au sol de chaque variante n'est pas encore déterminée. En posant l'hypothèse que la largeur d'emprise nécessaire sera proportionnelle à la longueur du tracé, la différence entre les variantes devient peu significative. En effet, pour une largeur d'emprise moyenne hypothétique de 40 m, les superficies permanentes requises pour les variantes 1, 2, et 3 seraient respectivement de 52,0; 51,2 et 52,4 hectares.

Le Tableau 3.6 présente le nombre de terrains touchés, enclavés et morcelés par chacune des variantes. Par « terrain », on entend « propriété immobilière »; par « terrain morcelé », on entend les terrains séparés en deux par l'emprise des variantes étudiées et par « enclaves créées », on entend les terrains où l'emprise rendra inaccessible une portion de la propriété à partir d'un chemin d'accès public actuel.

**Tableau 3.6 Terrains touchés, morcelés et enclaves créées**

| Sous-critère | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| Nombre de terrains touchés | 41 | 39 | 33 |
| Nombre de terrains morcelés | 39 | 37 | 31 |
| Nombre de nouvelles enclaves créées | 14 | 14 | 9 |

Ce critère s'avère non discriminant. En effet, les différences sont mineures entre les trois variantes, qui morcellent toutes la même proportion de terrains, avec un léger avantage pour la variante 3 (qui morcelle 31 terrains contre 39 et 37 pour les variantes 1 et 2).

De la même façon, tel que montré dans le Tableau 3.6, le nombre d'enclaves créées est équivalent pour les trois variantes avec un léger avantage pour la variante 3 (qui créera 9 enclaves contre 14 pour chacune des variantes 1 et 2).

#### 3.2.1.4 Milieu naturel

À l'égard du milieu naturel, les variantes de tracé sont comparées en fonction du nombre de traversées de cours d'eau (et d'habitat du poisson[90], voir Tableau 3.7), de même que des longueurs de traversée des milieux humides.

**Tableau 3.7 Cours d'eau et habitats du poisson traversés**

| Composante | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| Cours d'eau | 18 traversées | 15 traversées | 15 traversées |
| Habitats du poisson | 9 | 6 | 8 |

** La rivière Chaudière est comptabilisée dans les traversées et habitats du poisson.*

Concernant les traversées de cours d'eau, la variante 2 est la plus avantageuse. En effet, tel que montré au Tableau 3.7, elle nécessite de traverser 15 cours d'eau, à égalité avec la variante 3. Cependant, dans le cas de la variante 2, six des cours d'eau traversés sont des habitats du poisson, tandis que ce chiffre est de 8 dans le cas de la variante 3. La variante 1 quant à elle traverserait 18 cours d'eau dont 9 constituent des habitats du poisson.

**Tableau 3.8 Milieux humides potentiels traversés**

| Composante | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| Milieux humides potentiels | 1 034 m | 1 034 m | 1 082 m |

Les milieux humides sont qualifiés de « potentiels », car il s'agit des milieux humides répertoriés dans les bases de données consultées (Canards illimités, carte écoforestière et MRC du Granit), sans validation au terrain.

Le sous-critère de traversée des milieux humides potentiels n'est pas discriminant, puisque les longueurs de milieux humides potentiels touchés sont équivalentes pour les trois variantes qui traversent respectivement 1 034 m (variantes 1 et 2) et 1 082 m (variante 3). Notons que les impacts du tracé retenu sur les milieux humides seront évalués avec précision suite à une validation au terrain.

#### 3.2.1.5 Passages à niveau

Le Tableau 3.9 présente le nombre de passages à niveau publics et secondaires requis pour chaque variante. À noter qu'à cette étape-ci, le nombre d'éventuels passages à niveau de ferme n'a pas été établi; ceux-ci seront déterminés lors de l'analyse détaillée de la variante retenue.

[90] La Loi sur les pêches (MPO, L.R.C. (1985), ch. F-14 (Article 2)) définit l'habitat du poisson comme étant « toute aire dont dépend, directement ou indirectement, sa survie notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires ».

**Tableau 3.9 Passages à niveau**

| Critère | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| **Passage à niveaux publics** | 5 | 5 | 5 |
| **Passages à niveaux secondaires** | 6 | 6 | 4 |

*Passages à niveau publics*

Les passages à niveau publics sont les passages à niveau à établir sur les chemins publics. La géométrie de chaque passage à niveau doit respecter des normes très strictes afin de garantir une conception sécuritaire. Chaque variante nécessiterait 5 passages à niveau publics, donc ce critère n'est pas discriminant.

*Passages à niveau secondaires*

Les passages à niveau secondaires sont les passages à niveau à établir sur les chemins secondaires en gravier. Les variantes 1 et 2 en nécessiteraient 6 chacune tandis que la variante 3 en nécessiterait 4, par contre elle nécessiterait la construction d'un plus grand nombre d'étagements (voir section 3.2.1.6).

#### 3.2.1.6 Ouvrages d'art et ponceaux

Le Tableau 3.10 présente le nombre d'ouvrages d'art et de ponceaux qui devraient être mis en place pour chaque variante.

**Tableau 3.10 Ouvrages d'art et ponceaux**

| Critère | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| **Pont ferroviaire** | 1 | 1 | 1 |
| **Pont ferroviaire - géométrie** | Perpendiculaire à la rivière Chaudière | Perpendiculaire à la rivière Chaudière | Oblique par rapport à la rivière Chaudière |
| **Ponceaux structuraux** | 1 | 1 | 1 |
| **Ponceaux non structuraux** | 26 | 26 | 26 |
| **Étagements supérieurs public et secondaire** | 4 | 2 | 4 |

Ainsi, en matière d'ouvrages d'art et de ponceaux, les constats sont à l'effet que :

- *Pont ferroviaire :* Quelle que soit la variante considérée, un pont ferroviaire devra être construit au-dessus de la rivière Chaudière. Contrairement aux deux autres variantes, dans le cas de la variante 3, l'alignement proposé fait en sorte que le pont est oblique à la rivière (75 º) et d'une plus grande longueur, ce qui engendrerait des coûts de construction plus élevés.

- *Ponceaux :* À cette étape-ci de l'étude, il a été considéré qu'un ponceau par 0,5 km de voie ferrée serait mis en place. Le nombre de ponceaux est le même pour toutes les variantes, ce critère n'est donc pas discriminant.

- *Étagements supérieurs :* Les étagements supérieurs sont principalement prévus à cause de la topographie. La seule exception étant dans le cas de la variante 1 : un étagement supérieur est en effet proposé sur la route 161 à l'est de la rivière Chaudière, car un passage à niveau supplémentaire sur cette route n'est pas souhaitable pour des raisons de sécurité routière.
  - La variante 1 est la plus défavorable principalement parce que :
    - l'étagement sur la route 161 impliquera des travaux routiers importants;
    - l'étagement sur la rue Pie-XI sera situé à proximité d'une résidence et l'ajout d'un étagement exigera des changements à l'accès de la propriété.
  - La variante 2 est la plus favorable étant donné que seulement deux étagements seront à construire par rapport aux quatre requis par chacune des deux autres variantes.
  - La variante 3 est défavorable, car trois des quatre étagements sont requis sur des routes secondaires à cause de différences topographiques aux endroits des croisements.

### 3.2.2 Estimation des coûts

Une estimation des coûts a été réalisée pour chacune des variantes. Cette estimation couvre principalement les équipements de voie ferrée, le terrassement et le drainage, les ponts et structures, le coût d'acquisition de l'emprise, les coûts liés à la protection de l'environnement ainsi que les coûts de démarrage et de chantier (incluant les accès).

Exprimée en dollars de 2016, l'estimation du coût de chaque variante, est la suivante :

- Variante 1 : 120 000 000 $
- Variante 2 : 98 000 000 $
- Variante 3 : 108 000 000 $

## 3.3 Choix et optimisations de la variante

### 3.3.1 Choix de la variante

Le choix de la variante est basé sur l'analyse multicritères et sur l'estimation des coûts.

L'évaluation multicritère est basée sur des mesures quantitatives, ainsi que sur certaines mesures qualitatives. Étant donné que les trois variantes ont été développées à partir du même corridor, les différences entre les variantes sont souvent mineures. Selon l'analyse multicritère, il ressort que la variante 2 est celle qui répond le mieux aux critères établis. Cette variante présente la meilleure géométrie possible en tenant compte de nombreux critères techniques et économiques et présente un meilleur équilibre entre les volumes de déblai et de remblai par rapport aux deux autres variantes. Au niveau du milieu humain, les trois variantes sont équivalentes en termes de proximité du tracé avec les bâtiments, cependant la variante 3 présente un léger avantage par rapport aux deux autres, car elle ne touche aucune résidence entre 0 et 30 m, contrairement aux variantes 1 et 2 qui en touchent chacune 2 entre 15 et 30 m. Les trois variantes sont équivalentes en termes de lots touchés, de morcellement et de création d'enclaves. En matière des impacts sur le milieu naturel, la variante 2 est la plus avantageuse, car elle traverse le moins grand nombre de cours d'eau constituant des habitats du poisson.

En termes de coûts, la variante 2 est également la plus avantageuse avec une valeur attendue de 98 000 000 $ (dollars de 2016).

La Ville de Lac-Mégantic retient donc la variante 2.

### 3.3.2 Optimisations de la variante retenue

Une fois la variante 2 retenue, celle-ci a fait l'objet d'optimisations additionnelles, qui sont énumérées au tableau suivant :

**Tableau 3.11 Optimisations de la variante 2 réalisées durant l'avant-projet préliminaire**

| Chaînage | Description |
|---|---|
| 19+300 – 20+050 | Zone de dépôt de surplus de déblai. |
| 20+600 – 22+120 | Prévisions pour accès des cultivateurs. |
| 23+820 – 25+542 | Léger déplacement de la voie ferrée vers l'ouest afin de l'éloigner de la route 161 pour un meilleur arrimage du drainage de la route 161 et de la voie ferrée. A légèrement déplacé vers l'ouest le lieu de croisement de la voie ferrée avec la route 204. |
| 26+471 à 26+720 | Ajout d'une voie de liaison entre la voie principale proposée et la voie industrielle existante. |
| 25+825 à 25+965 | Modification du pont de la rivière de la Chaudière afin d'avoir une plus longue portée totale et une travée centrale en treillis. |
| 26+500 à 31+500 | Légère modification du profil de la voie ferrée entre le parc industriel et le point de raccordement avec la voie ferrée à l'ouest afin de s'adapter au profil de la route 161et afin de réduire les quantités de déblais. |
| 28+000 | Alternative de déviation de la rue Pie-XI. |
| 28+100 – 28+400 | Bermes de séparation; disposition de déblai en surplus. |
| 29+200 – 31+500 | Bermes de séparation; disposition de déblai en surplus. |
| 29+500 à 31+745 | Modification de l'alignement horizontal : déplacement de la voie ferrée vers le nord, vers la route 161, afin de réduire l'impact sur les terrains entre le tracé de la voie ferrée existante et la route 161. A entrainé le déplacement des passages à niveau sur la route 161 (existant) et sur le 10e Rang (proposé) vers le nord. |
| 30+575 – 31+750 | Déplacement du tracé vers le nord afin de s'éloigner des terrains résidentiels à Nantes. Le passage à niveau existant avec le contournement de la route 161 est déplacé vers le nord. |

Ce tracé optimisé constitue donc le projet retenu, qui est décrit à la section 3.4 et qui fait l'objet de l'évaluation des impacts sur l'environnement, présentée au chapitre 4.

### 3.3.3 Variantes supplémentaires

#### 3.3.3.1 Contexte

Suite au choix de la variante 2 par la Ville de Lac-Mégantic, cette dernière a contacté les municipalités voisines de Nantes et Frontenac afin d'obtenir leur opinion et leur appui en faveur du tracé choisi. Tant dans une municipalité que dans l'autre, il s'est avéré que des réserves ont été émises par certains propriétaires touchés, qui ont fait valoir leur point de vue auprès de leurs représentants. Ces propriétaires, de même que les maires de Nantes et Frontenac, ont d'ailleurs fait état de leurs préoccupations à cet égard lors des séances de consultation du BAPE tenues en mai 2017[91] :

- La municipalité de Frontenac, par le biais de son mémoire déposé à la Commission en date du 30 mai 2017 sous la cote DM-13, fait état de pétitions d'un groupe de citoyens de Frontenac favorables au statu quo, mais pour qui le corridor 1 de la voie de contournement constituerait une option acceptable si on l'adapte à l'alignement des lots afin de minimiser le morcellement.

[91] http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Consultation_Lac_Megantic/documents/liste_doc-DT-DQ-DM.htm#DM

- Pour sa part, le mémoire de la municipalité de Nantes, déposé à la Commission en date du 27 mai 2017 sous la cote DM-18, insiste sur la nécessité de rapprocher le tracé retenu de celui de la route 161 afin de libérer le plus de terrain possible pour le développement futur et sur la nécessité de protéger le lac de l'Orignal, situé au nord-ouest du tracé projeté, contre des déversements éventuels.

Pour répondre à ces préoccupations, la Ville de Lac-Mégantic a étudié, de façon préliminaire, deux variantes supplémentaires, nommées 2B et 2C. La note technique analysant ces deux variantes est présentée intégralement à l'annexe E. Les critères d'analyse utilisés comprennent les caractéristiques techniques, le milieu humain, l'aménagement du territoire, le milieu naturel, les passages à niveau, les ouvrages d'art et les ponceaux, la géotechnique et les coûts. La Figure 3.1 présente le tracé des deux variantes supplémentaires. Sur cette figure, le tracé de la variante 2 est en rose, le tracé de la variante 2B est en mauve et le tracé de la variante 2C est en vert. Pour plus de détails, les tracés des variantes 2B et 2C sont consultables sur des cartes en grand format à l'annexe E.

#### 3.3.3.2 Variante 2B

La variante 2B consiste à déplacer le tracé le long de la limite des lots dans la partie est du tracé, au sud de la route 204, afin d'éviter de couper les lots sur le territoire de la municipalité de Frontenac. Cette variante est conforme au souhait exprimé par la municipalité de Frontenac dans son mémoire à la Commission. Compte tenu de la topographie montagneuse, cette variante exige la construction d'un long tunnel afin de respecter les critères géométriques de la voie ferrée.

Les avantages de la variante 2B sont :

- Les terrains ne sont pas coupés ou enclavés lorsque le tracé se trouve en tunnel;
- Moins d'interférence avec les cours d'eau naturels;
- Aucun passage à niveau de ferme n'est requis;
- Les volumes de terrassement sont réduits.

Les inconvénients de la variante 2B sont :

- Coûts de construction très élevés (370 M $ vs 133 M $ pour le tracé retenu)
- Coûts d'entretien plus élevés;
- Le tunnel ne pourrait jamais permettre le transport de train de voyageurs, car il ne sera pas conforme avec les exigences de la norme NFPA 130;
- La compagnie CMQR n'opère pas présentement de trains en tunnels sur son réseau nord-américain.

Compte tenu de ces inconvénients, la variante 2B à Frontenac n'a pas été retenue.

#### 3.3.3.3 Variante 2C

La variante 2C consiste à déplacer le tracé au nord de la route 161 dans la partie ouest du tracé, afin de libérer des lots au sud de cette route pour permettre le développement futur des terrains. Cette variante, qui a pour effet de rapprocher le tracé du lac de l'Orignal, provient de représentations faites par un petit groupe de citoyens situés au sud de la route 161.

Les avantages de la variante 2C sont :

- Des terrains au sud de la route 161 sont libérés pour le développement futur, entre le passage à niveau existant de la route 161 et la rue Pie XI;
- Trois passages à niveau sont éliminés;
- Cette variante permet de conserver la rue Pie-XI telle quelle avec un pont d'étagement.

Les inconvénients de la variante 2C sont :

- Coûts de construction de trois étagements supérieurs supplémentaires;
- Encaissement plus long de la voie ferrée dans une tranchée;
- Déviation de quelques cours d'eau existants;
- Coûts de déneigement plus élevés à cause de l'encaissement du tracé entre le parc industriel et le 10$^{e}$ Rang;
- Débalancement plus élevé entre les quantités de déblai et de remblai.

Les coûts totaux de la variante 2C sont de 171 M$, comparativement à 133 M$ pour le tracé retenu.

Compte tenu de ces inconvénients, la variante 2C n'a pas été retenue.

Notons par contre que la demande de la Ville de Nantes de rapprocher le tracé de la route 161 au sud de celle-ci a été prise en compte et intégrée au tracé final retenu. Cette demande a notamment été consignée dans le mémoire de la Ville de Nantes au BAPE.

**Figure 3.1 Tracé des variantes 2, 2B et 2C**

## LÉGENDE

- PONCEAU
- PASSAGE À NIVEAU
- ÉTAGEMENT SUPÉRIEUR (ROUTE / RAIL)
- ÉTAGEMENT INFÉRIEUR (RAIL / ROUTE)
- VOIE FERRÉE EXISTANTE
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE- VARIANTE 2
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE- VARIANTE 2B
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE- VARIANTE 2C
- COURS D'EAU
- COURBES DE NIVEAU AUX 5m

## 3.4 Description du projet retenu

### 3.4.1 Critères de conception

Les principaux critères de conception du projet sont énumérés au Tableau 3.12. Ces critères sont ceux utilisés pour concevoir la géométrie de la voie principale, les dégagements ferroviaires, la desserte du parc industriel, la voie d'évitement requise pour remplacer la voie d'évitement Vachon, les passages à niveau, les structures ferroviaires, le drainage, les terrassements et les services publics, ainsi que les matériaux ferroviaires prévus.

### 3.4.2 Description générale du tracé

Les plans et profils du tracé retenu lors de la phase d'avant-projet préliminaire (donc après optimisations) sont présentés à l'annexe C.

Le tracé suit un axe décrit comme allant généralement d'est en ouest, qui traverse successivement les municipalités de Frontenac, Lac-Mégantic et Nantes. Le projet débute au chaînage 19+400[92]à Frontenac, soit au point miliaire 113.4 de la subdivision Moosehead de la voie ferroviaire existante, et se termine à Nantes au chaînage 31+853, qui correspond au point miliaire 3.44 de la subdivision Sherbrooke. Le tracé a donc une longueur totale de 12 443 mètres. La subdivision Moosehead débute à Brownville, Maine, et prend fin à la gare historique de Lac-Mégantic. La subdivision Sherbrooke débute à la gare de Lac-Mégantic et prend fin à la gare de Sherbrooke.

Entre le point de départ et la route 204, le tracé traverse une zone presque entièrement boisée, à l'exception des terrains adjacents à la route 204. La topographie accentuée fait en sorte que ce tronçon sera majoritairement construit en déblai et nécessitera donc des coupes importantes. La construction d'une aire de rejet des excédents de déblais est d'ailleurs prévue au tout début du tracé. C'est également dans ce secteur qu'est prévue la construction d'une nouvelle voie d'évitement d'une longueur totale de 8 000 pieds (2 880 m). Six chemins privés donnant accès aux arrière-lots seront coupés par le tracé et nécessiteraient des passages à niveau privés. Afin d'éviter les passages à niveau, un étagement routier « agricole » au niveau de la route du 3e Rang sera mis en place afin d'assurer la continuité de cette liaison : la voie ferrée passera alors sous le 3e Rang. Ainsi, l'accès aux arrières-lot serait maintenu en minimisant les conflits potentiels avec les mouvements des trains.

Le tracé retenu se dirige vers le nord, du côté ouest des montagnes, pour ensuite tourner en direction est puis en direction nord avant de traverser la route 204, à l'ouest de l'intersection entre les routes 204 et 161. Un étagement supérieur sera construit dans le cadre du projet afin de permettre à la route 204 de passer par-dessus la voie ferrée.

La voie continue ensuite vers le nord, en longeant la route 161 du côté ouest. Par la suite, la voie tourne vers l'ouest et franchit la rivière Chaudière en empruntant un pont qui sera érigé au sud du pont routier existant, parallèle à ce dernier.

Après le pont sur la rivière Chaudière, la voie tourne en direction sud-ouest et longe les voies du parc industriel au sud de la route 161. Des aménagements permettront de relier la nouvelle voie aux voies du parc industriel. Elle tourne ensuite en direction ouest pour arriver à la rue Pie-XI, à une distance de 545 m au sud de la route 161.

La voie continue en direction ouest et traverse le 10e Rang à 89 m au sud de la route 161. Elle longe ensuite la route 161 de façon parallèle et tourne en direction sud-ouest pour traverser la route 161 au passage à niveau existant avant de rejoindre la voie existante.

[92] Les chaînages identifiés dans ce document sont spécifiques au projet de contournement.

### Tableau 3.12 Critères de conception

| Élément | Critère |
|---|---|
| **Critères de géométrie ferroviaire : voie principale** | |
| Catégorie de la voie ferrée | Catégorie 3 |
| Vitesse d'exploitation | 40 mi/h maximum pour des trains de marchandises |
| Courbes horizontales | 5 degrés maximum |
| | Méthode de calcul - Spirale et dévers: - Formules AREMA, Ch. 5 sections 3.1 et 3.3 |
| | Insuffisance de dévers maximale de 2" pour les trains de marchandises |
| Équipements | Trains de marchandises<br>Prévoir une croissance à 4,5 MTBA (millions de tonnes brutes par année) |
| Profil vertical | Pente maximum de 1 % moyen sur une longueur de train de 100 wagons.<br>Pente maximum de 1,2 %<br>Pente compensée maximum de 1,4 % |
| | Courbes verticales selon la formule AREMA (ch 5, section 3.6, art. f & g)<br>L= (D x V2 x 2.15) / A<br>avec A = 0.1 pi/sec2 pour les trains de marchandises et L min = 100 pi |
| Distance entre les courbes | Une section de voie tangente est requise entre le début et la fin des courbes en directions opposées. |
| **Dégagements ferroviaires** | |
| Dégagements horizontaux et verticaux avec les structures (étagements, pylônes, poteaux, toute autre structure ou bâtiment) au-dessus ou à côté de la voie ferrée | Respecter les exigences de Transports Canada - Norme relative aux gabarits ferroviaires (TC E-05) |
| Dégagement vertical entre la chaussée et le dessous d'une structure ferroviaire pour les passages inférieurs | Respecter les exigences du MTMDET, 5 m minimum |
| Proximité de la nouvelle voie ferrée des bâtiments existants | Prévoir une distance minimum de 30 m entre la limite de la nouvelle emprise ferroviaire et la face des bâtiments existants |
| **Desserte du parc industriel** | |
| Connexion à la voie ferrée du parc industriel | Prévoir une connexion double (2 voies de liaison) à partir de la nouvelle voie principale sans modifier la voie industrielle actuelle |
| **Voie d'évitement (remplacement de la voie d'évitement Vachon)** | |
| Capacité | 8 000 pieds de capacité |
| **Matériaux ferroviaires** | |
| Rail | 115RE lb, en long rail soudé |
| Traverses | Traverses de 8'-6" en longueur |
| Ballast | 12" de ballast sous la traverse |
| Lubrificateur de rail | 2 lubrificateurs de rail |

| Élément | Critère |
|---|---|
| **Passages à niveau** | |
| Conception (emplacement, géométrie, abords routiers, systèmes d'avertissement) | Respecter les exigences de Transports Canada<br>Prévoir les aménagements nécessaires pour l'enlèvement du sifflet de locomotive dans la mesure du possible |
| **Structures ferroviaires** | |
| Ponts ferroviaires | Conception selon les exigences de l'AREMA. Charges E-90 à prévoir.<br>Prévoir des structures en acier, de type patinable. |
| **Drainage** | |
| Normes et critères généraux pour le drainage | Basé par défaut sur les normes du MTMDET, le niveau de protection sera vérifié en fonction des exigences de l'AREMA.<br>Surcharge hydraulique en dessous de la ligne d'infrastructure |
| Ponceaux | Vitesse minimale : auto nettoyante et autres critères de performance |
| | Recouvrement minimal et maximal variable en fonction de l'épaisseur du ponceau |
| | Protection selon les exigences de Transports Canada - Normes concernant les canalisations traversant sous les voies ferrées (TC E-10) |
| | Diamètre minimum 1,2 m |
| | Matériaux: TTOG/TTOA, enduit HDPE (polyéthylène haute densité) si requis |
| | Lorsqu'il y a présence de poissons, respecter les exigences de Pêches et Océans Canada |
| Fossés | Niveau maximal de l'eau : protection de la ligne d'infrastructure ferroviaire |
| | Dimensionnement : exigences du MTMDET et du FHWA |
| | Protection contre l'érosion : perrés (MTMDET/FWHA/) |
| **Terrassement** | |
| Pentes latérales du talus ferroviaire | Pentes latérales du talus ferroviaire selon les conditions de sol spécifiques selon l'endroit |
| **Services publiques, incluant les lignes électriques** | |
| Canalisations souterraines | Protection selon les exigences de Transports Canada - Normes concernant les canalisations traversant sous les voies ferrées |
| Fils souterrains | Dégagements et protection selon les normes du CSA - Réseaux souterrains : CAN/CSA-C22.3 no 7-10 |
| Fils aériens | Dégagements et protection selon les normes du CSA - Réseaux aériens : CAN/CSA-C22.3 no 1-10 |

### 3.4.3 Emprise

L'emprise aura une largeur nominale de 30 m (100 pieds). Des surlargeurs seront cependant ajoutées partout où le profil des terrassements, en déblai ou en remblai, excède cette largeur de base. Notons également qu'il existe des chevauchements d'emprises avec les bretelles de la route 161 du côté ouest de la rivière Chaudière.

### 3.4.4 Passages à niveau

Passages à niveau publics

Le nouveau tronçon de voie ferrée comprend cinq passages à niveau publics sur des voies routières, soit, de l'est vers l'ouest, aux croisements :

- de la rue Wolfe/chemin du Barrage;
- de la rue Villeneuve;
- de la rue Pie-XI;
- du 10e Rang;
- et de la route 161.

Les caractéristiques techniques de ces passages à niveau publics sont présentées dans le Tableau 3.13.

Chaque passage à niveau sera protégé par des barrières et muni d'un système d'avertissement sonore et lumineux.

### Tableau 3.13 Caractéristiques techniques des passages à niveau qui seront mis en place

| | Rue Wolfe/Chemin du Barrage | Rue Villeneuve | Rue Pie-XI | 10e Rang | Route 161 |
|---|---|---|---|---|---|
| Localisation le long de la voie ferrée proposée (chaînage) | 25+625 | 26+045 | 28+215 | 29+940 | 31+525 |
| Angle de croisement rail-route proposé | ±97 degrés | 84 degrés | 96 degrés | 97 degrés | 137 degrés |
| Vitesse routière affichée avant les travaux | 50 km/h | 50 km/h | 70 km/h | 80 km/h | 90 km/h |
| Profil de la route existante à proximité du passage à niveau proposé | Pente d'environ 1,6 % au nord du passage proposé et 2 % du côté sud, descendante vers le nord | 1,56 % de part et d'autre du passage à niveau, descendante vers le nord | 14 % à l'endroit du passage à niveau. À une distance de 80 m avant et après le passage à niveau proposé, pentes de l'ordre de 9 % | 0 % au nord et environ 3 % au sud de l'endroit du passage à niveau proposé. La pente existante augmente vers le sud, de 3 à 5 à 9 % | ±1,5 % descendante vers le sud |
| Profil modifié proposé de la route | Rehaussement prévu d'environ 2 m à l'endroit du passage à niveau (sujet à des relevés topographiques détaillés) | Le profil routier pourra être probablement conservé avec ajustements mineurs | Plusieurs solutions demeurent possibles et devront être étudiées ultérieurement :<br>Réduire la vitesse à 50 km/h;<br>Dévier la rue Pie-XI à l'est de son axe actuel<br>Fermer la rue Pie-XI | Un comptage des véhicules et des relevés topographiques supplémentaires permettront de déterminer s'il faut ajouter des vies de virage, des panneaux de signalisation actifs, modifier la vitesse affichée. | Possiblement en mesure de conserver le profil routier existant avec des ajustements mineurs et une diminution de la vitesse affichée par déplacement vers l'est de la zone de ralentissement |
| Distance entre le passage à niveau proposé et les intersections routières existantes à proximité | 192 m (les entrées privées situées à environ 20 m au nord du passage à niveau proposé ne sont pas prises en compte, car des acquisitions sont prévues à cet endroit) | 37 m | 542 m du côté nord (route 161)<br>763 m du côté sud (rue Dollard) | 72 m du côté nord (route 161) | 193 m |
| Distance entre le passage à niveau proposé et le passage à niveau existant sur la voie ferrée du parc industriel | n.a. | 108 m | n.a. | n.a. | n.a. |

Passages à niveau privés

Dans la partie est du tracé retenu, il y a six chemins de ferme utilisés à des fins agricoles ou d'accès aux terrains boisés. Les propriétaires de ces chemins auraient droit à des passages à niveau considérant que leurs terrains actuels seraient coupés par la nouvelle voie ferrée. Cependant, la présence de la nouvelle la voie d'évitement de Vachon rendrait difficile l'utilisation des chemins et de la voie d'évitement. Afin de maintenir le droit d'accès des propriétaires concernés, les actions suivantes sont proposées :

- l'acquisition d'une surlargeur de 10 m de chaque côté de l'emprise ferroviaire;
- la construction d'un étagement au 3$^{e}$ Rang;
- des chemins d'accès, reliant la route du 3$^{e}$ Rang et les chemins de ferme pourraient être construits à l'intérieur des surlargeurs;
- l'installation de clôtures entre le chemin d'accès et la voie ferrée, à des fins de sécurité;
- le statut légal du chemin du 3$^{e}$ Rang doit être limité afin d'éviter l'accès au grand public et de le réserver aux propriétaires ayant besoin d'accès. Ceci exigera une révision du caractère légal du 3$^{e}$ Rang.

### 3.4.5 Ouvrages d'art

Pont sur la rivière Chaudière

La traversée de la rivière Chaudière nécessitera la construction d'un nouveau pont entre les chaînages 25+825 et 25+965. À ce stade d'avancement de l'étude (avant-projet préliminaire), la longueur estimée du nouveau pont ferroviaire est de 137,5 m entre les murs garde grève. Le pont proposé comprend quatre (4) travées en acier avec tablier ballasté, tel que montré aux plans préliminaires disponibles à l'annexe C.

La travée principale au-dessus de la rivière est de 50 m. Pour cette longueur de portée, une travée à treillis avec tablier supérieur (« Deck Truss ») est recommandée. La hauteur du treillis d'acier est approximativement de 7,0 m entre les membrures principales supérieures et inférieures. Cette longueur de travée principale permet de minimiser l'empiètement des fondations dans le cours d'eau. En fait, la pile ne toucherait la surface de la rivière que lors des crues de récurrence 1:50 ans. De plus, les piles du pont supportant la travée principale sont placées de façon à éviter ou minimiser les travaux dans le lit de la rivière avec le niveau d'eau normal.

Pont routier de la route 204

Le tracé de la nouvelle voie croise la route 204 au chaînage 24+120 avec un angle de 20 degrés environ. La voie ferrée sera située dans un corridor creusé dans le roc à un niveau plus bas que la route 204. Le nouveau pont routier supportant la route 204 sera conçu selon les normes du Code canadien, Can/CSA-S6, ainsi que le manuel des ponts du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET). Ce nouveau pont routier comportera une travée simple de 23,8 m.

Pont routier préfabriqué de la route du 3$^{e}$ Rang

La nouvelle voie croise le chemin menant au 3$^{e}$ Rang au chaînage 22+100 avec un angle d'environ 90 degrés. La voie ferrée sera située dans un corridor creusé à un niveau inférieur à la route. Étant donné le faible débit de circulation sur cette route, on propose l'implantation d'un pont préfabriqué en béton d'une portée d'environ 23 m par-dessus la voie ferrée. Lors d'une phase ultérieure, on pourra choisir d'autres matériaux, soit l'acier ou l'acier-bois.

### 3.4.6 Acquisitions

Le projet nécessitera l'acquisition de 86 ha de terrains privés.

### 3.4.7 Utilités publiques

Ligne de transport d'énergie

Le tracé croise une ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec à 120 – 320 kV au chaînage 31+100. Selon la norme CSA C22.3, les dégagements sous ces lignes doivent être de 10,7 m entre le dessus du rail et les fils électriques (Association canadienne de normalisation, 2006), ce qui rend le projet retenu tout à fait conforme puisque son dégagement est évalué à 12 m. Des discussions tenues avec un représentant d'Hydro-Québec permettent de confirmer cette interprétation. Une demande formelle devra toutefois être présentée à l'avant-projet définitif.

Infrastructures de services publics

Le tracé retenu touchera à des utilités publiques qui devront soit être relocalisées, soit protégées. Ces infrastructures sont des lignes de distribution d'électricité et de téléphone, des conduites d'égout sanitaire ou pluvial, d'aqueducs, des conduites de refoulement et des regards/puisards. Un inventaire préliminaire a permis de localiser ces infrastructures, qui se situent principalement aux croisements avec le réseau routier aux endroits suivants :

- chemin en gravier au chaînage 20+584;
- route du 3e Rang, au chaînage 22+100;
- route 204 (rue Salaberry), au chaînage 24+123;
- rue Wolfe, au chaînage 25+620;
- rue Villeneuve, au chaînage 26+045;
- rue Pie-XI, au chaînage 28+220;
- 10e Rang, au chaînage 29+940;
- route 161 (au nord du carrefour giratoire), au chaînage 31+525.

Des sections de ces conduites seront reconstruites sous la voie ferrée dans des gaines d'acier, afin de respecter les normes de Transports Canada concernant les canalisations traversant sous la voie ferrée (norme TC E-10).

Les interventions les plus importantes auront lieu à la hauteur de la rue Villeneuve où les services publics souterrains existants le long de la bretelle de la route 161 se raccordent aux services de la rue Villeneuve. Il est fort probable que d'autres services publics soient présents à cet endroit et soient aussi touchés par la construction de la voie ferrée proposée.

### 3.4.8 Eaux de ruissellement et drainage

Incluant la rivière Chaudière, le tracé retenu croise dix cours d'eau. Ces cours d'eau constituent des exutoires principaux pour le drainage longitudinal qui sera mis en place dans le nouveau corridor ferroviaire. Le Tableau 3.14 localise ces traversées et présente les caractéristiques de leur bassin versant.

**Tableau 3.14 Caractéristiques des bassins versants des cours d'eau traversés**

| Chaînage | Superficie du bassin versant ($km^2$) | Longueur d'écoulement L (m) | Pente moyenne (S) |
|---|---|---|---|
| 20+346 | 0,53 | 1452 | 4,8 % |
| 20+478 | 1,68 | 2420 | 3,6 % |
| 23+057 | 1,06 | 1935 | 5,7 % |
| 24+363 | 2,30 | 2400 | 4,3 % |
| 25+465 | 0,24 | 1300 | 3,4 % |
| 25+930 | Chenal principal de la rivière Chaudière | | |
| 27+351 | 0,47 | 1300 | 3,0 % |
| 28+122 | 0,66 | 1270 | 2,0 % |
| 29+193 | 0,48 | 1220 | 3,4 % |
| 29+605 | 0,74 | 1557 | 2,6 % |

Le drainage proposé relatif à la voie de contournement est principalement constitué de fossés longitudinaux et de ponceaux pour les traverses de cours d'eau et pour les passages à niveau avec des rues dotées de fossés.

Fossés

Les fossés proposés auront une largeur à la base de 1 m avec une pente longitudinale qui suivra celle du profil ferroviaire sans jamais être inférieure à 0,3 %. Les fossés seront dimensionnés afin de permettre le drainage du corridor ferroviaire et celui des terrains adjacents en friche. Les fossés auront une pente de talus de 1V:2H et seront dimensionnés pour une pluie de récurrence 1/100 ans. Pour une pluie de récurrence 1/100 ans, le niveau dans le fossé ne devrait pas atteindre la ligne d'infrastructure (sous le niveau inférieur du sous-ballast). Dans la mesure du possible, le corridor ferroviaire ne se drainera pas vers les terrains privés adjacents. Les réseaux de drainage naturels seront respectés. Si les déviations sont obligatoires, les modifications seront faites en respect de la minimisation des impacts.

Ponceaux

En ce qui concerne les ponceaux, le tracé nécessitera la mise en place :

- d'environ 9 ponceaux (définis comme majeurs, soit de plus de 2 m de diamètre) sur les cours d'eau identifiés le long du tracé ferroviaire;
- d'environ 20 ponceaux mineurs aux différents passages à niveau (rues et sentiers dotés de fossés);
- d'un pont au-dessus de la rivière Chaudière.

Les débits au niveau des ponceaux majeurs projetés ont été calculés avec la méthode rationnelle pour les pluies de récurrences 1/2 ans, 1/25 ans et 1/100 ans respectivement.

Les débits, les caractéristiques des ponceaux proposés, la taille et l'épaisseur de l'enrochement de protection contre l'érosion (aux extrémités des ponceaux) sont présentés au Tableau 3.15. Ces ponceaux ont été dimensionnés en considérant le débit correspondant à la pluie de récurrence 1/100 ans.

**Tableau 3.15 Ponceaux majeurs proposés pour la voie de contournement (dimensions préliminaires)**

| Chaînage | Superficie du bassin versant ($km^2$) | Débit de conception (méthode rationnelle) $m^3/s$ | | | Ponceaux proposés | | | Vitesse maximale à la sortie 1/100 ans (m/s) | Vitesse maximale 1/2 ans (m/s) | Enrochement de protection aux extrémités | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 100 ans | 25 ans | 2 ans | Dimensions (mm) | Longueur (m) | Profondeur d'encastrement (sous le lit du ruisseau) (mm) | | | $d_{50}$ (mm) | Épaisseur (m) |
| 20+346 | 0,53 | 3,83 | 3,14 | 1,72 | 1800 | 56 | 200 | 2,80 | 2,14 | 200 | 400 |
| 20+478 | 1,68 | 8,80 | 7,20 | 3,95 | 2400 | 60 | 300 | 3,37 | 2,57 | 300 | 600 |
| 23+057 | 1,06 | 6,95 | 5,68 | 3,11 | 2200 | 43 | 200 | 3,26 | 2,49 | 300 | 600 |
| 24+363 | 2,30 | 12,66 | 10,36 | 5,68 | 3000x1 800 | 20 | 300 | 3,65 | 2,79 | 400 | 800 |
| 25+465 | 0,24 | 1,71 | 1,40 | 0,77 | 1500 | 20 | 200 | 0,95 | 0,75 | 150 | 300 |
| 25+930 | s/o | s/o | s/o | s/o | pont | | | s/o | s/o | s/o | s/o |
| 27+351 | 0,47 | 3,23 | 2,64 | 1,45 | 1800 | 12 | 200 | 2,65 | 2,02 | 300 | 600 |
| 28+122 | 0,66 | 4,15 | 3,39 | 1,86 | 1800 | 18 | 200 | 3,02 | 2,30 | 300 | 600 |
| 29+193 | 0,48 | 3,48 | 2,84 | 1,56 | 1800 | 26 | 200 | 2,71 | 2,07 | 200 | 300 |
| 29+605 | 0,74 | 4,44 | 3,63 | 1,99 | 1800 | 29 | 200 | 2,95 | 2,25 | 300 | 600 |

La forme des ponceaux indiquée dans la colonne « Dimensions» est préliminaire. Le type ainsi que la forme réels (rectangulaire, circulaire, arqué, en TTOA ou TBA) des ponceaux majeurs seront définis lors d'une étape ultérieure en fonction des contraintes géotechniques et environnementales, ainsi que du dégagement disponible entre le dessus du rail et le fond des cours d'eau existants. Pour l'instant, on envisage la mise en place de ponceaux circulaires en TTOA, avec un ponceau en béton armé au chaînage 24+363. Les détails et coupes types des ponceaux sont illustrés à l'annexe C.

Quant aux ponceaux mineurs, un diamètre minimum de 1200 mm est considéré pour fins d'estimation. Des analyses spécifiques seront effectuées à une étape ultérieure afin d'en valider la nécessité et leurs dimensions réelles.

### 3.4.9 Zones de stockage des surplus de déblais

Afin de traiter le surplus de déblais du projet, surtout de la partie du tracé à l'est de la rivière Chaudière, des zones de disposition devront être identifiées à la prochaine étape de conception. Les conditions suivantes devront être respectées :

- Respecter les règlements sur les carrières et les sablières du MDDELCC, comme par exemple, le respect de la distance qui sépare ces zones des cours d'eau, des ruisseaux et des rivières.

- En cas du besoin de la réutilisation des surplus de déblais, il est nécessaire, au préalable, de séparer les matériaux en différentes catégories, telles que le mort terrain, la matière organique et l'enrochement.
- La mise en place d'un bassin de sédimentation est nécessaire pour décanter l'eau de drainage des matériaux en suspension avant le rejet dans le réseau de drainage naturel.

### 3.4.10 Calendrier de réalisation

Le projet de la voie de contournement de Lac-Mégantic s'échelonne sur plusieurs années et comporte plusieurs études préparatoires, des activités de conception et finalement les travaux de construction avant d'en arriver à la mise en service.

Ce projet a été initié en juillet 2015 avec la réalisation de l'étude de faisabilité par le mandataire AECOM. Celle-ci comporte deux phases distinctes :

- Phase 1A (AECOM) : étude d'opportunité : août 2015 à mai 2016
- Phase 1B (AECOM) : étude d'avant-projet préliminaire et étude d'impact environnemental : juin 2016 à juin 2017

Suite au dépôt de l'étude d'impact accompagnée de l'avant-projet préliminaire, les autorités gouvernementales décideront de la poursuite ou non du projet, sur la base de toutes les informations disponibles et du plan d'affaires réalisé. Cette période peut s'étendre sur quelques mois et de la réponse positive ou négative obtenue, dépend la suite de l'étude de faisabilité dans un premier temps puis du projet comme tel. Dans le cas de la poursuite du projet, les étapes suivantes seront franchies :

- Phase 2 (AECOM) : étude d'avant-projet définitif : septembre 2017 à juin 2018 (date à confirmer)

L'avant-projet définitif pourrait se faire en parallèle au processus d'évaluation environnementale du MDDELCC et du BAPE. Par la suite, les activités envisagées avec les dates tentatives seraient :

- Acquisition de terrains, géotechnique, CPTAQ, autorisations, etc. : 2018 à 2020
- Conception détaillée et appel d'offres : 2019 et 2020
- Travaux de construction : 2021 et 2022

Mise en service : automne 2022

### 3.4.11 Coûts

L'estimation des coûts prend en compte les éléments suivants :

- les composantes de la voie : rail, traverses, ballast superficiel;
- le terrassement et les composantes du drainage;
- les ponts et structures;
- les passages à niveau et les équipements connexes (signalisation, clôtures);
- l'acquisition de 86 ha de terrain, plus une contingence de 10 %;
- la protection de l'environnement et les mesures de compensation;
- les coûts de mobilisation et de démobilisation de chantier;
- les études géotechniques;
- les autres coûts (ingénierie, approvisionnement, coûts du promoteur).

Des contingences sont ajoutées pour chaque item de coût, selon la variabilité potentielle de chaque élément. Chaque ligne d'estimation est évaluée selon un modèle probabiliste simple, et le résultat est une estimation des

marges de confiance exprimées, selon une distribution bêta. Le coût du projet est la somme des « valeurs attendues » pour chaque item de l'estimation.

La Ville de Lac-Mégantic avait annoncé publiquement en avril 2016 que le coût du projet, suite à la phase d'étude d'opportunité, s'élevait à 115 millions de dollars. Au terme de l'avant-projet préliminaire, le coût du projet est estimé à 133 millions de dollars, en tenant compte de l'inflation.

Le degré de précision de l'estimation est celui recherché pour une étude d'avant-projet préliminaire et se situe dans la fourchette certitude entre -10 % et +25 %.

### 3.4.12 Exploitation des trains

#### 3.4.12.1 Scénario d'exploitation

Aux fins d'une étude d'impact sur l'environnement, la définition d'un scénario d'exploitation de la future voie ferrée a pour principale utilité de servir de base à l'évaluation des impacts sonores découlant des opérations ferroviaires.

Les conditions du marché, la présence éventuelle de nouveaux besoins (ou la disparition de besoins existants) ainsi que la capacité de l'exploitant de la voie ferrée à mettre en oeuvre son plan d'affaires joueront un rôle prépondérant dans l'évolution du trafic ferroviaire dans la zone d'étude. On comprendra dans ce contexte qu'il est difficile pour la Ville de Lac-Mégantic de prédire aujourd'hui avec certitude quelle sera la fréquentation du nouveau tracé.

Les données historiques d'exploitation de la voie ferrée colligées et analysées par AECOM (2015) indiquent que suite à la catastrophe ferroviaire de 2013, le trafic sur la voie ferrée a diminué des deux-tiers, passant de 4,5 millions de tonnes brutes transportées annuellement à 1,5 million de tonnes.

AECOM estime que, sans signalisation automatique supplémentaire, la capacité ultime de la voie est de 8 millions de tonnes brutes transportées annuellement. Afin d'éviter de se lancer dans des hypothèses de transport qui risquent de ne pas se vérifier, AECOM a préféré baser les paramètres de l'étude sonore sur la capacité ultime de la voie. C'est donc le scénario du pire cas qui est étudié.

Les caractéristiques de l'exploitation résultant de ce scénario sont décrites ci-après. Aux mouvements de trains générés par le transport régional, on doit ajouter les mouvements d'envergure locale entre le parc industriel de Lac-Mégantic et Nantes, tel qu'ils existent actuellement.

#### 3.4.12.2 Caractéristiques fonctionnelles

Le Tableau 3.16 décrit les caractéristiques fonctionnelles du scénario d'exploitation à l'ultime, selon l'hypothèse présentée à la section précédente.

### Tableau 3.16 Caractéristiques fonctionnelles du scénario d'exploitation

| Caractéristiques | **À l'ultime**<br>8 M T brutes transportées annuellement |
|---|---|
| **Transport régional – le train passe sans s'arrêter** | |
| Nombre de trains | 4 trains par jour (2 allers et 2 retours), du lundi au vendredi |
| Nombre de locomotives | 6 |
| Type de locomotive | Diesel, 6 essieux |
| Nombre de wagons | 85 |
| Longueur totale | 1 841 m (6 000 pi. approx) |
| Trains de jour (7h-23 h) | 3 |
| Trains de nuit (23 h-7 h) | 1 |
| Sifflet | Oui |
| Vitesse d'exploitation | 40 mi/h |
| **Transport local – Mouvements de trains entre le parc industriel et Nantes** | |
| Nombre de trains | 1 train par jour aller et retour, du lundi au vendredi |
| Nombre de locomotives | 1 |
| Type de locomotive | Diesel, 6 essieux |
| Nombre de wagons | 5 |
| Longueur totale | 121 m (400 pi. approx.) |
| Trains de jour (7h-23 h) | 1 aller et retour |
| Trains de nuit (23 h-7 h) | 0 |
| Sifflet | Oui |
| Vitesse d'exploitation | De zéro à l'entrée du parc industriel à 40 mi/h ailleurs sur la voie de contournement ferroviaire, à 25 mi/h à Nantes |

# 4 Analyse des impacts du projet

Ce chapitre présente les impacts appréhendés du projet de réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic dans les municipalités de Lac-Mégantic, Nantes et Frontenac.

Il présente ainsi, pour chaque composante du milieu touchée, les impacts probables du projet issus de la construction puis de la mise en service de la voie ferrée, les mesures d'atténuation applicables et l'évaluation des impacts résiduels. Lorsque possible et pertinent, des avenues de compensation ont ensuite été déterminées pour certains impacts résiduels.

La méthode utilisée pour identifier et évaluer les impacts du projet est conforme aux exigences précisées dans la directive du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec; elle est décrite ci-après.

## 4.1 Méthode d'identification et d'évaluation des impacts

Dans un premier temps, la méthode repose sur l'identification des sources d'impact et des composantes sensibles du milieu. Les sources d'impact sont définies comme toutes les interventions humaines susceptibles de modifier directement ou indirectement une composante des milieux naturel ou humain.

Une évaluation est ensuite réalisée pour chaque impact probable identifié dans une grille d'interrelation.

Cette évaluation se fait à l'aide de critères qui permettent de déterminer l'importance de chacun des impacts anticipés. Des mesures visant à minimiser les impacts négatifs ou à bonifier les impacts positifs sont proposées. Cette évaluation de l'importance de chaque impact tient compte de l'application de ces mesures d'atténuation. Il s'agit donc des impacts résiduels du projet.

### 4.1.1 Identification des interrelations

L'identification des impacts s'effectue en mettant en relation les activités du projet en phase de construction et d'exploitation avec les composantes du milieu récepteur. Cette recherche de liens entre les activités du projet et les composantes susceptibles d'être affectées est présentée dans une grille où chaque interrelation représente un impact.

Les interrelations ainsi identifiées font, après coup, l'objet d'une évaluation dont les résultats sont consignés dans des tableaux. Chaque tableau présente chacun des impacts appréhendés pour une composante donnée du milieu, la phase du projet à laquelle ils seront associés (construction et/ou exploitation), leur localisation, les mesures d'atténuation applicables et l'importance de l'impact résiduel.

### 4.1.2 Critères d'évaluation de l'importance des impacts

Un impact peut être **positif** ou **négatif**. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touché par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration.

Un impact est évalué à partir des critères définis ci-dessous.

#### 4.1.2.1 Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact fait référence à son rayon d'action ou à la portée spatiale de sa répercussion.

Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale. Dans une certaine mesure, elle est indépendante des limites de la zone d'étude qui a été retenue pour le présent projet.

Une **étendue régionale** se rapporte généralement à un vaste territoire ayant une structure géographique et/ou administrative. Ce territoire peut être défini et perceptible par une population donnée ou par la présence de composantes naturelles du milieu comme, par exemple, un district écologique qui regroupe de grandes caractéristiques physiographiques similaires. Au plan humain, un impact ressenti à l'échelle de la MRC du Granit ou de plusieurs de ses municipalités aura ainsi une étendue régionale.

Une **étendue locale** renvoie, de son côté, à une portion de territoire plus restreinte, à un écosystème particulier, à une entité municipale donnée (municipalité locale) ou encore à une dimension environnementale qui n'est perceptible que par une partie d'une population régionale. Dans le cadre de cette étude, un impact sur les entreprises et les résidents de Lac-Mégantic, Nantes ou Frontenac a une étendue locale.

Enfin, une **étendue ponctuelle** correspond à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie utilisée ou perceptible par seulement un groupe restreint d'individus. L'impact sur le milieu bâti à un carrefour donné constitue un exemple d'étendue ponctuelle.

#### 4.1.2.2 Durée de l'impact

Un impact peut être qualifié de **temporaire** ou de **permanent**. Un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité.

Par contre, un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme. L'évaluation de la fréquence ou de la récurrence de l'impact anticipé contribue d'ailleurs à mieux définir la notion de durée.

#### 4.1.2.3 Intensité de l'impact

L'**intensité** de l'impact est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découlent.

Ainsi, une **faible intensité** est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques. Pour les composantes du milieu biologique, un impact de faible intensité implique que seulement une faible proportion des populations végétales ou animales ou de leurs habitats sera affectée par le projet. Une faible intensité signifie aussi que le projet ne met pas en cause l'intégrité des populations visées et n'affecte pas l'abondance et la répartition des espèces végétales et animales touchées. Pour ce qui est des composantes du milieu humain, un impact est jugé d'intensité faible si la perturbation n'affecte qu'une petite proportion d'une communauté ou d'une population, ou encore si elle ne réduit que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans pour autant mettre en cause la vocation, l'usage ou le caractère fonctionnel et sécuritaire du milieu de vie.

Un impact est dit d'**intensité moyenne** lorsqu'il engendre des perturbations tangibles sur l'utilisation d'une composante ou ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement. Pour la flore et la faune, l'intensité est jugée moyenne si les perturbations affectent une proportion moyenne des effectifs ou des habitats, sans toutefois compromettre l'intégrité des populations touchées. Cependant, les perturbations peuvent tout de même entraîner une diminution dans l'abondance ou un changement dans la répartition des espèces affectées. En ce qui concerne le milieu humain, les perturbations d'une composante doivent affecter un segment significatif d'une population ou d'une communauté pour être considérées d'intensité moyenne.

En dernier lieu, un impact est qualifié de **forte intensité** quand il est lié à des modifications très importantes d'une composante. Pour le milieu biologique, une forte intensité correspond à la destruction ou l'altération d'une population entière ou une proportion élevée de l'effectif d'une population ou d'un habitat d'une espèce donnée. À la limite, un impact de forte intensité se traduit par un déclin de l'abondance de cette espèce ou un changement d'envergure dans sa répartition géographique. Au niveau du milieu humain, l'intensité est considérée forte lorsque la perturbation affecte ou limite de manière irréversible l'utilisation d'une composante par une communauté ou une population, ou encore lorsque son usage fonctionnel et sécuritaire est sérieusement compromis.

#### 4.1.2.4 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes et particulières sont des actions ou des modalités de réalisation du projet qui sont définies pour prévenir un impact négatif probable ou pour en diminuer l'importance. Une série de mesures courantes seront appliquées pour réduire les impacts négatifs en phase de construction et d'exploitation. De même, des mesures d'atténuation particulières seront proposées à des endroits précis le long du tracé afin de prévenir ou diminuer un impact particulier. Toutes ces mesures sont considérées dans l'évaluation des impacts du projet.

#### 4.1.2.5 Importance de l'impact

L'importance d'un impact est la résultante d'un jugement global qui porte sur l'effet d'une activité du projet au regard d'une composante du milieu récepteur et qui s'appuie sur les critères définis précédemment. Trois classes d'importance sont utilisées à cette fin : **mineure**, **moyenne** ou **majeure**. L'importance est déterminée par une interprétation qui combine les critères décrits à la section précédente, c'est-à-dire la durée de l'impact, son étendue et l'intensité de la perturbation qu'il engendre sur le milieu, aux mesures d'atténuation courantes et particulières, le tout mis en perspective par un ou des spécialistes dans le domaine. Cette évaluation constitue donc l'impact résiduel.

Le Tableau 4.1 présente la grille de détermination de l'importance globale d'un impact. Celle-ci s'applique tant aux impacts positifs qu'aux impacts négatifs.

**Tableau 4.1 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact**

| Intensité | Étendue | Durée | Importance de l'impact | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Majeure | Moyenne | Mineure |
| Forte | Régionale | Permanente | X | | |
| | | Temporaire | | X | |
| | Locale | Permanente | X | | |
| | | Temporaire | | X | |
| | Ponctuelle | Permanente | | X | |
| | | Temporaire | | | X |
| Moyenne | Régionale | Permanente | X | | |
| | | Temporaire | | X | |
| | Locale | Permanente | | X | |
| | | Temporaire | | | X |
| | Ponctuelle | Permanente | | X | |
| | | Temporaire | | | X |
| Faible | Régionale | Permanente | | X | |
| | | Temporaire | | | X |
| | Locale | Permanente | | X | |
| | | Temporaire | | | X |
| | Ponctuelle | Permanente | | | X |
| | | Temporaire | | | X |

#### 4.1.2.6 Constitution de la grille d'interrelations

La première étape consiste à élaborer la grille d'interrelation qui doit servir à traiter les impacts probables du projet. Cette section met donc l'emphase sur l'identification des sources d'impact à travers la description du projet et sur l'identification des composantes du milieu susceptibles d'être influencées. La section suivante présente les résultats de l'évaluation des impacts du projet.

## 4.2 Sources d'impact

Au fil de la description du projet, les activités considérées comme étant des sources d'impact sont présentées ci-dessous. Ces activités ont été regroupées en fonction de deux phases, soit la construction des équipements prévus et leur utilisation (mise en service).

### 4.2.1 Phase de construction

#### 4.2.1.1 Acquisition de l'emprise

L'acquisition des parcelles de terrains ou de tout autre immeuble se trouvant dans l'emprise du nouveau tronçon de voie ferrée devra être réalisée préalablement aux travaux.

#### 4.2.1.2 Arpentage et relevés géotechniques

Les relevés géotechniques nécessaires à la connaissance précise des sols de l'emprise nécessiteront la réalisation de sondages, soit des forages dans le sol. Les perturbations potentielles de l'environnement durant cette phase sont strictement limitées à l'emprise et sont jugées négligeables.

#### 4.2.1.3 Aménagement des installations de chantier

Dès le début des travaux, un site sera aménagé par l'entrepreneur pour chacune des étapes de construction près du site des travaux de la future emprise. Ces emplacements seront établis dans l'emprise ferroviaire ou sur des terrains réservés ou loués à proximité. Ils serviront de quartier général et devraient comporter au moins deux roulottes avec installations sanitaires. C'est à ces endroits que sera centralisé l'entreposage des divers intrants et matériaux, de même que des produits pétroliers et autres (huiles et lubrifiants, dégraisseurs, peintures, etc.) utilisés par la machinerie. Une partie de la machinerie lourde y sera également garée lorsque non utilisée.

#### 4.2.1.4 Déboisement, défrichage et disposition des débris ligneux

Il y aura d'abord coupe à ras de terre des arbres et arbustes situés dans l'emprise de construction. Cette opération nécessitera l'emploi de bûcherons équipés de tronçonneuses ou encore d'abatteuses, de débusqueuses et de débroussailleuses. Le bois marchand sera récupéré.

Les débris ligneux seront déchiquetés. Les souches seront transportées vers des sites de disposition respectant les normes et règles environnementales en vigueur.

#### 4.2.1.5 Construction des accès temporaires à l'emprise

Dès que possible, les voies publiques existantes seront utilisées pour accéder à l'emprise.

Pour le déboisement, les équipements utilisés circuleront dans l'emprise directement sur le sol naturel.

Dans la mesure du possible, l'aménagement de chemins de circulation dans les milieux humides et dans les autres zones de faible capacité portante sera à éviter. Dans les cas où il ne sera possible de procéder autrement, la circulation des équipements motorisés dans ce type de zones, notamment les milieux humides, sera alors limitée à une seule voie de circulation d'une largeur de 5 m. Ces chemins seront démantelés à la fin des travaux et le milieu traversé sera remis en état.

La localisation de ces accès temporaires ne sera connue qu'à une étape ultérieure du projet.

Quant au franchissement des cours d'eau, il s'effectuera grâce à la mise en place de ponceaux et de ponts provisoires conformes aux plans d'ingénierie.

#### 4.2.1.6 Circulation de la machinerie lourde et des engins de chantier

Cette source d'impact concerne la circulation de la main-d'œuvre, des véhicules lourds et des engins de chantier. Sauf exception, cette circulation devrait se limiter aux voies publiques, à l'emprise et aux accès aménagés expressément dans le cadre de la construction, tels que décrits à la section précédente.

#### 4.2.1.7 Décapage, dynamitage, excavation, terrassement, nivellement, concassage et remblaiement

Le sol sera décapé et la terre organique sera mise de côté pour les besoins ultérieurs. Cette dernière pourra être accumulée à proximité et réutilisée pour recouvrir les surfaces de l'emprise à l'extérieur des voies, ainsi que les surfaces libres lors du démantèlement de la voie ferrée existante qui traverse le centre-ville de Lac-Mégantic. Ensuite, des opérations de terrassement et de nivellement seront exécutées afin de modeler le nouveau tracé selon son profil définitif. Ainsi le sol naturel pourra être soit déblayé, lorsque le profil naturel du sol est plus élevé que le profil recherché, ou encore remblayé lorsqu'il est plus bas. Ces travaux de nivellement dépendront du type de sol en place et pourront comporter du dynamitage, de l'entreposage de matériaux, de l'emprunt et du transport de déblais. Dans la mesure où ils seront jugés de qualité satisfaisante, les déblais seront utilisés comme remblai ailleurs. Sinon, l'entrepreneur en disposera dans des sites appropriés, en respect des règlements municipaux et provinciaux en vigueur. Les travaux seront effectués avec de la machinerie lourde conventionnelle comme des rétrocaveuses, des pelles hydrauliques, des camions avec benne, des niveleuses, des chargeurs et des rouleaux compresseurs.

#### 4.2.1.8 Travaux relatifs aux fossés latéraux et construction de ponceaux

Les travaux relatifs aux fossés latéraux et transversaux et aux fossés de décharge seront exécutés au même moment. Ils serviront à canaliser les eaux de ruissellement provenant de l'emprise et des terrains avoisinants, le cas échéant. Les travaux comprendront du creusage et du nettoyage de petits fossés et cours d'eau existants qui seront traversés par la future voie ferrée, effectués dans le respect des normes en vigueur.

Au total, 29 ponceaux (dont un ponceau structural), devront être mis en place lors des traversées de cours d'eau et d'infrastructures. Ces ponceaux seront des tuyaux en tôle ondulée aluminisée (TTOA). Le lit de chaque cours d'eau concerné sera tout d'abord creusé afin d'y enfouir le ponceau. Ce dernier sera alors mis en place, puis l'insertion d'une membrane géotextile sera effectuée. Le ponceau sera alors orienté selon l'axe du cours d'eau et la membrane sera positionnée. Le talus sera ensuite enroché puis la stabilisation du haut de talus sera effectuée, à l'aide de roche ou de paille.

Les travaux seront également effectués avec de la machinerie lourde conventionnelle comme des rétrocaveuses, des pelles hydrauliques, des camions avec benne, des niveleuses, des chargeurs et des rouleaux compresseurs.

#### 4.2.1.9 Construction de la voie ferrée et des infrastructures connexes (y compris la voie d'évitement et les clôtures)

Le nivellement effectué à l'étape précédente sert également à rendre le sol assez résistant pour supporter le passage d'un train. Pour ce faire, les couches supérieures de sol doivent être enlevées et remplacées par un matériau de remplissage approuvé, le « sous-ballast », dont la durabilité et la robustesse ont été éprouvées. Le sous-ballast est ensuite compacté et nivelé[1].

La pose des traverses et des rails est ensuite effectuée. La construction de la voie ferrée se fera en rails soudés avec des matériaux neufs (dormants, selles, rails, crampons, anti-cheminants, etc.). La machine de pose de voie place alors les traverses de voie, puis soulève les rails, préalablement déposés sur les côtés de la surface préparée, les maintient en l'air jusqu'à ce que les traverses soient positionnées et dépose ensuite les rails sur les traverses. Une fois l'écartement des rails réglé, ils sont fixés aux traverses à l'aide d'un système de fixation fonctionnant avec des crampons de fer.

Afin de maintenir la nouvelle voie au sol, des wagons à ballast roulent alors sur celle-ci et déposent de la pierre concassée sur la voie et autour de celle-ci. La voie et le ballast sont ensuite nivelés à leur tour.

Préalablement à l'utilisation « officielle » de la nouvelle voie, des trains ou des stabilisateurs de voie sont mis en circulation sur celle-ci afin qu'elle puisse se « déposer »[93].

Outre les ponceaux, plusieurs infrastructures connexes devront être mises en place dans le cadre de ce projet : deux structures d'étagement supérieur publiques, cinq passages à niveau publics, des clôtures de non-accès et des clôtures de ferme, une tour de communication, ainsi qu'une clôture aux approches des passages à niveau. Un pont permettant la traversée de la rivière Chaudière devra également être érigé.

Les travaux nécessaires à la réalisation de ces ouvrages impliqueront de la machinerie lourde, notamment des rétrocaveuses, des grues (pour le déplacement et la mise en place des travées et des tabliers), des bouteurs, des rouleaux compresseurs et des camions à benne transportant les différentes composantes, les matériaux et les remblais.

La voie ferrée projetée passera sous une ligne de transport d'énergie à 120-320 kV, au chaînage 10+800. Selon la norme CSA C22.3, la hauteur de dégagement minimale sous une ligne électrique de 320 kV est de 10,7 mètres. Le tracé retenu n'implique pas d'avoir à déplacer des pylônes de la ligne à 120-320 kV et d'après le profil de la desserte ferroviaire, le dégagement sous la ligne électrique sera d'environ 12 mètres, elle n'aura donc pas à être rehaussée.

#### 4.2.1.10 Construction d'un pont pour franchir la rivière Chaudière

La traversée de la rivière Chaudière implique la construction d'un pont perpendiculaire à la rivière et parallèle au pont routier, entre les chaînages 25+825 à 25+965, d'une longueur estimée à 137,5 mètres.

Ce pont ne requerra aucune pile dans le cours d'eau. Ce concept comporte plusieurs avantages du point de vue hydraulique : d'une part, les éventuels problèmes d'affouillement et les forces de glaces sont éliminés du fait de l'absence de pile, et d'autre part, la grande ouverture de ce pont permettra de placer la fondation des culées à une élévation qui ne sera pas touchée par les crues de récurrence inférieures à 1 : 50 ans.

Les travaux nécessaires à la réalisation de cet ouvrage impliqueront de la machinerie lourde, notamment des pelles hydrauliques, des grues (pour le déplacement et la mise en place des poutres), des rouleaux compresseurs, des bétonnières et des camions à benne transportant les déblais et remblais et le béton nécessaires, ainsi que les pierres destinées à l'enrochement de protection.

#### 4.2.1.11 Enlèvement des voies et de la signalisation sur la voie ferrée existante

Le tronçon de la voie ferrée qui traverse actuellement le centre-ville de Lac-Mégantic sera abandonné entre les deux points de raccordement de la nouvelle voie ferrée de contournement. Les travaux prévus dans le cadre du présent projet consistent en l'enlèvement des voies et des traverses par de l'équipement spécialisé et de la signalisation aux passages à niveau.

### 4.2.2 Phase d'exploitation

#### 4.2.2.1 Présence de la voie ferrée et des infrastructures connexes

La présence et l'utilisation des futurs aménagements ferroviaires représenteront une source permanente d'impacts à différents points de vue : modification du drainage ponctuellement, effet de barrières pour la faune,

[93] Via Rail, 2012 La pose d'une nouvelle voie. https://www.viarail.ca/fr/a-propos-de-via/plan-dinvestissement/article/la-pose-d%E2%80%99une-nouvelle-voie

nouvelles infrastructures dans le paysage, modification des conditions de circulation automobile (notamment avec la disparition de plusieurs passages à niveau existants actuellement), amélioration du sentiment de sécurité, etc.

Ce nouveau tronçon de voie ferrée peut aussi avoir des conséquences économiques positives. En effet, rappelons que les corridors ferroviaires entre Montréal et Saint John (NB) favorisent la route traversant la Ville de Lac-Mégantic en raison de sa longueur plus courte par rapport à la route du CN traversant Edmundston (NB). Ce contournement aurait pour effet de consolider le parcours passant par Lac-Mégantic.

#### 4.2.2.2 Circulation ferroviaire

La circulation des trains s'accompagne de bruit, de vibrations, d'émissions de gaz d'échappement. À cela viennent s'ajouter des risques d'accidents aux passages à niveau ou de déversement de matières dangereuses en cas de défaillance ou de déraillement. L'analyse des risques est d'ailleurs traitée en détail dans un chapitre à part, le chapitre 5 « Risques technologiques ».

#### 4.2.2.3 Entretien

Les nouvelles infrastructures nécessiteront, au cours des années, des opérations d'entretien et de réparation. Les principaux travaux d'entretien sont la lubrification périodique des rails avec de l'huile à l'aide d'un camion graisseur circulant sur la voie ferrée, notamment dans les courbes, de même que le désherbage du ballast, le déneigement hivernal et le remplacement des dormants endommagés. Divers travaux périodiques qui ne seront requis qu'à moyen ou long terme (nettoyage des fossés, réfection des structures, etc.) auront également des répercussions sur le milieu environnant.

#### 4.2.2.4 Composantes du milieu récepteur

La connaissance du milieu récepteur permet de déterminer les composantes susceptibles d'être touchées lors de la réalisation ou de l'utilisation du nouveau tronçon de voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic.

D'une part, les activités de construction engendreront des effets directs et/ou indirects sur les sols, la qualité des eaux, sur la végétation et la faune, mais également sur les terrains et les bâtiments, les activités économiques, les activités récréotouristiques, les infrastructures, les conditions de circulation, ainsi que sur la qualité de vie des résidents (ce qui inclut la qualité de l'air, le paysage, ainsi que la sécurité), et sur l'archéologie et le patrimoine. D'autre part, l'entretien et l'utilisation en phase d'exploitation de la voie ferrée engendreront des effets directs et/ou indirects sur les mêmes composantes.

## 4.3 Grille d'interrelations

La mise en relation des sources d'impact avec les composantes du milieu permet, lors d'une première étape, d'identifier les impacts probables du projet. Cette étape est résumée dans la grille d'interrelations du projet présentée au Tableau 4.2. Chacune des zones ombragées identifie un impact probable dont l'importance est évaluée aux sections 4.4 et 4.5.

À la fin du chapitre 4, la Carte 4.1 localise les principaux impacts et fait un rappel des principales mesures d'atténuation pour chaque catégorie d'impact.

## Tableau 4.2 Grille d'interrelation des éléments du projet et des composantes du milieu

| | Milieu physique | | Milieu biologique | | | | | | Milieu humain | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Flore | | | Faune | | | Usages du sol et milieu bâti | | | | | | Qualité de vie | | | | | Autres | |
| | Sols | Qualité des eaux | Végétation terrestre | Milieux humides | Espèces floristiques exotiques envahissantes | Ichtyofaune et habitats | Avifaune et habitats | Faune terrestre et habitats | Terrains et bâtiments | Activités agricoles | Activités forestières et acéricoles | Infrastructures | Activités récréotouristiques | Conditions de circulation | Santé | Qualité de l'air | Ambiance sonore | Paysage | Sécurité | Activités économiques | Archéologie et patrimoine |
| **PHASE CONSTRUCTION** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acquisition de l'emprise | | | | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | |
| Arpentage et relevés géotechniques | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| Présence de chantier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déboisement et défrichage | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | | | ■ |
| Accès temporaires à l'emprise | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Circulation machinerie lourde et engins de chantier | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | | | | |
| Terrassement et nivellement | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | | | | ■ |
| Traversée et réaménagement des cours d'eau | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | ■ | | | | ■ |
| Traversée de la rivière Chaudière | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| Mise en place voie ferrée et des structures connexes | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| Nouvelles carrières, zones d'emprunt et aires de rebut | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| Démantèlement voie ferrée existante | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Approvisionnement en biens et services | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PHASE EXPLOITATION** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Présence de la voie ferrée | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Circulation ferroviaire | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | ■ | | ■ | | | | |
| Entretien et réparation | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | ■ | | | | |

## 4.4 Impacts sur le milieu naturel

### 4.4.1 Milieu physique

#### 4.4.1.1 Sols

Les impacts appréhendés sur les sols concernent :

- la structure et la vocation des sols pendant les travaux et lors de l'exploitation;
- l'érosion des sols pendant les travaux;
- la contamination des sols et les risques d'incident.

Une synthèse de ces impacts est présentée au Tableau 4.3 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

**Structure et vocation des sols pendant les travaux et lors de l'exploitation**

Les sols subiront inévitablement des impacts lors des différentes étapes de construction du projet, tandis que lors de la phase d'exploitation, la vocation, la composition et la compaction des sols dans l'emprise seront nécessairement différentes de celles prévalant lors de l'état de référence.

En effet, lors de l'arpentage et des relevés géotechniques, les sols seront piétinés et forés. Les travaux de déboisement, de décapage, d'excavation et de terrassement modifieront les couches superficielles du sol aux emplacements de la future voie ferrée, des chemins de circulation et des aires de travaux temporaires. Ces travaux produiront aussi une certaine quantité de matériaux de déblai qui seront soit réutilisés, soit éliminés hors site, en respectant les exigences réglementaires. Les déplacements des engins de chantier et des véhicules lourds risquent par ailleurs de provoquer la création d'ornières et le compactage du sol. Les impacts seront limités à l'emprise et aux chemins d'accès. L'installation de la voie ferrée et des structures connexes modifieront la nature des sols présents dans l'emprise.

La présence à long terme du chemin de fer aura ainsi un effet permanent sur la vocation des sols, qui n'assumeront plus les mêmes fonctions. L'effet sera cependant circonscrit à l'emprise ferroviaire (86,1 ha).

*Mesures d'atténuation*

Des mesures d'atténuation lors des travaux d'excavation, à la circulation et visant la remise en état des lieux seront appliqués afin de réduire les perturbations subies par les sols. Des mesures visant à limiter l'étendue des interventions au sol seront également prévues. Toutes ces mesures sont uniquement applicables lors de la phase de construction. Elles sont énumérées et détaillées au Tableau 4.3.

**Tableau 4.3 Impacts probables du projet sur les sols et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Structure et vocation des sols | Emprise et aires de travaux : locale | X | X | P1, P2, P3, P4, P5, P6 | | X | | Moyenne |
| Érosion des sols | Zone de travaux : ponctuelle | X | | P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9 | X | | | Mineure |
| Risques de contamination des sols | Emprise et les aires de chantier : ponctuelle | X | X | P10, P11, P12 | | X | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

P1 Limiter au minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion.
P2 Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu.
P3 Limiter la circulation du matériel aux chemins d'accès, à l'emprise et aux zones de travaux prévues.
P4 Aux endroits réputés sensibles, tels que les traversées de cours d'eau et les pentes fortes, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées.
P5 Décaper les aires de service et les aires d'entreposage de déblais et remblais sur une superficie suffisante en mettant de côté la terre végétale en vue d'une remise en état des lieux à la fin des travaux.
P6 À la fin des travaux dans un secteur, la terre végétale mise de côté au début doit être épandue sur la toute la surface perturbée qui peut être revégétalisée. Le sol doit y être scarifié sur une profondeur minimale de 25 cm afin de faciliter la reprise de la végétation. Procéder à la remise en état des lieux conformément aux prescriptions de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'Éta*t et, le cas échéant, du *Règlement sur les carrières et sablières*.
P7 L'entrepreneur doit combler les ornières de plus de 20 cm de profondeur au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
P8 Aménager des ouvrages temporaires de rétention (ballots de paille ou barrières géotextiles, bermes filtrantes et trappes à sédiments) et prévoir des dispositifs de protection mécanique (membrane géotextile, empierrement) pour réduire l'érosion des berges en bordure de tous les cours d'eau traversés ou situés à proximité des zones de chantier, durant la période de construction.
P9 Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.
P10 L'entrepreneur doit maintenir son matériel en bon état de fonctionnement et inspecter son matériel chaque jour pour réduire les fuites de contaminants liés à l'utilisation de machinerie.
P11 La manipulation de carburant doit toujours se faire à plus de 60 m d'un cours d'eau et des absorbants en quantité suffisante doivent se trouver à proximité.
P12 Advenant un déversement accidentel de produits polluants, Urgence environnement devra être contactée. Les mesures d'atténuation courantes exigent que les matières déversées soient récupérées et que le sol contaminé soit traité. Un plan d'intervention sera élaboré par l'entrepreneur avant le début des travaux et le matériel d'intervention d'urgence sera disponible en tout temps sur le chantier.

*Importance de l'impact résiduel*

Les impacts temporaires sur la structure des sols seront minimisés dans les aires de chantier par l'application des mesures d'atténuation en phase de construction. Quant aux sols dans l'emprise, leur nature et leur vocation changeront de façon permanente, pour une intensité moyenne. L'étendue sera locale puisqu'elle englobera l'intégralité de l'emprise (86,1 ha). L'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne.

| Structure et vocation des sols | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Érosion des sols pendant les travaux**

Le retrait de la végétation modifiera substantiellement l'état des sols et leur propension à l'érosion. Les activités d'excavation, de terrassement, de nivellement et la mise en place des remblais faciliteront la mise en mouvements de fines particules et exposeront de grandes quantités de sols nus aux vents et aux pluies, facilitant leur lessivage vers les cours d'eau avoisinants. La circulation de la machinerie favorisera aussi l'érosion des sols sur les aires de chantier, les chemins d'accès, les carrières, les zones d'emprunt et les aires de rebuts nécessaires à la réalisation du projet.

*Mesures d'atténuation*

Des mesures d'atténuation utilisées régulièrement par les entrepreneurs seront mises en place pour contrer l'érosion sur les chantiers de construction (tableau 4.3). Le calendrier des travaux pourra jouer un rôle dans l'intensité de cet impact. En effet, les risques d'érosion sont plus grands au printemps qu'à l'été et à l'automne, car les sols sont gorgés d'eau provenant de la fonte des neiges, présentant ainsi un risque accru d'instabilité et d'érosion par le ruissellement. De plus, afin de limiter l'érosion, les surfaces décapées lorsque nécessaire seront recouvertes ou végétalisées dès que possible. Les zones sensibles à l'érosion (soit les fortes pentes et à proximité de cours d'eau) seront balisées afin de limiter la circulation de la machinerie et de réduire au minimum les possibilités d'érosion.

*Importance de l'impact résiduel*

Considérant l'application des nombreuses mesures d'atténuation, l'intensité de cet impact est faible. Sa durée sera temporaire puisque l'érosion ne sera possible que lors de la construction quand les sols seront mis à nu. Son étendue est ponctuelle, car les zones à risque d'érosion seront circonscrites à des secteurs précis dans la zone d'étude. En somme, l'impact concernant le potentiel d'érosion et le transport de particules vers les cours d'eau sera d'importance mineure.

| Érosion des sols | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Risques de contamination des sols**

L'utilisation des engins de chantier au cours des travaux de construction constitue une source potentielle de contamination des sols par des produits pétroliers en cas d'avarie, de déversement accidentel ou de bris d'équipements. Les activités de remplissage de carburant et le lavage des équipements constituent les principales activités pour lesquelles les risques sont les plus élevés.

La qualité des sols pourrait aussi subir des impacts lorsque le chemin de fer sera en exploitation en raison de l'utilisation de différents produits, tels des huiles, des graisses et des désherbants chimiques, nécessaires à l'entretien du chemin de fer et à l'opération des locomotives et des wagons. Un déversement accidentel lors de l'utilisation de machineries d'entretien ou lors d'un accident ferroviaire pourrait également causer un impact sur la qualité des sols.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation viseront à éviter un déversement accidentel pendant la construction de la voie ferrée ou lors de la phase d'exploitation (Tableau 4.3). De plus, un plan de mesures d'urgence sera instauré pour chacune des phases. Le plan sera communiqué à chacun des intervenants impliqués dans des activités pouvant comporter des risques pour l'environnement.

*Importance de l'impact résiduel*

Considérant l'éventail des possibilités de déversement, tant dans le type de produit que la quantité, l'importance de l'impact a été évaluée en se basant sur un scénario médian, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée. Le scénario médian est basé sur l'application d'un plan de mesures d'urgence qui permettrait de réduire la quantité de produits déversés. Suivant ce scénario, l'intensité de l'impact est jugée moyenne puisque les caractéristiques des sols de surface seraient affectées ce qui pourrait temporairement avoir des répercussions négatives sur les usages. Le risque concerne l'ensemble de l'emprise et des aires de chantier, la contamination surviendrait à des endroits ponctuels. Les travaux de nettoyage et de restauration permettront de réduire la durée des effets, qui seront donc temporaires. Sur la base de ces critères, les impacts résiduels sur les sols sont jugés mineurs.

| **Risques de contamination des sols** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

#### 4.4.1.2 Qualité des eaux

Le déboisement, le défrichage, la construction des accès temporaires à l'emprise, la circulation de la machinerie lourde et les activités de terrassement et de nivellement, la traversée et le réaménagement de cours d'eau, l'aménagement de berges incluant celles de la rivière Chaudière, la mise en place de la voie ferrée incluant l'aménagement de fossés, ainsi que les activités d'entretien de la voie ferrée sont susceptibles d'affecter la qualité des eaux de surface de même que les eaux souterraines. Ces activités peuvent entraîner des impacts sur la qualité des eaux :

- l'érosion des sols et l'apport de sédiments dans les cours d'eau;
- la contamination des eaux de surface et souterraines.

Les impacts sont détaillés dans le texte qui suit et résumés au Tableau 4.4.

**Érosion et apport de sédiments dans les cours d'eau**

Le remaniement des sols dans ou à proximité des cours d'eau durant les travaux de déboisement, les travaux d'excavation et d'enrochement sur les rives et dans les cours d'eau, ainsi que la circulation de véhicules de chantier, peut favoriser l'érosion des sols, le transport et la mise en suspension de particules dans les cours d'eau. Le lessivage de matériaux de remblayage ou de terrassement utilisés près ou sur les rives des cours d'eau pourrait également entraîner de l'apport de sédiments. La circulation des véhicules de chantier pourra occasionner la dispersion de poussières qui pourraient se déposer dans les cours d'eau. Toutes ces activités

pourraient aussi altérer temporairement la qualité des eaux notamment en augmentant la concentration de matières en suspension (MES) et la turbidité de l'eau. Des critères de qualité de l'eau de surface pour les MES sont en vigueur au MDDELCC afin de protéger les usages de l'eau, c'est-à-dire des critères pour la protection de la vie aquatique : effet aigu (augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle) et effet chronique (augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle). Il n'existe aucun critère pour la prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques) ou pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique (MDDELCC, 2017).

Les principaux impacts auront lieu aux traversées des cours d'eau, où des travaux d'excavation et de mise en place de ponceaux et de remblais seront nécessaires. Un total de 29 ponceaux (9 majeurs et 20 mineurs) seront installés. Un pont sera installé pour la traversée de la rivière Chaudière. Sa construction nécessitera des travaux en berge, soit à l'extérieur de la zone de récurrence 0-2 ans, mais à l'intérieur de la zone de récurrence 0-50 ans. La mise en suspension de sédiments qui en découlera sera toutefois localisée et de courte durée et sera temporaire, car elle surviendra en période de construction principalement. Pour atténuer les impacts sur la qualité de l'eau aux sites de traversées, une série de mesures d'atténuation est proposée.

*Mesures d'atténuation*

Des mesures d'atténuation visant à réduire la superficie et l'intensité des perturbations du sol près ou dans les cours d'eau seront appliquées. De plus, des mesures réduisant le transport de particules et l'apport de sédiments dans les cours d'eau seront mises en place. Toutes ces mesures sont principalement applicables pendant la phase de construction.

*Importance de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact est jugée faible puisque l'eau de surface maintiendra ses caractéristiques et que son utilisation ne sera pas affectée de manière significative. L'étendue sera ponctuelle considérant que la qualité de l'eau ne serait affectée que sur une faible distance dans certains cours d'eau de la zone d'étude. Sa durée sera temporaire étant donné que la qualité de l'eau reviendra à un niveau normal après les activités de construction. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

| **Érosion et apport de sédiments dans les cours d'eau** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Tableau 4.4 Impacts probables du projet sur la qualité des eaux et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Érosion et apport de sédiments dans les cours d'eau | Au croisement de cours d'eau le long de l'emprise et en aval : ponctuelle | X | X | P1, P2, P4, P6 à P9 et P13 à P20 | X | | | Mineure |
| Contamination des eaux de surface et souterraines | Au croisement de cours d'eau le long de l'emprise et en aval : ponctuelle | X | X | P10 à P12 et P20 à P24 | | X | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

En plus des mesures identifiées contre l'érosion des sols (P1, P2, P4, P6 à P9) et la contamination des sols (P10 à P12), les mesures suivantes sont applicables pour la protection de la qualité de l'eau :

P13 Réaliser les travaux d'excavation et de mise en place des matériaux à partir de la berge, ne permettre aucune circulation de véhicules ou de machinerie dans le cours d'eau; installer des ponceaux ou ponts temporaires pour assurer la traversée des cours d'eau ; limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
P14 Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
P15 Limiter le déboisement le plus possible à proximité des cours d'eau et des milieux humides ; à l'intérieur d'une distance de 20 m ou moins de la ligne des hautes eaux, préserver le tapis végétal et les souches lorsque possible.
P16 Retirer tout débris résultant des travaux qui pourrait affecter l'écoulement ou la qualité de l'eau.
P17 Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux et les zones d'entreposage de remblai
P18 Limiter la période d'exposition des sols mis à nu, installer des mesures de contrôle temporaires d'érosion dans les zones à risque et des barrières à sédiments entre les travaux et le cours d'eau dans les zones d'excavation et de remblayage situées à moins de 20 m de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau.
P19 Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues, installer des barrières à sédiments afin de limiter la dispersion des sédiments.
P20 Utiliser des matériaux de remblai propre et exempt de contamination.
P21 Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
P22 Utiliser des huiles hydrauliques biodégradables pour la machinerie utilisée dans les cours d'eau.
P23 Assurer la gestion des rebuts sur le site de travaux afin d'éviter la contamination de l'eau ; retirer les déchets et les mesures de contrôle non biodégradable à la fin des travaux
P24 Développer un programme d'entretien du rail et du ballast qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides.

***Contamination des eaux de surface et souterraines***

La contamination de l'eau de surface et de l'eau souterraine peut être occasionnée par un déversement accidentel lors d'utilisation de diverses machineries, par l'entreposage de matières dangereuses ou lors d'un accident ferroviaire. Les bris et le ravitaillement de la machinerie représentent les sources les plus probables de déversement accidentel. Dans de telles situations, les impacts devraient être localisés et de courte durée. Un déversement mineur et localisé près ou dans un cours d'eau pourrait affecter la qualité de l'eau de surface sans affecter la qualité de l'eau souterraine. Les accidents ferroviaires, quoique peu probables, pourraient occasionner des impacts de plus grande intensité et de durée plus longue. Les risques de contamination de l'eau souterraine seraient alors plus importants.

En phase d'exploitation, certaines activités d'entretien, dont la lubrification des rails et le désherbage chimique, pourraient également affecter la qualité des eaux de surface.

Plusieurs critères de protection de l'eau existent afin de protéger les usages de l'eau de surface et des eaux souterraines. Les critères de qualité sont variables selon les usages, la nature des produits et leurs risques pour la santé et l'environnement.

*Mesures d'atténuation*

Des mesures d'atténuation visant à réduire les risques de déversements accidentels ainsi que leur importance seront mises en place. Les mesures visent à réduire la probabilité d'un déversement, les quantités déversées, ainsi qu'à assurer le confinement des produits et une réponse rapide et efficace en cas de déversement. Ces mesures sont applicables pendant les phases de construction et d'exploitation.

*Importance de l'impact résiduel*

La mesure de l'importance de l'impact a été évaluée en se basant sur un scénario médian, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée près d'un cours d'eau. L'intensité de cet impact est jugée moyenne puisque les caractéristiques de l'eau de surface seraient affectées, ce qui aura également des répercussions négatives temporaires sur les usages. La qualité de l'eau souterraine pourrait également être affectée de manière temporaire. L'étendue sera ponctuelle en considérant les quantités déversées lors d'un scénario médian. Sa durée sera temporaire puisque les mesures de nettoyage permettraient un retour aux conditions initiales à court ou moyen terme. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

| **Contamination des eaux de surface et souterraines** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

### 4.4.2 Milieu biologique

#### 4.4.2.1 Végétation terrestre

Les impacts sur la végétation concernent :

- la perte de végétation (milieux forestiers et champs) dans l'emprise ferroviaire et les aires de travaux (70,5 ha dont 43,3 de milieux humides);
- la perturbation et la modification de la végétation terrestre située en bordure de l'emprise et des aires de travaux.

Une synthèse de ces impacts est présentée au Tableau 4.5 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

### Perte de végétation

La perte de végétation correspond au déboisement et au défrichage du milieu naturel. Elle aura lieu lors de la phase de pré-construction ou de construction seulement, mais certaines pertes persisteront durant la phase d'exploitation. Dès la phase préliminaire des travaux, des relevés d'arpentage et des relevés géotechniques pourront nécessiter la coupe de végétation par endroit. Lors de la phase construction, les travaux de déboisement et de défrichage seront nécessaires pour permettre l'aménagement de l'emprise et des accès temporaires, ainsi que des aires de chantier, de stockage et autres aménagements temporaires. L'aménagement des aires de stockage, des accès temporaires et des zones de chantier entraînera une perte de végétation temporaire. À l'intérieur de l'emprise, la perte permanente de végétation terrestre se limitera à l'espace occupé par le ballast qui sera exempt de végétation. Le corridor de dégagement compris entre la limite de l'emprise et le ballast consistera en une végétation terrestre herbacée et arbustive qui sera contrôlée mécaniquement. Les superficies qui seront perdues de façon temporaire ou permanente dans l'emprise sont présentées au Tableau 4.5. L'emplacement des aires de chantier ainsi que les autres installations temporaires n'étant pas connus présentement, leur superficie n'est pas comptabilisée dans le tableau.

**Tableau 4.5 Type de végétation terrestre dans l'emprise**

| Type de végétation | Superficie (ha) |
|---|---|
| **Champs et friches** | **6,3** |
| **Coupes forestières** | **3,5** |
| **Peuplements feuillus** | **1,7** |
| **Peuplements mélangés** | **42,9** |
| **Peuplements résineux** | **19,6** |
| **Dont milieux humides** | **43,3** |
| **Milieu anthropique et autres milieux *** | **12,1** |
| **TOTAL** | **86,10** |

* : Comprend milieux résidentiels, commerciaux et industriels, les routes, chemins de fer et lignes de transport d'énergie, ainsi que les plans et cours d'eau.

Les pertes de végétation terrestre (milieux forestiers et champs) s'étendront sur 70,5 ha dont 43,3 de milieux humides. Rappelons que la forêt de la zone d'étude est relativement jeune (< 50 ans dans plus de 98% des cas). Certains peuplements dominés par le sapin baumier sont toutefois souvent considérés comme matures lorsqu'ils atteignent cette classe d'âge. La superficie perdue ne comprend pas d'écosystèmes forestiers exceptionnels. De plus, la majorité des peuplements forestiers qui seront détruits se trouvent en abondance dans le secteur. Aucune espèce floristique à statut précaire n'a été identifiée dans la zone d'étude.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation visent à réduire les superficies qui doivent être déboisées afin de réaliser le projet (Tableau 4.6). Pour limiter les effets pendant la construction, la délimitation des aires de travaux sera essentielle. Ce balisage permettra de limiter les surfaces compactées par la machinerie lourde et l'érosion des sols. L'utilisation de l'emprise comme voie d'accès sera favorisée afin de minimiser les superficies affectées. Afin de minimiser les pertes de végétation, les aires de chantier et chemins d'accès temporaires seront remis en état après les travaux. À ces endroits, la terre végétale sera remise en place et ensemencée d'espèces indigènes.

## Tableau 4.6 Impacts probables du projet sur la végétation terrestre et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Perte de végétation terrestre sur 70,5 ha (dont 43,3 ha de milieux humides) | Aires de travaux et emprise : locale | X | X | P2, B1, B2, B3, B4, B6, B8 | X | | | Moyenne |
| Perturbation/modification de la végétation terrestre | Emprise et en bordure : ponctuelle | X | X | P2, P3, P6, B2, B3, B5, B7, B9, B10 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

B1 Avant le début des travaux, documenter l'état des lieux par vidéos et photos. Les informations recueillies doivent être utilisées pour remettre les lieux en état.
B2 Utiliser le plus possible l'emprise pour accéder aux sites de construction et l'aménagement des aires de chantier afin de limiter les superficies à déboiser au minimum. Au besoin, favoriser les sites déjà déboisés ou perturbés.
B3 Partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes (2 m), des îlots de végétation et boisés (3m) et de clôturer la limite des périmètres de protection de la bande riveraine des cours d'eau et des milieux humides à conserver.
B4 À moins qu'un essouchement et qu'un décapage ne soient requis pour la réalisation des travaux visés, les méthodes de déboisement utilisées doivent éviter d'arracher les souches et les racines.
B5 Effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager la lisière de la forêt et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau ou à l'extérieur des limites de déboisement
B6 Effectuer la récupération de tous les bois de dimension commerciale et mettre en copeaux les résidus ligneux et les étendre sur place ; réutiliser également les sols forestiers.
B7 Toute circulation de matériel lourd, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer à plus de 2 m du tronc des arbres et arbustes à proximité et à plus de 3 m en bordure d'un boisé à conserver.
B8 Dans les aires de chantier temporaires déboisées, restaurer les surfaces remaniées afin de recréer le couvert d'origine, dès que possible après les travaux de construction; utiliser des espèces indigènes d'arbustes et d'arbres pour l'ensemencement et la plantation.
B9 Respecter et rétablir, au besoin, l'écoulement normal des eaux de surface principalement à proximité des milieux mal drainés et des cuvettes.
B10 Privilégier le contrôle mécanique de la végétation arbustive dans l'emprise à l'usage d'herbicides chimiques.

*Importance de l'impact résiduel*

Considérant la superficie de perte de peuplement et l'abondance de ces derniers dans le secteur, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue est locale puisqu'elle concerne l'ensemble de l'emprise. La durée est jugée permanente puisque la perte de certaines communautés végétales persistera au-delà de la phase d'exploitation du projet. Globalement, l'impact résiduel est d'importance moyenne.

| **Perte de végétation** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Perturbation/modification de la végétation terrestre**

En phase construction, des perturbations et/ou des modifications de la végétation terrestre située en bordure de l'emprise et des aires de travaux seront observées suite aux modifications des sols, du drainage et des ouvertures du couvert forestier nouvellement créées. En effet, les opérations forestières et le passage de la machinerie lourde dans et à proximité de la future emprise pourraient également entraîner un dépérissement chez certains arbres et arbustes à la suite de la compaction des sols ou de la modification du régime hydrique. De plus, la présence de machinerie et d'activité peut entraîner des blessures au tronc et aux racines d'arbres situés en bordure des aires de travaux. Les communautés végétales situées en bordure de l'emprise vont subir des modifications dès les premières années pour s'adapter à l'ouverture du couvert et à l'effet de bordure que peut entraîner la perte de végétation dans l'emprise ferroviaire.

En phase d'exploitation de la voie ferrée, la croissance de la végétation sur le ballast et dans l'emprise sera contrôlée afin d'éviter la pousse d'arbres. Les herbicides chimiques et le débroussaillage mécanique seront couramment utilisés. La communauté végétale sera donc perturbée de manière récurrente.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation visent à limiter la zone et l'intensité de perturbations et les dommages à la végétation en bordure des zones de l'emprise et de travaux (Tableau 4.6). Le recours à l'entretien mécanique (débroussaillage) pour le contrôle de la végétation devrait être privilégié par rapport à l'utilisation d'herbicides chimiques.

*Importance de l'impact résiduel*

En l'absence d'écosystèmes forestiers exceptionnels et d'espèce rare, l'intensité de cet impact est considérée faible puisque les modifications n'affecteront pas l'intégrité des diverses communautés végétales du secteur. L'impact sera permanent puisqu'un contrôle de la végétation dans la zone du ballast sera réalisé tout au long de la phase d'exploitation. L'étendue de l'impact sera toutefois ponctuelle, la superficie de la zone affectée étant circonscrite. Compte tenu de ce qui précède, l'importance de cet impact est jugée mineure.

| **Perturbation/modification de la végétation terrestre** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

#### 4.4.2.2 Milieux humides

Les impacts du projet sur les milieux humides concernent :

- la perte de milieux humides dans l'emprise ferroviaire et les aires des travaux (43,3 ha de milieux humides);
- les modifications des caractéristiques et des fonctions écologiques des milieux humides adjacents à la voie ferrée;
- la contamination potentielle des milieux humides par des huiles et graisses ou produits pétroliers/chimiques provenant de leur utilisation lors des opérations de construction ou d'entretien de la voie ferrée.

Une synthèse de ces impacts est présentée au Tableau 4.7 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

## Tableau 4.7 Impacts probables du projet sur les milieux humides et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Perte de 43,3 ha de milieux humides | Tout le long de l'emprise et dans les aires de chantier : locale | X | X | P2, P6, B1 à B9, B11 | | X | | Moyenne |
| Modification des caractéristiques et des fonctions écologiques des milieux humides résiduels | En bordure de l'emprise, dans les milieux humides résiduels : locale | X | X | P2, P3, P6 B1 à B9, B12, B13, B14 | | X | | Moyenne |
| Contamination potentielle des milieux humides | Tout le long de l'emprise : ponctuelle | X | X | P10 à P12 et P20 à P24, B10, B15 | | X | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

B11 Revoir l'agencement final des installations temporaires du projet afin de minimiser les superficies de milieux humides (principalement les marais et tourbières ouvertes) susceptibles d'être affectés en les évitant si possible.
B12 Lors de la conception, préconiser l'absence de fossé et une infrastructure perméable sur une assise de pierres de gros calibre avec un espacement laissant passer l'eau pour tous les endroits situés en milieux humides (surtout dans les tourbières et les marais).
B13 Le cas échéant, diriger les fossés de rail vers le milieu naturel afin d'éviter de faire cheminer l'eau près du rail et en la retournant (selon la topographie en présence) vers les milieux humides bordant le rail.
B14 Ajouter des ponceaux à chaque 50 m (ou selon la topographie) sous la voie ferrée lorsqu'on se trouve en tourbière et marais afin de permettre à l'eau provenant d'une partie du milieu humide d'alimenter le milieu humide situé de l'autre côté du rail.
B15 S'assurer du bon état de l'équipement et de la machinerie d'entretien.

### Perte de milieux humides

Les milieux humides présents dans l'emprise ferroviaire seront d'abord déboisés, décapés et ensuite nivelés. Le remblai (au besoin) et le ballast seront ensuite ajoutés avant l'installation du rail. Ces aménagements auront une largeur variable selon la hauteur de remblais, la largeur des fossés et les pentes de talus utilisées. Les superficies de milieux humides présents dans l'emprise sont présentées au Tableau 4.8. La valeur écologique est évaluée selon la méthode présentée à l'annexe A.

**Tableau 4.8 Superficies des différents types de milieux humides présents dans l'emprise**

| Type de milieu humide | Superficie (ha) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Valeur écologique estimée faible | Valeur écologique estimée moyenne | Valeur écologique estimée élevée | Total |
| Marais | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,39 |
| Tourbière boisée | 0,00 | 0,00 | 7,38 | 7,38 |
| Tourbière ouverte | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,14 |
| Marécage arborescent | 4,80 | 4,92 | 21,81 | 31,53 |
| Marécage arbustif | 0,01 | 1,57 | 1,44 | 3,02 |
| Dénudé humide | 0,00 | 0,00 | 0,85 | 0,85 |
| Milieux non humides | NA | NA | NA | 42,7 |
| **TOTAL** | **4,84** | **6,55** | **31,92** | **86,1** |

La plupart des milieux humides présents dans l'emprise sont régulièrement perturbés par la coupe d'arbres ou encore transformés en plantations. De plus, de tels milieux ne semblent pas rares dans le paysage régional. Les milieux humides dont la valeur écologique est estimée élevée représentent 73,7 % des milieux humides recensés dans l'emprise.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation prévues pour la végétation terrestre s'appliquent aussi aux milieux humides, en plus de certaines considérations pour le drainage du sol (Tableau 4.7). Dans les aires de chantier et d'entreposage, les chemins d'accès et autres perturbations temporaires, la remise en état des lieux permettra de réduire les effets sur les milieux humides.

*Importance de l'impact résiduel*

Étant donné l'abondance présumée de complexes de milieux humides similaires dans la région et le caractère déjà perturbé de certains milieux humides, l'intensité de l'impact est jugée moyenne. L'étendue de l'impact est considérée locale considérant que la perte de milieux humides représente près de la moitié de la superficie de l'emprise, soit 43,32 ha. Les milieux humides situés sous le ballast seront détruits pour une durée excédant la phase d'exploitation, la durée est donc permanente. L'impact résiduel de la perte de milieux humides lors de la construction et de l'opération de la voie ferrée est donc d'importance moyenne.

| Perte de milieux humides | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Modification des caractéristiques et des fonctions écologiques des milieux humides résiduels**

En phase de construction, la végétation située en bordure de l'emprise sera perturbée ou modifiée. Lors de la construction, la présence du ballast risque de modifier le régime hydrique des milieux humides avoisinants. Ainsi, des parties de milieux humides qui n'ont pas été touchées directement par les travaux pourraient subir des modifications. Les superficies touchées par de telles modifications sont très difficiles à quantifier puisqu'elles dépendent de la topographie et de la nature du sol, de l'orientation des fossés de drainage du rail, de la perméabilité de l'infrastructure sous la voie ferrée, de la présence ou non de ponceaux pour faire traverser l'eau d'un côté à l'autre du rail, etc.

De plus, les opérations forestières et le passage de la machinerie dans et à proximité de la future emprise pourraient entraîner une modification du drainage, un dépérissement de certains arbres et arbustes à la suite de la compaction des sols, à des blessures au tronc et aux racines d'arbres et d'arbustes situés en bordure des aires de travaux. Les communautés végétales situées dans les milieux humides en bordure de la voie ferrée vont aussi se modifier dès les premières années pour s'adapter à l'ouverture du couvert, au réchauffement du sol et à l'effet de bordure que peut entraîner la présence de l'emprise ferroviaire.

En phase d'exploitation, le contrôle de la végétation dans la zone de l'emprise impliquera du débroussaillage mécanique et l'utilisation possible de désherbant chimique. Ces activités récurrentes dans les milieux humides vont affecter la communauté végétale tout au long de la phase d'exploitation.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures visant à atténuer les modifications et la dégradation de milieux terrestres s'appliquent également à la majorité des milieux humides puisque ces derniers ont une forte composante arborescente (Tableau 4.7). Une attention particulière devra être portée au maintien du drainage existant des sols afin de limiter au minimum les impacts causés par un changement de régime hydrique. Des ponceaux additionnels seront prévus sous le ballast afin de relier les milieux humides localisés de part et d'autre de la voie ferrée et ainsi limiter les superficies où les apports d'eau seront réduits. Le ballast lui-même permettra une certaine perméabilité et les fossés seront dirigés, dans la mesure du possible de façon à éviter de drainer les milieux humides présents. Des pertes ponctuelles seront malgré tout à prévoir puisque certains effets ne peuvent être atténués et que le profil de la voie ferrée ne permet pas toujours l'ajout de ponceaux.

*Importance de l'impact résiduel*

L'intensité de l'impact causé par la modification des caractéristiques et fonctions des milieux humides résiduels est moyenne considérant que plusieurs milieux humides seront scindés par le passage de la voie ferrée. La durée sera permanente puisque les effets seront ressentis au-delà de la phase d'exploitation. Les effets du passage de la voie ferrée sur le régime hydrique des milieux humides résiduels n'ont pas été quantifiés. Considérant la superficie de milieux humides présents dans l'emprise, l'étendue de l'impact est considérée locale. L'impact résiduel est par conséquent d'importance moyenne.

| **Modification des caractéristiques et fonctions des milieux humides résiduels** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Contamination potentielle des milieux humides**

Tel que mentionné dans l'analyse des impacts sur les sols et la qualité de l'eau de surface, un déversement accidentel lors de l'utilisation de diverses machineries et de l'entreposage de matières dangereuses durant les phases de construction ou d'exploitation pourrait entraîner la contamination des sols et de l'eau de surface et ultimement un milieu humide adjacent à la voie. Un déversement de plus grande envergure, provenant d'un accident ferroviaire par exemple, causerait une contamination plus importante qui pourrait affecter des milieux humides localisés au-delà de l'emprise de la voie ferrée.

En phase d'exploitation, la présence de la voie ferrée nécessitera des opérations d'entretien (dont l'entretien de la végétation dans l'emprise à l'aide d'herbicides) qui pourraient potentiellement contaminer, les sols, les eaux de surface et éventuellement les milieux humides adjacents. De plus, le passage de trains apportera certains contaminants dans l'environnement, comme des huiles, graissent et autres lubrifiants utilisés. De petites quantités annuelles pourraient s'accumuler dans l'environnement.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation applicables comprennent celles élaborées pour la protection des sols et de l'eau de surface (Tableau 4.7). L'utilisation de produits chimiques et non biodégradables devrait être évitée à proximité et dans les milieux humides qui bordent la voie ferrée.

*Importance de l'impact résiduel*

L'évaluation de l'importance des impacts a été réalisée en se basant sur le scénario médian développé pour l'analyse des impacts sur les sols et l'eau de surface, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée. Dans le cas d'un tel déversement à proximité ou dans un milieu humide, la contamination serait d'une intensité moyenne en raison des changements sur les caractéristiques du milieu qui suivraient. L'étendue serait ponctuelle puisque limitée à une zone assez circonscrite et la durée temporaire. Il en découle donc un impact résiduel d'importance mineure.

| Contamination potentielle des milieux humides | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

#### 4.4.2.3 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Le seul impact appréhendé concernant cette composante est le risque de propagation.

**Propagation d'espèces exotiques envahissantes**

Deux endroits dans la zone d'étude contenaient du roseau commun, espèce floristique considérée exotique envahissante. La propagation peut se faire par la circulation d'équipements contaminés et la présence de sols à nu. Le déboisement et le décapage ainsi que toutes les opérations de terrassement et la circulation de la machinerie à proximité de colonies d'espèces envahissantes comportent des risques de propagation. Toutes les activités qui engendrent une perturbation des sols favorisent aussi l'implantation d'espèces végétales exotiques envahissantes, car elles sont très rapides à occuper les sols mis à nu et libre de végétation arborescente et arbustive.

*Mesures d'atténuation*

De nombreuses mesures d'atténuation peuvent être appliquées pour prévenir la propagation et limiter les risques de contamination le long de ce chantier linéaire (voir Tableau 4.9). La gestion des zones de circulation, le nettoyage de la machinerie en contact avec le roseau commun et la gestion des sols contaminés par le roseau commun permettront de réduire les risques de propagation. La revégétalisation rapide des terres mises à nues sera aussi primordiale pour éviter l'installation de nouvelles colonies.

*Importance de l'impact résiduel*

La propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes dans le paysage naturel de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac n'est pas souhaitable. Les mesures d'atténuation proposées pour éviter la propagation de roseau commun présent à deux endroits dans l'emprise devraient réduire les risques de manière notable. Par conséquent, l'intensité de l'impact est jugée faible. La durée de l'impact est permanente et son étendue ponctuelle. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

<table>
<tr><th colspan="2">Propagation d'espèces exotiques envahissantes</th></tr>
<tr><td>Intensité : Faible</td><td rowspan="3">Importance : Mineure</td></tr>
<tr><td>Étendue : Ponctuelle</td></tr>
<tr><td>Durée : Permanente</td></tr>
</table>

## Tableau 4.9 Impacts probables du projet sur les espèces floristiques exotiques envahissantes et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Propagation des espèces exotiques envahissantes | Près des colonies existantes et à l'intérieur de l'emprise : ponctuelle | X | | B2, B8, B17, B18 B19, B20 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

B17 Nettoyer la machinerie excavatrice avant son arrivée sur les sites des travaux afin qu'elle soit exempte de fragments de plantes exotiques envahissantes. Si la machinerie doit être utilisée dans des secteurs touchés par des EEE, elle devra être nettoyée avant d'être utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage devra être fait dans des secteurs non propices à la germination des graines, à au moins 60 m des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides et d'espèces végétales menacées ou vulnérables.

B18 Identifier clairement les zones d'espèces exotiques envahissantes afin d'éviter de circuler à proximité si ce n'est pas nécessaire et de bien gérer les sols et la machinerie si la zone est située dans l'emprise.

B19 Éliminer les déblais touchés par des EEE en les enfouissant sur place, dans les secteurs où des travaux d'excavation sont prévus, dans une fosse de 2 m de profondeur puis en les recouvrant d'au moins 1 m de matériel non touché, ou en les éliminant dans un lieu d'enfouissement technique.

B20 S'assurer que le matériel de remblai et la terre végétale qui seront utilisés ne sont pas contaminés par des EEE.

#### 4.4.2.4 Ichtyofaune et son habitat

La voie ferrée et son emprise traversent 10 cours d'eau sur la longueur du tracé retenu. De ces cours d'eau, cinq sont des cours d'eau permanents, soit la rivière Chaudière et les cours d'eau A, B, C et R. La rivière Chaudière et les cours d'eau A, B et C ont été inventoriés en août 2016 et étaient des habitats du poisson confirmés. En raison d'une faible quantité d'eau au moment des inventaires, aucune pêche n'a été réalisée dans le cours d'eau R, mais il a toutefois été considéré comme un habitat du poisson dans le cadre de l'étude d'impact. Les caractéristiques des cours d'eau permanents sont décrites au Tableau 4.10. La carte 2.4 présente les traversées et les zones d'empiètement de cours d'eau, de même que les lieux d'installation des ponceaux et de construction du pont.

Les impacts appréhendés sur l'ichtyofaune et son habitat concernent :

- la dégradation de la qualité de l'eau;
- la perturbation et la destruction de l'habitat du poisson.

Les différents impacts appréhendés sont décrits ci-dessous.

**Dégradation de la qualité de l'eau**

Les changements prévus à la qualité de l'eau sont décrits plus en détail à la section 4.4.1.2. Les impacts sur la qualité de l'eau sont jugés d'importance mineure et ils comprennent principalement des risques de contamination et l'augmentation des MES et de la turbidité.

Les changements de la qualité d'eau peuvent altérer la santé des poissons, entre autres en altérant leur capacité respiratoire (érosion et colmatage des branchies), leur alimentation (turbidité accrue affectant la visibilité et donc l'alimentation, diminution du phytoplancton et de la croissance des algues) ainsi que leur résistance aux maladies (Caux *et al.*, 1997). Le dépôt de particules fines peut également entraîner des effets sur la composition du substrat et par conséquent sur la communauté benthique et les espèces benthivores. La sédimentation peut également affecter la qualité des habitats de fraie et la survie des œufs et des larves durant la période de reproduction et d'alevinage. Toutefois, aucun habitat de qualité élevée pour la reproduction n'a été identifié lors des inventaires de terrain dans les cours d'eau outre que la rivière Chaudière.

*Mesures d'atténuation*

En plus des mesures décrites à la section 4.4.1.2, des mesures d'atténuation additionnelles seront mises en place afin de réduire les impacts liés à la qualité de l'eau sur la communauté de poissons, entre autres afin de réduire l'exposition des poissons aux changements de qualité d'eau (Tableau 4.11). Les mesures additionnelles seront mises en place durant la phase de construction principalement.

**Tableau 4.10 Caractéristiques des cours d'eau permanents traversés par la voie ferrée de contournement lors de l'inventaire en août 2016**

| Cours d'eau | Description générale du milieu | Substrat dominant | Substrat sous-dominant | Végétation aquatique (type et %) | Largeur mouillée (m) | Profondeur moyenne (m) | Vitesse moyenne (m) | Faciès d'écoulement | Espèces capturées |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rivière Chaudière | Cours d'eau rectiligne bordant un milieu forestier | Galet | Gravier | 0 | 25 | 0,9 | 0,15 | Chenal Lentique | Achigan à petite bouche, barbotte brune, bec-de-lièvre, chabot sp., meunier noir, meunier rouge |
| A (ponceau 7) | Cours d'eau rectiligne dans un milieu forestier | Sable | Bloc | 0 | 2,5 | 0,2 | 0,1 | Plat Lentique | Omble de fontaine |
| A (zone d'empiètement/ déviation) | Cours d'eau sinueux dans un boisé | MO | Sable | Submergé, 10 | 0,75 | 0,15 | 0 | Plat lentique | Aucune pêche effectuée dans cette section |
| B | Cours d'eau rectiligne bordant des terres agricoles | Sable | Gravier | 0 | 2 | 0,1 | 0,1 | Plat lentique | Mulet perlé, naseux noir de l'Est, ouitouche |
| C | Cours d'eau avec méandres et petites fosses en alternance | Sable | Caillou | 0 | 1,5 | 0,05 | 0,1 | Plat lentique | Omble de fontaine |
| R | Cours d'eau en milieu forestier | Sable | Galet | 0 | 1 | 0,1 | 0,1 | Radier | Aucune pêche effectuée |

Photo de la rivière Chaudière près du point de croisement avec le tracé

Cours d'eau A dans la portion aval du cours d'eau, près de la traverse projetée (ponceau 7)

Cours d'eau A, dans le secteur de la zone d'empiètement

Cours d'eau B dans le secteur de la traverse projetée

Cours d'eau C dans le secteur de la traverse projetée

Cours d'eau R dans le secteur de la traverse projetée

**Tableau 4.11 Impacts probables du projet sur l'ichtyofaune et son habitat et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact résiduel | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Dégradation de la qualité de l'eau | Au croisement de cours d'eau dans l'emprise et en aval : ponctuelle | X | X | P1, P2, P4, P6 à P9, P13 à P20<br>B21 | X | | | Mineure |
| Perturbation et destruction de l'habitat du poisson | Au croisement de cours d'eau dans l'emprise : ponctuelle | X | | P10 à P12 et P20 à P23<br>B22 et B23 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation applicables :**

En plus des mesures identifiées contre l'érosion et la sédimentation dans les cours d'eau (P1, P2, P4, P6 à P9, P13 à P20) et la contamination des eaux de surface et souterraines (P10 à P12, P20 à P23), les mesures suivantes sont applicables pour la protection de l'ichtyofaune et de son habitat :

B21 Réaliser les travaux d'excavation et de mise en place des matériaux dans les cours d'eau permanents durant la période recommandée pour la réalisation de travaux dans l'habitat du poisson du ministère des Pêches et Océans Canada, soit entre le 15 juin et le 15 septembre.
B22 Lorsque possible, s'assurer que le matériel d'enrochement de surface mis en place dans la zone des hautes eaux respecte la même granulométrie que le milieu naturel
B23 Dans les habitats du poisson, favoriser les ponceaux à contour ouvert ou à simulation de cours d'eau afin de permettre le rétablissement du lit du cours d'eau.

*Importance de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact est jugée faible puisque l'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'eau est jugée mineure. L'étendue sera ponctuelle considérant que la qualité de l'eau ne serait affectée que sur une faible distance dans certains cours d'eau de la zone d'étude. Sa durée sera temporaire étant donné que la qualité de l'eau reviendra à un niveau normal après les activités de construction. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

| **Dégradation de la qualité de l'eau** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Perturbation et destruction de l'habitat du poisson**

Les travaux en cours d'eau toucheront cinq cours d'eau permanents et habitats du poisson confirmés ou supposés incluant la rivière Chaudière. Le pont qui traversera la rivière Chaudière comprendra cinq piles. Toutefois, aucune des piles ne se situe à l'intérieur de la ligne des hautes eaux (récurrence 0-2ans), la pile la plus proche se situant entre la ligne de récurrence de 2 ans et la ligne de récurrence de 50 ans. L'enrochement entourant les piles ne devrait pas affecter la zone sous la ligne des hautes eaux. Aucune destruction ou perturbation de l'habitat du poisson n'est donc associée à la construction du pont. Considérant que les mulettes devraient principalement se trouver dans la rivière Chaudière, aucun impact n'est donc prévu pour ce groupe taxonomique. Quatre traverses de cours d'eau seront aménagées avec des ponceaux. Les ponceaux ont été dimensionnés en considérant le débit correspondant à la pluie de récurrence 1/100 ans et la largeur des ponceaux sera supérieure à la largeur minimale équivalente au débit plein bord des cours d'eau. L'installation des ponceaux n'occasionnera donc aucune destruction d'habitat du poisson. Toutefois, l'excavation et la mise en place de remblais et de ponceaux dans les cours d'eau entraîneront des perturbations d'habitats. La perturbation d'habitat aquatique est causée par la modification du substrat dans le lit du cours d'eau, soit par un changement du substrat causé par les travaux d'excavation et de mise en place de remblai, soit par le recouvrement du substrat par le fond du ponceau (tôle ou béton). Les ponceaux seront installés en suivant les exigences réglementaires et les bonnes pratiques en vigueur afin d'assurer le libre passage des poissons, incluant les lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec du ministère des Pêches et Océans (MPO, 2016). Quoique le type et la forme des ponceaux ne soient pas encore finalisés, les impacts du projet ont été évalués en présumant l'installation de ponceaux à contour fermé. Les ponceaux seront partiellement enfouis ce qui permettra d'éviter la présence de seuil et assurera le libre passage des poissons. L'habitat du poisson ne sera donc perturbé que pour la zone immédiate associée au ponceau. Les habitats perturbés seront modifiés de façon permanente, mais pourront demeurer utilisables par les poissons. L'utilisation de ponceau à contour ouvert ou à simulation de cours d'eau pourrait réduire les impacts sur l'habitat du poisson en permettant le maintien du lit du cours d'eau ou une diminution de la perturbation.

La qualité des habitats aux croisements de l'emprise est décrite au Tableau 4.12. Globalement, la qualité des habitats du poisson est faible à moyenne. Aucune frayère potentielle ou confirmée n'a été observée lors des inventaires.

**Tableau 4.12 Qualité des habitats du poisson aux croisements avec l'emprise**

| Cours d'eau | Habitat de reproduction | Habitat d'élevage/ Abris | Habitat d'alimentation |
|---|---|---|---|
| **Cours d'eau A (zone de ponceau)** | Faible | Élevée pour les espèces d'eau calme, faible pour les espèces d'eau vive | Moyen pour les espèces d'eau calme, faible pour les espèces d'eau vive |
| **Cours d'eau A (zone d'empiètement)** | Moyen | Moyen pour les espèces d'eau calme, faible pour les espèces d'eau vive | Moyen pour les espèces d'eau calme, faible pour les espèces d'eau vive |
| **Cours d'eau B** | Moyen | Moyen | Moyen pour les espèces d'eau calme, faible pour les espèces d'eau vive |
| **Cours d'eau C** | Faible | Faible pour les espèces d'eau calme, moyen pour les espèces d'eau vive | Faible pour les espèces d'eau calme, moyen pour les espèces d'eau vive |
| **Cours d'eau R** | Faible | Faible | Faible |

L'emprise de la voie ferrée empiète également sur une portion du cours d'eau A sur une distance d'environ 250 m (Carte 4.1). À cet endroit, le cours d'eau sera dévié et réaménagé le long de la voie ferrée afin de permettre son écoulement. Le cours d'eau sera connecté avec le fossé longeant la voie ferrée sur la portion de l'empiètement puis reprendra son trajet habituel plus en aval.

Au total, la perturbation d'habitat est estimée à 1 040 $m^2$. Aucune destruction d'habitat, soit une perte permanente et irréversible d'habitats utilisables par les poissons, n'est prévue dans le cadre du projet. Le Tableau 4.13 présente les détails de perturbation d'habitats pour les poissons.

**Tableau 4.13 Superficies de l'habitat du poisson susceptibles d'être affectées par le projet**

| Cours d'eau | Cause de perturbation | Superficie perturbée ($m^2$) |
|---|---|---|
| **Cours d'eau A** | Installation d'un ponceau | 270 |
| | Déviation du cours d'eau | 200 |
| **Cours d'eau B** | Installation d'un ponceau | 178 |
| **Cours d'eau C** | Installation d'un ponceau | 290 |
| **Cours d'eau R** | Installation d'un ponceau | 102 |

La perturbation d'habitats affecte la communauté de poissons en altérant ou détruisant des zones utilisées pour la reproduction, l'alimentation et l'alevinage. La diminution d'habitat de qualité peut accroître la compétition intra et interspécifiques pour les ressources disponibles. Les perturbations d'habitat seront temporaires ou permanentes. Le substrat qui sera mis en place aura, dans la majeure partie des secteurs, une granulométrie similaire à celle du substrat présent avant les travaux. La végétation aquatique, présente à peu d'endroits et en faible densité, qui sera détruite lors des travaux devrait recoloniser les milieux au fil des ans puisque le profilage, l'écoulement des cours d'eau ne seront pas modifiés et les bandes riveraines préservées. Les milieux perturbés devraient donc retrouver une qualité similaire à celle de leur état actuel au cours des années suivant la fin des travaux.

*Mesures d'atténuation*

Des mesures d'atténuation visant à réduire les perturbations d'habitat (substrat du lit des cours d'eau) ainsi que les impacts sur la fraie et l'alevinage (période de restriction) seront mises en place (Tableau 4.11). Ces mesures sont applicables pendant les phases de construction seulement.

*Importance de l'impact résiduel*

Considérant que les superficies qui seront perturbées ou détruites sont restreintes et que la qualité de ces habitats est faible, la proportion de la population ichtyenne qui sera affectée est petite. Par conséquent, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue sera ponctuelle, se limitant aux zones immédiates de traverses. Sa durée sera permanente puisque les modifications à l'habitat s'échelonneront sur la durée de vie de la voie ferrée. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

| **Perturbation et destruction de l'habitat du poisson** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

#### 4.4.2.5 Avifaune et ses habitats

Des inventaires de la faune aviaire ont été effectués dans divers habitats définis selon la carte écoforestière du MFFP pour le corridor d'étude. Un total de 45 espèces différentes a été noté lors d'inventaires au sein de 21 stations. Les espèces les plus abondamment dénombrées dans les stations d'écoute réalisées au printemps 2016 dans les peuplements résineux jeunes ou matures étaient la sitelle à poitrine rousse, la paruline à gorge orangée, le bruant à gorge blanche et le viréo aux yeux rouges. Pour les peuplements résineux en régénération et les peuplements mélangés jeunes ou matures, le viréo aux yeux rouges et le bruant à gorge blanche dominaient les effectifs entendus. La paruline couronnée, la grive fauve et le merle d'Amérique étaient les espèces les plus fréquentes dans les peuplements feuillus alors qu'en milieu agricole, le bruant chanteur, le bruant familier et le carouge à épaulettes dominaient les effectifs observés. Dans les milieux humides identifiés selon la cartographie de CIC et la carte écoforestière, la paruline masquée, la paruline flamboyante et le merle d'Amérique étaient les espèces les plus observées. Finalement, la petite buse était le seul rapace aperçu au cours des relevés sur le terrain. Quelques oiseaux aquatiques, deux canards colverts et quelques oiseaux aquatiques (grand héron, martin-pêcheur, goéland à bec cerclé) ont été vus ou entendus.

Chaque espèce d'oiseaux a des exigences particulières quant à son habitat de nidification et d'élevage des jeunes. Certaines préfèrent les milieux ouverts (champs, friches, milieux humides, etc.), alors que d'autres affectionnent les milieux forestiers fermés pour élever leur progéniture. Mis à part les milieux ouverts et les peuplements feuillus, la composition aviaire dans les stations d'écoute échantillonnées en milieu forestier en 2016 était relativement similaire, et ce, peu importe leur association à un type d'habitat. L'habitat avec la plus grande richesse spécifique était les peuplements feuillus avec 27 espèces (9,3 couples/ha), suivis par les peuplements résineux en régénération avec 25 espèces et une densité de 11,7couples à l'hectare.

Les impacts sur la faune avienne concernent :

- le dérangement de couples nicheurs en bordure de l'emprise;
- les pertes d'habitats.

Une synthèse de ces impacts est présentée au Tableau 4.14.

## Tableau 4.14 Impacts probables du projet sur l'avifaune et ses habitats et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Dérangement de couples nicheurs | En bordure de l'emprise : locale | X | X | B24 | X | | | Mineure |
| Pertes d'habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux | Tout le long de l'emprise : locale | X | | P2, B1 à B9 | X | | | Moyenne |

**Mesures d'atténuation applicables :**

B24 Dans la mesure du possible, les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux forestiers qui s'étend environ de la mi-avril à la mi-août dans la région.

**Dérangement de couples nicheurs**

En phase construction, les travaux occasionneront du dérangement pour les oiseaux en raison du bruit (dynamitage, déboisement, travaux de remblai et déblai), de la circulation et de la présence de la machinerie. Il y aura donc évitement des secteurs situés à proximité des travaux, du moins pour les espèces sensibles à l'activité humaine. Les oiseaux sont plus sensibles au bruit durant la période de nidification (couvaison des œufs et élevage des juvéniles) et certains couples peuvent même abandonner leur nid si le dérangement est trop intense.

*Mesures d'atténuation*

Dans la mesure du possible, les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées des oiseaux forestiers. Cette mesure préviendra la perte de productivité annuelle qui en découlerait.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Considérant le nombre limité d'oiseaux qui pourrait être dérangé par les travaux, l'intensité de cet impact est jugée faible. Les effets se feront ressentir durant la période de nidification principalement, la durée sera donc temporaire. Étant donné que le dérangement potentiel s'applique à l'ensemble de la zone de l'emprise, l'étendue de l'impact est locale. L'importance de cet impact est donc considérée mineure.

| Dérangement de couples nicheurs | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Perte d'habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux**

Les sources d'impacts sur l'habitat des oiseaux sont liées au déboisement du futur corridor et à la construction des ouvrages. Les travaux altéreront l'habitat des espèces et provoqueront leur déplacement vers des habitats plus propices à proximité. À moins que les habitats en périphérie des zones de travaux ne soient jugés saturés, la majorité des couples réussiront à s'implanter ailleurs. Les espèces forestières et les espèces de milieux ouverts trouveront ainsi des milieux similaires à proximité, des milieux ouverts entre la voie ferrée et le lac et des milieux forestiers de l'autre côté de la future voie ferrée. Exceptionnellement, certains pourront avoir des difficultés à s'installer sur de nouveaux territoires en raison de la vulnérabilité aux perturbations de leur habitat de reproduction, à la compétition intra et interspécifique ou encore à la prédation.

Sur la base des plans préliminaires disponibles en janvier 2017, la construction de la voie ferrée entraînera des pertes permanentes d'habitats terrestres et humides sur une superficie de 70,5 ha. Les pertes d'habitats forestiers seront plus importantes dans deux tronçons du tracé soit 1) entre la route 161 et la rue Pie-XI et 2) de la rue Salaberry à la fin de la voie de contournement au sud-est. Les autres tronçons se composent principalement d'habitats de milieux ouverts. Les espèces d'oiseaux affectées varieront en fonction du type d'habitat perturbé.

En utilisant les estimations de densités de couples nicheurs du printemps 2016 pour les différents habitats présents dans l'emprise ferroviaire, un total de 748 couples d'oiseaux pourraient être affectés par la perte d'habitats de reproduction le long de la future emprise.

Ce sont les espèces trouvées dans les peuplements résineux et mixtes qui seront les plus touchées puisque ces derniers occupent environ 97 % de la surface boisée comprise à l'intérieur de l'emprise du tracé proposé. Parmi ces espèces, on compte le bruant à gorge blanche, le viréo aux yeux rouges, la sitelle à poitrine rousse, la paruline flamboyante et la grive à dos olive. Certains milieux ouverts seront perdus lors des travaux et les

principales espèces affectées seront dans ce cas la paruline masquée, le merle d'Amérique, le bruant chanteur la paruline flamboyante, le moucherolle des aulnes, le carouge à épaulettes, le bruant familier et le pic flamboyant.

Les espèces telles la paruline couronnée, la grive fauve, la grive solitaire et la paruline du Canada utilisant les peuplements de feuillus et en régénération seront peu affectées puisque leurs habitats privilégiés couvrent de faibles superficies boisées à l'intérieur de l'emprise de la voie ferrée projetée.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation courantes permettront de restreindre le déboisement et la circulation aux aires de travail, de protéger les milieux en bordure des chantiers et de limiter les travaux de décapage, de déblai, de remblai et de nivellement (Tableau 4.14).

*Évaluation de l'impact résiduel*

En l'absence d'écosystème exceptionnel ou rare dans l'emprise, les pertes des différents habitats ne devraient pas entraîner de modification importante à la communauté aviaire, incluant les espèces d'oiseaux à statut précaire potentiellement présentes). L'intensité de cet impact est donc jugée faible. Sa durée sera permanente et son étendue locale. Par conséquent, l'importance de l'impact est considérée moyenne.

| **Perte d'habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

#### 4.4.2.6 Faune terrestre et ses habitats

Cette section regroupe les impacts et les mesures d'atténuation pour l'herpétofaune et les mammifères puisqu'ils subiront sensiblement les mêmes impacts et que les mesures d'atténuation applicables seront similaires. Les impacts potentiels seront cependant légèrement différents pour les espèces associées aux cours d'eau et celles associées au milieu terrestre. De plus, les impacts peuvent varier selon la taille et la mobilité des espèces. En effet, certaines espèces (souvent les plus petites) effectuent de courts déplacements journaliers et peuvent être réfractaires aux déplacements en milieux ouverts. Les zones de déblais et de remblais, de même que la zone de ballast peuvent également être un obstacle à leurs déplacements.

Les impacts sur la faune terrestre concernent :

- les pertes d'habitats pour les espèces animales associées au milieu riverain;
- les pertes d'habitats terrestres pour la faune;
- la limitation des déplacements pour la petite faune;
- les risques de collision pour la grande faune.

Une synthèse des impacts est présentée au Tableau 4.15.

## Tableau 4.15 Impacts probables du projet sur la faune terrestre et ses habitats et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-constr. ou Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Pertes d'habitats pour les espèces animales associées au milieu riverain | Le long des cours d'eau de l'emprise : ponctuelle | X | X | P2, B1 à B5, B8, B9, B11, B12, B25 | X | | | Mineure |
| Pertes d'habitats terrestres pour la faune | Tout le long de l'emprise et dans les aires de chantier : locale | X | X | P2, B1 à B5, B8, B9 | X | | | Moyenne |
| Limitation des déplacements pour la petite faune | Tout le long de l'emprise et dans les aires de chantier : locale | X | X | B15, B25, B26 | X | | | Moyenne |
| Risques de collision pour la grande faune | Le long de la voie ferrée : locale | | X | B25 | X | | | Moyenne |

**Mesures d'atténuation applicables :**

B25 Éviter l'empiètement sur les berges de la rivière Chaudière.
B26 Préconiser l'emploi de ponceaux à deux niveaux (tablette en bois) afin qu'ils soient utilisés par la faune pour traverser sous l'emprise.

**Pertes et perturbation d'habitats pour les espèces associées au milieu riverain**

La mise en place de la voie ferrée occasionnera des pertes et des perturbations d'habitats riverains causées par le passage de la machinerie, les activités d'excavation et de terrassement ainsi que la mise en place des ponceaux ou du pont aux sites de traversées de cours d'eau. Les berges seront également reconfigurées selon la grosseur des ponceaux. De plus, le cours d'eau A qui longe la voie ferrée sera reprofilé sur une distance d'environ 250 m. Les pertes en milieu riverain sont estimées à1,1 ha. Elles sont basées sur une bande riveraine de 10 à 15 m de largeur selon les pentes des rives des cours d'eau.

La construction de fossés le long de la voie ferrée pourrait toutefois permettre la création de nouveaux milieux humides, particulièrement si l'écoulement de l'eau est faible et permet l'accumulation d'eau dans certains secteurs. La superficie potentiellement créée n'a toutefois pas été calculée en raison de l'incertitude des conditions futures dans les fossés.

Lors de la phase d'exploitation, les travaux d'entretien dont les travaux de nettoyage des fossés pourraient perturber les habitats riverains et leurs habitants. L'utilisation de débroussailleurs et de machineries lourdes pour le dragage des fossés et les travaux de réparation occasionneront des effets temporaires.Les écotones riverains associés aux petits cours d'eau intermittents et permanents et à la rivière Chaudière sont des habitats privilégiés pour plusieurs espèces d'herpétofaune et de mammifères semi-aquatiques. Dans le cas de l'herpétofaune, quatre espèces d'urodèles, dont deux inféodées aux cours d'eau et aux plans d'eau (triton vert et salamandre à deux lignes) ont déjà été observées dans ou à proximité de la zone d'étude. Sept espèces d'anoures pourraient également utiliser les milieux riverains de l'emprise projetée selon les bases de données consultées. Finalement, la tortue serpentine pourrait fréquenter les habitats riverains de la rivière Chaudière. Dans le cas des mammifères, les espèces les plus susceptibles de fréquenter ces milieux sont le vison d'Amérique, la loutre de rivière, le rat musqué commun, le castor du Canada, l'hermine, la belette à longue queue et la musaraigne palustre.

Le potentiel de présence d'espèces d'herpétofaune à statut précaire dans la zone de l'emprise est faible pour la majorité des espèces identifiées (Tableau 4.16). La tortue serpentine a un potentiel de présence moyen étant donné des observations antérieures dans la zone d'étude, la superficie de son habitat dans la zone de l'emprise est toutefois limitée.

**Tableau 4.16 Potentiel de présence des espèces d'herpétofaune à statut précaire dans la zone de l'emprise**

| Espèce | Statut provincial | Statut fédéral | Habitats privilégiés | Potentiel de présence dans l'emprise et justification |
|---|---|---|---|---|
| Salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Non en péril | Trouvée en altitude dans des résurgences, des sources et des cours d'eau forestiers aux rives rocheuses ou boueuses ou en forêt adjacente. En Estrie, l'espèce se trouve dans les forêts montagneuses (Orford, Mégantic, Sutton, Brome, …) (COSEPAC, 2012). | **Faible**<br>La voie ferrée proposée contournera les élévations régionales, l'élévation de celle-ci est relativement faible par rapport aux habitats connus de cette espèce. Aucune occurrence de cette espèce n'a été notée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée (AARQ, 2016) et aucun individu n'a été observé durant les inventaires de 2016. |
| Salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus porphyriticus*) | Vulnérable | Menacée | Trouvée en altitude, elle fréquente surtout les résurgences et les ruisseaux à fond rocheux ou graveleux (COSEPAC, 2002). Présente dans les Adirondacks, les Appalaches et sur certaines Montérégiennes. | **Faible**<br>La voie ferrée proposée contournera les élévations régionales, l'élévation de celle-ci est relativement faible par rapport aux habitats connus de cette espèce. Aucune occurrence de cette espèce n'a été notée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée (AARQ, 2016) et aucun individu n'a été observé durant les inventaires de 2016. |
| Salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Non en péril (avril 1999) | Fréquente les marécages à sphaigne, les tourbières, les rives herbeuses des étangs et les forêts riches en mousses. | **Faible**<br>Aucune occurrence de cette espèce n'a été notée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée (AARQ, 2016) et aucun individu n'a été observé durant les inventaires de 2016. |
| Tortue serpentine (*Chelydra serpentina serpentina*)* | - | Préoccu-pante (novembre 2008) | Commune et répandue au Québec, elle fréquente une grande variété de milieux aquatiques : marais, étangs, le long des rivières, des petits cours d'eau, des fossés et les zones peu profondes des lacs | **Moyenne**<br>Cette espèce a été observée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée projetée (AARQ, 2016), mais aucun individu n'a été observé durant les inventaires en 2016 dans la zone d'étude. |
| Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) | Vulnérable | Menacée (novembre 2007) | La plus terrestre des tortues présentes au Québec; fréquente les rivières méandreuses bien oxygénées et les milieux terrestres adjacents. | **Faible**<br>Pourrait fréquenter les berges de la rivière Chaudière, mais aucune occurrence de cette espèce n'a été notée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée (AARQ, 2016) et aucun individu n'a été observé durant les inventaires de 2016. |
| Couleuvre à collier (*Diadophis punctatus edwardsii*) | Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable | Aucun | Forêts de feuillus, forêts mixtes et pinèdes rouges. Elle est aussi trouvée aux abords de lacs, étangs et ruisseaux en forêt. Elle est fréquemment observée en altitude (AARQ, 2017). | **Faible**<br>Aucune occurrence de cette espèce n'a été notée dans un rayon de 5 à 7 km de la voie ferrée (AARQ, 2016) et aucun individu n'a été observé durant les inventaires de 2016. |

*Mesures d'atténuation*

Les mesures visant à limiter les pertes de milieux humides et d'écotones riverains s'appliqueront et limiteront les effets sur les espèces qui en dépendent (Tableau 4.15). La revégétalisation rapide des rives perturbées avec des espèces végétales typiques de ces conditions écologiques servira aussi à atténuer les impacts.

*Évaluation de l'impact résiduel*

En limitant les superficies perturbées au minimum et en appliquant des techniques de restauration des rives touchées, l'intensité de cet impact sera faible puisqu'il affectera un nombre limité d'individus d'espèces typiquement associées aux milieux riverains, incluant les espèces à statut précaire. Cet impact va demeurer ponctuel puisqu'il ne touchera qu'à une dizaine d'endroits dans l'emprise ferroviaire. Dans le cas des rives qui seront reprofilées, l'impact sera temporaire alors que celui associé à la mise en place des ponceaux sera permanent. Il en résulte donc un impact résiduel d'importance mineure.

| **Pertes d'habitats pour les espèces associées au milieu riverain** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

**Pertes d'habitats terrestres pour la faune**

Lors de la phase de construction, les principales sources d'impacts pouvant causer une perte ou une perturbation des habitats terrestres sont le déboisement, les activités de décapage, de dynamitage, d'excavation et de terrassement du futur corridor de l'emprise et la construction des ouvrages.

À l'instar des milieux riverains, les travaux d'entretien réalisés lors de la phase d'exploitation pourraient également perturber les habitats terrestres et leurs habitants. L'utilisation de débroussailleurs et de machineries lourdes lors des travaux occasionneront des effets temporaires.

Plusieurs espèces fauniques peuvent fréquenter les habitats forestiers trouvés dans l'emprise. Parmi celles qu'on risque de trouver en plus grande abondance, il y a le crapaud d'Amérique, la salamandre maculée, la salamandre cendrée, la couleuvre rayée, la couleuvre à ventre rouge, le campagnol à dos roux de Gapper, la souris sauteuse des bois, plusieurs espèces de musaraigne, le lièvre d'Amérique, l'écureuil roux, le grand polatouche, le tamias rayé, le lynx roux, le raton-laveur, la moufette rayée, le renard roux, le pékan, le coyote, le porc-épic d'Amérique, l'hermine, la belette à longue queue, la marmotte commune, le cerf de Virginie et l'orignal. On ne connaît pas leur abondance dans la zone d'étude, mais ces espèces sont susceptibles d'être observées dans l'emprise.

Le cerf de Virginie utilise une multitude d'habitats forestiers et agroforestiers pour subvenir à ses besoins. La qualité des habitats hivernaux, constitués d'un entremêlement de peuplements de résineux et de feuillus, est particulièrement importante pour la survie hivernale. Une densité de 4,5 cerfs/km² d'habitat a été évaluée lors du dernier inventaire de 2008 et le plan de gestion du cerf de Virginie visait une densité de 4 cerfs/km² en 2017 (Huot et Lebel, 2012). Aucun ravage de cerf connu ne se situe dans l'emprise du projet.

Les impacts sur le cerf de Virginie se limiteront à la perte d'environ 68 ha d'habitats forestiers (incluant les milieux humides), la majorité de ceux-ci se trouvant dans les secteurs entre le futur passage à niveau de la route 161 et l'usine Tafisa et entre la rue Salaberry et la jonction sud à la voie ferrée existante du côté de Frontenac.

L'orignal quant à lui, privilégie les forêts mixtes ou feuillues, particulièrement les jeunes forêts (moins de 20 ans) qui lui offrent une strate d'alimentation abondante et diversifiée. L'emprise du tracé proposé empiète sur 42,5 ha d'habitats jugés propices à l'orignal, dont 1,7 ha de peuplements feuillus et 40,7 ha de peuplements mixtes. Dans la zone de chasse 4, l'orignal est présent à des densités variant autour de 1, 7 à 2 orignaux /10 km² (Jaccard, 2015).

Le déboisement de l'emprise et sa conversion en infrastructure de transport se traduira par une perte permanente d'habitats naturels totalisant 73,4 ha. Théoriquement, cette perte d'habitats signifie que la zone d'étude pourra supporter environ 0,1 orignal et 2,8 cerfs de Virginie de moins qu'actuellement. Aucun habitat faunique d'intérêt n'est touché et aucune espèce ne sera affectée significativement par les pertes d'habitats agricoles, forestiers et humides. Ces pertes entraîneront cependant un morcellement des habitats présents. Les espèces associées aux habitats de bordure bénéficieront de ces modifications alors que celles sensibles aux milieux ouverts auront plus à perdre. Cependant, plusieurs habitats sont disponibles à proximité et ils permettront aux espèces touchées de compléter leur cycle vital.

Pour les espèces qui affectionnent les milieux ouverts (ex. souris sauteuse des champs, campagnol des champs, marmotte commune, etc.), la construction de la voie ferrée entraînera la perte d'environ 6,3 ha de terres en friches ou de champs agricoles. Cependant, les remblais et les fossés de la voie ferrée pourront être utilisés par certaines de ces espèces.

Aucune des espèces de mammifères terrestres observées lors des inventaires ne possède de statut précaire. Notons que certaines espèces de chauves-souris pourraient fréquenter la zone de l'emprise et que certaines ont un statut précaire. Les maternités et les hibernacles sont les habitats d'intérêt pour la survie de ces espèces. Outre les bâtiments et les grottes, les forêts matures et les marécages arborescents représentent les habitats les plus propices pour les maternités et les hibernacles. Des 86 ha qu'occupe l'emprise du projet, 36,6 % est composé de marécages arborescents et aucune forêt mature n'est présente dans l'emprise. De plus, aucune colonie (maternité ou hibernacle) de chauves-souris n'est recensée dans le secteur.

Globalement, les impacts potentiels sur la faune terrestre sont considérés faibles.

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation permettant de limiter les superficies terrestres perturbées limiteront d'autant les impacts sur la faune terrestre (Tableau 4.15). Les mesures visant une revégétalisation rapide des milieux perturbés pendant les activités de construction atténueront aussi les pertes d'habitat de la faune terrestre.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Considérant les superficies d'habitats fauniques qui seront perturbées ou perdues (73,4 ha) et la grande disponibilité de tels habitats dans les secteurs adjacents, l'intensité de l'impact est considérée faible. Sa durée sera permanente pour les superficies associées à l'emprise ferroviaire et temporaire pour les superficies associées aux chantiers et aux accès. L'étendue est locale puisque l'impact s'étend sur toute la superficie touchée par l'emprise. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée moyenne.

| **Pertes d'habitats terrestres pour la faune** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Limitation des déplacements de la faune**

La présence d'un ballast, constitué d'amas de pierres, est nécessaire pour la voie ferrée et constitue une barrière aux déplacements de certaines espèces animales, particulièrement réfractaires à se déplacer dans des milieux ouverts et dénués d'une couverture végétale. Certains anoures (grenouilles) pourraient également être incapables de traverser l'emprise à certains endroits ou le substrat serait constitué de gros blocs. Cet impact affectera les individus dont le domaine vital est compris dans l'emprise. Les individus touchés risquent de modifier leurs comportements pour éviter de fréquenter l'emprise de la voie ferrée. D'autres espèces au contraire pourraient profiter de cette structure linéaire pour chasser ou se déplacer à l'intérieur de leur domaine vital.

À certains endroits, cette barrière s'ajoute à celle créée par la présence en parallèle de la route 161. Une clôture d'emprise sera également installée sur 400 mètres de part et d'autre des cinq passages à niveau prévus le long du tracé. Cette clôture (de type Frost, 1,2 m de hauteur) empêchera le passage de certaines espèces fauniques qui ne pourra pas traverser le maillage serré de ce type de clôture. D'autres sections le long de la voie ferrée seront bordées de clôture de ferme (1,05 m de haut, 7 fils horizontaux et fils verticaux à chaque 30 cm). Les sections visées comprennent les zones de déblais importants (jusqu'à 25 m, voir carte 4.1) entre les chaînages 20+500 à 22+900 et 23+300 à 24+100. À ces endroits, il y aura de fortes contraintes pour les traversées de l'emprise ferroviaire pour la petite et la grande faune.

*Mesures d'atténuation*

La construction de ponceaux à deux niveaux (avec tablettes de bois) et la mise en place de ponceaux supplémentaires en milieux humides devraient permettre à la petite faune de traverser l'emprise (Tableau 4.15). La construction de tels ponceaux sera recommandée à l'étape de la conception.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Considérant la proximité d'habitats similaires autour de l'emprise, l'impact de cette limitation de traversées ne devrait pas engendrer d'impacts négatifs importants sur les populations qui fréquentent ce secteur. L'intensité de l'impact est donc considérée faible. La durée de l'effet sera permanente puisqu'il perdurera au-delà de la phase d'exploitation. L'étendue est considérée locale pour les espèces qui fréquentent ce secteur puisqu'elle touche l'ensemble du tracé. Ainsi, l'impact résiduel est d'importance moyenne.

| **Limitation des déplacements de la faune** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Risques de collision avec la grande faune**

Le cerf de Virginie est la principale espèce de grande faune pouvant être affectée par cet effet étant donné sa densité dans la zone d'étude. L'orignal est aussi présent, mais il semble beaucoup moins abondant. Dans les cas de collisions routières avec un animal sauvage en Estrie, le cerf de Virginie est l'espèce impliquée dans 98 % des cas (Huot et Lebel, 2012). La population de cerf de Virginie est stable ou légèrement en décroissance dans la zone de chasse 4 dans laquelle se trouve la zone d'étude (Huot et Lebel, 2012). Lors du dernier plan de gestion, la densité maximale du Québec continental était de 9,6 individus/km² dans le nord de l'Estrie.

Peu de statistiques existent sur les collisions de trains avec la grande faune puisque contrairement aux automobilistes, les conducteurs de trains ne réclament pas les dommages causés aux assurances et la plupart des collisions ne sont pas répertoriées dans une base de données publique.

La circulation ferroviaire accroîtra les risques de collision avec la grande faune par rapport à la situation actuelle, car 1) le nouveau tracé contourne le centre-ville augmentant la proportion de milieux boisés ou ouverts (friche et champs) traversés et 2) les vitesses permises seront plus grandes sur certains tronçons puisqu'aucune courbe prononcée n'y est prévue. En effet, le milieu boisé constitue un meilleur habitat pour la faune que les abords fréquentés et dégagés du Lac-Mégantic. Cet impact devrait durer pendant toute la phase d'exploitation, et son intensité varierait selon l'achalandage de la voie ferrée.

La présence de clôtures à certains endroits devrait limiter la traversée de la voie ferrée par la grande faune et ainsi le risque de collisions. Cependant, elles pourraient créer l'effet inverse pour les animaux ayant réussi à accéder à l'emprise, en les empêchant de quitter rapidement l'emprise ferroviaire.

*Mesures d'atténuation*

Les endroits où les remblais sont imposants devraient dissuader le passage de la grande faune qui aurait tendance à suivre le rail plutôt qu'à circuler sur le ballast. L'installation de clôtures pour empêcher les passages des humains et du bétail dans certaines zones à risque pourrait dissuader le déplacement de certains cerfs et orignaux dans l'emprise ferroviaire.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Cet impact est d'intensité faible étant donné la faible probabilité des collisions et la faible proportion des individus qui risquent d'être affectées par rapport aux effectifs présents dans le secteur. La durée de l'impact est permanente et l'étendue est locale, car elle touche l'ensemble du tracé de la voie ferrée. L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

| **Risques de collision avec la grande faune** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

## 4.6 Impacts sur le milieu humain

### 4.6.1 Bâtiments et terrains

Les impacts appréhendés sur les bâtiments et les terrains concernent :

- l'acquisition ou le déplacement d'au moins quatre bâtiments, dont deux résidences principales;
- la nouvelle proximité de certains bâtiments avec une voie ferrée;
- les normes d'urbanisme applicables : la diminution éventuelle de la superficie minimale et la diminution de la marge de recul de certains bâtiments;
- l'acquisition d'au moins 82 terrains ou parties de terrains compris dans l'emprise de la future voie ferrée;
- des difficultés d'accès futures à des résidus de terrains enclavés par la future voie ferrée;
- les risques de bris accidentels à la propriété privée.

Une synthèse des impacts est présentée au Tableau 4.17.

Le Tableau 4.17 résume la situation des bâtiments par rapport au tracé de la future voie ferrée en les ventilant par territoire municipal sur lequel ils se trouvent : il présente d'une part le nombre de bâtiments qui sont situés dans l'emprise et, d'autre part, le nombre de bâtiments qui sont situés à moins de 500 m de la ligne de centre, en les ventilant en trois sous-catégories (0-30 m, 30-100 m, 100-500 m).

**Tableau 4.17 Bâtiments dans l'emprise et à proximité du tracé (distance entre bâtiments et ligne de centre)**

| | Nantes | Lac-Mégantic | Frontenac | Total |
|---|---|---|---|---|
| **Bâtiments situés dans l'emprise** | 0 | 2<br>(1 résidence,<br>1 bâtiment agricole) | 0 | 2<br>(1 résidence,<br>1 bâtiment agricole) |
| **Distance par rapport à la ligne de centre du tracé** | | | | |
| **0-30 m<br>(excluant les bâtiments situés dans l'emprise)** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **30-100 m** | 12<br>(5 résidences) | 3<br>(1 résidence) | 0 | 15<br>(6 résidences) |
| **100-500 m** | 124<br>(98 résidences) | 108<br>(74 résidences) | 24<br>(20 résidences) | 256<br>(192 résidences) |

**Acquisition ou déplacement de bâtiments**

Une résidence (et ses dépendances) devra être acquise ou relocalisée avant le début des travaux de construction de la voie ferrée projetée. En effet, cette résidence, située sur la rue Wolfe à Lac-Mégantic, à la hauteur du chaînage 25+650, se situe dans l'emprise projetée.

En outre, un bâtiment agricole, également situé sur la rue Wolfe à la hauteur du chaînage 25+600 en face de la résidence mentionnée ci-dessus, devra aussi être acquis ou relocalisé puisqu'il se situe également dans l'emprise projetée.

Les acquisitions sont nécessaires quand le terrain résiduel n'est pas suffisant pour déplacer le ou les bâtiments ou lorsqu'il est trop difficile de réaménager l'accès à la propriété. En considérant uniquement la superficie des terrains sur lesquels ils sont situés, ces bâtiments pourront éventuellement être déplacés sur le terrain de leurs propriétaires respectifs. Cependant, dans le cas des deux bâtiments situés sur la rue Wolfe, il se pourrait que le déplacement ne soit pas possible en raison de l'existence de deux lots de forme étroite en bordure de la rue

Wolfe (3 398 031 et 3 398 030), dont le but est peut-être de créer un non-accès près de l'intersection avec la route 161 (route nationale).

Par ailleurs, dans le secteur de la rue Pie-XI, l'emprise empiète sur le lot 3 108 613 à la hauteur du chaînage 28+350. Le cabanon situé sur ce terrain (unique bâtiment localisé sur ce terrain) se trouverait alors à une distance de 46 m de la ligne de centre de la voie ferrée et de 12 mètres de la limite de l'emprise. Dans le même secteur, l'emprise passe à la limite du lot 3 108 512, à la hauteur du chaînage 28+250. La résidence située sur ce terrain se trouverait alors à une distance de 57 m de la ligne de centre de la voie ferrée et à une distance de 24 m de la limite de l'emprise. Or, selon les critères de conception pris en compte lors de l'élaboration du tracé, « une distance minimum de 30 m est à prévoir entre la limite de la nouvelle emprise ferroviaire et la façade des bâtiments existants ». Ce critère, émis par la Fédération canadienne des municipalités et l'Association des chemins de fer du Canada en mai 2013, fait partie des lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires. Aussi, cette résidence et ce bâtiment secondaire seront probablement acquis, les faibles superficies des terrains sur lesquels ils sont situés ne permettant pas de les relocaliser.

Au total, ce sont donc deux résidences principales et deux bâtiments secondaires qui devraient être acquis ou relocalisés. Il faut cependant préciser que d'autres acquisitions pourraient être requises en fonction d'ajustements ultérieurs du profil des voies.

Ces bâtiments sont listés au Tableau 4.18.

**Tableau 4.18 Impacts probables du projet sur les terrains et bâtiments et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténu-ation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Acquisition ou déplacement de deux bâtiments situés dans l'emprise (une résidence et un bâtiment agricole) | Une résidence sur la rue Wolfe (Lac-Mégantic), chaînage 25+650<br><br>Un bâtiment agricole sur la rue Wolfe (Lac-Mégantic), chaînage 25+600<br><br>Étendue ponctuelle | X | | TB1<br>TB2<br>TB3 | | X | | Moyenne |
| Acquisition probable d'une résidence et d'un cabanon, en raison de la distance résiduelle trop faible entre la limite de l'emprise et la façade du bâtiment : 24 m et 12 m, quand le critère de conception à cet effet est de minimum 30 m | Une résidence sur la rue Pie-XI (Lac-Mégantic), chaînage 28+250<br><br>Un cabanon sur la rue Pie-XI (Lac-Mégantic), chaînage 28+350<br><br>Étendue ponctuelle | X | | TB1<br>TB2<br>TB3 | | X | | Moyenne |
| Nouvelle proximité avec la future voie ferrée pour des résidences situées dans quatre secteurs | Un secteur au croisement de la future voie ferrée avec le 10e Rang (Lac-Mégantic)<br><br>Un secteur au croisement de la future voie ferrée avec la rue Pie-XI (Lac-Mégantic)<br><br>Un secteur au croisement de la future voie ferrée avec la rue Wolfe (Lac-Mégantic)<br><br>Un secteur au croisement de la future voie ferrée avec la rue Salaberry (route 204) (Lac-Mégantic)<br><br>Étendue ponctuelle | | X | TB3 | | X | | Moyenne |
| Acquisition d'au moins 82 terrains ou parties de terrains chez 41 propriétaires différents pour un total de 86,1 ha de nouvelles superficies à acquérir | Tout le long du tracé<br><br>Étendue locale | X | | TB1<br>TB2<br>TB3 | | X | | Moyenne |

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténu-ation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Normes d'urbanisme : diminution éventuelle de la superficie minimale de certains terrains et des marges de recul de certains bâtiments | Diminution éventuelle de la superficie minimale: impact susceptible de se produire tout le long du tracé<br><br>Diminution éventuelle de la marge de recul latérale :<br>- cabane à sucre commerciale du 10e Rang (Nantes)<br>- résidence de la rue Pie-XI<br>Diminution éventuelle de la marge de recul arrière :<br>- résidence et bâtiments agricoles de la rue Salaberry (route 204) | | X | | X | | | Mineure |
| Nouvelles conditions d'accès aux résidus de terrains résultant du morcellement des terres | Tout le long du tracé<br><br>Étendue locale | | X | TB4<br>TB5<br>TB6<br>TB7 | X | | | Moyenne |
| Risque de dommages aux terrains et bâtiments lors des travaux (par exemple lors du dynamitage | Étendue ponctuelle | X | | TB8 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation et de compensation :**

TB1 Mettre en œuvre des démarches de pourparlers avec les propriétaires concernés visant à favoriser le plus possible les ententes de gré à gré et éviter les expropriations.
TB2 Les propriétaires concernés seront compensés financièrement pour l'acquisition de leur bâtiment et de leur terrain.
TB3 Mettre en place un service de soutien psychosocial professionnel afin d'assurer une disponibilité rapide et adéquate aux personnes, qui en ressentiraient le besoin, visées par le processus d'acquisition de terrain et/ou résidentielle ou dont la résidence se trouvera dans un rayon de 500 m de la voie de contournement, et ce, durant toute la durée des travaux de construction du projet et durant une période d'un an suite à la mise en exploitation de la voie ferrée.
TB4 Les propriétaires des terrains fragmentés seront compensés financièrement. Ces compensations tiendront compte, dans chaque cas, de la fragmentation des terres et des changements des conditions d'accès.
TB5 Mettre en place des passages à niveau de ferme pour que les propriétaires conservent leur accès.
TB6 Dans la partie sud du tracé, mettre en place un étagement supérieur à la hauteur de la route menant au 3e Rang de Frontenac.
TB7 Acquérir les superficies résiduelles trop peu importantes entre deux emprises afin de les conserver pour mettre en place des servitudes ou les revendre aux propriétaires adjacents.
TB8 Procéder à une inspection avant les travaux.

*Mesures d'atténuation*

En premier lieu, des démarches de pourparlers avec les propriétaires concernés seront mises en œuvre : elles viseront à favoriser le plus possible les ententes de gré à gré et éviter les expropriations. Une mesure de compensation visera à indemniser financièrement chacun des propriétaires concernés par l'acquisition d'un bâtiment.

Par ailleurs, un service de soutien psychosocial professionnel devrait être mis en place afin d'assurer une disponibilité rapide et adéquate aux personnes visées par le processus d'acquisition résidentielle qui en ressentiraient le besoin, et ce, durant toute la durée des travaux de construction du projet et durant une période d'un an suite à la mise en exploitation de la voie ferrée.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact sur l'acquisition des bâtiments sera permanent et d'étendue ponctuelle puisqu'il concerne une résidence sur la rue Wolfe, une résidence sur la rue Pie-XI, un bâtiment agricole sur la rue Wolfe et un cabanon sur la rue Pie-XI. Ces quatre bâtiments sont situés sur le territoire de Lac-Mégantic. L'intensité de l'impact peut varier de faible à forte selon les perceptions. Les personnes concernées par des acquisitions résidentielles pourraient être préoccupées et stressées par ces acquisitions. En effet, tel que le stipule la DSP (2015), au niveau individuel, vivre une expropriation affecte le réseau social et le niveau de stress même si c'est au bénéfice du bien collectif. Certains propriétaires concernés pourraient être défavorables à ces acquisitions, considérant la valeur économique ou sentimentale qu'ils peuvent attribuer à leur bâtiment. Les propriétaires touchés seront indemnisés financièrement. Tous les propriétaires concernés pourront éventuellement être préoccupés par le niveau de compensation monétaire qui leur sera octroyé et les propriétaires de résidences pourraient devoir vivre certains désagréments dans le cas où ils doivent se relocaliser à d'autres endroits (durée temporaire dans ce cas). Pour certains propriétaires, la valeur sentimentale qu'ils accordent à leur propriété ne pourra jamais être compensée par un quelconque montant d'argent, tandis que pour d'autres propriétaires, cette compensation financière contribuera à réduire voire à annuler l'intensité de l'impact. La mise en place d'un service de soutien psychosocial pourra également contribuer à amenuiser le stress vécu par certains propriétaires. Au final, l'intensité de cet impact variant de faible à forte, elle est donc jugée moyenne. Aussi, l'impact résiduel sur les bâtiments est d'importance moyenne.

| **Acquisition ou relocalisation de bâtiments** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible à forte (moyenne) | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente (temporaire pour les désagréments) | |

**Nouvelle proximité avec la voie ferrée pour certaines résidences**

Du fait de l'implantation de cette nouvelle infrastructure ferroviaire, certains bâtiments résidentiels situés actuellement en milieu rural se retrouveront désormais à proximité d'une voie ferrée. Il s'agit de résidences qui sont situées dans trois secteurs de Lac-Mégantic :

- au croisement de la future voie ferrée avec le 10$^{e}$ Rang (Nantes);
- au croisement de la future voie ferrée avec la rue Pie-XI (Lac-Mégantic);
- au croisement de la future voie ferrée avec la rue Wolfe (Lac-Mégantic);
- et au croisement de la future voie ferrée avec la rue Salaberry (route 204) (Lac-Mégantic et Frontenac, ce qui comprend le développement de la rue Roy à Frontenac à l'est du tracé).

Cette nouvelle configuration des lieux pourrait occasionner des inquiétudes et des préoccupations à certains résidents. Cet impact est détaillé au paragraphe « Possible diminution du sentiment de sécurité et augmentation

du stress pour les personnes touchées par la voie de contournement » de la section 4.5.2.1 qui traite des impacts sur la santé.

Cette nouvelle configuration des lieux pourrait également occasionner une diminution de la valeur marchande de ces propriétés résidentielles vu les inconvénients qui en découleront (bruit des trains, vibrations, poussières, etc.) et vu la crainte qui peut être associée au passage du train depuis les événements du 6 juillet 2013 de Lac-Mégantic.

Un article paru dans le journal La Presse en date du 10 juillet 2013[94], intitulé « La valeur des maisons près des voies ferrées pourrait baisser », mentionne que, dans l'ensemble de la province, la valeur des maisons situées à proximité des voies ferrées risque de diminuer suite aux événements de Lac-Mégantic, du moins à court terme. Selon Ünsal Özdilek, professeur spécialisé en évaluation immobilière à l'École des sciences de la gestion de l'UQAM, « les acheteurs vont être plus hésitants à déménager près d'un chemin de fer ». Cet effet ne dure cependant bien souvent qu'un certain temps. À ce propos, François Des Rosiers professeur à l'Université Laval mentionne que «Ce que l'on observe en général dans la littérature sur les impacts reliés aux catastrophes, c'est que ces événements qui ne se produisent que rarement affectent les prix à la baisse à court terme, mais que l'impact diminue progressivement avec le temps et disparaît totalement après une période qui varie entre deux et quatre ans». L'article relève que dans les dernières années, en raison entre autres de la plus grande rareté des terrains à Montréal et en banlieue, un nombre grandissant d'immeubles ont été érigés à proximité de voies ferrées. Dans une étude réalisée sur l'île de Montréal[95], Ünsal Özdilek a comparé la valeur de 1000 résidences situées à proximité d'une voie ferrée avec la valeur de 1000 autres propriétés situées dans les mêmes quartiers, mais plus loin du chemin de fer. Il a constaté un écart de prix défavorable d'environ 8 %. Le courtier immobilier Alexandre Molinier, du Groupe Sutton, mentionne que le bruit des voies ferrées fait partie des facteurs qui déplaisent le plus aux acheteurs.

*Mesures d'atténuation*

Afin de répondre aux préoccupations et aux inquiétudes des résidents qui se trouveront dorénavant situés à proximité d'une voie ferrée, il serait judicieux de mettre en place un service de soutien psychosocial professionnel afin d'assurer une disponibilité rapide et adéquate aux personnes visées par le processus d'acquisition résidentielle qui en ressentiraient le besoin, et ce, durant toute la durée des travaux de construction du projet et durant une période d'un an suite à la mise en exploitation de la voie ferrée.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact de la nouvelle proximité des résidences avec une voie ferrée sera permanent et d'étendue ponctuelle puisqu'il concerne des résidences situées dans quatre secteurs de Lac-Mégantic. À l'instar de l'acquisition des bâtiments, l'intensité de l'impact peut varier de faible à forte selon les perceptions, l'intensité de cet impact étant très subjective d'une personne à l'autre. Certains propriétaires concernés pourraient en effet être extrêmement préoccupés par cette nouvelle configuration des lieux, que ce soit en raison d'une appréhension relative au passage de trains à proximité de leur domicile et/ou en raison de préoccupations reliées à une éventuelle diminution de la valeur marchande de leur propriété. La mise en place d'un service de soutien psychosocial pourra contribuer à amenuiser le stress vécu par certains propriétaires. Le niveau de préoccupation variera d'un propriétaire à l'autre. Aussi, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. L'impact résiduel de la nouvelle proximité de certaines résidences avec la voie ferrée est donc d'importance moyenne.

[94] http://affaires.lapresse.ca/economie/immobilier/201307/10/01-4669418-la-valeur-des-maisons-pres-des-voies-ferrees-pourrait-baisser.php
[95] *Source :* Ünsal Özdilek, professeur au département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale, École des sciences de la gestion de l'UQAM. Les calculs ont été effectués à partir d'une base de données comprenant les prix de vente de 40 000 propriétés résidentielles dans l'île de Montréal entre 2010 et 2012.

| Nouvelle proximité avec la voie ferrée pour certaines résidences | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible à forte (moyenne) | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

### Acquisition de terrains ou de parties de terrain

Un autre impact concerne les acquisitions de terrains et de parties de terrain qui sont requises tout le long du tracé de la nouvelle voie ferrée et qui concernent au moins 82 terrains ou parties de terrains appartenant à 41 propriétaires différents, pour une superficie totale de 86,1 ha. La liste des terrains touchés, élaborée sur la base des informations contenues dans les rôles d'évaluation des municipalités concernées en date de juin 2018, est présentée au Tableau 4.19. La majorité des terrains fait l'objet d'acquisitions partielles puisqu'elles concernent 78 terrains sur 82.

À l'instar des bâtiments, précisons que d'autres acquisitions pourraient être requises en fonction d'ajustements ultérieurs du profil de la voie. Le détail des superficies par propriété sera précisé lorsque les plans d'emprise et d'acquisition seront préparés.

**Tableau 4.19 Propriétés touchées (à acquérir en tout ou partie) pour le projet de voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic**

| Propriétaire | Numéro de lot | Acquisition totale ou partielle |
|---|---|---|
| **Nantes** | **15 lots touchés** | |
| 1 | 3 481 754[96] | Partielle |
| 2 | 3 481 897 | Partielle |
| 2 | 3 481 898 | Partielle |
| 2 | 3 481 899 | Partielle |
| 3 | 4 242 641 | Partielle |
| 3 | 4 242 644 | Partielle |
| 4 | 4 242 647 | Partielle |
| 4 | 4 242 649 | Partielle |
| 5 | 4 242 653 | Partielle |
| 5 | 4 242 655 | Partielle |
| 6 | 4 242 656 | Partielle |
| 7 | 4 245 941 | Partielle |
| 7 | 4 245 942 | Partielle |
| 5 | 4 992 118 | Partielle |
| 2 | 5 111 434 | Partielle |
| **Lac-Mégantic** | **51 lots touchés** | |
| 8 | 3 107 095 | Partielle |
| 9 | 3 107 808 | Partielle |
| 8 | 3 108 237 | Partielle |
| 10 | 3 108 484 | Partielle |
| 11 | 3 108 610 | Partielle |
| 12 | 3 108 613 | Partielle |
| 11 | 3 108 614 | Partielle |
| 13 | 3 108 615 | Totale |
| 14 | 3 108 616 | Partielle |
| 15 | 3 108 617 | Totale |
| 8 | 3 108 618 | Partielle |
| 16 | 3 108 619 | Partielle |
| 17 | 3 108 895 | Partielle |
| 18 | 3 108 910 | Partielle |

[96] Emprise de la voie ferrée actuelle (appartenant à la CMQR)

| Propriétaire | Numéro de lot | Acquisition totale ou partielle |
|---|---|---|
| 8 | 3 108 993[96] | Partielle |
| 8 | 3 109 145 | Partielle |
| 19 | 3 109 186 | Partielle |
| 20 | 3 109 238 | Partielle |
| 21 | 3 109 260 | Partielle |
| 8 | 3 109 264 | Partielle |
| 8 | 3 109 282 | Totale |
| 22 | 3 109 288 | Partielle |
| 23 | 3 109 289 | Partielle |
| 9 | 3 109 290 | Partielle |
| 15 | 3 109 469 | Totale |
| 24 | 3 109 498 | Partielle |
| 8 | 3 109 552 | Partielle |
| 9 | 3 352 591 | Partielle |
| 8 | 3 352 624 | Partielle |
| 8 | 3 396 662 | Partielle |
| 8 | 3 396 663 | Partielle |
| 8 | 3 398 030 | Partielle |
| 8 | 3 398 031 | Partielle |
| 8 | 3 474 482 | Partielle |
| 8 | 3 710 931 | Partielle |
| 25 | 3 710 944 | Partielle |
| 26 | 3 710 945 | Partielle |
| 25 | 3 710 946 | Partielle |
| 27 | 3 710 947 | Partielle |
| 28 | 3 710 950 | Partielle |
| 8 | 3 743 273 | Partielle |
| 8 | 3 743 275 | Partielle |
| 8 | 3 743 276 | Partielle |
| 8 | 3 743 280 | Partielle |
| 8 | 3 743 281 | Partielle |
| 8 | 3 966 102 | Partielle |
| 8 | 4 242 637 | Partielle |
| 29 | 4 242 640 | Partielle |
| 20 | 4 437 925 | Partielle |
| 30 | 5 396 410 | Partielle |
| 31 | 5 462 667 | Partielle |
| **Frontenac** | **16 lots touchés** | |
| 32 | 4 972 531 | Partielle |
| 33 | 4 972 533 | Partielle |
| 34 | 4 972 534 | Partielle |
| 33 | 4 972 535 | Partielle |
| 35 | 4 972 543 | Partielle |
| 36 | 4 972 689 | Partielle |
| 37 | 4 972 691 | Partielle |
| 38 | 4 972 693 | Partielle |
| 21 | 4 972 694 | Partielle |
| 39 | 4 972 695 | Partielle |
| 40 | 4 972 696 | Partielle |
| 36 | 4 973 705 | Partielle |
| 41 | 4 973 716 | Partielle |
| 1 | 5 291 646 | Partielle |
| 21 | 5 475 948 | Partielle |
| 38 | 5 475 950 | Partielle |

*Mesures de compensation et d'atténuation*

Tout comme l'impact sur les bâtiments, cet impact, qui n'est pas atténuable, peut être compensé : une compensation financière visera à indemniser chacun des propriétaires concernés par l'acquisition d'un terrain ou d'une parcelle de terrain.

En outre, la mise en place d'un service de soutien psychosocial pourra également contribuer à amenuiser le stress vécu par certains propriétaires.

*Importance de l'impact résiduel*

La durée de la perte de terrains sera permanente et son étendue sera locale. Tout comme les acquisitions de bâtiments, les acquisitions des parcelles de terrains constituent souvent une source d'inquiétude pour les propriétaires. Ainsi, tout comme pour les acquisitions résidentielles, les personnes concernées par des acquisitions de terrain pourraient également être préoccupées et stressées par ces acquisitions. En effet, tel que le stipule la DSP (2015), au niveau individuel, vivre une expropriation affecte le réseau social et le niveau de stress même si c'est au bénéfice du bien collectif. Les propriétaires ne sont pas nécessairement favorables à concéder une partie de leurs terres pour toutes sortes de raisons (valeur sentimentale, valeur économique ou potentielle, etc.). Aussi, à l'instar des bâtiments à acquérir, l'intensité de l'impact peut varier de faible à forte selon les perceptions même si la mise en place d'un service de soutien psychosocial pourra contribuer à amenuiser le stress vécu par certains propriétaires. En outre, le montant des compensations monétaires constitue également un sujet de préoccupation pour la plupart des propriétaires touchés. Par ailleurs, ces compensations monétaires dédommagent les propriétaires pour la perte de superficie de leurs terrains, mais ne compensent pas l'éventuelle perte de valeur des superficies résiduelles. En effet, certains terrains résiduels pourraient éventuellement perdre de la valeur parce qu'ils seront alors de moins grande superficie ou morcelés. L'impact résiduel sur les terrains est donc d'importance moyenne.

| **Acquisition de terrains en tout ou partie** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible à forte (moyenne) | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Normes d'urbanisme : diminution éventuelle de la superficie minimale requise pour certaines autorisations et diminution de la marge de recul**

Outre la perte brute de superficie de terrain en elle-même, dans certains cas, cette diminution de superficie pourrait également entraîner un impact éventuel inhérent aux normes d'urbanisme applicables, en ayant pour résultat que la superficie minimale requise pour certaines demandes d'autorisation ne soit plus suffisante, comme l'installation d'une fosse septique par exemple.

Par ailleurs, une cabane à sucre commerciale située à la hauteur du croisement de la future voie ferrée avec le 10$^{e}$ Rang (Nantes), une résidence située à la hauteur du croisement de la voie ferrée avec la rue Pie-XI et une résidence et des bâtiments agricoles de la rue Salaberry (route 204) pourraient être affectés par un autre impact inhérent aux normes d'urbanisme qui leur sont applicables, en ce qui a trait à leurs marges de recul qui seront modifiées (marge de recul latérale pour les deux premiers bâtiments et marge de recul arrière dans le troisième cas). Toutefois cet aspect ne pourra être jugé qu'ultérieurement lorsque les plans d'emprise auront été préparés.

Dans le cas où une propriété devient non conforme à la réglementation municipale à la suite de la réduction de la superficie minimale et/ou des marges de recul, le propriétaire pourrait bénéficier de droits acquis et/ou d'une indemnisation consécutive à la diminution de la valeur marchande de la propriété.

*Mesure de compensation*

Une compensation monétaire pourrait être versée aux propriétaires concernés en fonction de l'impact sur la valeur marchande de leur propriété résultant de la diminution de la superficie minimale requise et de la marge de recul du fait de l'implantation de la voie ferrée.

*Importance de l'impact résiduel*

Étant donné que, s'il est avéré, l'impact sur les demandes d'autorisation résultant d'une superficie minimale qui ne serait plus atteinte du fait de l'empiètement de l'emprise de la voie ferrée devrait concerner somme toute peu de propriétaires (qui de plus ne sont pas tous susceptibles de faire de telles demandes), son intensité est considérée faible.

A priori, une fois la voie ferrée mise en place, les marges résiduelles de la cabane à sucre et des deux résidences et des bâtiments agricoles concernés, même si réduites, devraient demeurer suffisantes. Considérant le peu de bâtiments touchés, l'intensité de cet impact est jugée faible.

L'étendue de l'impact sur la diminution éventuelle de la superficie minimale et la diminution de la marge de recul est donc ponctuelle et sa durée permanente. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé sur la diminution éventuelle de la superficie minimale et sur les marges de recul des bâtiments est considérée mineure.

| **Normes d'urbanisme : diminution éventuelle de la superficie minimale et diminution des marges de recul** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

**Nouvelles conditions d'accès aux résidus de terrain résultant du morcellement des terres**

Un autre impact concerne les enclavements et/ou les nouvelles conditions d'accès aux résidus de terrains résultants du morcellement des terres en raison de l'acquisition de l'emprise. À la suite de la mise en place de la voie ferrée, certains propriétaires touchés par cet impact devront accéder à certaines portions de leur terrain en effectuant un détour via les routes et chemins environnants ou, le cas échéant, via des servitudes négociées et/ou des passages à niveau de ferme aménagés dans le cadre du projet. Cet impact concerne cependant les terrains d'une certaine superficie, puisque les résidus les plus petits pourraient être acquis et conservés par le promoteur ou encore revendus aux propriétaires adjacents qui le désirent.

Toutefois, à l'instar des marges de recul, cet aspect ne pourra être jugé qu'ultérieurement lorsque les plans d'emprise auront été préparés.

*Mesures d'atténuation*

Afin d'assurer l'accessibilité pour les propriétaires des terrains concernés et pour le futur opérateur du chemin de fer, plusieurs mesures seront mises en place, notamment l'achat de superficies résiduelles de faibles superficies et leur conservation par le promoteur ou leur revente aux propriétaires adjacents et la négociation de servitudes. Le Tableau 4.20 résume la localisation des secteurs concernés et les mesures qui seront mises en œuvre.

**Tableau 4.20 Enclavement et/ou modifications des conditions d'accès et mesures d'atténuation suggérées**

| Chaînage | N/S | Problématique rencontrée | Mesure d'atténuation |
|---|---|---|---|
| 20+600 – 22+100 | | Présence de chemins utilisés par les propriétaires de terrains, notamment un chemin qui permet de rejoindre le 3e Rang à Frontenac. Étant donné que la mise en place de la future voie ferrée dans ce secteur se double de la mise en place de la voie d'évitement de Vachon, la mise en place de passages à niveau de ferme pour conserver les accès n'est pas recommandée. | Mettre en place un étagement routier pour conserver la liaison permettant de rejoindre le 3e Rang<br>Acquérir une surlargeur d'emprise de 10 m de chaque côté et y mettre en place des chemins reliant les chemins existants et la route permettant de rejoindre le 3e Rang<br>Installer des clôtures entre les chemins et la voie ferrée pour raison de sécurité<br>Permettre uniquement aux propriétaires concernés d'accéder à la route menant au 3e Rang |
| 24+120 – 24+900 | N | Superficie résiduelle faible entre l'emprise de la voie ferrée et une autre emprise | Acquérir et conserver cette superficie résiduelle |
| 25+650 – 25+820 | N | Emprise de la voie ferrée à proximité d'une emprise municipale | Négocier une servitude, entente d'accès |
| 26+050 – 26+280 | N | Emprise de la voie ferrée à proximité d'une emprise routière (route 161) | Négocier une servitude, entente d'accès |
| 26+050 – 26+280 | S | Superficie résiduelle faible entre l'emprise de la voie ferrée et une emprise routière rue du parc industriel en arrière de Tafisa) | Acquérir et conserver cette superficie résiduelle |
| 26+280 – 27+500 | S | Chevauchement de l'emprise existante | Négocier une servitude, entente d'accès |
| 27+500 – 27+800 | S | Superficie résiduelle faible entre l'emprise de la voie ferrée et une autre emprise | Acquérir et conserver cette superficie résiduelle |
| 29+500 – 30+800 | N | Superficie résiduelle faible entre l'emprise de la voie ferrée et l'emprise du MTMDET | Acquérir cette superficie résiduelle de façon conjointe avec le MTMDET afin qu'elle serve de servitude d'entretien ou pour les futurs accès et services publics |
| 31+540 – 31+650 | S | Terrain enclavé | Acquérir et conserver ce terrain enclavé |

*Importance de l'impact résiduel*

Bien que les conditions d'accès de certains propriétaires seront modifiées, étant donné qu'au final, aucun terrain ne restera enclavé et que les accès seront maintenus pour les propriétaires n'ayant pas vendu leurs superficies résiduelles, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue de cet impact est locale et sa durée est permanente. Aussi, l'intensité de l'impact résiduel est moyenne.

| Nouvelles conditions d'accès aux résidus de terrain résultant du morcellement des terres | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Risques de bris accidentels**

Enfin, certains bâtiments seront exposés à des risques de bris accidentels durant la période de construction (par exemple, lors du dynamitage). En outre, les risques de bris accidentels demeureront toujours possibles au niveau des terrains en période de construction sur l'ensemble du tracé de la voie ferrée.

*Mesure d'atténuation*

Une inspection des bâtiments sera effectuée dans les secteurs jugés à risque préalablement au début des travaux.

*Importance de l'impact résiduel*

Ne s'agissant que d'un risque, cet impact est considéré d'intensité faible. Son étendue est ponctuelle et sa durée est temporaire : son importance est donc mineure.

| **Risques de bris accidentels** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

### 4.6.2 Santé

Cette section se base notamment sur les travaux et les conclusions contenus dans le rapport « Emplacement de la voie ferroviaire à Lac-Mégantic : pertinence pour une évaluation d'impact sur la santé » rédigé par la Direction de santé publique (DSP) de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie (2015). Ce document présente des éléments de contexte sur le transport ferroviaire, la méthodologie d'une évaluation d'impact sur la santé, le cadre choisi pour l'appréciation des impacts des options sur la santé, un aperçu de la santé actuelle des Méganticois, un aperçu des effets potentiels sur la santé des divers scénarios d'emplacement de la voie ferrée, ainsi qu'un positionnement sur la pertinence de la réalisation d'une étude d'impact sur la santé (EIS) et autres recommandations importantes.

Tel que démontré par les résultats des trois enquêtes menées en 2014, 2015 et 2016 par (ou en collaboration avec) la DSP de l'Estrie, qui sont présentés à la section 1.2.2.2 « Résumé des répercussions humaines », la population de la ville de Lac-Mégantic et celle de la MRC du Granit ont été très éprouvées par les tragiques événements du 6 juillet 2013. Ces populations souffrent toujours des conséquences de la tragédie, notamment les personnes qui y ont été davantage exposées. Rappelons que trois degrés d'exposition ont été définis dans le cadre des enquêtes sur la santé menées par la DSP : une exposition élevée (pertes sur le plan humain, pertes matérielles et pertes subjectives, soit les trois types de pertes); une exposition modérée (un ou deux des trois types de pertes) et une exposition faible (pas de pertes). D'après ce qui a pu être observé lors d'expériences similaires, les conséquences psychologiques d'un événement de ce type peuvent persister pendant des années. En 2015, soit un an et demi après la tragédie, le maintien de ressources supplémentaires pour le soutien psychosocial de la population revêtait une importance primordiale, ce qui, selon M. Pierre Latulippe, directeur général du Centre de santé et de services sociaux du Granit[97], démontrait bien l'importance de l'impact de la tragédie sur la santé psychologique des citoyens. Au début de l'année 2016, suite au dévoilement public des résultats de l'enquête 2015[98], des acteurs-clés de la région de Lac-Mégantic (décideurs, intervenants et citoyens) ont réaffirmé l'importance du maintien de services médicaux et psychosociaux. Plus de trois ans après les faits, ces ressources sont toujours et encore indispensables selon la Direction de santé publique de l'Estrie, ce qui vient renforcer la démonstration de l'importance de l'impact de la tragédie sur la santé psychologique des citoyens. Dans ce même préambule, M. Latulippe ajoutait que « la solution qui sera retenue aura vraisemblablement un impact majeur sur la santé de la population de Lac-Mégantic. »

Selon la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1946) présentée dans le rapport de la DSP (2015), la « santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité. » La santé est également « une mesure dans laquelle un individu ou un

[97] En préambule du rapport de la Direction de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie, intitulé "Emplacement de la voie ferroviaire à Lac-Mégantic : pertinence pour une évaluation d'impact sur la santé" (2015).
[98] Voir section 1.2.2.2 « Résumé des répercussions humaines »

groupe peut, d'une part, réaliser ses ambitions et satisfaire ses besoins et, d'autre part, évoluer avec son milieu et s'y adapter » (OMS, 1986). La DSP précise donc que le contexte des événements tragiques de Lac-Mégantic influencera de façon importante l'évaluation des impacts sur le bien-être, la santé et la sécurité de la population de Lac-Mégantic. La DSP (2015) précise que les impacts sur la santé peuvent être de nature positive ou négative, physique, psychologique ou sociale.

Selon l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ, 2013), l'évaluation des impacts sur la santé est une procédure préventive visant à définir les effets potentiels sur la santé humaine d'un projet de développement afin d'influencer les déterminants de la santé. Ces derniers réfèrent à un ensemble de facteurs individuels ou collectifs qui influencent l'état de santé, soit les facteurs personnels, sociaux, économiques et environnementaux selon la définition de l'OMS. Dans son rapport, la DSP (2015) identifie six principaux déterminants de la santé touchés par le passage de trains de marchandises (incluant des matières dangereuses). Ces déterminants sont les suivants :

- sécurité et sentiment de sécurité;
- habitudes de vie;
- activités économiques et emploi;
- accès aux services et au logement;
- nuisances associées au bruit et aux vibrations;
- soutien et cohésion sociale.

Dans le cadre de la présente étude, des impacts ont été identifiés et évalués pour chacun de ces déterminants de la santé. Ils sont détaillés dans les lignes suivantes.

#### 4.6.2.1 Sécurité et sentiment de sécurité

Tel que mentionné au début du présent rapport d'étude d'impact, à la section 1.2.2.2 « Impacts sur la santé de la population », les effets de la voie ferrée existante sur la santé ne sont pas tant reliés à l'exploitation normale de celle-ci, qui entraîne des nuisances comme le bruit et les vibrations pour les populations avoisinantes, qu'aux conséquences de la tragédie de juillet 2013.

Le sentiment de sécurité d'une partie de la population de Lac-Mégantic a été touché à long terme et se traduit encore par des problèmes de santé, tel que documenté dans les trois enquêtes menées en 2014, 2015 et 2016 par la Direction de santé publique de l'Estrie. Pour une partie de la population, l'opération normale de la voie ferrée continue d'être associée à la tragédie de 2013, ne serait-ce que par le bruit des wagons qui roulent, les sifflets des locomotives ou les signaux des passages à niveau.

**Tableau 4.21 Impacts probables du projet sur la santé et mesures d'atténuation applicables**

| | Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténu-ation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Sécurité et sentiment de sécurité | Diminution des conséquences d'un éventuel accident en raison de la plus faible densité de population autour de la nouvelle emprise par rapport à la voie ferrée existante | Tout le long du tracé de la voie ferrée existante<br><br>Étendue locale | | X | | | | X | Majeure (positif) |
| | Augmentation du sentiment de sécurité pour une grande majorité de la population et facilitation du rétablissement psychologique de certaines personnes touchées par la tragédie (la voie de contournement ne constitue cependant pas non plus une « solution miracle » à ce chapitre) | Population de Lac-Mégantic<br><br>Étendue locale | | X | | | X | | Moyenne (positif) |
| | Possible diminution du sentiment de sécurité et augmentation du stress pour les personnes touchées par la voie de contournement | Personnes qui vivent et travaillent dans un rayon de 500 m de la future voie de contournement et celles dont les résidences et/ou les terrains seront acquis<br><br>Étendue locale | X | X | S1<br>S2 | | X | | Moyenne |
| Habitudes de vie | Advenant le démantèlement de la voie ferrée existante au centre-ville, la reconfiguration du centre-ville pourrait encourager de saines habitudes de vie (déplacements actifs) chez les Méganticois (parcs, espaces, verts, commerces de proximité, etc.) | Personnes qui vivent, travaillent et fréquentent le centre-ville de Lac-Mégantic<br><br>Étendue ponctuelle | | X | | X | | | Mineure (positif) |
| Activités économiques et emploi | Stimulation de l'économie régionale durant les travaux de construction (embauche d'entrepreneurs locaux ou régionaux, achat de biens et de services au niveau régional et local, etc.) | Entreprises et travailleurs locaux et régionaux<br><br>Étendue régionale | X | | | | X | | Moyenne (positif) |

| | Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténu-ation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Accès aux services et au logement | Advenant le démantèlement de la voie ferrée existante au centre-ville, la reconversion de l'emprise ferroviaire en espaces verts offrira des conditions de vie encore plus agréables aux résidents du centre-ville et affectera de façon positive la santé de ceux-ci, en leur offrant notamment un milieu de vie esthétique favorisant l'activité physique, mais aussi l'appartenance et la cohésion sociale | Résidents du centre-ville de Lac-Mégantic<br><br>Étendue ponctuelle | | X | | X | | | Mineure (positif) |
| Nuisances associées au bruit et aux vibrations | Voir section 5.5.10 | | | | | | | | |
| Soutien et cohésion sociale | Pour une majorité de Méganticois : sentiment d'avoir été entendus et réparation pour le mal subi.<br>À l'inverse, certaines personnes situées sur ou à proximité du tracé pourraient garder un goût amer | Étendue locale | X | | S1 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation :**

S1 Mettre en place un service de soutien psychosocial professionnel afin d'assurer une disponibilité rapide et adéquate aux personnes directement touchées par la voie de contournement (soit les personnes qui vivent et travaillent dans un rayon de 500 m de la voie ferrée ainsi que celles visées par le processus d'acquisition résidentielle) qui en ressentiraient le besoin, et ce, durant toute la durée des travaux de construction du projet et durant une période d'un an suite à la mise en exploitation de la voie ferrée.

S2 Consulter les personnes touchées par la voie de contournement afin de documenter précisément les conditions socio-économiques et de santé des groupes de cette population, de recueillir leurs préoccupations, leurs craintes, d'identifier de façon détaillée les enjeux sociaux associés à la construction de cette voie de contournement, de préciser davantage la nature des impacts potentiels du projet ainsi que des mesures d'atténuation et de bonification supplémentaires qui pourraient être mises en œuvre. Le même exercice devra être effectué avec un groupe témoin composé de personnes vivant dans un rayon de 500 mètres de la voie ferrée existante.

Concernant la sécurité et le sentiment de sécurité, trois impacts ont été identifiés :

- la diminution des conséquences d'un éventuel accident;
- l'augmentation du sentiment de sécurité pour une grande partie de la population;
- la possible diminution du sentiment e sécurité et l'augmentation du stress pour les personnes touchées par la voie de contournement.

**Diminution des conséquences d'un éventuel accident**

La construction de la voie de contournement réduirait les conséquences d'un éventuel accident en raison de la plus faible densité de population autour de la nouvelle emprise par rapport à la voie ferrée existante qui traverse des milieux plus densément peuplés en traversant le centre-ville de Lac-Mégantic. En d'autres termes, la construction d'une voie de contournement réduirait grandement le nombre de résidents qui seraient directement touchés par un éventuel accident. Advenant la construction de la voie de contournement, les conséquences d'un accident ferroviaire seraient bien évidemment dramatiques pour les personnes concernées, mais en toucheraient un moins grand nombre.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact positif concernant la diminution des conséquences d'un accident ferroviaire puisqu'un nombre moins important de personnes seraient directement touchées advenant un éventuel accident. Cet impact permanent d'étendue locale est jugé d'intensité forte. L'intensité de cet impact est donc majeure.

| **Diminution des conséquences d'un éventuel accident en raison de la plus faible densité de population autour de la nouvelle emprise par rapport à la voie ferrée existante** | |
|---|---|
| **Intensité** : Forte | **Importance** : Majeure (positif) |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Augmentation du sentiment de sécurité pour une grande partie de la population**

La construction d'une voie de contournement aurait probablement un effet positif sur l'augmentation du sentiment de sécurité d'une grande majorité de la population de Lac-Mégantic. En outre, le rapport de la DSP (2015) mentionne que la mise en place de la voie de contournement faciliterait le rétablissement psychologique des personnes dont la santé mentale s'est détériorée à cause de la tragédie. Selon les acteurs du comité de pilotage, au niveau symbolique, la voie de contournement représenterait la réparation des tous les dommages subis et contribuerait ainsi au rétablissement des Méganticois et de la population de la MRC du Granit (DSP, 2015). Cet aspect symbolique n'est pas à négliger dans le processus de résilience. Il faut cependant nuancer cette assertion en gardant à l'esprit que la voie de contournement ne constitue pas non plus une « solution miracle » qui réparerait et effacerait tous les torts subis et leurs conséquences d'un coup de baguette magique.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Importance de l'impact résiduel*

Le second impact positif en matière de sécurité et de sentiment de sécurité serait l'augmentation du sentiment de sécurité d'une grande majorité de la population de Lac-Mégantic qui serait soulagée de voir le train s'éloigner du centre-ville. Ce déplacement de la voie ferrée permettrait également à certains de réellement pouvoir « tourner la page » et faciliterait leur rétablissement et leur « travail de deuil » par rapport aux événements. Cet impact positif d'étendue locale et de durée permanente serait d'intensité moyenne. Au final, l'importance de l'impact résiduel serait donc moyenne.

| Augmentation du sentiment de sécurité pour une grande partie de la population | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne (positif) |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Possible diminution du sentiment de sécurité et augmentation du stress pour les personnes touchées par la voie de contournement**

En contrepartie, il faut souligner que ceux qui vivent et travaillent à proximité de la future voie de contournement, soit dans un rayon de 500 mètres, risquent d'être touchés négativement par le projet. Pour ces personnes, à l'inverse du reste de la population, le sentiment d'insécurité pourrait augmenter, notamment pour les résidents situés dans les quatre secteurs résidentiels mentionnés dans la section 4.5.1 « Terrains et bâtiments ». En effet, leur milieu de vie connaîtra une transformation : leurs résidences actuellement situées en milieu rural se retrouveront à proximité d'une voie ferrée. Cette proximité pourra être vécue comme « subie » et ne résultant pas d'un choix délibéré, en comparaison avec des personnes qui se localisent près d'une voie ferrée déjà existante. Cet impact sera variable suivant les personnes et dépendra de plusieurs facteurs, notamment l'histoire personnelle de chacun par rapport aux tragiques événements du 6 juillet 2013, c'est-à-dire le degré d'exposition de chacun à la tragédie. En conséquence, les impacts du projet sur la santé de ce groupe de la population devront faire l'objet d'un service de soutien psychosocial et d'une évaluation spécifique. En outre, tel que déjà mentionné dans la section 4.5.1 « Terrains et bâtiments », les personnes concernées par des acquisitions de terrain ou résidentielles pourraient également être préoccupées et stressées par ces acquisitions. En effet, tel que le stipule la DSP (2015), au niveau individuel, vivre une expropriation affecte le réseau social et le niveau de stress, même si c'est au bénéfice du bien collectif.

*Mesures d'atténuation*

Un service de soutien psychosocial professionnel devrait être mis en place afin d'assurer une disponibilité rapide et adéquate aux personnes directement touchées par la voie de contournement qui en ressentiraient le besoin, et ce, durant toute la durée des travaux de construction du projet et durant une période d'un an suite à la mise en exploitation de la voie ferrée. Par personnes directement touchées par la voie de contournement, on entend les personnes qui vivent et travaillent dans un rayon de 500 m de la voie ferrée ainsi que celles visées par le processus d'acquisition de terrains et/ou résidentielle. L'un des quatre axes du plan d'action pour le développement d'une communauté en santé à Lac-Mégantic et dans la MRC du Granit[99], consiste à « la mise sur pied d'une équipe permanente de proximité constituée de professionnels de la santé et des services sociaux qui travailleront ensemble, sur le terrain, afin d'offrir des services adaptés aux besoins de la communauté ». Si ce plan d'action se concrétise, le soutien psychosocial offert aux personnes touchées par la voie de contournement pourrait s'arrimer à cet axe et faire partie des mandats de cette équipe permanente.

Par ailleurs, une collecte d'informations auprès de la population directement touchée par la voie de contournement devrait être effectuée. Cette collecte d'informations viserait à documenter précisément les conditions socio-économiques et de santé des groupes de cette population, à recueillir leurs préoccupations,

[99] Ce plan d'action est issu de la réflexion conjointe des décideurs, intervenants et citoyens suite au dévoilement en février 2016 des résultats de la phase 2 de l'enquête sur la santé de la population estrienne (ESPE)

leurs craintes et à identifier de façon détaillée les enjeux sociaux associés à la construction de cette voie de contournement. Les personnes ainsi consultées s'exprimeront sur leurs craintes, leurs préoccupations et leurs attentes envers le projet. Elles fourniront de précieuses informations permettant de préciser davantage la nature des impacts potentiels du projet ainsi que des mesures d'atténuation et de bonification supplémentaires qui pourraient être mises en œuvre. À des fins comparatives, le même exercice devrait également être réalisé avec un groupe témoin composé de personnes vivant dans un rayon de 500 mètres de la voie ferrée existante. Cette collecte favoriserait la participation de la population concernée par le projet ainsi que l'acceptabilité sociale du projet.

*Importance de l'impact résiduel*

Contrairement à la majorité de la population de Lac-Mégantic, les personnes qui vivront ou travailleront désormais à proximité de la voie de contournement pourraient connaître une possible diminution du sentiment de sécurité du fait de cette nouvelle proximité de leur milieu de vie avec une voie ferrée, d'autant plus que le contexte des événements de 2013 teinte encore la réalité de beaucoup de Méganticois. Cette nouvelle configuration de leur milieu de vie pourrait donc constituer un stresseur, d'intensité plus ou moins forte pour certaines personnes. En outre, tel que déjà mentionné dans la section « Terrains et bâtiments », les personnes concernées par des acquisitions de terrain ou résidentielles pourraient également être préoccupées et stressées par ces acquisitions. Si la mise en place d'une mesure d'atténuation comme du soutien psychosocial pourra s'avérer bénéfique pour certaines personnes, cette mesure ne peut se targuer d'avoir une efficacité comparable d'une personne à l'autre. En outre, le recours à du soutien psychosocial est du ressort de chaque individu et certains sont moins enclins à demander à bénéficier d'une telle aide. Le contexte de Lac-Mégantic, où du soutien psychosocial est offert à la population depuis les événements de 2013 et où la population est encouragée à bénéficier de ce soutien, pourra s'avérer facilitant puisque ce type de démarche fait davantage partie du quotidien des citoyens du secteur par rapport à d'autres communautés. Dans son enquête sur la santé, la DSP note d'ailleurs qu'après une diminution en 2015, le comportement de recherche d'aide a augmenté en 2016. Comme l'intensité de cet impact négatif sera variable selon les personnes et variera de faible à forte, elle est jugée moyenne; l'importance globale de cet impact est donc moyenne.

| **Diminution du sentiment de sécurité et augmentation du stress pour les personnes directement touchées par la voie de contournement** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

#### 4.6.2.2 Habitudes de vie

Advenant la réalisation de la voie de contournement, la voie ferrée existante qui traverse le centre-ville deviendrait inutile et pourrait être démantelée. C'est d'ailleurs un des objectifs du Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic, Réinventer la ville, adopté en 2014. Tel que mentionné à la section 1.2.3.8 « Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic » du présent rapport d'EIE, le scénario d'aménagement préférentiel qui a recueilli un très large consensus est celui d'un centre-ville intégrant les trois concentrations commerciales, soit le centre-ville historique, la Promenade Papineau où sont situés les nouveaux condos commerciaux, et le secteur de la rue Salaberry en rive est de la rivière Chaudière, où sont notamment situés les nouveaux locaux de l'épicerie et de la SAQ. Chaque concentration, située à distance de marche des autres, assume une vocation particulière ou des vocations complémentaires. Ce scénario comprend notamment l'intitulé « Une voie ferrée de contournement qui libère le centre-ville », où il est mentionné que : « La population et les élus de Lac-Mégantic voient la construction d'une voie ferrée de contournement comme la seule solution acceptable à long terme. La voie ferrée qui traverse le centre-ville serait donc éliminée, facilitant ainsi le développement de liens fonctionnels entre les deux axes structurants que sont les rues Frontenac et Papineau. (…) Les terrains libérés pourraient être mis en valeur ultérieurement. À court terme, ces traces du passé pourraient être paysagées, tout comme le site de l'accident ferroviaire. »

Ainsi, la réalisation de la voie de contournement s'accompagnerait de la reconfiguration du centre-ville de Lac-Mégantic où le déplacement actif des citoyens serait favorisé, de par les nouveaux aménagements prévus par les autorités dans Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic (parc linéaire, espaces verts, etc.) et de par la disparition de la voie ferrée qui pouvait constituer une coupure entre certains quartiers, comme entre le centre-ville et le lac par exemple.

La pratique de l'activité physique présente des avantages importants pour la santé. Tel que mentionné par la DSP (2015), un environnement bâti de proximité facilite beaucoup un mode de vie actif : parcs, pistes cyclables, commerces de proximité, etc. associés à un environnement sécuritaire incitent les citoyens à se déplacer activement plutôt que d'utiliser leur véhicule (Bergeron, 2010 *in* DSP, 2015). Aussi, la réalisation de la voie de contournement, si elle s'accompagne de la réalisation du nouveau centre-ville tel que présenté dans le Plan directeur de reconstruction du centre-ville de Lac-Mégantic, pourrait constituer un facteur contribuant à de saines habitudes de vie chez les Méganticois.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Importance de l'impact résiduel*

La concrétisation de cet impact étant conditionnelle à la réalisation du nouveau centre-ville, qui en outre ne constituerait qu'un incitatif à de saines habitudes de vie, son intensité est faible. S'il est avéré, cet impact positif sera permanent et d'étendue ponctuelle, son importance sera donc mineure.

| **Modifications des habitudes de vie favorisées par la réalisation du nouveau centre-ville : déplacements actifs encouragés par la nouvelle configuration** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure (positif) |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

#### 4.6.2.3 Activités économiques et emploi

Selon la DSP (2015), la vitalité économique d'un milieu favorise un meilleur statut socio-économique en procurant des emplois à sa population, en incitant à la scolarisation et en encourageant la mise en place de bonnes conditions de travail. Or le statut socio-économique est fortement lié à l'état de santé, que ce soit à travers l'évaluation des gens de leur propre santé, la mortalité précoce, le bien-être psychologique ou l'incidence des maladies chroniques (Comité consultatif fédéral-provincial-territorial sur la santé de la population, 1999 *in* DSP 2015). Selon l'OMS, chômage et instabilité économique causent de graves problèmes de santé mentale et des préjudices à la santé physique des personnes sans emploi et leur entourage (Westcott, 1985 *in* DSP, 2015).

Concernant les activités économiques et l'emploi, deux impacts ont été identifiés :

- la stimulation de l'économie régionale lors des travaux;
- le développement du centre-ville.

**Stimulation de l'économie régionale lors des travaux**

L'impact économique du projet sera positif en période de construction, car la réalisation de la voie de contournement créera des conditions favorables à la création d'emplois et à l'achat de biens et services au niveau local et régional. En effet, les diverses activités liées à l'aménagement de la voie ferrée et à la mise en place des structures nécessiteront la fourniture de plusieurs services techniques et professionnels de même que l'approvisionnement en divers matériaux. Pour ce qui est des services, diverses firmes et plusieurs entrepreneurs

seront sollicités pour la mise en œuvre et la réalisation des travaux de terrassement, de la mise en place du ballast et des rails, de construction des ouvrages d'art et des ponceaux et de l'aménagement paysager de l'emprise. D'autres pourvoyeurs de services liés à l'entretien de la machinerie et de l'équipement, de même qu'à la présence d'un chantier de construction, seront également requis. La présence de travailleurs pourra se traduire également par une demande accrue de services de vivre et de couvert durant la période des travaux pour les municipalités de Nantes, de Lac-Mégantic et de Frontenac. Une grande partie des coûts de construction sera injectée dans l'économie de la région par l'embauche d'entrepreneurs locaux ou régionaux.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

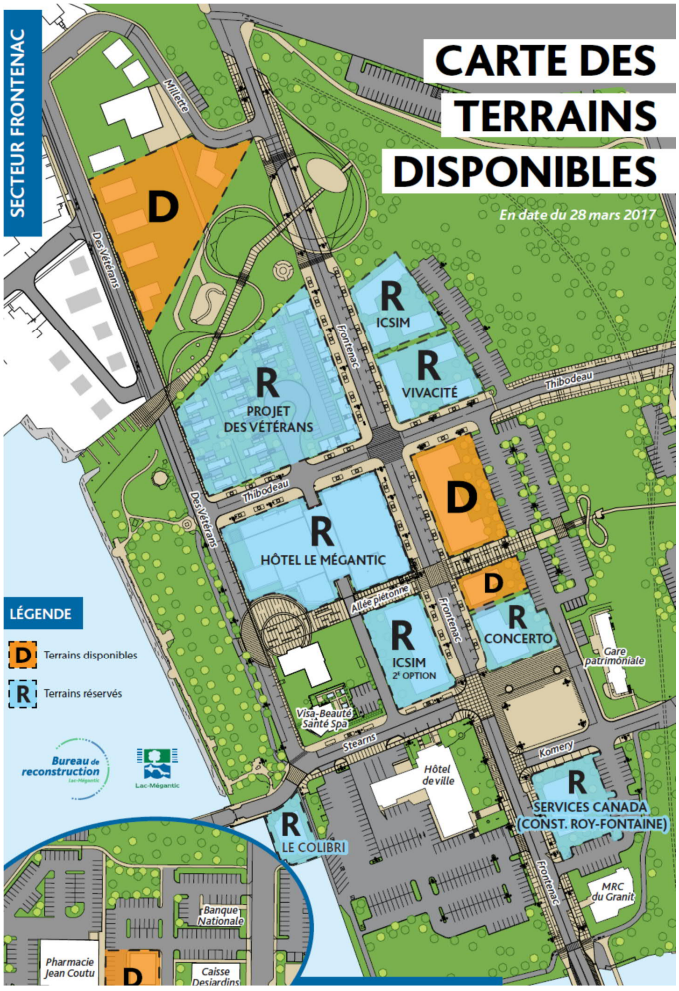
*Importance de l'impact résiduel*

Cet impact positif sera temporaire et d'étendue régionale. S'agissant d'un projet d'importance pour la région, son intensité est jugée moyenne. L'importance de cet impact résiduel est donc moyenne.

| **Stimulation de l'économie régionale lors des travaux** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne (positif) |
| **Étendue** : Régionale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Développement du centre-ville**

Mentionnons par ailleurs que, tel que mentionné à la section 1.2.3.8 « Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic » du présent rapport d'EIE, plusieurs craignaient qu'une partie substantielle de la zone affectée par l'accident soit susceptible de ne pas se développer à des fins urbaines sans la relocalisation de la voie ferrée à l'extérieur du centre-ville, compte tenu des événements survenus en juillet 2013 et de l'étendue des dommages qui en ont découlé. Cette situation aurait représenté une perte importante de revenus pour la Ville puisque son pouvoir de taxation repose sur la richesse foncière de son territoire. Or, il s'avère que cette crainte ne se soit pas réalisée. En effet, en date de mars 2017, 70 % des terrains du secteur Frontenac (soit le long de la rue Frontenac reconstruite) sont réservés. Autrement dit, seul le tiers des terrains de la zone sinistrée sont encore vierges de tout projet de développement, tel qu'illustré à la Figure 4.1. Ainsi la construction de la voie de contournement, qui « libérerait » le centre-ville de la voie ferrée existante, n'aura aucun effet sur le développement du centre-ville.




Source : Bureau de reconstruction de Lac-Mégantic, 28 mars 2017[100].

**Figure 4.1 Carte des terrains disponibles dans le secteur Frontenac en date du 28 mars 2017**

#### 4.6.2.4 Accès aux services et au logement

La DSP (2015) rappelle que la Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé reconnaît le logement adéquat comme étant un préalable de base de la santé (OMS, 1986). Quand les logements disponibles sont plus rares, les loyers augmentent et ce coût a un impact sur le budget de certaines familles qui doivent donc moins dépenser ailleurs (alimentation, etc.). En outre, certains logements insalubres portent directement préjudice à la santé de leurs occupants. Par contre, la disponibilité de logements adéquats contribue à augmenter la stabilité résidentielle des ménages, le développement des réseaux sociaux et favorise l'appartenance et le bien-être (DSP, 2015). En outre, la proximité de services variés (commerces, services médicaux et communautaires, transport en commun, etc.) et leur accessibilité économique contribuent également de façon positive à la santé des personnes en contribuant à améliorer leur alimentation, à augmenter leur niveau d'activité physique, à augmenter la cohésion sociale, etc.

[100] http://reconstruction-lac-megantic.ca/wp-content/uploads/2016/01/Plan-CV-Cad_secteur_frontenac_sans_zonage3-30032017.pdf

L'une des hypothèses posées par la DSP (2015) était à l'effet que la construction de nouveaux logements dans la zone sinistrée risquait d'être moins importante si la voie ferrée restait au même endroit, ce qui aurait constitué un impact négatif. Et de ce fait, la perte de logements engendrée par les événements du 6 juillet 2013 ne serait pas compensée par la construction de nouveaux logements similaires c'est-à-dire aussi centraux et de proximité. Or, tel que mentionné à la section précédente, en date de mars 2017, 70 % des terrains du secteur Frontenac (soit le long de la rue Frontenac reconstruite) sont réservés. Parmi les principaux projets pour lesquels des terrains sont réservés dans le secteur Frontenac, se trouvent notamment :

- Le Concerto, des immeubles qui comprendront des logements abordables, un centre de la petite Enfance, une halte-garderie et un espace de jeux intérieurs, qui seront érigés à l'est de la rue Frontenac et au nord de la rue Thibodeau;
- Vivacité : un projet de propriétés abordables développé par une organisation à but non lucratif qui sera érigé à l'est de la rue Frontenac et au nord de son intersection avec le boulevard Stearns;
- Le projet des Vétérans : un projet de construction de maisons de ville entre la rue Frontenac et le boulevard Des Vétérans, qui a débuté à l'automne 2017.

(Bureau de reconstruction de Lac-Mégantic, 5 janvier 2017[101]).

Aussi, cette hypothèse semble ne pas se vérifier. Ainsi la construction de la voie de contournement n'aura pas d'effet moteur sur la construction de logements au centre-ville, en permettant à celui-ci de se « libérer » de la voie ferrée actuelle.

Par contre, le démantèlement de la voie ferrée actuelle permettrait de redéfinir la vocation des espaces actuellement occupés par le chemin de fer. Tel que mentionné à la section 1.2.3.8 « Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic » du présent rapport d'EIE, le programme particulier d'urbanisme (PPU) de la ville de Lac-Mégantic prévoit la conversion de l'emprise de cette voie ferrée en un sentier intégré au «Parcours du temps», un parcours ceinturant le centre-ville permettant la mise en valeur et la création de liens entre les lieux et les espaces importants pour la population locale. Selon ce document, 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. Or, un centre-ville, où sont situés des logements et des commerces de proximité, comptant davantage d'espaces verts sera un centre-ville qui offrira des conditions de vie encore plus agréables à ses résidents et qui affectera de façon positive la santé de ceux-ci, en leur offrant notamment un milieu de vie esthétique favorisant l'activité physique, mais aussi l'appartenance et la cohésion sociale.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Importance de l'impact résiduel*

Cet impact positif sera permanent et d'étendue ponctuelle puisqu'il concernera plus particulièrement les résidents du centre-ville. Son intensité est jugée faible. L'importance de cet impact résiduel est donc mineure.

| **Centre-ville plus vert offrant des conditions de vie bonifiées à ses résidents** | |
|---|---|
| **Intensité** : Mineure | **Importance** : Mineure (positif) |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

[101] http://reconstruction-lac-megantic.ca/reconstruction-centre-ville-70-terrains-secteur-frontenac-reserves/

#### 4.6.2.5 Bruit et vibrations

Cet impact est traité en détail à la section 4.6.10 pour la voie de contournement.

Concernant les résidents du centre-ville, l'impact en matière de bruit et de vibrations serait positif puisqu'ils n'entendront plus le bruit et le sifflet du train à proximité.

#### 4.6.2.6 Soutien et cohésion sociale

La DSP (2015) fait appel à deux concepts pour expliquer l'influence de l'environnement social sur l'état de santé : le soutien social et la cohésion sociale.

Le soutien social est le produit des relations qu'un individu entretient avec ses proches (MSSS, 2007 *in* DSP, 2015). Le soutien social est essentiel à la santé. Individuellement, qu'il prenne la forme d'amitié, de relations sociales, d'un réseau familial, le soutien social protège des méfaits tels la dépression, les complications de grossesse, les problèmes cardiaques et l'invalidité des maladies chroniques. L'isolement social accroît la mortalité prématurée (WHO, 2003 *in* DSP, 2015).

La cohésion sociale fait référence à la volonté des membres d'une collectivité de coopérer au mieux-être de tous (MSSS, 2007 *in* DSP, 2015). La cohésion sociale s'apparente au soutien social, mais au niveau de la collectivité. Les termes « capital social » et « cohésion sociale » sont similaires et désignent l'avoir, la ressource sociale d'une communauté basée sur le respect, la confiance et la réciprocité (WHO, 2003 *in* DSP, 2015).

Le rapport « Du bien-être des nations : le rôle du capital humain et social » publié en 2001 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) résume que les recherches démontrent un lien entre le capital social et :

- une amélioration de la santé, selon des études sur la prévalence de certaines maladies;
- un bien-être plus grand, selon les niveaux déclarés lors d'enquêtes;
- une meilleure prise en charge des enfants; ainsi, les liens sociaux des mères réduiraient le risque de maltraitance des enfants et les problèmes sociaux entre les enfants et les adolescents;
- une diminution de la criminalité;
- une amélioration de l'administration publique – les régions ou les états où le niveau de confiance et d'engagement est plus élevé ont en général une administration publique de meilleure qualité;
- l'activité économique (emploi, rentabilité, innovation) quoique les études soient encore trop peu nombreuses pour prouver s'il existe un lien avec la croissance économique (OCDE, 2001 *in* DSP, 2015).

Tous ces bienfaits issus de la cohésion sociale, soit le soutien, l'appartenance, la sécurité, la santé et l'essor économique, font que les milieux qui en bénéficient attirent, retiennent, innovent et se démarquent quant à la santé mentale des jeunes et des adultes qui les composent; il y a moins de maladies et la perception de soi est beaucoup plus favorable (WHO, 2005 et WHO, 2008 *in* DSP, 2015).

Tel que mentionné à la section 1.2.3.8 « Orientations et vision municipales quant au devenir du centre-ville de Lac-Mégantic », un consensus est fortement ressorti et a été clairement énoncé par les élus et par la population suite à la démarche de participation citoyenne sous le thème « Réinventer la ville » qui a mené à l'élaboration collective du plan directeur de reconstruction du centre-ville : « Le centre-ville de Lac-Mégantic sera un centre-ville vert sans transport de matières dangereuses.» Un des objectifs qui supporte la vision énoncée dans l'exercice de planification se formule ainsi : « Sortir le train du centre-ville». L'explication qui complète l'énoncé de cet objectif souligne que : « La population de Lac-Mégantic ne veut plus qu'un train traverse le secteur le plus fréquenté de la ville et à leurs yeux la morphologie du terrain et la géométrie de la voie ferrée maintiennent un niveau de risque trop élevé. Les élus et les citoyens réclament une voie de contournement ferroviaire qui permettrait d'éliminer le passage du train au centre-ville ».

L'appui à la voie de contournement semble partagé par un grand nombre de citoyens. Plusieurs militent activement pour sa réalisation comme ceux qui sont engagés au sein de la « Coalition des citoyens et organismes engagés pour la sécurité ferroviaire ». En décembre 2016, des représentants de cette coalition ont par exemple fait le déplacement à Ottawa pour exhorter le premier ministre Justin Trudeau à agir dans ce dossier[102]. Des voix dissidentes se font par contre également entendre : plusieurs propriétaires situés dans le secteur ou sur le tracé sont inquiets. Au final, il ressort néanmoins que le nombre de Méganticois qui sont en faveur du projet et le réclament est plus important que le nombre de ceux qui s'y opposent.

Aussi, la réalisation de la voie de contournement confirmerait à plusieurs citoyens de Lac-Mégantic que leur voix a été entendue et que leurs démarches des trois dernières années n'ont pas été vaines. Ceux-ci se sentiraient écoutés par les autorités, envers lesquelles la confiance serait alors susceptible d'augmenter. Tel que déjà mentionné, la réalisation de la voie de contournement pourrait également jouer un rôle de réparation des préjudices subis, sans néanmoins pouvoir se targuer de constituer une « solution miracle ». Par contre, les inquiétudes suscitées par les expropriations et la nouvelle proximité de certaines résidences avec une voie ferrée pourraient nuire au climat social et susciter des tensions, en opposant ceux qui sont pour et ceux qui sont contre le projet.

Il est important de mentionner que, dans des situations post-catastrophe, les projets mobilisateurs et positifs pour une communauté s'avèrent vraiment bénéfiques pour la santé de celle-ci. En effet, ce type de projet ne facilite pas uniquement la résilience individuelle mais également la résilience communautaire. Ainsi advenant que le projet de voie de contournement rallie un grand nombre de personnes de la communauté méganticoise et que le projet de reconstruction du centre-ville se fasse par et pour les résidents de Lac-Mégantic, l' « empowerment » qui en résulterait pourrait s'avérer très positif, en autant que les personnes touchées par la voie de contournement soient adéquatement prises en charge.

*Mesures d'atténuation*

Les opposants au projet sont en majorité des personnes qui seraient directement touchées par la voie de contournement, soit ceux dont la résidence se trouvera à proximité de la nouvelle voie ferrée et ceux qui verront leur résidence ou leur terrain ou une partie de celui-ci acquis. Au niveau individuel, une telle situation engendre nécessairement du stress. Il importe donc d'accompagner les personnes concernées qui en ressentiraient le besoin. Cet accompagnement, qui visera à répondre aux inquiétudes soulevées par ces personnes, prendra la forme du soutien psychosocial déjà mentionné aux sections 1.5.1 et 1.5.2.1.

*Importance de l'impact résiduel*

Pour un grand nombre de citoyens, la réalisation de la voie ferrée concrétisera le sentiment d'avoir été entendu par les autorités et viendra apporter un certain baume sur les plaies encore présentes. De nombreux citoyens se sont mobilisés ensemble durant plusieurs années pour que ce projet se concrétise et sa réalisation marquerait l'aboutissement d'un objectif commun, ce qui viendrait encore renforcer la cohésion sociale. Soulignons d'ailleurs que, tel que rapporté par les enquêtes sur la santé, la tragédie a engendré des répercussions positives concernant la solidarité familiale et collective de la communauté de Lac-Mégantic qui s'est retrouvée encore plus soudée suite au drame. Par contre, des tensions pourraient agiter la communauté du fait des inquiétudes de certaines personnes situées à proximité ou sur le tracé du contournement. Si les inquiétudes pourront être entendues par les ressources affectées au soutien psychosocial de ces personnes, toutes les tensions ne pourront pas être évacuées. Il importera par contre que la voix de tous soit entendue même si tous ne pourront pas avoir gain de cause.

Au final, l'impact concernant le soutien et la cohésion sociale devrait être positif en autant que le projet rallie un grand nombre de Méganticois et de gens de la région. Ce qui semble être le cas puisqu'un grand nombre d'entre eux se sont prononcés et/ou mobilisés en faveur du projet : ils auront alors le sentiment d'avoir été entendus et

[102] http://www.lapresse.ca/actualites/dossiers/tragedie-a-lac-megantic/201612/07/01-5049048-voie-de-contournement-des-citoyens-de-lac-megantic-interpellent-trudeau.php

d'avoir remporté une « bataille » collective. Cet impact sera temporaire et d'étendue locale. Son intensité est jugée faible, car d'autres citoyens, à l'inverse pourraient avoir l'impression d'être « sacrifiés » au nom du bien collectif et en garder un goût amer. Certaines tensions pourraient donc parcourir la communauté. L'importance de cet impact résiduel est donc mineure.

| Sentiment d'avoir été entendu et réparation pour le mal subi | |
|---|---|
| **Intensité** : Mineure | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

### 4.6.3 Activités agricoles et forestières

Les impacts appréhendés sur les activités agricoles sont énumérés au Tableau 4.22. Les principaux impacts seront liés :

- à la perte de superficies de terres cultivées majoritairement cultivées à des fins de production fourragère (6,3 ha);
- au fractionnement de terres cultivées pouvant rendre des parcelles inintéressantes à exploiter (2,9 ha);
- à la réduction de la superficie du territoire agricole protégé (incluant les superficies non cultivées) (61,6 ha);
- à la réduction du potentiel de production forestière;
- à la réduction du potentiel de production acéricole;
- aux parcours allongés pour certains producteurs entraînés par le morcellement des terres;
- à la possibilité de nuire aux activités agricoles lors des travaux.

**Tableau 4.22 Impacts probables du projet sur les activités agricoles et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Perte de 6,3 ha de terres utilisées à des fins agricoles | Nantes (secteur de la route 161) : à la hauteur du chaînage 31+500<br><br>Lac-Mégantic :<br>(secteur de la rue Wolfe) : à la hauteur du chaînage 25+600<br><br>Lac-Mégantic :<br>À la hauteur du chaînage 24+800<br><br>Lac-Mégantic (secteur de la rue Salaberry) : à la hauteur des chaînages 23+800 – 24+200<br><br>Frontenac : à la hauteur du chaînage 20+600<br><br>Étendue Ponctuelle | | X | A1 | | X | | Moyenne |
| Pertes possibles de 2,9 ha de terres agricoles par fractionnement | Lac-Mégantic :<br>À la hauteur du chaînage 24+800<br><br>Lac-Mégantic (secteur de la rue Salaberry) : à la hauteur des chaînages 24+000 – 24+100<br><br>Étendue Ponctuelle | | X | A1 | X | | | Mineure |
| Réduction du potentiel de production forestière et du potentiel de production acéricole | Entre les chaînages 19+000 et 23+700<br><br>Entre les chaînages 24+200 et 24+700<br><br>Entre les chaînages 25+000 et 24+700<br><br>Entre les chaînages 27+600 et 31+500<br><br>Étendue locale | | X | A1<br>A3<br>A4<br>A5 | X | | | Moyenne |
| Pertes de 61,6 ha de territoire agricole protégé (zone agricole permanente) | Étendue locale | | X | | X | | | Moyenne |

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Fragmentation des terres cultivées, des terres boisées et détours pour certains exploitants | Étendue locale | | X | A6<br>A7 | X | | | Moyenne |
| Risque de nuisances aux activités agricoles durant les travaux | Étendue ponctuelle | X | | A8<br>A9<br>A10 | X | | | Mineure |

**Mesures de compensation et d'atténuation applicables :**

A1 Les propriétaires concernés seront compensés financièrement pour l'acquisition de leurs terres utilisées à des fins agricoles et/ou à des fins forestières.
A2 Concernant les terrains forestiers, lors du processus de compensation, prévoir l'identification des érablières en exploitation et des investissements sylvicoles qui ont été effectués sur les propriétés touchées de manière à ce que les propriétaires touchés soient compensés dans une juste mesure.
A3 Lors de l'acquisition, établir un protocole d'entente avec les propriétaires qui se sont montrés intéressés à récupérer ou à disposer eux-mêmes de leur bois marchand.
A4 Dans les zones à déboiser, partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement.
A5 Le cas échéant, avant de commencer le déboisement de l'emprise de la ligne dans les érablières exploitées, s'assurer que le matériel de récolte de la sève a été retiré par le propriétaire.
A6 Les propriétaires des terrains fragmentés seront compensés financièrement. Ces compensations tiendront compte, dans chaque cas, de la fragmentation des terres et des changements des conditions d'accès.
A7 Le cas échéant, les propriétaires concernés par de plus grandes difficultés reliées aux opérations culturales seront compensés financièrement.
A8 Informer les agriculteurs (propriétaires et locataires) touchés le plus tôt possible du calendrier des travaux afin qu'ils puissent en tenir compte dans leur planification, et s'entendre avec chaque propriétaire avant toute intervention sur des terrains privés.
A9 En milieu agricole, n'utiliser qu'une piste de circulation balisée d'au plus 8 m de largeur pour les engins de chantier, réduire la circulation autour des aires de travail et s'assurer que la piste ne constitue pas un obstacle empêchant l'agriculteur d'accéder aux parcelles avoisinantes.
A10 Voir à ce que les matériaux et équipements utilisés pour et la construction de la voie ferrée soient enlevés le plus rapidement possible des emprises situées en milieu agricole.

**Pertes permanentes de superficies utilisées à des fins agricoles**

Le premier type d'impact concerne la perte permanente de terres utilisées à des fins agricoles. La superficie perdue de terres agricoles cultivées s'élève au total à 6,3 ha. Sur ces 6,3 ha, 0,4 ha sont localisés dans le territoire de Nantes (un secteur touché), 5,0 ha dans le territoire de Lac-Mégantic (trois secteurs touchés) et 0,9ha dans le territoire de Frontenac (un secteur touché). La localisation des superficies touchées, d'ouest en est, est présentée au Tableau 4.23 et localisée à la Carte 4.1

Outre les pertes brutes de superficie de terres cultivées, certains lots pourront s'avérer moins intéressants à exploiter en raison de leur faible superficie résiduelle. Ces terres fractionnées sont considérées comme des pertes de terres agricoles puisque leur exploitation deviendra moins rentable. Environ 2,9 ha de terres agricoles sur le territoire de Lac-Mégantic représenteront des résidus qui risquent d'être délaissés pour des considérations de rentabilité d'exploitation (Tableau 4.23).

**Tableau 4.23 Superficies de terres cultivées affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic[1]**

| | Nantes (ha) | Lac-Mégantic (ha) | Frontenac (ha) | Total (ha) |
|---|---|---|---|---|
| **Terres cultivées**<br>Pertes de terres cultivées | 0,4 | 5,0 | 0,9 | 6,3 |
| Pertes possibles de terres cultivées par fractionnement | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 2,9 |

[1] Évaluation à partir des plans d'avant-projet préliminaires

*Mesure de compensation*

Une compensation financière visera à indemniser chacun des agriculteurs touchés par l'acquisition de terres agricoles.

Un comité de travail pourrait être mis en place afin de produire une entente-cadre qui définirait les mesures compensatoires pour les producteurs agricoles, ainsi que pour les producteurs forestiers. Cette entente-cadre pourrait prendre pour modèle l'entente-cadre existante entre Hydro-Québec et l'Union des producteurs agricoles (UPA). Cette dernière, intitulée l'Entente sur le passage de lignes de transport en milieux agricole et forestier, vise à optimiser la localisation des lignes de transport d'électricité et des postes électriques sur les terres, à réduire les impacts lors de la construction de ces infrastructures et lors des travaux d'entretien, ainsi qu'à compenser équitablement les désagréments et pertes de récoltes occasionnés par l'implantation d'un tel projet sur les propriétés des propriétaires agricoles et forestiers.

*Importance de l'impact résiduel*

L'intensité de l'impact est jugée de faible à moyenne pour les producteurs touchés, l'intensité étant jugée moyenne pour les producteurs situés à proximité de la rue Wolfe et de la rue Salaberry (route 204). L'étendue de l'impact sera ponctuelle. La durée de cet impact sera toutefois permanente. Conséquemment, l'importance de l'impact potentiel du projet sur les activités agricoles sera moyenne pour les producteurs touchés.

| Pertes de terres consacrées à des activités agricoles | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible à moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

**Réduction du potentiel de production forestière et du potentiel de production acéricole**

Les terres forestières de la zone d'étude sont productives et recouvrent 1 027,8 ha au total. Selon la carte écoforestière du MFFP (2011), elles sont composées à 64 % de peuplements mélangés, à 20 % de peuplements résineux et à 16 % de peuplements feuillus. Précisons que parmi ces peuplements, 7 % sont des érables à sucre (72,07 ha) et 4 % sont des plantations (38 ha).

À l'exception des plantations, les données disponibles ne permettent pas de savoir quelles sont les parcelles boisées qui sont exploitées dans la zone d'étude.

Concernant la production acéricole, selon les données du MAPAQ (2016), trois sites de production se situent dans le secteur du tracé, sur le territoire de Frontenac. Précisons cependant que les données fournissent un emplacement approximatif. Mentionnons également la proximité du tracé avec la cabane à sucre commerciale de Lac-Mégantic, située sur le 10$^{e}$ Rang, dont le bâtiment est situé à environ 70 m au sud-ouest du tracé, mais dont l'érablière en tant que telle n'est pas traversée par le tracé. L'emprise empiète en effet sur les peuplements résineux situés entre l'érablière et la route 161.

Le déboisement de l'emprise de la future voie ferrée entraînera la perte d'usage à long terme des boisés qui seront acquis. Ce déboisement concernera 64,2 ha de la superficie forestière productive de la zone d'étude, dont 1,7 ha de plantations. Cette superficie se ventile de la façon suivante : 42,9 ha de peuplements mélangés, 19,6 ha de peuplements résineux et 1,7 ha de peuplements feuillus. Sur ces peuplements feuillus, 1,5 ha sont des érablières présentant un potentiel acéricole. Ces superficies d'érablières à potentiel acéricole sont situées à la hauteur des chaînages 22+250 (Frontenac) et 28+300 et 29+100 (Lac-Mégantic). Les données disponibles ne permettent pas de savoir si elles sont exploitées à des fins acéricoles. Précisons ici que cette superficie forestière de 64,2 ha inclut des milieux humides, qui totalisent 43,3 ha, tel que mentionné à la section 4.4.2.1 « Pertes de végétation terrestre ». Or, tel que mentionné dans la description du milieu, à la section 2.2.2.1.2 « Milieux humides », le type de milieu humide occupant la plus grande superficie dans le corridor inventorié est le marécage arborescent. Ces milieux humides sont pour la plupart en terres privées et largement exploités pour la coupe forestière. Certaines aires ont même été converties en plantations. Ce type de milieux humides est omniprésent dans le paysage avoisinant le corridor à l'étude. Selon la proportion occupée dans le corridor d'étude, près de 50 % des milieux forestiers avoisinants pourraient en fait être considérés des milieux humides selon la définition de Bazoge *et al.* (2015).

Ces pertes de superficie forestière productive affecteront par le fait même le potentiel de production forestière future et le potentiel de production acéricole future. Le cas échéant pour les propriétaires concernés, cette perte d'usage entraînera la perte d'une partie des investissements antérieurs faits dans l'aménagement forestier.

*Mesures d'atténuation*

À l'instar des mesures proposées pour les terrains et les activités agricoles, les mesures retenues pour atténuer les impacts relatifs à la réduction des potentiels de production forestière et acéricole visent principalement à dédommager les propriétaires pour les pertes et les inconvénients subis. Ainsi, il s'avérera important, lors du processus de compensation financière visant à dédommager les propriétaires touchés, de prévoir l'identification des érablières en exploitation et des investissements sylvicoles qui ont été effectués sur les propriétés touchées de manière à ce que les propriétaires touchés soient compensés dans une juste mesure.

Tel que mentionné pour les impacts concernant les terres agricoles, un comité de travail pourrait être mis en place afin de mettre au point une entente-cadre qui définirait les mesures compensatoires pour les producteurs agricoles et forestiers. Cette entente-cadre pourrait prendre pour modèle l'entente-cadre existante entre Hydro-Québec et l'Union des producteurs agricoles (UPA), l'Entente sur le passage de lignes de transport en milieux agricole et forestier, qui vise à optimiser la localisation des lignes de transport d'électricité et des postes électriques sur les terres, à réduire les impacts lors de la construction de ces infrastructures et lors des travaux d'entretien, ainsi qu'à compenser équitablement les désagréments et pertes de récoltes occasionnés par l'implantation d'un tel projet sur les propriétés des propriétaires agricoles et forestiers.

Par ailleurs, lors de l'acquisition, il pourra s'avérer intéressant d'établir un protocole d'entente avec les propriétaires qui se sont montrés intéressés à récupérer ou à disposer eux-mêmes de leur bois marchand. Enfin, le cas échéant, avant de commencer le déboisement de l'emprise dans les érablières exploitées, il faudra veiller à s'assurer que le matériel de récolte de la sève a été retiré par le propriétaire.

*Importance de l'impact résiduel*

Les propriétaires touchés seront indemnisés financièrement ce qui contribuera à réduire l'importance de l'impact anticipé sur les potentiels de production forestière et acéricole. S'il demeure que les indemnisations ne pourront compenser pour tous les inconvénients de nature autre que monétaire, l'importance de l'impact est néanmoins jugée faible. L'étendue de cet impact est locale et sa durée est permanente. Au final, l'importance de l'impact résiduel sur les potentiels de production forestière et acéricole sera moyenne.

| Réduction du potentiel de production forestière et du potentiel de production acéricole | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Pertes d'espaces protégés en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (LPTAA, L.R.Q., c. P-41.1)**

L'objectif visé par la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (LPTAA, L.R.Q., c. P-41.1) est « d'assurer la pérennité d'une base territoriale pour la pratique de l'agriculture et de favoriser la protection et le développement des activités et des entreprises agricoles en zone agricole dans une perspective à long terme » (Commission de la protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), 1999). Les espaces identifiés à cette fin bénéficient donc d'un statut de protection particulier qui est de la responsabilité d'un organisme provincial, la CPTAQ. Ces espaces, désignés comme inclus dans la zone agricole permanente, sont fortement valorisés au Québec. Mentionnons qu'ils ne sont pas nécessairement exploités à des fins agricoles, forestières ou acéricoles, mais qu'ils sont néanmoins réservés pour une éventuelle future exploitation agricole. Tout changement d'utilisation de ces espaces doit préalablement faire l'objet d'une demande d'exclusion de la zone agricole qui doit être adressée à la CPTAQ.

Au sein de la zone d'étude, l'acquisition de l'emprise nécessaire pour construire la voie ferrée nécessitera l'acquisition de 61,6 ha de superficies en territoire agricole protégé (zone agricole permanente), soit 0,8 ha sur le territoire de Nantes, 29,1 ha le territoire de Lac-Mégantic et 31,7 ha sur le territoire de Frontenac (Tableau 4.24). Rappelons que ces superficies sont évaluées à partir des plans d'avant-projet préliminaires.

**Tableau 4.24 Superficies de territoire agricole protégé affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic**

| | Nantes (ha) | Lac-Mégantic (ha) | Frontenac (ha) | Total (ha) |
|---|---|---|---|---|
| **Territoire agricole protégé** | 0,8 | 29,1 | 31,7 | **61,6** |

Le Tableau 4.25 ventile les superficies touchées en fonction de leur potentiel agricole :

**Tableau 4.25 Superficies de territoire agricole protégé affectées par le tracé de la future voie ferrée contournant Lac-Mégantic en fonction de leur potentiel agricole**

| Territoire agricole protégé - Classe (Potentiel agricole des terres selon l'inventaire des terres du Canada) | Total (ha) |
|---|---|
| 4 (limites importantes) | 1,9 |
| 5 (cultures fourragères) | 20,8 |
| 7 (aucune possibilité de culture ou de pâturage permanent) | 38,9 |
| **Total (ha)** | **61,6** |

Une grande partie des terres, soit environ les deux tiers (38,9 ha soit 63 %), qui seront visées par un changement d'usage sont des terres peu productives à des fins agricoles (classe 7).

*Mesure d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation ou de compensation n'est applicable pour cet impact.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact de la perte de superficies en territoire agricole protégé est permanent et d'étendue locale dans la zone d'étude. L'intensité de l'impact est jugée faible, car la demande pour un changement d'usage visera en grande partie des terres peu productives à des fins agricoles. Dans ce contexte, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne.

| **Réduction du territoire agricole protégé au Québec** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Fragmentation des terres cultivées, des boisés et détours pour certains exploitants**

Tel que précisé à la section consacrée aux impacts sur les terrains et les bâtiments, l'acquisition de l'emprise de la voie ferrée entraînera des enclavements et des modifications des conditions d'accès de certaines terres, ce qui pourra également entraîner des modifications de l'exploitation et des conditions d'accès pour certaines terres agricoles et terres boisées.

Ainsi, à la suite de la mise en place de la voie ferrée, les propriétaires touchés par cet impact devront accéder à certaines portions de leur terrain en effectuant un détour via les routes et chemins environnants ou, le cas échéant, via des servitudes négociées et/ou des passages à niveau de ferme aménagés dans le cadre du projet. Cet impact concerne cependant les terrains d'une certaine superficie, puisque les résidus les plus petits pourraient être acquis et conservés par le promoteur afin d'améliorer l'accès à la voie ferrée ou encore revendus aux propriétaires adjacents qui le désirent.

Toutefois, à l'instar des marges de recul, cet aspect sera précisé lorsque les plans d'emprise auront été préparés.

Ce type d'impact pourrait éventuellement impliquer des dépenses additionnelles et des pertes de temps pour le déplacement des équipements, les récoltes agricoles et du bois et l'organisation du transport.

*Mesures d'atténuation*

Afin d'assurer l'accessibilité pour les propriétaires des terrains concernés et pour le futur opérateur du chemin de fer, plusieurs mesures seront mises en place, notamment l'achat de superficies résiduelles de faibles superficies et leur conservation par le promoteur ou leur revente aux propriétaires adjacents, la négociation de servitudes et la mise en place de passage à niveau de ferme.

Par ailleurs, le cas échéant, une compensation monétaire pourra être versée aux propriétaires concernés par de plus grandes difficultés reliées aux opérations culturales ou par la diminution possible de la valeur du terrain découlant du morcellement du territoire agricole cultivé.

*Importance de l'impact résiduel*

Bien que les conditions d'accès de certains propriétaires seront modifiées, étant donné qu'au final, aucun terrain ne restera enclavé et que les accès seront maintenus pour les propriétaires n'ayant pas vendu leurs superficies résiduelles, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue de cet impact est locale et sa durée est permanente. Aussi, l'intensité de l'impact résiduel est moyenne.

| Fragmentation des terres cultivées et boisées et détours pour certains exploitants | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Moyenne |
| **Durée** : Permanente | |
| **Étendue** : Locale | |

**Risque de nuisances aux activités agricoles durant les travaux**

Les travaux de mise en place de la voie ferrée pourraient être sources de nuisances pour les activités agricoles, qui pourraient par exemple être entravées, tandis que l'accès à certains espaces pourrait être restreint. En perturbant la couche de sol arable, la circulation des engins de chantier pourrait entraîner une diminution de la production agricole. Par ailleurs, la compaction du sol et la formation d'ornières de même que l'excavation et le terrassement pourraient modifier le drainage naturel à certains endroits. Certains fossés de drainage et des chemins de ferme risquent en outre d'être abîmés par le passage des engins de chantier durant les travaux de construction.

*Mesures d'atténuation*

La première mesure d'atténuation visera à informer le plus tôt possible les agriculteurs concernés du calendrier des travaux afin qu'ils puissent planifier leurs activités en fonction. Aucune intervention sur un terrain privé ne pourra avoir lieu sans avoir au préalable averti son propriétaire. D'autres mesures d'atténuation concernant la circulation des engins de chantier seront mises en place. Enfin, il faudra s'assurer que les matériaux et équipements de construction soient enlevés le plus rapidement possible des emprises en milieu agricole.

*Importance de l'impact résiduel*

Les risques de dommages aux terres agricoles durant les travaux sont par définition des impacts temporaires. Leur étendue est ponctuelle puisque le risque que ces impacts se produisent concerne les quatre secteurs agricoles traversés, soit à proximité de la route 161 à Nantes, à la hauteur de la rue Wolfe à Lac-Mégantic, entre la rue Wolfe et la rue Salaberry à Lac-Mégantic, à la hauteur de la rue Salaberry (route 204) à Lac-Mégantic et à l'extrémité sud du tracé à Frontenac. Les mesures d'atténuation permettront de limiter l'étendue de ces perturbations pendant la durée des travaux, et la remise en état des lieux permettra de restaurer les conditions initiales du milieu une fois les travaux terminés. L'intensité de cet impact est donc faible. Aussi, l'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.

| Risques de dommages aux terres agricoles durant les travaux | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

### 4.6.4 Infrastructures

Les impacts appréhendés sur les infrastructures sont énumérés au Tableau 4.26. Les principaux impacts concernent :

- les risques d'endommager, pendant les travaux, des infrastructures qui desservent la population localement et régionalement : des lignes de transport d'énergie électrique, des conduites d'aqueduc, des conduites d'égout sanitaire et pluvial, des conduites de refoulement, des regards et des puisards;
- la possibilité de contaminer les éventuels puits d'eau potable environnants;
- le risque d'endommager les routes ou rangs environnants, ainsi que le souillage des voies locales de circulation durant les travaux;
- le risque d'interrompre la circulation éventuelle des trains, pendant les travaux, sur la voie ferrée existante.

La future voie ferrée croise par contre plusieurs autres lignes de transport d'énergie électrique sur poteaux de bois, pour lesquelles le déplacement de plusieurs poteaux s'avérera nécessaire. C'est notamment le cas pour :

- la ligne longeant le côté ouest d'un chemin en gravier au chaînage 20+584 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté ouest de la route du 3$^{e}$ Rang au chaînage 22+113 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté est de la rue Salaberry (route 204) au chaînage 24+123 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant (côté est) et traversant la rue Wolfe (côté ouest) au chaînage 25+627 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté ouest de la rue Villeneuve au chaînage 26+045 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté est du chemin d'accès de la route 161 vers le parc industriel au chaînage 27+730 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté est de la rue Pie-XI au chaînage 28+216 (un poteau électrique en bois devra être déplacé);
- la ligne longeant le côté est du 10$^{e}$ Rang au chaînage 29+942 (un poteau électrique en bois devra être déplacé).

Les travaux de construction de la voie ferrée nécessiteront également la démolition et la réinstallation de six conduites d'aqueduc qui croisent ou longent le tracé de la future voie ferrée. Ces conduites sont situées :

- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la route 204 (une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à réinstaller);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Wolfe (une conduite d'aqueduc de 350 mm à démolir et à réinstaller);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Villeneuve (une conduite d'aqueduc de 350 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Pie-XI (une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir sur environ 100 m et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et du 10$^{e}$ Rang (une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la route 161 (au nord du carrefour giratoire) (une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier).

**Tableau 4.26 Impacts probables du projet sur les activités agricoles et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Possibilité d'endommager les fils aériens; certains fils devront être manipulés lors des travaux, car certains poteaux en bois de lignes électriques seront déplacés. | Ligne longeant le côté ouest d'un chemin en gravier au chaînage 20+584<br>Ligne longeant le côté ouest de la route du 3e Rang au chaînage 22+113<br>Ligne longeant le côté est de la rue Salaberry (route 204) au chaînage 24+123<br>Ligne longeant (côté est) et traversant la rue Wolfe (côté ouest) au chaînage 25+627<br>Ligne longeant le côté ouest de la rue Villeneuve au chaînage 26+045<br>Ligne longeant le côté est du chemin d'accès de la route 161 vers le parc industriel au chaînage 27+730<br>Ligne longeant le côté est de la rue Pie-XI au chaînage 28+216<br>Ligne longeant le côté est du 10e Rang au chaînage 29+942<br><br>Étendue locale ou régionale (si interruption de service) | X | | INF1<br>INF2 | X | | | Mineure |

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Possibilité d'endommager les conduites souterraines : démolition et reconstruction de conduites d'aqueduc à la hauteur de plusieurs croisements de la future voie ferrée et de rues existantes | Une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à réinstaller au croisement avec la route 204;<br>Une conduite d'aqueduc de 350 mm à démolir et à réinstaller croisement avec la rue Wolfe;<br>Une conduite d'aqueduc de 350 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier croisement avec la rue Villeneuve;<br>Une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir sur environ 100 m et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier croisement de la future avec la rue Pie-XI;<br>Une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier croisement avec le 10e Rang;<br>Une conduite d'aqueduc de 250 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier croisement avec la route 161 (au nord du carrefour giratoire)<br><br>Étendue locale ou régionale (si interruption de service) | X | | INF1<br>INF2<br>INF3<br>INF4 | X | | | Mineure |

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Possibilité d'endommager les conduites souterraines : démolition et reconstruction de conduites d'égout à la hauteur de plusieurs croisements de la future voie ferrée et de rues existantes | Une conduite de refoulement de 150 mm, une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm et possiblement une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à réinstaller à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Wolfe;<br>Une conduite de refoulement de 150 mm, une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier et possiblement une chambre de contrôle de +-4 m x 4 m x 5 m à reconstruire à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Villeneuve;<br>Une conduite d'égout pluvial de 450 mm, une conduite d'égout sanitaire de 150 mm et une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier et un regard-puisard de 900 mm à reconstruire à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Pie-XI;<br>Une conduite d'égout pluvial de 450 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier, un puisard de 600 mm et un regard à reconstruire à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et du 10e Rang;<br>Une conduite d'égout pluvial de 450 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier, un drain perforé de 150 mm, un puisard de 600 mm et un regard à reconstruire à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la route 161 (au nord du carrefour giratoire).<br><br>Étendue locale ou régionale (si interruption de service) | X | | INF1<br>INF2<br>INF3<br>INF4 | X | | | Mineure |

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Possibilité de diminution de la production ou de modification de l'apport en eau des puits d'eau potable environnants | Localisation inconnue pour l'instant | | X | INF5<br>INF6 | X | X | | Mineure |
| Souillage et possibilité d'endommager les voies de circulation locale en raison d'un trafic lourd accru en période de construction pour le transport des matériaux ou des équipements | Route 161<br>Chemin de Marsboro (route 263)<br>Rue Laval<br>Boulevard Jean-Marie Tardif (route 161)<br>10e Rang<br>Rue Pie-XI<br>Rue Wolfe<br>Rue Salaberry (route 204)<br>Rue Agnès<br>Rue Lafontaine<br>Route du 3e Rang<br><br>Étendue locale | X | | INF7<br>INF8<br>INF9<br>INF10 | X | | | Mineure |
| Possibilité d'interrompre la circulation des trains sur la voie ferrée existante lors des travaux de raccordement du contournement à ses deux extrémités | Raccordement avec la voie ferrée existante à la hauteur de la route 161 à Nantes<br>Raccordement avec la voie ferrée existante à Frontenac<br><br>Étendue locale ou régionale (si interruption de service) | X | | INF11 | X | | | Mineure |

**Mesures de compensation et d'atténuation applicables :**

INF1 Communiquer avec les compagnies de services publics et les municipalités propriétaires des infrastructures d'utilité publique et définir avec eux des modalités d'intervention pour protéger ces infrastructures lors des travaux.
INF2 Identifier sur le terrain, consulter les plans et protéger les infrastructures d'utilité publique présentes le long ou en travers de la future voie ferrée selon les modalités établies avec les propriétaires de ces infrastructures; en cas de bris, les réparations devront être effectuées le plus rapidement possible selon les prescriptions qui seront édictées par les propriétaires.
INF3 Entente ou servitude à mettre en place afin de pouvoir assurer l'entretien des conduites d'aqueduc et d'égout.

INF4 Placer les conduites qui se trouveront dans l'emprise de la voie ferrée dans une gaine protectrice (tuyau de diamètre supérieur) afin de pouvoir les réparer facilement advenant un bris de celles-ci à l'intérieur de l'emprise de la nouvelle voie ferrée, et afin de pouvoir protéger ces conduites.

INF5 Effectuer un inventaire de tous les puits situés dans le corridor de la voie ferrée préalablement aux travaux de construction

INF6 Le cas échéant, dans les secteurs à risque pour les puits d'eau potable, prendre des précautions particulières lors des travaux de construction (ex. : contrôle des travaux de sautage dans les déblais de roc pour limiter les vibrations sur les puits); faire un suivi environnemental des puits à risque et réaliser de nouveaux puits si des problèmes de contamination devaient survenir du fait de la présence de la voie ferrée.

INF7 Privilégier l'utilisation de la nouvelle emprise de la voie ferrée comme accès principal aux zones des travaux et limiter, autant que possible, le déplacement de la machinerie aux aires de travail comprises dans cette emprise.

INF8 Exiger de l'entrepreneur qu'il demande l'autorisation d'utiliser les voies de circulation aux villes ou propriétaires concernés avant les travaux.

INF9 Exiger de l'entrepreneur qu'il procède à la remise en état des routes et rangs utilisés au cours de la construction, à la satisfaction des municipalités ou des propriétaires concernés.

INF10 Nettoyer, renforcer et réparer, le cas échéant, les routes utilisées pour accéder aux chantiers.

INF11 S'entendre avec l'exploitant de la voie ferrée sur une ou des solutions tenant compte de la circulation ferroviaire.

Les travaux de construction de la voie ferrée nécessiteront également la démolition et la réinstallation de 13 conduites d'égout sanitaire et pluvial qui croisent ou longent le tracé de la future voie ferrée ainsi que la réinstallation de regards et de puisards et possiblement d'une chambre de contrôle. Ces infrastructures sont situées :

- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Wolfe (une conduite de refoulement de 150 mm, une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm et possiblement une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à réinstaller);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Villeneuve (une conduite de refoulement de 150 mm, une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier et possiblement une chambre de contrôle de ±4 m x 4 m x 5 m à reconstruire);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Pie-XI (une conduite d'égout pluvial de 450 mm, une conduite d'égout sanitaire de 150 mm et une conduite de refoulement de lixiviat de 75 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier et un regard-puisard de 900 mm à reconstruire);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et du 10e Rang (une conduite d'égout pluvial de 450 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier, un puisard de 600 mm et un regard à reconstruire);
- à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la route 161 (au nord du carrefour giratoire) (une conduite d'égout pluvial de 450 mm et une conduite d'égout sanitaire de 150 mm à démolir et à reconstruire sous la nouvelle voie dans des gaines en acier, un drain perforé de 150 mm, un puisard de 600 mm et un regard à reconstruire).

Mentionnons que les travaux nécessiteront également :

- l'enlèvement et la reconstruction d'un ponceau TBA de 1500 mm ainsi que le déplacement d'un lampadaire à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la rue Villeneuve;
- la démolition d'un ponceau TBA de 750 mm avec une partie de la voie existante et la construction en parallèle à la nouvelle voie proposée d'un nouveau ponceau TBA de 750 mm, ainsi que la reconstruction sous la route d'un ponceau PBA 2000x1500 à la hauteur à la hauteur du croisement de la future voie ferrée et de la route 161 (au nord du carrefour giratoire).

*Mesures d'atténuation*

Les mesures d'atténuation pour minimiser les impacts négatifs du projet sur les infrastructures visent à prévenir les bris accidentels d'infrastructures ou les interruptions de services aux populations desservies, ainsi qu'à protéger du mieux possible les conduites.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact est donc jugée faible parce qu'il s'agit en fait d'un risque de bris ou d'interruption de services, somme toute peu probable. L'étendue de l'impact est variable, elle pourrait être locale ou régionale. L'importance de cet impact est considérée mineure dans les circonstances.

| **Risque de bris des infrastructures ou d'interruptions accidentelles des services (eau et énergie) lors des travaux de construction** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible (risque) | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale ou régionale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Impacts sur les éventuels puits d'eau potable environnants**

La localisation d'éventuels puits d'eau potable à proximité de la future voie ferrée est pour l'instant inconnue. Il s'avérera absolument nécessaire de procéder à un inventaire exhaustif des puits d'eau potable dans le corridor de la voie ferrée, préalablement aux travaux de construction et à procéder à une analyse de risque pour ces puits.

Les impacts potentiels consistent en une diminution de la production des puits suite au colmatage des veines d'eau, par exemple suite à du dynamitage, ou de la modification de l'apport en eau suite à l'implantation de la voie ferrée.

Le cas échéant, dans les secteurs à risque pour les puits d'eau potable, des précautions particulières devront être prises lors des travaux de construction, par exemple le contrôle des travaux de sautage dans les déblais de roc pour limiter les vibrations sur les puits. Un suivi environnemental des puits à risque devra être effectué et de nouveaux puits devront être creusés si des problèmes devaient survenir du fait de la présence de la voie ferrée.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Si les mesures d'atténuation citées ci-dessus sont appliquées, le risque pour d'éventuels puits d'eau potable dans les environs de la voie ferrée devrait être nul, il s'agit donc davantage d'un risque que d'un réel impact. Aussi l'intensité de cet impact ponctuel est faible et sa durée est permanente. Son importance est donc jugée mineure.

| **Risque pour d'éventuels puits d'eau potable** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible (risque) | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

**Souillage et bris des voies de circulation locales**

Un autre impact appréhendé sur les infrastructures concerne les inconvénients pour la population et les municipalités qui seront associées au souillage, de même qu'aux bris accidentels des voies de circulation locales empruntées par des véhicules lourds lors du transport des matériaux et de la machinerie en période de construction. L'étendue de cet impact est locale parce qu'il devrait se limiter à des parties des territoires de Nantes, de Lac-Mégantic et de Frontenac.

*Mesures d'atténuation*

L'entrepreneur devra notamment remettre en état les routes et rangs utilisés au cours des travaux de construction, à la satisfaction des municipalités ou des propriétaires concernés.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact est jugée faible parce que le souillage ou le bris accidentel des voies de circulation n'en limitera pas l'usage par la population. L'étendue de l'impact sera locale et sa durée temporaire. L'importance de cet impact est donc jugée mineure.

| **Souillage et bris des voies de circulation locales** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

Enfin, le dernier type d'impact appréhendé sur les infrastructures concerne le risque d'interrompre la circulation des trains sur la voie ferrée existante en raison des travaux. La circulation ferroviaire devra en effet être interrompue lors des travaux touchant aux deux extrémités de la voie de contournement et son raccordement à la voie existante, à Nantes et à Frontenac.

*Mesures d'atténuation*

La mesure d'atténuation à cet égard consistera à s'entendre avec le propriétaire de la voie ferrée sur une ou des solutions tenant compte de la circulation ferroviaire.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'étendue de cet impact est locale ou régionale, car il concernera les territoires desservis par cette voie ferrée. L'intensité de cet impact est jugée faible, car il s'agira uniquement d'un inconvénient temporaire. L'importance de cet impact est donc jugée mineure.

| **Risque d'interrompre la circulation éventuelle des trains sur la voie ferrée existante lors des travaux de raccordement de la nouvelle voie de contournement à ses deux extrémités** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale ou régionale | |
| **Durée** : Temporaire | |

### 4.6.5 Activités récréotouristiques

Les principaux impacts relatifs aux activités récréotouristiques, énumérés au Tableau 4.26, se rapportent :

- aux inconvénients que peuvent ressentir les adeptes du plein air lorsqu'ils seront à proximité du chantier de construction (bruit principalement);
- au déplacement des éventuelles caches de chasse dans l'emprise;
- au conflit entre la voie ferrée et les sentiers de motoneige et de quad, ainsi qu'avec le tracé de la Route Verte.

**Bruit dans les milieux environnants durant les travaux de construction**

La presque totalité des activités en phase de construction, telles que le déboisement, le terrassement ou l'approvisionnement en matériaux, générera du bruit dans les milieux environnants. Cet impact sera temporaire et perceptible localement. Les principaux attraits et infrastructures récréotouristiques du secteur, soit le lac Mégantic, le parc des Vétérans, le complexe Baie-des-Sables, le parc de la Croix-Lumineuse et le secteur de villégiature autour du lac Orignal sont tout de même relativement éloignés de la future emprise de la voie ferrée, mais il se pourrait néanmoins que les utilisateurs entendent à l'occasion le bruit des travaux.

Par contre, la partie la plus au nord du parc de la rivière Chaudière, à proximité de l'usine Tafisa, se trouvera relativement proche de l'emprise et des travaux, ce qui rendra certainement cette portion du parc moins attractive durant les activités de construction. En outre, les motoneigistes, les adeptes du quad et tous ceux qui s'adonnent à d'autres diverses activités extensives de plein air à proximité des aires de travaux (telles la chasse, la pêche, le cyclisme, des randonnées diverses, etc.) risquent d'être irrités par la présence de la machinerie, des travailleurs et du bruit occasionné par les activités de construction.

*Mesures d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'étendue de cet impact est locale. L'intensité de cet impact est jugée faible, car il s'agira uniquement d'un inconvénient temporaire. L'importance de cet impact est donc jugée mineure.

| Bruit dans les milieux environnants durant la construction | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Déplacement des éventuelles caches de chasse**

Un autre impact relié aux activités extensives de plein air concerne la présence de caches de chasse. En effet, lors des inventaires du milieu naturel, la présence de caches de chasse a été observée à quelques endroits de la zone d'étude, par exemple à proximité du virage vers le sud de la route 161 à Nantes. Aucun inventaire exhaustif de ces équipements n'a par contre été effectué. Si des caches se retrouvent dans l'emprise, elles devront être déplacées.

*Mesures d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'étendue de cet impact sera ponctuelle. L'intensité de cet impact est jugée faible et sa durée permanente. L'importance de cet impact est donc jugée mineure.

| Déplacement des caches de chasse situées dans l'emprise | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

## Tableau 4.27 Impacts probables du projet sur les activités récréotouristiques et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| La construction de la future voie ferrée générera du bruit dans les milieux environnants. | Tout le long du tracé<br><br>Étendue locale | X | | | X | | | Mineure |
| Déplacement des éventuelles caches de chasse dans l'emprise. | Tout le long du tracé<br><br>Étendue ponctuelle | X | | | X | | | Mineure |
| L'emprise de la voie ferrée traversera à sept endroits des sentiers de motoneiges et de quad et à un endroit le parcours de la Route Verte (vélo). La relocalisation de ces sentiers durant les travaux et une fois l'autoroute complétée nécessitera de légers détours par rapport à la situation actuelle. | Étendue ponctuelle | | X | REC1<br>REC2<br>REC3 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation et de compensation :**

REC1 Les détours nécessaires, temporaires pendant les travaux puis permanents en phase d'exploitation du projet, seront clairement identifiés par une signalisation normalisée.
REC2 Discuter avec les clubs de motoneige et de VTT, les responsables de la Route Verte et les propriétaires concernés pour décider d'une relocalisation des sentiers qui convienne à tous.
REC3 Autoriser le passage des motoneiges et des VTT sur l'étagement qui permettra à la rue Salaberry (route 204) de passer par-dessus la voie ferrée, en autant qu'il y ait entente avec les clubs et les propriétaires concernés.

**Déplacement et réaménagement des sentiers de motoneige, de quad et de la Route Verte**

Par ailleurs, en l'état actuel des choses, la future voie ferrée traverserait des sentiers de motoneige et de VTT à sept endroits et le tracé de la Route Verte à un endroit. En outre, certains de ces sentiers linéaires empièteraient par moment dans l'emprise de la future voie ferrée. Ces sentiers sont illustrés à la carte 2.5 dans la description du milieu et ils le sont également à la carte 4.1 qui synthétise les impacts.

La première de ces traversées, qui concerne un sentier de VTT, se situe au nord du carrefour giratoire de la route 161, dans le boisé à l'est de celle-ci. À cet endroit, le sentier de VTT rencontré suit une direction sud-ouest – nord-est. La future voie ferrée rencontre le même sentier quelques dizaines de mètres plus loin, qui se double alors d'un sentier de motoneige (Trans-Québec no 65) et qui bifurque en direction nord-ouest - sud-est en suivant l'emprise de la ligne de transport électrique à 120-320 kV.

L'emprise de la future voie ferrée rencontre à nouveau ces deux mêmes sentiers juste à l'ouest du parc industriel : ils suivent alors une direction sud-ouest – nord-est. Ces deux sentiers empiètent ensuite dans l'emprise prévue, qui longe elle-même l'antenne ferroviaire industrielle au nord de l'usine Tafisa. Suivant le parcours du sentier Québec-Central, ces deux sentiers traverseraient ensuite la voie ferrée juste au nord de la rue Villeneuve. Dans le même secteur, le circuit cyclable de la Route Verte traverserait également la voie ferrée puisque ce circuit emprunte la rue Villeneuve.

L'emprise de la voie ferrée croise à nouveau ces deux sentiers à la hauteur de l'intersection entre la route 161 et la rue Salaberry (route 204) ». Les deux sentiers n'empruntent pas exactement le même parcours à cet endroit, le sentier de quad suivant la rue Salaberry (route 204) alors que le sentier de motoneige croise la route 161 à quelques dizaines de mètres au nord de son intersection avec la rue Salaberry (route 204) en suivant une orientation nord-ouest – sud-est. Ce dernier croise à nouveau le tracé de la future voie ferrée à la hauteur de la route du 3$^{e}$ Rang. Enfin, ce sentier longe la voie ferrée existante et par le fait même la future voie ferrée à la hauteur du raccordement entre ces deux voies.

*Mesures d'atténuation*

Durant la construction, les sentiers linéaires qui traversent ou qui empiètent dans l'emprise seront réaménagés temporairement afin d'assurer leur continuité : ces sentiers temporaires seront balisés et une signalisation adéquate sera mise en place pour assurer la sécurité des usagers. Étant donné que les travaux auront préférablement lieu durant la belle saison, cet impact concernera probablement davantage les sentiers de quad et la Route Verte que les sentiers de motoneige. Afin de minimiser les inconvénients pour les usagers, ces réaménagements seront discutés avec les usagers concernés, soit les représentants des clubs de quad et de la Route Verte concernés, et le cas échéant les représentants des clubs de motoneige.

De façon plus permanente, les parcours respectifs de tous les sentiers linéaires, soit de quad, de motoneige et de la Route Verte, qui traversent la voie ferrée devront être modifiés afin de minimiser le nombre de traversées de la voie ferrée et ce, pour des raisons de sécurité. Ces réaménagements seront eux aussi discutés avec les usagers concernés, soit les représentants des clubs de quad, de motoneige et de la Route Verte. Si des traversées s'avèrent absolument nécessaires, il faudra veiller à ce qu'elles soient effectuées de façon sécuritaire, au moyen d'aménagements tels des passages à niveau de ferme ou des traverses étagées sous ou sur la voie ferrée. Par exemple, à la hauteur de la rue Salaberry (route 204), il pourrait par exemple être judicieux d'autoriser le passage des motoneiges et des VTT sur l'étagement qui permettra à la rue Salaberry (route 204) de passer par-dessus la voie ferrée, en autant qu'il y ait entente avec les clubs et les propriétaires concernés. À cette étape-ci du projet, il est cependant impossible de fournir plus de détails à ce sujet.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité des impacts associés à la construction de la voie ferrée sur les sentiers et les traversées de motoneige, de VTT et de la Route Verte sera faible, car des sentiers de contournement ou de rechange seront

aménagés pour assurer les liens en phases de construction et d'exploitation. Ces sentiers de contournement ou de rechange seront clairement identifiés par une signalisation normalisée. La durée de cet impact sera permanente et son étendue sera ponctuelle. L'importance de l'impact est donc jugée mineure. Par ailleurs, il convient de dire que les réaménagements de sentiers et les éventuelles traversées futures de la voie ferrée pour les VTT, les motoneiges et les cyclistes seront conçus de manière à être sécuritaires pour les usagers.

| **Déplacement et réaménagement des sentiers de quad, motoneige et de la Route Verte** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

### 4.6.6 Activités industrielles

Les activités industrielles de la zone d'étude sont situées dans le parc industriel de Lac-Mégantic. Aucun impact n'est anticipé sur les activités industrielles du parc de Lac-Mégantic puisque la liaison ferroviaire avec celui-ci sera maintenue advenant la réalisation de la voie de contournement.

### 4.6.7 Activités commerciales

Les impacts du projet sur les activités commerciales sont évalués à la section 4.5.2.3 « Activités économiques et emplois », qui constituent un des six déterminants de la santé évalués dans le cadre de cette étude.

### 4.6.8 Circulation routière

Les principaux impacts du projet de voie de contournement ferroviaire relatifs à la circulation routière sont énumérés au Tableau 4.28 et se rapportent :

- aux possibles perturbations mineures de la circulation routière en phase de construction;
- aux améliorations à la fluidité de la circulation, qui découlera de l'abandon de la voie ferrée existante au profit de la voie de contournement, qui profiteront à l'ensemble des automobilistes, ainsi qu'aux véhicules d'urgence;
- aux possibles conflits d'usage générés par les nouveaux passages à niveau;
- aux perturbations mineures de la circulation routière durant les travaux.

## Tableau 4.28 Impacts probables du projet sur la circulation routière et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Perturbations mineures de la circulation routière | Voies de circulation de la zone d'étude<br><br>Étendue locale | X | | CR1<br>CR2<br>CR3<br>CR4<br>CR5 | X | | | Mineure |
| Amélioration de la fluidité de la circulation, qui découlera de l'abandon de la voie ferrée existante au profit de la voie de contournement | Voies de circulation de la zone d'étude<br><br>Étendue locale | | X | | | | X | Positif - Majeure |
| Possibles conflits d'usage générés par les nouveaux passages à niveau | Route 161, 10e Rang, rue Pie-XI, rue Villeneuve, rue Wolfe/chemin du Barrage<br><br>Étendue ponctuelle | | X | | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation et de compensation :**

CR1 Établir des schémas et des plans de gestion de la circulation et les faire respecter rigoureusement lors de la réalisation des travaux. Établir une signalisation adéquate et claire durant les travaux et travailler de concert avec la Sûreté du Québec.
CR2 Identifier des aires spécifiques en vue du stationnement des travailleurs.
CR3 Limiter au minimum la durée des fermetures temporaires de voies routières et prendre des mesures adéquates pour diriger les usagers vers les voies de contournement.
CR4 Faire en sorte que les résidents limitrophes aux travaux dans les secteurs de la route 161, du 10e Rang, de la rue Pie-XI, de la rue Wolfe/chemin du Barrage et de la rue Salaberry (route 204) et les travailleurs du parc industriel (rue Villeneuve) soient tenus au courant du calendrier des travaux et de toute modification qui pourrait survenir dans leur planification et leur déroulement, notamment en ce qui concerne les contraintes à la circulation.
CR5 Planifier l'horaire des travaux pour les passages à niveau sur la route 161, le 10e Rang, la rue Pie-XI, la rue Villeneuve et la rue Wolfe de manière à éviter les interventions durant les heures de pointe et minimiser la perturbation de la circulation locale.

### Perturbations mineures de la circulation routière durant les travaux

En phase de construction, le projet pourrait causer des perturbations mineures de la circulation routière en raison de l'accroissement temporaire de la circulation de machinerie et de camions sur le réseau routier au voisinage des travaux et de la fermeture temporaire de certaines voies de circulation accompagnée de la mise en place de voies de contournement. Cette situation pourra affecter la population locale dans ses déplacements, notamment les résidents des voies traversées par le tracé de la voie ferrée (route 161, 10e Rang, rue Pie-XI, rue Wolfe/chemin du Barrage, rue Salaberry (route 204)) et les travailleurs du parc industriel (rue Villeneuve), mais également les autres usagers du réseau routier local.

*Mesures d'atténuation*

Plusieurs mesures d'atténuation pourront être mises en place afin de limiter les inconvénients pour les usagers du réseau routier local, notamment l'établissement de schémas et de plans de gestion de la circulation, la définition et l'application d'une signalisation claire et l'ajustement de l'horaire des travaux à la circulation, notamment dans les secteurs de la route 161, du 10e Rang, de la rue Pie-XI, de la rue Villeneuve, de la rue Wolfe/chemin du Barrage et de la rue Salaberry (route 204).

*Évaluation de l'impact résiduel*

Cet impact anticipé sur la circulation routière sera d'intensité faible, car les conditions de circulation ne subiront que des modifications temporaires. En outre la mise en place des mesures d'atténuation devrait permettre de minimiser ces inconvénients pour les usagers du réseau local. L'étendue de l'impact sera locale, puisque la circulation pourrait être affectée dans un périmètre excédant la zone immédiate des travaux. Au final, l'importance de cet impact sera mineure.

| **Perturbations mineures de la circulation routière durant les travaux** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Amélioration de la fluidité de la circulation au sein de Lac-Mégantic**

Rappelons que la présence et la localisation de la voie ferrée actuelle posent des problèmes de fluidité routière. En effet, tels que décrits à la section 1.2.3.3 « Réseau routier » du Chapitre 1 de Mise en contexte, neuf passages à niveau sont situés sur des axes importants de la zone d'étude et le passage du train qui traverse ces axes principaux à plusieurs endroits pose un problème de fluidité pour tous les véhicules. La vitesse réduite des trains a pour effet de bloquer les axes simultanément pour une longue période. Le passage du train occasionne en outre des délais à l'intervention des véhicules d'urgence (incendie, police, ambulances) qui 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. En effet, dans le cas du passage d'un train, les services d'incendie sont susceptibles d'être retardés ou de devoir rebrousser chemin pour prendre un autre parcours. Enfin, le trajet du service du transport collectif subit également les délais occasionnés par le passage du train.

Aussi, concernant la circulation, la réalisation de la voie ferrée de contournement aura un impact positif sur la circulation au sein de Lac-Mégantic, sur le délai d'intervention des services d'urgence et sur l'efficacité service du transport collectif. En effet, cette réalisation supposera que la voie ferrée existante ne sera plus utilisée, ce qui « libérera » le noyau urbain de Lac-Mégantic des entraves que posent actuellement la circulation des trains et la présence des neuf passages à niveau.

*Mesures d'atténuation*

S'agissant d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact positif est jugée forte étant donné que, d'une part, les impacts sur la fluidité de la circulation concerneront l'ensemble du noyau urbain et que, d'autre part, ces améliorations permettront de raccourcir le délai d'intervention des services d'urgence, ce qui s'avérera évidemment extrêmement bénéfique pour la sécurité et la santé des résidents du secteur. L'étendue de cet impact sera locale et sa durée sera permanente. Aussi, l'importance de cet impact sera majeure.

| Amélioration de la fluidité de la circulation au sein de Lac-Mégantic (impact positif) | |
|---|---|
| **Intensité** : Forte | **Importance** : Majeure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

**Possibles conflits d'usage générés par les nouveaux passages à niveau**

Par contre, les nouveaux passages à niveau situés sur la route 161, sur le 10e Rang, sur la rue Pie-XI, sur la rue Villeneuve et sur la rue Wolfe pourront générer des conflits d'usage. Il faut cependant noter qu'à l'exception de la route 161 et de la rue Villeneuve, ces voies de circulation sont des voies de circulation locales qui sont surtout empruntées par leurs résidents respectifs.

*Mesures d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité de cet impact est jugée faible étant donné que ces inconvénients dus aux nouveaux passages à niveau seront tout de même limités, du fait de leur localisation en majorité sur des axes secondaires et plus éloignée du noyau urbain. L'étendue de cet impact sera ponctuelle et sa durée sera permanente. Aussi, l'importance de cet impact sera mineure.

| Possibles conflits d'usage générés par les nouveaux passages à niveau | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

### 4.6.9 Qualité de l'air

Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air sont énumérés au Tableau 4.29. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du milieu environnant concernent :

- les effets de la machinerie et des véhicules utilisés en période de construction;
- le rejet d'émissions atmosphériques et de poussière qui seront associées aux passages des trains en bordure de la nouvelle emprise. Néanmoins, ce dernier point correspondra en fait à un déplacement des nuisances qui prévalent en ce moment en bordure de la voie ferrée actuelle, dont les abords seront caractérisés par une amélioration de la qualité de l'air.

**Tableau 4.29 Impacts probables du projet sur la qualité de l'air et mesures d'atténuation applicables**

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| L'utilisation de la machinerie et des véhicules pour le transport des matériaux en période de construction contribuera à accroître les concentrations de poussières et de contaminants dans l'air à proximité des zones de travaux et des voies de circulation | Tout le long du tracé de la voie de contournement, ainsi qu'à proximité des voies de circulation de la zone d'étude qui seront empruntées par la machinerie et les véhicules associés aux travaux<br><br>Étendue locale | X | | AIR1 | X | | | Mineure |
| Déplacement des nuisances (poussières et émissions atmosphériques) :<br>• amélioration pour les riverains de la voie ferrée actuelle;<br>• dégradation pour les résidents à proximité de la voie ferrée de contournement. Ces derniers sont cependant beaucoup moins nombreux que les riverains de la voie ferrée actuelle | • Riverains de la voie ferrée actuelle : le long de la voie ferrée actuelle entre le chaînage 20+400 et le chaînage 31+500.<br>Étendue locale<br><br>• Résidants à proximité de la voie ferrée de contournement, notamment à proximité de ses intersections respectives avec le 10e Rang, la rue Pie-XI, la rue Wolfe et la rue Salaberry (route 204).<br>Étendue ponctuelle | | X | | | | | • Positif (importance moyenne) pour les riverains en bordure de la voie ferrée actuelle.<br>• Mineur pour les riverains à proximité de la nouvelle autoroute et de ses raccordements. |

**Mesures d'atténuation et de compensation :**

AIR1 Arroser ou étendre un abat-poussière dans les secteurs où la poussière pourrait devenir une nuisance pour certains résidents.

### Détérioration de la qualité de l'air en période de construction

Plusieurs activités en phase de construction, comme le nivellement et le terrassement des emprises ou le transport de matériaux de remblais et de déblais, induiront un accroissement des concentrations de poussières normalement présentes dans le milieu environnant. L'utilisation de la machinerie se traduira aussi par des émissions de gaz d'échappement qui accroîtront les concentrations de polluants dans l'air. Cet impact sera temporaire et sera perceptible très localement, c'est-à-dire, essentiellement dans ou aux abords de l'emprise de la voie ferrée de contournement ainsi qu'en bordure des voies de circulation qui seront empruntées par la machinerie et les camions. Les secteurs où les nuisances à la qualité de l'air pourront affecter le plus les résidents seront le secteur du carrefour giratoire, le 10e Rang, la rue Pie-XI, la rue Wolfe et la rue Salaberry (route 204).

*Mesures d'atténuation*

Afin de limiter l'émission de poussières durant les travaux, il sera préconisé d'arroser ou d'étendre un abat-poussière dans les secteurs où la poussière pourrait devenir une nuisance pour certains résidents.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Comme la qualité de l'air dans la région n'est pas sérieusement affectée, une détérioration des conditions pendant la période de construction ne risque pas d'occasionner des problèmes pour la population environnante. L'intensité de l'impact est donc jugée faible. Son étendue est locale et sa durée temporaire. L'importance de l'impact sur la qualité de l'air durant les travaux sera donc mineure.

| **Détérioration de la qualité de l'air en période de construction** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Temporaire | |

### Déplacement des nuisances (poussières et émissions atmosphériques)

Mentionnons aussi que l'utilisation future de la voie ferrée de contournement aura pour effet de modifier la qualité de l'air en bordure de la future emprise. Il s'agira ici d'un déplacement des nuisances qui affectent actuellement les résidents établis en bordure de la voie ferrée actuelle. Lorsque la voie de contournement sera en exploitation, les résidents situés à proximité de la nouvelle emprise de voie ferrée seront susceptibles de ressentir les désagréments (poussières, émissions atmosphériques) liés à la circulation automobile. Il y a aura en fait déplacement de ces désagréments en parallèle avec le déplacement de la circulation des trains entre la voie ferrée actuelle et la voie ferrée de contournement. Les résidents situés à proximité de la nouvelle emprise ferroviaire sont moins nombreux et seront plus éloignés de celle-ci que les riverains de la voie ferrée actuelle. Ces derniers devraient quant à eux bénéficier d'une meilleure qualité de l'air, en raison de la disparition du passage des trains à proximité de leur domicile. L'impact sera donc positif à leur endroit.

*Mesures d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

*Évaluation de l'impact résiduel*

Au vu la distribution des habitations au niveau local, l'intensité de l'impact du projet sur le plan de la qualité de l'air sera faible aux abords de la voie de contournement et moyenne (impact positif) au niveau de la voie ferrée actuelle. L'étendue de l'impact est ponctuelle aux abords de la voie de contournement et locale aux abords de la voie ferrée actuelle. L'importance de l'impact est donc mineure aux abords de la voie de contournement et moyenne (impact positif) aux abords de la voie ferrée actuelle.

| **Détérioration de la qualité de l'air en bordure de la voie ferrée de contournement** | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

| **Amélioration de la qualité de l'air en bordure de la voie ferrée actuelle (impact positif)** | |
|---|---|
| **Intensité** : Moyenne | **Importance** : Moyenne |
| **Étendue** : Locale | |
| **Durée** : Permanente | |

### 4.6.10 Ambiance sonore

Le climat sonore fait l'objet d'un rapport sectoriel détaillé, intitulé « Étude d'impacts sonores - Projet de contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic » (Yockell Associés inc., 2017). Outre la caractérisation du climat sonore actuel (présenté à la section 2.2.3.8 du présent rapport), cette étude sectorielle identifie et évalue les impacts sonores probables du projet de contournement ferroviaire de Lac-Mégantic.

Les principaux impacts appréhendés sur l'ambiance sonore, énumérés au Tableau 4.30, sont :

- les nuisances occasionnées par le bruit en période de construction;
- l'accroissement par endroit des niveaux de bruit suite à la mise en service de la voie ferrée.

## Tableau 4.30 Impacts probables du projet sur le climat sonore et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| Les travaux de construction de la future voie ferrée généreront du bruit dans les milieux environnants | Tout le long du tracé<br><br>Étendue locale | X | | CS1<br>CS2<br>CS3<br>CS4<br>CS5<br>CS6<br>CS7<br>CS8<br>CS9<br>CS10 | X | | | Mineure |
| Augmentation du niveau de bruit ambiant autour de la voie ferrée : suite à l'application des mesures d'atténuation (pas de sifflet à l'approche des passages à niveau et buttes-écrans), six résidences (M78 à M84) du secteur SS04 subiront des impacts moyens. Le critère de jour et de nuit sera respecté pour toutes les maisons. | 6 résidences du secteur SS04<br><br>Étendue ponctuelle | | X | CS11<br>CS12 | X | X | | Mineure dans la majorité des cas à moyenne dans 6 cas |

**Mesures d'atténuation et de compensation :**

CS1 Réaliser une étude des impacts sonores des activités de construction pour les différents secteurs sensibles (résidences situées dans un rayon de 300 mètres de la zone de travaux) dès que les informations nécessaires seront disponibles. La réalisation de cette étude incombera à l'entrepreneur avant le début des travaux.
CS2 Aviser à l'avance les résidents des secteurs sensibles des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées.
CS3 À la hauteur des secteurs sensibles, les travaux bruyants devront être réalisés en période diurne, préférablement entre 8h00 et 17h00, et du lundi au vendredi.
CS4 Aviser à l'avance les autorités et les résidents des secteurs sensibles en cas d'activités bruyantes et limitées dans le temps (ex. : dynamitage).
CS5 Localiser les équipements les plus bruyants le plus loin possible des secteurs sensibles;
CS6 Les équipements à moteurs, les compresseurs ou autres équipements bruyants devraient être munis de silencieux ou enceintes acoustiques; les marteaux hydrauliques devraient être munis de dispositifs antibruit; les alarmes de recul devraient être à intensité variable à bruit blanc et/ou à lumière stroboscopique.
CS7 Limiter la vitesse de circulation sur le chantier à 25 km/h.
CS8 Proscrire l'utilisation des freins moteurs et exiger l'arrêt des moteurs pour les véhicules en attente.
CS9 Mettre en place un mécanisme d'enregistrement des plaintes et de suivi immédiat à ces plaintes pendant la période de construction de la voie ferrée.
CS10 Mettre en place un programme de suivi acoustique en phase de construction afin de s'assurer du respect des limites sonores. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées (ex. : écrans acoustiques temporaires).
CS11 Demander une dérogation afin d'interdire l'utilisation des sifflets à l'approche des passages à niveau de la rue Pie-XI et de la rue Wolfe.
CS12 Ériger des buttes-écrans le long de la voie ferrée, à proximité des deux secteurs sensibles SS03 et SS04. Deux buttes-écrans seraient à ériger dans le secteur SS03 – rue Pie-XI : une butte-écran de 4,5 m de haut longeant la voie ferrée au sud de cette dernière sur environ 480 m de long et une butte-écran de 6,5 m de haut longeant la voie ferrée au nord de cette dernière sur environ 440 m de long. Une butte-écran serait à ériger dans le secteur SS04 – rue Wolfe : une butte-écran dont le sommet est à l'élévation 413 (environ 5 m de haut) sur 350 m de long au sud de la voie ferrée.

**Nuisances occasionnées par le bruit en période de construction**

En période de construction, les principales sources d'impacts du projet sur le climat sonore seront associées à l'utilisation de la machinerie lourde et des engins de chantier, ainsi qu'au transport des matériaux. Les épisodes de dynamitage prévus pourront également générer du bruit près des travaux.

Actuellement, les données détaillées nécessaires pour permettre une évaluation quantitative des impacts sonores en phase de construction sur les secteurs sensibles, soit les résidences situées dans un rayon de 300 mètres de la zone de travaux, ne sont pas disponibles. Ces données sont notamment : une description des différentes phases de travaux, une estimation des équipements et machineries utilisés pour chaque phase de travaux et la période prévue des travaux (jour, soir, nuit). Cette évaluation devra être effectuée par l'entrepreneur préalablement aux travaux.

Dans tous les cas, les lignes directrices relativement aux niveaux sonores en provenance d'un chantier de construction industriel du MDDELCC devront être respectées pour que les impacts soient acceptables en période de construction :

- Pour la période de jour (7 h à 19 h), toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises afin de maintenir le niveau acoustique d'évaluation du bruit provenant d'un chantier de construction à un niveau inférieur ou égal à LAeq, 12 h 55 dBA ou inférieur au bruit ambiant initial si ce dernier est supérieur à 55 dBA. Cette mesure s'applique en tout point de réception d'un territoire d'occupation résidentielle ou équivalent (hôpital, institution, école, etc.).
- Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), le niveau acoustique d'évaluation sur une heure (LAeq, 1 h) doit être inférieur à 45 dBA ou au bruit ambiant initial si ce dernier est supérieur à 45 dBA.

Ces critères sont résumés au Tableau 4.31 :

**Tableau 4.31 Critères de bruit pour les milieux sensibles en milieu extérieur en période de construction – MDDELCC**

| | LAeq, 12 h (jour : 7 h à 19 h) | LAeq, 1 h (soir : 19 h à 22 h) | LAeq, 1 h (nuit : 22 h à 7 h) |
|---|---|---|---|
| **Niveau acoustique d'évaluation maximal** (si le bruit ambiant ne dépasse pas ce niveau) | 55 dBA | 45 dBA | 45 dBA |

Source : MDDELCC, 2015. Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel[103]

*Mesures d'atténuation*

De nombreuses mesures d'atténuation seront mises en place afin de diminuer les impacts sonores des travaux pendant la phase de construction à proximité des secteurs sensibles. Outre la réalisation d'une évaluation quantitative de l'impact en phase de construction préalablement aux travaux, ces mesures concernent les horaires de travaux, la pose de silencieux sur les équipements, la limitation de vitesse sur le chantier, la mise en place d'un programme d'enregistrement et de suivi des plaintes, etc. Ce faisant, les niveaux sonores devraient respecter la limite LAeq 12h de 55 dBA selon la directive du MDDELCC ou le bruit initial du milieu pour les secteurs concernés. Un programme de suivi acoustique en phase de construction sera d'ailleurs mis en place afin de s'en assurer. Si ce n'était pas le cas, d'autres mesures seront mises en place.

[103] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf

*Évaluation de l'impact résiduel*

L'intensité de l'impact résiduel est jugée faible puisque les niveaux sonores des travaux devraient respecter la limite LAeq 12h de 55 dBA selon la directive du MDDELCC ou le bruit initial du milieu pour les secteurs concernés. Le bruit émanant des chantiers restera perceptible ponctuellement et temporairement; l'impact résiduel sera donc mineur.

| Nuisances occasionnées par le bruit en période de construction | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Temporaire | |

**Accroissement des niveaux de bruit en phase d'exploitation**

Scénario d'exploitation et intrants relatifs aux caractéristiques des trains

Afin de pouvoir modéliser les impacts sonores du projet de contournement ferroviaire de Lac-Mégantic en phase d'exploitation, plusieurs intrants sont nécessaires notamment le scénario d'exploitation, soit la fréquentation du futur tracé, et les caractéristiques des trains qui circuleront sur la voie ferrée.

Le scénario d'exploitation de la future voie ferrée a été décrit à la section 3.4.11 « Exploitation des trains » du chapitre 3 « Description du projet retenu ». Il est rappelé ci-dessous.

Les conditions du marché et la modification future des besoins jouent un rôle important dans l'évolution du trafic ferroviaire dans la zone d'étude. Dans ce contexte, il est difficile de prédire avec certitude quelle sera la fréquentation du nouveau tracé. Afin d'éviter de se lancer dans des hypothèses de transport qui risquent de ne pas se vérifier, il a été décidé de baser les paramètres de l'étude sonore sur la capacité potentielle maximale de la voie proposée, ce qui revient donc à analyser le « pire scénario » possible.

Les données historiques d'exploitation de la voie ferrée colligées et analysées par AECOM (2015) indiquent que suite à la catastrophe ferroviaire de 2013, le trafic sur la voie ferrée a diminué des deux-tiers, passant de 4,5 millions de tonnes brutes transportées annuellement à 1,5 million de tonnes.

AECOM estime que, sans signalisation automatique supplémentaire, la capacité ultime de la voie est de 8 millions de tonnes brutes transportées annuellement.

Les caractéristiques de l'exploitation résultant de ce scénario et qui constituent les intrants relatifs aux caractéristiques des trains pour l'évaluation des impacts sonores en phase exploitation font l'objet du Tableau 4.32. Aux mouvements de trains générés par le transport régional, on doit ajouter les mouvements locaux entre le parc industriel de Lac-Mégantic et Nantes, tel qu'ils existent actuellement.

**Tableau 4.32 Caractéristiques fonctionnelles du scénario d'exploitation**

| Caractéristiques | | Trains régionaux | Trains locaux |
|---|---|---|---|
| **Description** | | Trains de passage, circulant sur tout le tracé – le train passe sans s'arrêter | Mouvements de trains entre le parc industriel de Lac-Mégantic et la connexion avec la voie existante à Nantes |
| **Nombre de trains** | **Jour** | 3 | 2 |
| | **Nuit** | 1 | 0 |
| **Nombre de locomotives par train** | **Locomotives de fret** | 5 locomotives diesel à 6 essieux | 1 locomotive diesel à 4 ou 6 essieux |
| **Nombre de wagons par train** | **Wagons de fret** | 90 wagons | 5 à 10 wagons |
| **Longueur totale** | | 1 600 m | 110 m |
| **Vitesse** | | 40 miles/h (65 km/h) | 25 miles/h (40 km/h) |
| **Utilisation de sifflet de locomotives aux passages à niveau** | | Oui | Oui |

Rappelons que cinq passages à niveau publics sont prévus sur la nouvelle voie de contournement. Ils seront situés aux intersections avec les tronçons routiers suivants :

- Route 161;
- 10e Rang;
- Rue Pie-XI;
- Rue Villeneuve;
- Rue Wolfe.

Pour les simulations, la durée du signal est fixée à un minimum de 2 minutes. Le signal sonore doit commencer environ 30 secondes avant le passage du train et doit s'arrêter quand le dernier wagon est passé.

Concernant le sifflet du train, selon le Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF), il faut faire sonner la cloche de la locomotive à un quart de mille (0,4 km soit 400 m) de tous les passages à niveau publics (sauf dans les zones spécifiées dans des instructions spéciales), jusqu'à ce que le passage à niveau soit entièrement occupé par la locomotive ou par les wagons ou voitures.

Pour les simulations, le temps de parcours pour effectuer 400 m à 10mi/h (16 km/h) a été considéré, soit 90 secondes.

Pour terminer la caractérisation du modèle de simulation des trains, les hypothèses et considérations suivantes ont été posées :

- Rails soudés;
- Bruits associés aux crissements de roues : selon l'Agence Fédérale de Transport Américaine (FTA), pour une combinaison standard de roues d'acier et de rails d'acier, des bruits de crissements seront produits lorsque le rayon de courbure des rails est moins que cent (100) fois l'empattement des roues de la rame. Dans le cas présent, une largeur d'empattement de 1,5 m est considérée et le rayon de courbure minimum du tracé est de 349 m. Ainsi, aucun bruit associé aux crissements des roues n'a été considéré dans l'étude.

Le logiciel utilisé pour réaliser les simulations sonores est le logiciel CadnaA. Les paramètres de calculs utilisés sont décrits dans l'étude sectorielle.

Résultats des simulations sonores

*Respect des critères de bruit*

La première analyse concerne le niveau de bruit jour (LAeq, 16 h) et nuit (LAeq, 8 h) produit par les activités ferroviaires dans la zone d'étude. Le tableau ci-dessous présente le nombre de maisons pour chaque secteur sensible qui respectent ou non les critères de bruit de 55 dBA de jour et de 50 dBA la nuit.

Les secteurs sensibles (SS01 à SS06) et les résultats des simulations (isophones de jour et de nuit) sont illustrés sur les plans de localisation à l'annexe D. Rappelons que les secteurs sensibles sont localisés à la Carte 2.10 du chapitre de Description du milieu.

**Tableau 4.33 Analyse du respect du critère de bruit de la FCM-ACFC**

| Secteur sensible | Nombre total de résidences | LAeq, 16 h (jour) | | LAeq, 8 h (nuit) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nombre de résidences qui respectent le critère ≤ 55 dBA | Nombre de résidences qui ne respectent pas le critère ≤ 55 dBA | Nombre de résidences qui respectent le critère ≤ 50 dBA | Nombre de résidences qui ne respectent pas le critère ≤ 50 dBA |
| SS01 (2 secteurs)<br>1. Rue des Épinettes, rue Raymond et rue Raypie<br>*2. secteur ouest entre la route 161 et la rue Michel*[1] | 1 = 47 (M1 à M47)<br>*2 = 29 (M150 à M178)* | 47 (+26[1]) | 3[1] | 47 (+24[1]) | 5[1] |
| SS02 : secteur du 10e Rang | 7 (M48 à M54) | 7 | 0 | 7 | 0 |
| SS03 : secteur de la rue Pie-XI, du 11e Rang et de la rue Laurier | 17 (M55 à M71) | 13 | 4 | 10 | 7 |
| SS04 : secteur de la rue Wolfe et du chemin du Barrage | 19 (M72 à M90) | 16 | 3 | 14 | 5 |
| SS05 : secteur de la rue Salaberry, de la rue des Pins et de la rue du Président-Kennedy | 53 (M91 à M143) | 53 | 0 | 53 | 0 |
| SS06 : secteur de la route du 3e Rang | 6 (M144 à M149) | 6 | 0 | 6 | 0 |
| **Total** | **149 (+29[1])** | **142 (+26[1])** | **7 (+3[1])** | **137 (+24[1])** | **12 (+5[1])** |

[1] Ce quartier est considéré car il est à l'intérieur de la zone d'étude, mais aucun impact sonore n'est anticipé en raison de l'éloignement prévu de la voie ferrée par rapport à la situation actuelle qui générera une diminution du bruit perçu. Les valeurs de niveau de bruit à ces dernières résidences sont fournies à titre informatif.

On constate que pour le scénario étudié, les critères de bruit sont généralement respectés. Dans le secteur SS01, seules des maisons (M168 et M170 à M173, donc 5 maisons) situées à l'intersection de la rue Laval et de la route 161 subissent un dépassement des normes.

Pour les secteurs SS02, SS05 et SS06, tous les niveaux de bruit sont conformes aux normes applicables. Les secteurs les plus problématiques sont les secteurs SS03 et SS04 où se situent respectivement 4 et 3 maisons exposées à des niveaux supérieurs à 55 dBA de jour et 7 et 5 maisons exposées à des niveaux de bruit supérieurs à 50 dBA de nuit (M59 à M65 et M78 à M84). Parmi celles-ci, deux résidences sont censées être acquises ou déplacées : il s'agit des maisons M65 (sur la rue Pie-XI, secteur SS03) et M81 (sur la rue Wolfe, secteur SS04).

La principale source de bruit correspond à l'utilisation des sifflets de locomotives à l'approche des passages à niveau. Le niveau de bruit équivalent produit par les sifflets est d'environ 3 dBA supérieur au niveau de bruit produit par le passage des trains eux-mêmes.

*Impacts sonores*

L'approche utilisée pour évaluer l'intensité des impacts du projet sur le climat sonore (faible et nul, modéré, sévère) provient du département des transports des États-Unis (FTA). La FTA propose une méthodologie reposant sur la variation de l'indice $L_{dn}$ avant et après le projet. L'intensité de l'impact est déterminée selon les critères fournis à l'abaque et aux tableaux ci-dessous tirés des lignes directrices de la FTA[104].

**Table 3-2. Land Use Categories and Metrics for Transit Noise Impact Criteria**

| Land Use Category | Noise Metric (dBA) | Description of Land Use Category |
|---|---|---|
| 1 | Outdoor $L_{eq}(h)^*$ | Tracts of land where quiet is an essential element in their intended purpose. This category includes lands set aside for serenity and quiet, and such land uses as outdoor amphitheaters and concert pavilions, as well as National Historic Landmarks with significant outdoor use. Also included are recording studios and concert halls. |
| 2 | Outdoor $L_{dn}$ | Residences and buildings where people normally sleep. This category includes homes, hospitals and hotels where a nighttime sensitivity to noise is assumed to be of utmost importance. |
| 3 | Outdoor $L_{eq}(h)^*$ | Institutional land uses with primarily daytime and evening use. This category includes schools, libraries, theaters, and churches where it is important to avoid interference with such activities as speech, meditation and concentration on reading material. Places for meditation or study associated with cemeteries, monuments, museums, campgrounds and recreational facilities can also be considered to be in this category. Certain historical sites and parks are also included. |

* $L_{eq}$ for the noisiest hour of transit-related activity during hours of noise sensitivity.

[104] Harris Miller Miller & Hanson, Transit Noise and Vibration Impact assessment, may 2006, Report Number : FTA-VA-90-1003-06

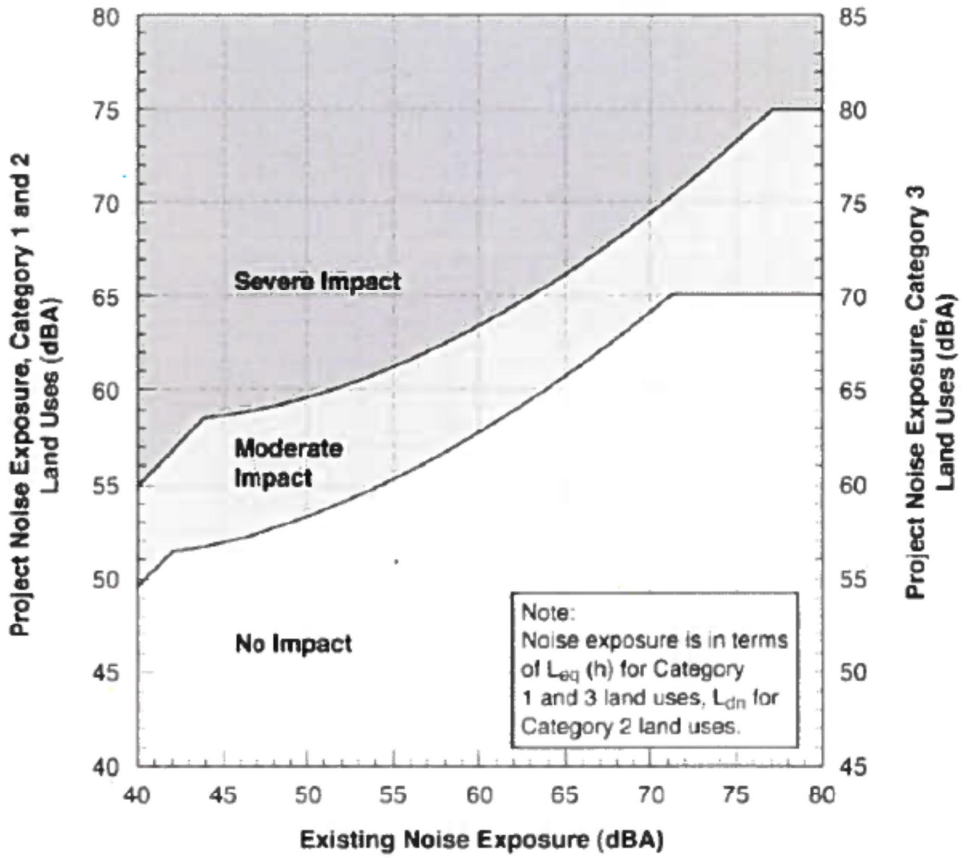



**Figure 3-1. Noise Impact Criteria for Transit Projects**

**Table 3-1. Noise Levels Defining Impact for Transit Projects**

| Existing Noise Exposure* $L_{eq}(h)$ or $L_{dn}$ (dBA) | Project Noise Impact Exposure,* $L_{eq}(h)$ or $L_{dn}$ (dBA) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Category 1 or 2 Sites | | | Category 3 Sites | | |
| | No Impact | Moderate Impact | Severe Impact | No Impact | Moderate Impact | Severe Impact |
| <43 | < Ambient+10 | Ambient + 10 to 15 | >Ambient+15 | <Ambient+15 | Ambient + 15 to 20 | >Ambient+20 |
| 43 | <52 | 52-58 | >58 | <57 | 57-63 | >63 |
| 44 | <52 | 52-58 | >58 | <57 | 57-63 | >63 |
| 45 | <52 | 52-58 | >58 | <57 | 57-63 | >63 |
| 46 | <53 | 53-59 | >59 | <58 | 58-64 | >64 |
| 47 | <53 | 53-59 | >59 | <58 | 58-64 | >64 |
| 48 | <53 | 53-59 | >59 | <58 | 58-64 | >64 |
| 49 | <54 | 54-59 | >59 | <59 | 59-64 | >64 |
| 50 | <54 | 54-59 | >59 | <59 | 59-64 | >64 |
| 51 | <54 | 54-60 | >60 | <59 | 59-65 | >65 |
| 52 | <55 | 55-60 | >60 | <60 | 60-65 | >65 |
| 53 | <55 | 55-60 | >60 | <60 | 60-65 | >65 |
| 54 | <55 | 55-61 | >61 | <60 | 60-66 | >66 |
| 55 | <56 | 56-61 | >61 | <61 | 61-66 | >66 |
| 56 | <56 | 56-62 | >62 | <61 | 61-67 | >67 |
| 57 | <57 | 57-62 | >62 | <62 | 62-67 | >67 |
| 58 | <57 | 57-62 | >62 | <62 | 62-67 | >67 |
| 59 | <58 | 58-63 | >63 | <63 | 63-68 | >68 |
| 60 | <58 | 58-63 | >63 | <63 | 63-68 | >68 |
| 61 | <59 | 59-64 | >64 | <64 | 64-69 | >69 |
| 62 | <59 | 59-64 | >64 | <64 | 64-69 | >69 |
| 63 | <60 | 60-65 | >65 | <65 | 65-70 | >70 |
| 64 | <61 | 61-65 | >65 | <66 | 66-70 | >70 |
| 65 | <61 | 61-66 | >66 | <66 | 66-71 | >71 |
| 66 | <62 | 62-67 | >67 | <67 | 67-72 | >72 |
| 67 | <63 | 63-67 | >67 | <68 | 68-72 | >72 |
| 68 | <63 | 63-68 | >68 | <68 | 68-73 | >73 |
| 69 | <64 | 64-69 | >69 | <69 | 69-74 | >74 |
| 70 | <65 | 65-69 | >69 | <70 | 70-74 | >74 |
| 71 | <66 | 66-70 | >70 | <71 | 71-75 | >75 |
| 72 | <66 | 66-71 | >71 | <71 | 71-76 | >76 |
| 73 | <66 | 66-71 | >71 | <71 | 71-76 | >76 |
| 74 | <66 | 66-72 | >72 | <71 | 71-77 | >77 |
| 75 | <66 | 66-73 | >73 | <71 | 71-78 | >78 |
| 76 | <66 | 66-74 | >74 | <71 | 71-79 | >79 |
| 77 | <66 | 66-74 | >74 | <71 | 71-79 | >79 |
| >77 | <66 | 66-75 | >75 | <71 | 71-80 | >80 |

* $L_{dn}$ is used for land use where nighttime sensitivity is a factor; $L_{eq}$ during the hour of maximum transit noise exposure is used for land use involving only daytime activities.

Le Tableau 4.34 résume l'intensité des impacts sonores par secteur, déterminée selon la méthode de la FTA, pour le scénario étudié.

**Tableau 4.34 Analyse des impacts sonores du scénario étudié**

| Référence | FTA (variation de la valeur Ldn) | | |
|---|---|---|---|
| **Secteur** | **Faible et nul** | **Modéré** | **Sévère** |
| **SS01** | 47 (+19[1]) | 7[1] | 3[1] |
| **SS02** | 5 | 2 | 0 |
| **SS03** | 6 | 7 | 4 |
| **SS04** | 3 | 13 | 3 |
| **SS05** | 53 | 0 | 0 |
| **SS06** | 6 | 0 | 0 |
| **Total** | **120 (+19[1])** | **22 (+7[1])** | **7 (+3[1])** |

[1] Corresponds aux résidences M150 à M178, déjà situées dans un environnement bruyant, données présentées à titre indicatif.

***Secteur SS01***

Toutes les maisons du premier quartier du secteur SS01, soit les résidences M1 à M47, subiront un impact faible ou nul. Pour ces maisons, les critères de jour et de nuit de FCM- ACFC sont respectés.

Les maisons susceptibles de subir un impact moyen (modéré) ou fort (sévère) sont des maisons déjà situées dans un environnement bruyant, à proximité de la voie ferrée existante dans le secteur SS01. Ces données sont présentées à titre indicatif.

***Secteur SS02***

Les niveaux de bruit anticipés de la circulation des trains sont conformes aux critères de la FCM-ACFC pour les sept maisons de ce secteur. Seulement deux maisons (M48 et M49) subiront un impact modéré selon la grille de la FTA. Toutefois, selon la grille de la FTA, l'impact modéré obtenu est dans la limite inférieure de la plage d'impact modéré (près de l'impact nul) et considérant que les critères de jour et de nuit sont respectés, aucune mesure d'atténuation sonore n'est impérativement requise.

***Secteurs SS03 et SS04***

Les secteurs d'étude SS03 et SS04 sont les deux secteurs les plus problématiques : près de la moitié des résidences subit un impact moyen (modéré) ou fort (sévère). De plus, ces secteurs sont les seuls où les critères de LAeq, jour 55 dBA et LAeq, nuit 50 dBA pour le train ne sont pas respectés pour plusieurs résidences. La proximité des maisons par rapport au tracé prévu explique les niveaux de bruit anticipés, la principale source de bruit provient de l'utilisation des sifflets de locomotive à l'approche des passages à niveau.

***Secteurs SS05 et SS06***

Dans les deux derniers secteurs d'étude, l'impact sonore est faible pour toutes les résidences et les critères de bruit de l'association des chemins de fer du Canada (ACFC) et la fédération canadienne des municipalités (FCM) sont respectés. Les niveaux de bruit produit par le train sont inférieurs de l'ordre de 10 dBA et plus par rapport aux critères à respecter.

Ces deux secteurs sont avantagés par l'absence d'utilisation des sifflets des locomotives, un nombre plus faible de passages de trains, ainsi que par la présence de déblais qui devront être effectués pour le passage de la voie ferrée et qui formeront des écrans acoustiques.

Ainsi, il ressort des résultats des simulations que seulement deux secteurs sur six, les secteurs SS03 et SS04, subissent des impacts moyens (modérés) ou forts (sévères) et ne respectent pas les critères de jour et de nuit de la FCM-ACFC. Pour ces deux secteurs, des mesures d'atténuation sonores sont recommandées.

Rappelons que deux résidences devront être acquises ou déplacées, car l'une d'entre elles est située dans l'emprise de la nouvelle voie ferrée et l'autre se trouve à moins de 30 mètres de celle-ci : les maisons M65 (sur la rue Pie-XI, secteur SS03) et M81 (sur la rue Wolfe, secteur SS04) ne sont donc pas considérées dans l'évaluation des impacts sonores.

*Mesures d'atténuation*

Comme mentionné, dans les secteurs SS03 et SS04, la principale source de bruit provient de l'utilisation des sifflets de locomotive à l'approche des passages à niveau. Afin de réduire les impacts dans ces secteurs, la première mesure d'atténuation sonore consisterait donc à demander une dérogation afin d'interdire l'utilisation des sifflets à l'approche des passages à niveau de la rue Pie-XI et de la rue Wolfe pour réduire les niveaux sonores produits et donc l'impact du projet. Toutefois, cette seule mesure ne permettrait pas de réduire les niveaux sonores de bruit sous le seuil de LAeq, nuit 50 dBA pour l'ensemble des résidences du secteur.

Afin de ramener les niveaux de bruit sous les limites autorisées par la FCM-ACFC, il faudrait en outre ajouter des buttes-écrans le long de la voie ferrée, à proximité des deux secteurs sensibles SS03 et SS04. Ces buttes-écrans, au nombre de trois, auraient les caractéristiques suivantes :

Secteur SS03 – rue Pie-XI :

- Butte-écran de 4,5 m de haut longeant la voie ferrée au sud de cette dernière sur environ 480 m de long;
- Butte-écran de 6,5 m de haut longeant la voie ferrée au nord de cette dernière sur environ 440 m de long.

Secteur SS04 – rue Wolfe :

- Butte-écran dont le sommet est à l'élévation 413 (environ 5 m de haut) sur 350 m de long au sud de la voie ferrée.

*Impacts résiduels*

Avec l'application combinée de ces deux mesures d'atténuation, toutes les maisons du secteur SS03 subiront un impact faible ou nul et respecteront les valeurs limites à l'exception d'une résidence, la maison M66. Pour le secteur SS04, la mise en place d'une butte-écran permettra de respecter les critères de bruit de la FCM-ACFC pour toutes les maisons, mais six maisons subiront toujours un impact moyen (modéré).

Les résultats détaillés ainsi qu'une illustration des mesures d'atténuation proposées sont présentés à l'annexe D (plans A7.1 et A7.2).

Les trois tableaux suivants résument les résultats des impacts sonores résiduels.

**Tableau 4.35 Analyse du respect du critère de bruit de la FCM-ACFC après la mise en œuvre des mesures d'atténuation**

| Critère | LAeq, 16 h (jour) | | LAeq, 16 h (jour) | |
|---|---|---|---|---|
| **Secteur sensible** | **≤ 55 dBA** | **> 55 dBA** | **≤ 50 dBA** | **> 50 dBA** |
| **SS03** | 16 | 0 | 16 | 0 |
| **SS04** | 19 | 0 | 19 | 0 |

**Tableau 4.36 Détermination des impacts sonores aux points d'évaluation après la mise en œuvre des mesures d'atténuation**

| Référence | FTA (variation de la valeur Ldn) | | | Nombre de résidence expropriée ou déplacée |
|---|---|---|---|---|
| Secteur | Faible et nul | Modéré | Fort et très fort | |
| **SS03** | 16 | 0 | 0 | 1 |
| **SS04** | 12 | 6 | 0 | 1 |

Au final, l'intensité de l'impact résiduel du bruit en période d'exploitation est faible à nulle dans la majorité des cas et moyenne (modérée) pour six résidences. Son étendue est ponctuelle et sa durée permanente, son importance est donc mineure à moyenne.

| Augmentation du bruit en phase d'exploitation de la voie ferrée | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible dans la majorité des cas; moyenne dans 6 cas | **Importance** : Mineure dans la majorité des cas, moyenne pour 6 cas |
| **Étendue** : Ponctuelle | |
| **Durée** : Permanente | |

### 4.6.11 Paysage

L'évaluation des impacts du projet su le paysage se fait à l'échelle des champs visuels, soit à partir des principaux points de vue concernés par l'implantation des différentes composantes du projet.

En phase construction, les activités susceptibles d'avoir des effets sur le paysage sont: la préparation du site (déboisement, déblais et remblais, entreposages); l'organisation du chantier (aménagement d'un parc de roulottes de chantier, aires d'entreposage des matériaux, chemin d'accès); la construction des ouvrages; les aménagements définitifs. En phase exploitation, l'activité susceptible d'avoir des effets sur le paysage est la présence de la voie ferrée et des passages à niveau.

Au final, il pourrait en résulter une diminution de la qualité des points de vue et de l'expérience ressentie à partir de certains sites. Ces effets sont susceptibles de se faire ressentir sur une certaine partie de la population, notamment les résidents du secteur, les récréotouristes qui profitent des différents sites boisés et agricoles à proximité du projet ainsi que les utilisateurs de la route.

Une synthèse de ces impacts est présentée au Tableau 4.37 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

**PV1 : Chemin de Marsboro (nord du carrefour giratoire) (unité A1)**

Le point de vue 1 est situé sur la route 161 (chemin Marsboro), à l'endroit où une voie ferrée est déjà présente. À cet endroit, le tracé projeté sera situé à environ 60 m au nord-est de la voie existante. Du côté est de la route, la nouvelle voie ferrée sera visible depuis la route 161, et ce, en raison du déboisement et du remblai (5 à 10 m) occasionnés. Elle demeurera cependant encadrée par de la végétation, diminuant sa perception. Du côté ouest de la route, la nouvelle voie ferrée sera située dans un environnement ouvert, où peu d'éléments naturels permettront d'absorber le nouvel équipement, qui sera ainsi fortement perceptible. Par contre, la nouvelle voie ne contrastera outre mesure dans ce paysage étant donné la présence actuelle d'un tel équipement, qui contraste tout de même dans l'environnement agricole et forestier. Notons enfin que les observateurs touchés sont principalement des automobilistes circulant à haute vitesse sur la route et quelques résidents qui ont déjà une vue sur une voie ferrée.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la voie ferrée, du côté ouest de la route (milieu agricole) permettra de réduire grandement la perception de l'équipement à partir de la route et des résidences[105].

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à mineur.

**PV2 : Chemin de Marsboro (courbe de la route) (unité F1)**

Le point de vue 2 est situé sur la route 161 (chemin de Marsboro), à un endroit où les terres en friches créent une ouverture visuelle. La voie ferrée longera la route 161 et sera située à environ 400 mètres de celle-ci. Il sera ainsi possible de percevoir la nouvelle voie ferrée depuis la route 161, et ce, en raison du déboisement et du remblai (4 à 5 m) occasionnés. Peu d'éléments naturels permettront d'absorber le nouvel équipement, qui contrastera fortement dans ce paysage forestier et en modifiera son caractère. Cependant, dans cette unité de paysage, l'ouverture visuelle vers la voie ferrée est ponctuelle, le reste de la route 161 étant bordée par des massifs forestiers. De plus, les observateurs sont des automobilistes circulant à haute vitesse sur la route. La perception de l'équipement est donc faible.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la voie ferrée permettra de réduire grandement la perception de l'équipement à partir de la route et de diminuer l'importance de la modification du caractère paysager de l'unité.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à mineur.

**PV3 : Intersection du Rang10 et de la route161 (unité BR1)**

Le point de vue 3 est situé sur le Rang 10, près de l'intersection de la route 161. La voie ferrée traversera le Rang 10 à un endroit où la route est bordée de boisés et près d'une résidence. Les perturbations du paysage sont ainsi liées au déboisement, au remblai (4 à 5 m), et à l'implantation d'un passage à niveau. La voie ferrée demeurera encadrée par d'importants boisés et ne sera que peu perceptible depuis le Rang 10. De plus, les observateurs sont des automobilistes circulant à haute vitesse sur la route. Le passage à niveau sera quant à lui fortement perceptible puisqu'il croisera et freinera le trajet des automobilistes. Il s'agit cependant d'une perturbation ponctuelle qui concerne principalement la population locale.

*Mesure d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à moyen.

[105] Les recommandations quant à la plantation de végétaux devront être validées lors de la préparation des plans et devis.

**PV4 : Rue Pie-XI (unité BR2)**

Le point de vue 4 est situé sur la rue Pie-XI, dans une unité présentant plusieurs ouvertures visuelles et comportant plusieurs résidences. La voie ferrée traversera la rue Pie-IX à un endroit où subsistent quelques petits îlots boisés, lesquels devront être coupés. Les perturbations du paysage sont ainsi liées au déboisement, au remblai (4 à 5 m), et à l'implantation d'un passage à niveau. La voie ferrée demeurera encadrée du côté sud-est par des boisés comprenant une bonne proportion de feuillus et d'espèces arbustives. Elle sera ainsi assez perceptible. Du côté nord-ouest de la route, le déboisement engendré rendra la voie ferrée fortement visible et perceptible. Celle-ci viendra également contraster avec le caractère de villégiature du paysage. Le passage à niveau sera quant à lui fortement perceptible puisqu'il croisera et freinera le trajet des automobilistes. Les impacts toucheront finalement une population locale, mais relativement nombreuse.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la voie ferrée permettra de réduire grandement la perception de la voie ferrée à partir de la route et de diminuer l'importance de la modification du caractère paysager de l'unité. Cette mesure ne permet toutefois pas de diminuer la perturbation du paysage occasionnée par l'implantation d'un passage à niveau.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à majeur. Cette évaluation pourra être revue à une étape ultérieure, en tenant compte de la solution qui sera retenue pour les mesures d'atténuation des impacts sonores (buttes-écrans).

**PV5 : Rue Villeneuve (Tafisa Canada) (unité I1)**

Le point de vue 5 est situé près de la rue Villeneuve et de l'usine Tafisa Canada, dans une unité au caractère industriel et qui accueille déjà une voie ferrée. La voie ferrée sera parallèle à l'existante et sera située dans un paysage présentant de vastes ouvertures visuelles, et ce, en raison de la présence d'une importante intersection routière. Un passage à niveau devra également être implanté sur la rue Villeneuve. Bien que ces équipements soient fortement perceptibles, ils ne contrasteront pas outre mesure dans le paysage. De plus, les observateurs concernés sont des automobilistes circulant à haute vitesse sur la route. La perception de l'équipement est donc faible.

*Mesure d'atténuation*

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à mineur.

**PV6 : Rue Wolfe (unité BR3)**

Ce point de vue est situé sur la rue Wolfe, près de l'intersection de la route 161, dans un secteur au caractère rural. La voie ferrée croisera la rue Wolfe à cet endroit et un passage à niveau devra être aménagé. La présence de friches accentue les ouvertures visuelles qui sont profondes au sud-est, alors que la végétation filtre légèrement les champs de vision vers le nord-ouest. Les perturbations du paysage sont ainsi liées au déboisement, au remblai (4 à 5 m), et à l'implantation d'un passage à niveau. Le déboisement engendré fera en sorte que la voie ferrée sera fortement visible et perceptible, et ce, profondément de part et d'autre de la route. Elle viendra également contraster avec le caractère rural du paysage. Le passage à niveau sera quant à lui fortement perceptible puisqu'il croisera et freinera le trajet des automobilistes. Les impacts toucheront finalement une population locale, mais relativement nombreuse, attirée par l'aspect bucolique de l'endroit.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la voie ferrée permettra de réduire grandement la perception de la voie ferrée à partir de la route et de diminuer l'importance de la modification du caractère paysager de l'unité. Cette mesure ne permet toutefois pas de diminuer la perturbation du paysage occasionnée par l'implantation d'un passage à niveau.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à majeur. Cette évaluation pourra être revue à une étape ultérieure, en tenant compte de la solution qui sera retenue pour les mesures d'atténuation des impacts sonores (buttes-écrans).

**PV7 : Intersection Salaberry et route 161 (vue vers l'ouest) (Unité AF2)**

Le point de vue 7 est situé sur la rue Salaberry, à l'intersection de la route 161, et il pointe vers l'ouest. La pente est descendante vers l'est et le dénivelé, important (4 %), de sorte que le champ de vision s'arrête à la ligne des arbres, au sommet du button. Du côté sud de la route se trouve une résidence sise sur une terre agricole parsemée de petits îlots boisés, dont plusieurs bordent la route, créant un écran entre l'observateur et la propriété. Du côté est se trouve une vaste terre agricole.

La voie ferrée arrivera du sud-ouest à travers l'actuel champ agricole, où d'importants déblais (25 à 28 m) seront nécessaires. Elle passera ensuite sous la rue Salaberry, où un étagement routier sera aménagé. La voie ferrée sera ainsi fortement encaissée et donc peu visible (voir Photo 16). La coupe de la végétation, l'implantation de l'étagement routier et les importants déblais font en sorte que la voie ferrée demeurera perceptible par les observateurs. Ces derniers sont principalement les utilisateurs de la rue Salaberry et de la route 161, soit des automobilistes locaux et régionaux et ayant une vitesse de déplacement plutôt rapide.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la route (rue Salaberry), particulièrement du côté sud, permettra de réduire la perception de la voie ferrée à partir des deux routes et de diminuer l'importance de la modification du caractère paysager de l'unité. Il n'est cependant pas recommandé de planter des espèces arborescentes du côté nord de la route, où l'on trouve un point de vue d'intérêt (voir PV8), afin de préserver ce dernier.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à mineur.

**PV8 : Intersection Salaberry et route 161 (vue vers le nord) (unité AF2)**

Le point de vue 8 est situé sur la rue route 161, à l'intersection de la rue Salaberry, et il pointe vers le nord. La terre agricole située au nord-ouest de l'intersection confère à ce point de vue une grande ouverture visuelle sur les deux routes, mais aussi une percée visuelle qui permet de voir le mont Saint-Cécile ainsi que l'usine Tafisa Canada, laquelle contraste dans le paysage et dont les panaches de fumée sont fortement visibles dans la région.

La voie ferrée longera la route 161 du côté ouest et passera sous la rue Salaberry, où un étagement routier sera aménagé. D'importants déblais (25 à 28 m) seront nécessaires. La voie ferrée sera ainsi fortement encaissée et donc peu visible (voir Photo 16). L'absence de végétation en premier plan fera cependant en sorte que la voie ferrée contrastera dans le caractère agro-forestier du paysage et sera perceptible par les observateurs. Ces derniers sont principalement les utilisateurs de la rue Salaberry et de la route 161, soit des automobilistes locaux et régionaux et ayant une vitesse de déplacement plutôt rapide.

*Mesure d'atténuation*

La plantation d'espèces arbustives (conifères et feuillus) le long de la route 161 permettra de réduire la perception de la voie ferrée à partir de la route. Il n'est cependant pas recommandé de planter des espèces arborescentes à cet endroit afin de préserver la percée visuelle vers le mont Saint-Cécile.

*Importance de l'impact résiduel*

L'impact résiduel est évalué à mineur.

*© Google Street View*

**Photo 16 Exemple de voie ferrée encaissée par rapport à la route et le paysage et encadrée par de la végétation (chemin des Pères, Magog)**

**Tableau 4.37 Impacts probables du projet sur le paysage et mesures d'atténuation applicables**

| Point de vue | Impact | Phase du projet | Mesures d'atténua-tion | Importance de l'impact visuel | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Résistance de l'unité de paysage | Perturbation du paysage | Perception de l'équipement | Importance de l'impact résiduel |
| PV1 | • Modification du caractère forestier du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée. | C+E | Z1 | Faible | Faible | Faible | **Mineure** |
| PV2 | • Modification du caractère forestier du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée. | C+E | Z1 | Faible | Modérée | Faible | **Mineure** |
| PV3 | • Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | C+E | Aucune | Modérée | Modérée | Modérée | **Moyenne** |
| PV4 | • Modification du caractère de villégiature du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>• Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | C+E | Z1 | Forte | Forte | Forte | **Majeure** |
| PV5 | • Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>• Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | C+E | Aucune | Très faible | Faible | Faible | **Mineure** |

| Point de vue | Impact | Phase du projet | Mesures d'atténua-tion | Importance de l'impact visuel | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Résistance de l'unité de paysage | Perturbation du paysage | Perception de l'équipement | Importance de l'impact résiduel |
| PV6 | • Modification du caractère rural du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>• Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | C+E | Z1 | Très forte | Forte | Forte | **Majeure** |
| PV7 | • Modification du caractère rural du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>• Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un étagement routier. | C+E | Z1, Z2 | Modérée | Modérée | Faible | **Mineure** |
| PV8 | • Modification du caractère rural du paysage.<br>• Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>• Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un étagement routier. | C+E | Z1, Z3 | Modérée | Modérée | Faible | **Mineure** |

**Mesures d'atténuation applicables :**

Z1 Plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) le long de la voie ferrée.
Z2 Plantation d'espèces arbustives et arborescentes (conifères et feuillus) du côté sud de la rue Salaberry.
Z3 Plantation d'espèces arbustives (conifères et feuillus) le long de la route 161.

### 4.6.12 Patrimoine et archéologie

Les impacts appréhendés sur le patrimoine et sur l'archéologie sont énumérés au Tableau 4.38.

Il n'y aura aucun impact sur le patrimoine.

Les principaux impacts directs et indirects seront liés aux risques de perturber accidentellement des sites archéologiques inconnus jusqu'à ce jour; ils sont décrits en détail dans les paragraphes qui suivent. Cette section est tirée d'une étude sectorielle réalisée par AECOM en 2017.

Rappelons qu'aucun site archéologique actuellement connu, classé ou reconnu n'est localisé dans les limites de la zone d'étude et que huit inventaires archéologiques ont été réalisés dans ou à proximité de la zone d'étude. Ces inventaires sont listés et localisés à la section 2.2.3.5.3 « Patrimoine et archéologie » du chapitre 2 de Description du milieu.

## Tableau 4.38 Impacts probables du projet sur l'archéologie et mesures d'atténuation applicables

| Impact | Localisation et étendue | Phase du projet | | Mesures d'atténuation | Intensité de l'impact | | | Importance de l'impact résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Constr. | Expl. | | Faible | Moyenne | Forte | |
| En phase de construction, les différents travaux d'aménagement de chantiers, de terrassement, de nivellement ou de creusage pourraient occasionner la détérioration de sites ou de vestiges d'intérêt archéologique inconnus jusqu'à présent. | Tout le long du tracé<br><br>Étendue locale | X | | ARC1<br>ARC2 | X | | | Mineure |

**Mesures d'atténuation :**

ARC1 Les quatre zones à fort potentiel archéologique identifiées sur l'ensemble du tracé projeté de la voie ferrée de contournement feront l'objet d'un inventaire archéologique exhaustif. Ces zones seront systématiquement évaluées par des inspections visuelles et des sondages archéologiques exploratoires.

ARC2 Nonobstant les résultats des inventaires archéologiques, les responsables de chantier devront être informés de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte fortuite et qu'ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à complète évaluation de celle-ci par les experts en archéologie. Dans l'éventualité de la découverte de sites archéologiques, cette découverte sera traitée conformément à la loi (LRQ, ch. B-4, art. 41 et 42) par des mesures de protection temporaires, par l'évaluation de la découverte et, le cas échéant, par une fouille archéologique.

### Évaluation du potentiel archéologique

Après avoir confronté les données archéologiques connues avec la topographie du tracé projeté, il est possible d'établir l'existence et la localisation de zones à fort potentiel archéologique en se basant sur les paramètres d'analyse mentionnés au Tableau 4.39.

**Tableau 4.39 Évaluation des classes de potentiel archéologique**

| Paramètres | A : fort | B : moyen | C : faible |
|---|---|---|---|
| Géomorphologie | Plages, îles, pointes, anses, baies, points de vue dominants, proximité d'une source de matière première | Secteurs élevés, éloignés des points d'eau | Falaises |
| Morpho-sédimentologie | L'importance de la pente, la nature ou l'épaisseur du substrat pédologique sont les principaux indices considérés ici Sable, gravier, terrasses marines et fluviales, eskers, moraines et terres agricoles | Terrains moutonnés, argiles altérées et terrains avec une pente moyenne | Affleurements rocheux, tourbières, pentes abruptes et terrains accidentés |
| Hydrographie | Proximité des cours d'eau et lacs importants, zone de rapides, proximité d'une source d'eau potable, confluence de cours d'eau et d'axe de déplacement à l'intérieur d'un réseau hydrographique Moins de 50 m de la riv. | Lacs et petits cours d'eau<br>De 50 à 100 m de la rive | Marais et tourbières<br>Plus de 100 m de la rive |
| Végétation | Offrant une protection contre les vents du nord. Une exposition au vent du sud avec une bonne visibilité sur le territoire adjacent.<br>Approvisionnement en nourriture et en bois de chauffage.<br>Matière première. | Protection moyenne | Aucune protection contre les éléments |
| Faune | Proximité de bons lieux de chasse et de pêche | Lieux plus ou moins fréquentés par la faune | Lieux peu fréquentés par la faune |
| Accessibilité | Faciles d'accès<br>Sentiers de portage<br>Près des aires de circulation terrestre et fluviale | Difficultés saisonnières | Difficiles en tout temps |
| Archéologie | La présence déjà reconnue de ressources archéologiques à proximité | À plus de 10 km de sites archéologiques connus | Aucun site connu à proximité |
| Histoire | Sources écrites d'explorateurs, de jésuites décrivant une occupation du territoire monographies et cartes anciennes | Sources écrites d'observation plus ou moins directe d'un lieu | Aucune source écrite |

Source : Gauvin et Duguay, 1981; Samson, 1984.

Ainsi, pour l'ensemble des paramètres énuméré au Tableau 4.39, la zone située au nord du lac Mégantic présente un potentiel archéologique considéré comme fort. L'hydrographie, l'accessibilité, la végétation, les ressources, l'archéologie, l'histoire du lac Mégantic et son rôle majeur à titre de route d'échange commerciale, à l'époque préhistorique depuis l'époque archaïque comme le démontre l'archéologie régionale, confèrent à cette région une importance archéologique indiscutable. Cette même route commerciale est utilisée par les premiers explorateurs et au 18e siècle pour une tentative d'invasion du Canada quelques années avant le début de la colonisation. Afin de cibler des zones à fort potentiel à même le tracé, une analyse plus raffinée de la géomorphologie du territoire est nécessaire ce qui permet d'éliminer les aires situées dans des zones marécageuses ou à des élévations peu ciblées pour une occupation préhistorique.

La portion du tracé de la voie ferrée projetée située entre les chaînages 32+500 à 30+000 se trouve à proximité de l'aire inventoriée par Patrimoine expert en 2012 dans le cadre du projet de réalisation de la route 161. Cinquante-quatre (54) puits de sondage, tous négatifs, ont été excavés entre le 10$^{e}$ Rang et le passage à niveau situé à proximité du secteur 32+500. Les sols présents sont majoritairement un limon argileux forestier présentant un mauvais drainage. Le potentiel y est donc considéré faible à nul.

Le secteur situé entre les chaînages 30+000 à 28+300 a également fait l'objet d'un inventaire par la firme SACL en 2006, déjà dans le cadre de la réalisation de la future route 161. L'inventaire effectué entre le chemin du 11$^{e}$ Rang (aujourd'hui la rue Pie-XI) et le chemin du 10$^{e}$ Rang comprenait 153 sondages archéologiques et une inspection visuelle. Ce secteur était considéré comme favorable à la mise au jour de sites archéologiques préhistoriques ou historiques. Tous les sondages se sont avérés négatifs. Une petite section du tracé allant de la rue Pie-XI au chaînage 27+800 n'a pas fait l'objet d'inventaire archéologique et est considérée comme présentant un fort potentiel. Ce potentiel prend en considération la courbe d'élévation qui se situe entre 430 et 420 m et qui correspond donc possiblement aux berges du lac au début de la période paléoindienne.

Le secteur allant des chaînages 27+800 à 26+000, qui traverse une ancienne piste d'atterrissage, est considéré comme perturbé et ne présente que peu de potentiel archéologique.

Le secteur à l'est du chaînage 26+000, soit entre le remplissage de 2013 directement à l'est de la rue Villeneuve et la rivière Chaudière, sur le plateau en haut des berges, semble peu perturbé. Le tracé passe à proximité d'un moulin représenté sur la carte de 1926. Ce secteur présente un très fort potentiel. Il en est de même pour le secteur à l'est de la rivière Chaudière jusqu'au chemin du Barrage, soit autour du chaînage 25+800. Il existe une faible possibilité que le campement no 20 de Benedict Arnold datant de 1775 se trouve à cet endroit. Cette partie du tracé est située à proximité de l'inventaire archéologique réalisé par la firme Ethnoscop en 2004 dans le cadre du projet de réalisation de la route 161. La firme a réalisé une inspection visuelle et a excavé un total de 331 puits de sondage sur le tracé de la route et de sa bretelle d'accès jusqu'à la rue Salaberry. L'inventaire se trouve à quelques centaines de mètres du tracé projeté de la nouvelle voie ferrée aux chaînages 26+000 et 24+000. Aucun vestige archéologique n'a été mis au jour dans ces sondages. Malgré cela, la proximité de ce secteur par rapport à la rivière Chaudière ainsi que son rôle tant à la période préhistorique qu'historique lui confère un fort potentiel.

Une inspection visuelle est recommandée sur les terrains cultivés entre le secteur 24+500 et 23+000. Le tracé passe à proximité d'une habitation visible sur la carte de 1926 en plus de se trouver à une élévation autour de 430 m, soit possiblement en berge du lac à la période correspondant au Paléoindien.

À partir du chaînage 23+000 jusqu'au raccordement de la voie projetée à la voie existante, soit au chaînage 19+500, le terrain est caractérisé par un marécage arborescent, soit une terre humide boisée présentant une eau de surface stagnante et dominée par les espèces ligneuses, et ce à une élévation moyenne supérieure à 450 m. Ces caractéristiques confèrent à cette section du tracé un faible potentiel archéologique.

**Aires à fort potentiel archéologiques**

Ainsi, sur l'ensemble du tracé projeté de la nouvelle voie ferrée, d'une longueur de près de 12 km, quatre aires sont définies comme présentant un fort potentiel archéologique.

L'aire à fort potentiel no 1 est un transect de près de 500 mètres allant de la rue Pie-XI au chaînage 27+800. Ce transect se trouve juste à l'extérieur des limites ayant fait l'objet de recherches archéologiques dans le cadre de la réalisation de la route 161, secteur déterminé comme présentant un fort potentiel. Le terrain y est peu perturbé, bien drainé et se trouve à une élévation pouvant correspondre aux berges du lac à l'époque du Paléoidien.

L'aire à fort potentiel no 2 est un transect d'environ 155 m de longueur situé sur une bande de terrain directement à l'ouest de la rivière Chaudière. Ce terrain correspond à l'emplacement d'un moulin indéterminé situé sur les berges de la rivière tel qu'illustré à la carte de 1926 et se situe dans une zone à fort potentiel préhistorique.

L'aire à fort potentiel no 3 correspond à un transect d'environ 215 mètres situé directement à l'est de la rivière Chaudière jusqu'à la rue Wolfe. Ce lieu pourrait correspondre au campement no 20 de Benedict Arnold datant de 1775 et se situe dans une zone à fort potentiel préhistorique.

L'aire à fort potentiel no 4 correspond à un transect d'environ un kilomètre et demi de longueur situé entre les chaînages 24+500 et 23+000 du tracé projeté. Ce transect se trouve à une élévation pouvant correspondre aux berges du lac à l'époque du Paléoidien. Le tracé se trouve à proximité d'une habitation visible sur la carte de 1926. De ce fait, il est recommandé d'effectuer une inspection visuelle sur l'ensemble des terres cultivées tôt au printemps et des puits de sondages dans les aires boisées en deçà de la courbe de 430 m.

*Mesures d'atténuation*

Pour l'ensemble des quatre aires à fort potentiel archéologique, il est recommandé d'effectuer un inventaire archéologique afin d'infirmer ou confirmer la présence d'un patrimoine culturel enfoui. Par la suite il sera possible d'émettre des recommandations selon le résultat des inventaires au sein des aires choisies. En outre, nonobstant les résultats de ces inventaires, une autre mesure visera à protéger les découvertes fortuites de sites ou de vestiges archéologiques de manière à ce qu'il n'y ait pas de préjudice causé à la connaissance de l'occupation humaine ancienne du territoire québécois.

*Évaluation de l'Impact résiduel*

Compte tenu de la mise en place de mesures d'atténuation visant à protéger la présence éventuelle d'artéfacts lors des travaux, l'intensité de l'impact sur l'archéologie est jugée de faible intensité. Sa portée est locale et sa durée permanente. En conséquence, l'importance de cet impact est considérée mineure.

| Perturbations de vestiges archéologiques | |
|---|---|
| **Intensité** : Faible | **Importance** : Mineure |
| **Durée** : Permanente | |
| **Étendue** : Locale | |

## 4.7 Synthèse des impacts résiduels du projet

Le Tableau 4.40 résume tous les impacts résiduels attribuables au projet de contournement ferroviaire, tandis que la Carte 4.1 localise les principaux d'entre eux.

**Tableau 4.40 Sommaire des impacts résiduels du projet**

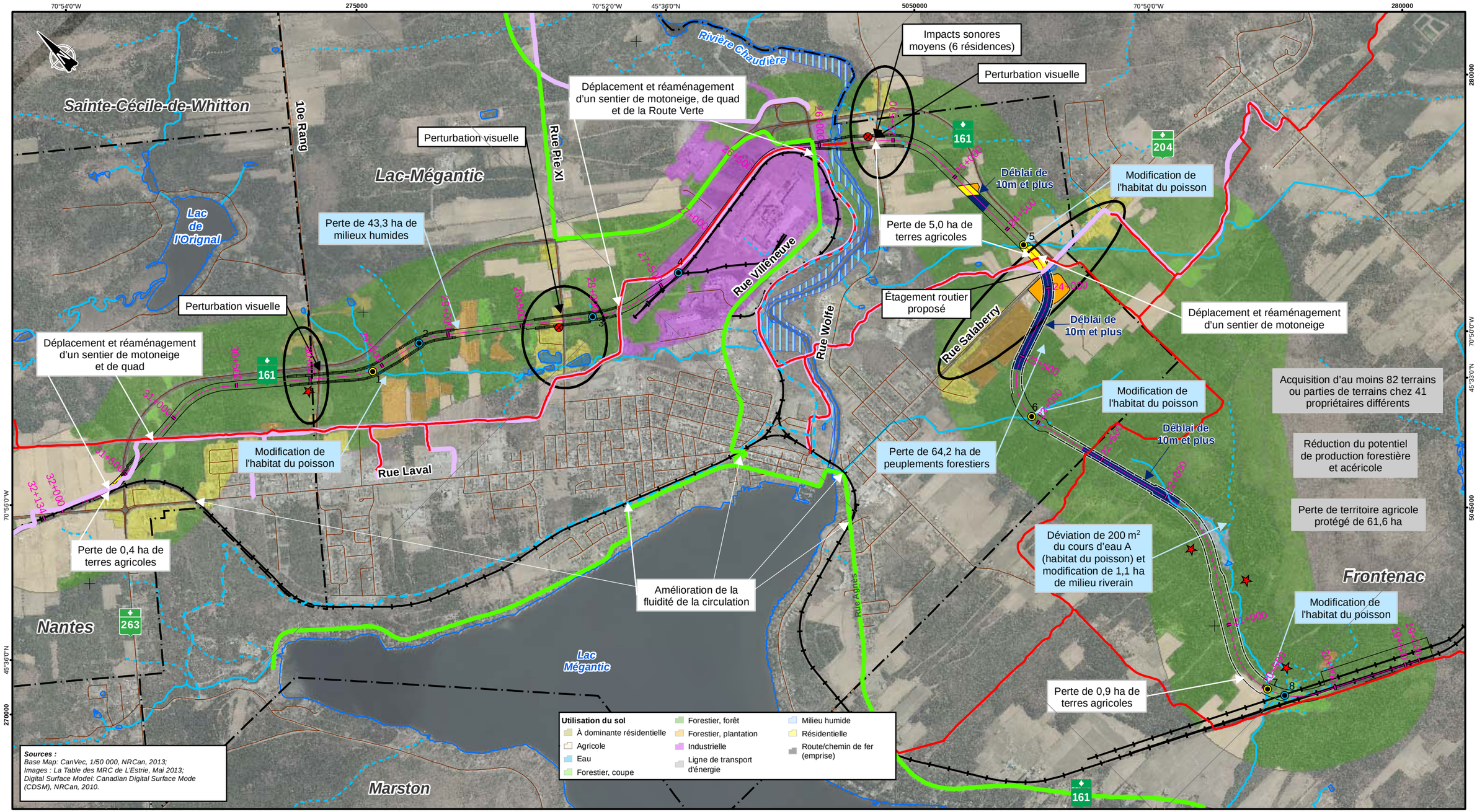
| Intensité | Étendue | Durée | Importance |
|---|---|---|---|
| Forte | Régionale | Permanente | Majeure |
| Moyenne | Locale | N.A. | Moyenne |
| Faible | Ponctuelle | Temporaire | Mineure |

**Impact positif : +**

| | Composante | Impact | Intensité | Étendue | Durée | | Importance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Milieu physique** | | | | | | |
| | Sols | Structure et vocation des sols | | | | | |
| | | Érosion des sols | | | | | |
| | | Risques de contamination des sols | | | | | |
| | Qualité des eaux | Érosion et apport de sédiments dans les cours d'eau | | | | | |
| | | Contamination des eaux de surface et souterraines | | | | | |
| | **Milieu biologique** | | | | | | |
| | Végétation terrestre | Perte de végétation | | | | | |
| | | Perturbation/modification de la végétation terrestre | | | | | |
| | Milieux humides | Perte de milieux humides | | | | | |
| | | Modification des caractéristiques et des fonctions écologiques des milieux humides résiduels | | | | | |
| | | Contamination potentielle des milieux humides | | | | | |
| | EFEE | Propagation d'espèces exotiques envahissantes | | | | | |
| | Ichtyofaune et son habitat | Dégradation de la qualité de l'eau | | | | | |
| | | Perturbation et destruction de l'habitat du poisson | | | | | |
| | Avifaune et habitats | Dérangement de couples nicheurs | | | | | |
| | | Pertes d'habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux | | | | | |
| | Faune terrestre et habitats | Pertes d'habitats pour les espèces animales associées au milieu riverain | | | | | |
| | | Pertes d'habitats terrestres pour la faune | | | | | |
| | | Limitation des déplacements pour la petite faune | | | | | |
| | | Risques de collision pour la grande faune | | | | | |
| | **Milieu humain** | | | | | | |
| | Bâtiments et terrains | Acquisition ou déplacement de bâtiments | | | | | |
| | | Nouvelle proximité avec la voie ferrée pour certaines résidences | | | | | |
| | | Acquisitions de terrains | | | | | |
| | | Diminution éventuelle de la superficie minimale requise pour certaines autorisations et diminution de la marge de recul | | | | | |
| | | Nouvelles conditions d'accès aux résidus de terrain résultant du morcellement des terres | | | | | |
| | | Risques de bris accidentels durant les travaux | | | | | |
| Santé | Sécurité et sentiment de sécurité | Diminution des conséquences d'un éventuel accident en raison de la plus faible densité de population autour de la nouvelle emprise par rapport à la voie ferrée existante | | | | | + |
| | | Augmentation du sentiment de sécurité pour une grande majorité de la population et facilitation du rétablissement psychologique des personnes touchées par la tragédie | | | | | + |
| | | Possible diminution du sentiment de sécurité et augmentation du stress pour les personnes touchées par la voie de contournement | | | | | |
| | Habitudes de vie | Advenant le démantèlement de la voie ferrée existante au centre-ville, la reconfiguration du centre-ville pourrait encourager de saines habitudes de vie chez les Méganticois | | | | | + |
| | Activités économiques et emploi | Stimulation de l'économie régionale durant les travaux de construction | | | | | + |
| | Accès aux services et au logement | Centre-ville plus vert, offrant des conditions de vie bonifiées à ses résidents | | | | | + |
| | Soutien et cohésion sociale | Pour une majorité de Méganticois : sentiment d'avoir été entendus et réparation pour le mal subi. | | | | | |

| Composante | Impact | Intensité | Étendue | Durée | | Importance |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Activités agricoles et forestières | Pertes de 6,3 ha de terres utilisées à des fins agricoles | | | | | |
| | Possibles pertes de 2,9 de terres utilisées à des fins agricoles par fractionnement | | | | | |
| | Réduction du potentiel de production forestière et du potentiel de production acéricole | | | | | |
| | Pertes de 61,6 ha de territoire agricole protégé (zone agricole permanente) | | | | | |
| | Fragmentation des terres cultivées, des terres boisées et détours pour certains exploitants | | | | | |
| | Risque de nuisances aux activités agricoles durant les travaux | | | | | |
| Infrastructures | Risque de bris des infrastructures ou d'interruptions accidentelles des services (eau et énergie) lors des travaux de construction | | | | | |
| | Risque de contamination des éventuels puits d'eau potable environnants | | | | | |
| | Souillage et bris des voies de circulation locales | | | | | |
| | Risque d'interrompre la circulation éventuelle des trains sur la voie ferrée existante lors des travaux de raccordement de la nouvelle voie de contournement à ses deux extrémités | | | | | |
| Activités récréotouristiques | Nuisances sonores dans les milieux environnants durant la construction | | | | | |
| | Déplacement des caches de chasse situées dans l'emprise | | | | | |
| | Déplacement et réaménagement des sentiers de motoneige, de quad et de la Route Verte | | | | | |
| Circulation routière | Perturbations mineures de la circulation routière durant les travaux | | | | | |
| | Amélioration de la fluidité de la circulation au sein de Lac-Mégantic | | | | | + |
| | Possibles conflits d'usage générés par les nouveaux passages à niveau | | | | | |
| Qualité de l'air | Détérioration de la qualité de l'air en période de construction | | | | | |
| | Détérioration de la qualité de l'air en bordure de la voie ferrée de contournement | | | | | |
| | Amélioration de la qualité de l'air en bordure de la voie ferrée actuelle | | | | | + |
| Ambiance sonore | Nuisances occasionnées par le bruit en période de construction | | | | | |
| | Augmentation du bruit en phase d'exploitation de la voie ferrée | | | | | |
| Paysage | Intersection du 10e Rang et de la route 161 :<br>Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | | | | | |
| | Rue Pie-XI :<br>- Modification du caractère de villégiature du paysage.<br>- Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>- Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | | | | | |
| | Rue Wolfe :<br>- Modification du caractère rural du paysage.<br>- Perturbation visuelle en raison de la perception de la voie ferrée.<br>- Perturbation visuelle en raison de l'implantation d'un passage à niveau. | | | | | |
| Archéologie | Perturbation potentielle de vestiges archéologiques | | | | | |

EFEE : Espèces floristiques exotiques envahissantes




Lac-Mégantic

- Site de production acéricole
- Résidence à acquérir ou à déplacer
- Ponceau dans un cours d'eau permanent
- Ponceau dans un cours d'eau intermittent
- Clôture d'emprise
- Clôture de cultivateur
- Chaînage
- Tracé retenu
- Emprise
- Pont
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Zone inondable
- Zone de déblai dans l'emprise de 10m et plus
- Réseau routier
- Chemin de fer
- Limite municipale
- Route verte
- Sentier cyclo-pédestre
- Sentier de motoneige
- Sentier de quad
- Nouvelle proximité avec la voie ferrée

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Principaux impacts du projet retenu

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| L.G. | 60344414 | Juin 2018 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:25 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 4.1 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 4.1 - Principaux impacts du projet retenu_JUIN2018

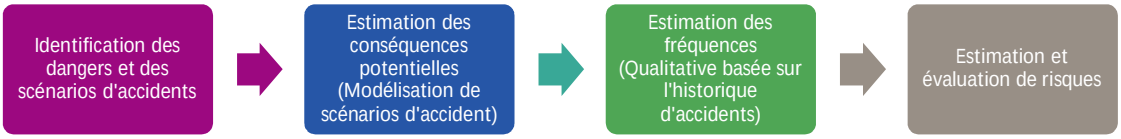
# 5 Risques technologiques

L'analyse de risques technologiques liés au transport de matières dangereuses sur la voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic a pour but d'identifier les accidents susceptibles de survenir et d'en évaluer les conséquences appréhendées pour les différents scénarios identifiés.

Il est à noter que cette analyse de risques n'a pas pour objectif d'identifier les risques de pollution ni les effets sur les milieux récepteurs comme conséquence du déversement d'une matière dangereuse.

## 5.1 Méthodologie

La méthodologie utilisée répond aux exigences du guide d'analyse de risques technologiques du Ministère de l'Environnement (MENV, 2002). Les sections suivantes décrivent les différentes étapes ainsi que les hypothèses prises pour l'évaluation de conséquences.




### 5.1.1 Identification des dangers et des scénarios d'accidents

L'identification de dangers a été effectuée en fonction des caractéristiques des matières dangereuses transportées par voie ferroviaire. Les données compilées lors de l'étude de besoins pour la réalisation de la voie de contournement du centre-ville de Lac-Mégantic[106] ont été analysées et cinq substances dangereuses ont été retenues pour modélisation afin d'estimer les conséquences liées à un éventuel accident impliquant le déversement ou le rejet à l'atmosphère des matières dangereuses. Ces substances ont été retenues en considérant les volumes annuellement transportés et leurs caractéristiques (toxiques, inflammables, explosives). Également, elles ont été choisies dans le but de couvrir un ample spectre de conséquences possibles, car bien que seulement trois types de substances soient actuellement transportés par la voie ferrée traversant la ville de Lac-Mégantic, d'autres substances pourraient être transportées dans le futur.

Les matières dangereuses retenues pour l'estimation de conséquences sont les suivantes :

- **Pétrole brut :** cette substance n'est pas actuellement transportée par la voie ferrée qui traverse Lac-Mégantic. Toutefois, il existe la possibilité qu'elle soit transportée vers l'est du pays dans le futur. De plus, compte tenu de l'accident survenu le 6 juillet 2013, la population est sensible au transport de cette substance et aux possibles conséquences advenant un accident. D'ailleurs, le pétrole est la substance qui occupe le rang numéro un quant aux substances déversées lors des accidents ferroviaires.
- **Gaz Pétrole Liquéfié (GPL) :** cette substance circule actuellement sur la voie ferrée qui traverse Lac-Mégantic.
- **Acide chlorhydrique :** cette substance a été identifiée comme l'une de substances le plus souvent impliquées dans des accidents ferroviaires (2$^{e}$ substance après le pétrole). Elle n'est pas actuellement transportée par la voie ferrée qui traverse Lac-Mégantic.
- **Ammoniac :** cette substance a été impliquée dans plusieurs d'accidents dans les 10 dernières années (après le pétrole, le GPL, l'acide chlorhydrique et d'autres substances inflammables non identifiées). De plus, le nuage toxique formé lors d'un déversement d'ammoniac peut voyager plusieurs kilomètres avant d'être dispersé. Cette substance n'est pas actuellement transportée par la voie ferrée qui traverse Lac-Mégantic.

[106] Étude de faisabilité – Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic, Phase 1A- Étude d'opportunité (AECOM, mai, 2016).

- **Chlore :** cette substance est celle causant le plus de mortalités et de blessées selon les données d'accidents ferroviaires en Amérique du Nord. Elle n'est pas actuellement transportée par la voie ferrée qui traverse Lac-Mégantic.

#### 5.1.1.1 Sélection des scénarios d'accident

Des scénarios d'accidents ont été élaborés pour les substances identifiées à la section précédente. La méthodologie du Conseil pour la Réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM)[107] a été retenue pour évaluer l'impact des scénarios d'accidents. Cette méthodologie est dérivée du « *Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis* » de l'Agence américaine de protection de l'environnement des États-Unis (U.S.E.P.A.). Il s'agit d'une méthode d'évaluation des risques basée sur l'évaluation de scénarios normalisés (« *Worst Case Scenario* ») et de scénarios alternatifs d'accidents.

**Définition de scénario normalisé**

Un scénario normalisé d'accident pour les matières gazeuses et liquides est défini comme étant la perte de confinement de la quantité maximale d'une matière dangereuse qui résulterait de la rupture d'un contenant ou d'une tuyauterie sur une période de 10 minutes, sous les pires conditions météorologiques[108]. Ces scénarios tiennent compte des systèmes de protection passifs, tels que les bâtiments et les cuvettes de rétention, mais non des systèmes de protection actifs tels que les détecteurs. Les scénarios normalisés sélectionnés sont présentés au Tableau 5.1.

Il est important de noter ici que le scénario normalisé est un scénario très peu probable (car il considère le dégagement de tout le contenu du wagon-citerne en 10 minutes) et constitue un barème d'assujettissement à la démarche du CRAIM et de comparaison entre différentes installations.

**Tableau 5.1 Définition de scénarios d'accident normalisés**

| Substance | Description scénario |
|---|---|
| Chlore | ***Toxique*** |
| | Déversement du volume total d'un wagon transportant 81 647 kg (180 000 lbs) de chlore sur le sol en 10 minutes. Une partie du chlore comprimé s'évapore instantanément à la pression atmosphérique et la partie liquide forme une flaque sur le sol puis s'évapore graduellement. |
| Acide chlorhydrique | ***Toxique*** |
| | Dégagement du volume total d'un wagon de 78 200 litres (20 660 gall.) d'acide chlorhydrique 38 % sur le sol en 10 minutes. L'acide chlorhydrique s'évapore instantanément à la pression atmosphérique. |
| Ammoniac | ***Toxique*** |
| | Déversement du volume total d'un wagon transportant 127 000 litres d'ammoniac sur le sol en 10 minutes. Une partie de l'ammoniac s'évapore instantanément au contact avec l'atmosphère, le reste de l'ammoniac forme une flaque sur le sol puis s'évapore graduellement. |
| Pétrole brut léger | ***BLEVE*** |
| | Déversement du contenu d'un wagon contenant 113 000 litres de pétrole sur le sol en 10 minutes. Le pétrole brut léger se répand sur le sol entre en contact avec une source d'ignition et s'enflamme. |
| GPL | ***Explosion*** |
| | Dégagement du contenu d'un wagon de 33 600 gall US de GPL sur le sol en 10 minutes. Le GPL évaporé explose en contact avec une source d'ignition. |

[107] Telle que décrite dans le *Guide de gestions des risques industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie*, CRAIM, 2007.
[108] Les pires conditions météorologiques considérées dans le *Risk management Program Guidance for offsite consequences analysis* sont : stabilité atmosphérique **F,** vitesse de vents **1.5 m/s** et température ambiante de **25 °C** (notez que celle-ci est la température standard à utiliser même si une température supérieure a été enregistrée sur le site au cours de trois dernières années), RMP 1999.

**Définition de scénario alternatif**

Les scénarios alternatifs d'accidents correspondent à des situations qui sont plus probables de survenir et prennent en compte les mesures d'atténuation passives et actives. Les situations les plus probables sont associées à un déraillement avec rupture de la paroi de la citerne ou à des bris des valves générant de fuites mineures. En général, les éléments faibles (valves, robinets, etc.) des wagons se trouvent à l'intérieur d'une enceinte métallique sur le toit de ceux-ci, ce qui diminue les possibilités de bris complet de ces éléments en cas de déraillement. Une fuite équivalant en surface à 1 % de l'élément faible sur le wagon a été considérée autant pour les substances liquides que pour les gaz liquéfiés.

Les scénarios alternatifs modélisés dans le cas de cette étude sont présentés au Tableau 5.2.

**Tableau 5.2 Définition de scénarios d'accident alternatifs**

| Substance | Description scénario |
|---|---|
| Chlore | ***Toxique*** |
| | À la suite d'un accident, une fuite se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne de chlore. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. Le chlore gazeux éjecté forme un nuage de gaz toxique. |
| Acide chlorhydrique | ***Toxique*** |
| | À la suite d'un accident, une fuite d'acide chlorhydrique se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne de chlore. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. Le chlore liquide éjecté forme une nappe sur le sol à partir de laquelle il s'évapore et forme un nuage de gaz toxique. |
| Ammoniac | ***Toxique*** |
| | À la suite d'un accident, une fuite se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne d'ammoniac. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. L'ammoniac gazeux éjecté forme un nuage de gaz toxique. |
| Pétrole brut léger | ***BLEVE*** |
| | Le pétrole contenu dans un wagon d'une capacité de 113 000 litres est chauffé par une source extérieure augmentant la pression jusqu'au point où il y a rupture de la paroi ce qui entraîne le dégagement soudain de toute la quantité de pétrole pressurisé du wagon et un BLEVE. |
| GPL | ***Explosion*** |
| | Suite à un accident, une fuite au niveau d'un robinet de 2'' d'un wagon-citerne de GPL se produit. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. Le GPL gazeux éjecté forme un nuage de gaz et explose. |

Note : Les scénarios d'explosion ont été modélisés lorsque le train dessert le Parc industriel de Lac-Mégantic, et ce, afin de considérer les conditions de confinement du nuage de gaz explosible les plus contraignantes.

### 5.1.2 Estimation de conséquences potentielles

Le logiciel retenu dans le cadre de cette étude est le modèle PHAST (*Process Hazard Analysis Software Tools*), version 7.2 de DNV Technica. Il s'agit d'un logiciel d'analyse de conséquences techniquement supérieur à tous les autres logiciels que l'on retrouve présentement sur le marché. Il est le plus utilisé au niveau international et ses résultats sont validés et reconnus.

L'évaluation des conséquences des scénarios normalisés et alternatifs vise à déterminer les zones touchées ou encore les rayons d'impact attribuables à un accident. La zone de danger correspond donc à un cercle centré sur le lieu de l'accident.

Il est important de comprendre que dans le cas de sources mobiles, à différence de sources fixes, il est plus difficile d'estimer les conséquences sur la population, l'environnement et les infrastructures, puisqu'elles varient au cours d'un trajet. De ce fait, pour une même substance et un même rayon d'impact, les conséquences peuvent être très différentes selon l'endroit où l'accident se produit. Les conditions le plus conservatrices ont été prises pour la détermination de rayons d'impact lors d'un accident. Ainsi, les rayons déterminés peuvent être déplacés tout au long de la voie ferrée pour déterminer la zone impactée selon le lieu précis de l'accident et instaurer des mesures de réduction de risques et d'atténuation des impacts tout au long du trajet.

**Paramètres de modélisation**

Les paramètres suivants ont été considérés lors des modélisations. Il s'agit dans tous les cas de conditions pouvant influencer la dispersion du nuage de substance toxique ou inflammable :

- Température ambiante : 25 °C;
- Humidité : 50 %;
- Rugosité : équivalent à 100 cm de hauteur (correspond à une topographie avec des obstacles à la propagation du nuage - rugosité suburbaine, forêt);
- Caractéristiques du sol : sol humide (hypothèse conservatrice - moins d'absorption de la substance au sol-);
- *Flammable Averaging time* (temps d'inflammation moyen) : 18,75 s;
- *Toxic Averaging time (temps de toxicité moyen)* : 3 600 s

**Méthode TNO**

Le modèle *TNO Multi-energy method* a été utilisé pour la modélisation des scénarios d'explosion. Cette méthode requiert la détermination du panache de dispersion de même que le volume du nuage de vapeur inflammable, les possibles zones de congestion (obstacles) ainsi que les zones confinées ou partiellement confinées (Yellow book, 2005)[109].

Le confinement fait référence aux surfaces solides qui empêchent le mouvement des gaz non brûlés et/ou du front de flamme dans une ou plusieurs directions[110] (CCPS, 2010). Ce paramètre a une influence directe sur la turbulence, et donc, sur la génération des conditions favorisant l'accélération de la flamme (CCPS, 1999; CCPS, 1998)[111]. De façon similaire, il est connu que les obstacles sur la trajectoire du nuage génèrent une importante modification dans les conditions de dispersion du gaz.

Afin de considérer les conditions les plus contraignantes, les scénarios d'accident impliquant l'explosion de gaz combustibles ont été modélisés en considérant les zones de confinement dans le parc industriel de Lac-Mégantic (c.-à-d. lors du passage du train dans la zone industrielle).

#### 5.1.2.1 Critères de vulnérabilité

**<u>Effets toxiques</u>**

Dans le cadre de cette étude, les conséquences des scénarios d'accidents qui ont été étudiés concernent les effets toxiques. Les critères de vulnérabilité applicables au chlore et considérés dans l'étude sont présentés ci-après.

**<u>AEGL</u>**

Les niveaux de concentration AEGL (*Acute Emergency Guidance Level*) ont été développés afin d'être utilisés pour l'élaboration de plans de mesures d'urgence et pour la gestion des situations d'urgence par l'« *American Institute Hygiene Association* » (AIHA)

Les définitions de ces valeurs seuils sont présentées ci-après :

**AEGL-1 :** Concentration d'une substance dangereuse dans l'air à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient être considérablement incommodées, irritées, ou subir certains effets asymptomatiques non sensoriels. Cependant, les effets ne sont pas incapacitants et ils sont éphémères et réversibles, dès la cessation de l'exposition. Les concentrations inférieures à

[109] *Yellow Book, 2005. Methods for the calculation of physical effects sue to releases of hazardous materials (liquids and gases).*
[110] *CCPS, 2010. Guidelines for Vapour Cloud Explosions, Pressure Vessel Burst, BLEVE, and Flash Fire Hazards.*
[111] *CCPS, 1999. Guidelines for Consequence Analysis of Chemical Releases.*

l'AEGL-1 représentent un niveau d'exposition associé à la perception d'odeur modérée, d'un goût ou à d'autres irritations sensorielles.

**AEGL-2 :** Concentration d'une substance dangereuse dans l'air à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux. Les concentrations inférieures à l'AEGL-2, mais égales ou supérieures à l'AEGL-1 représentent une exposition pouvant provoquer des effets importants, mais réversibles.

**AEGL-3 :** Concentration d'une substance dangereuse dans l'air à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient provoquer des effets menaçant la vie ou provoquer la mort. Les concentrations inférieures à l'AEGL-3, mais égales ou supérieures à l'AEGL-2 représentent une exposition pouvant provoquer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux.

**Incendies – Événements à cinétique lente**

Le déversement d'une substance inflammable peut provoquer un incendie, dont les caractéristiques dépendront de la substance impliquée et des conditions spécifiques à l'accident. Dans ces cas, la zone d'impact peut être définie à partir du niveau de radiation thermique (exprimé en $kW/m^2$) émise par l'incendie. En effet, à la suite d'une exposition prolongée à la chaleur des flammes (radiation thermique), les récepteurs exposés peuvent subir des brûlures à différents degrés, selon la durée de l'incendie et la distance séparant l'incendie du récepteur. La radiation thermique est maximale à l'endroit de l'incendie et diminue en fonction de la distance.

Les seuils d'effets recommandés pour la destruction d'équipements, pour l'estimation des conséquences menaçant la vie et pour la planification des mesures d'urgence sont :

$5\ kW/m^2$ : Limite à ne pas dépasser pour le corps humain normalement vêtu. Ce seuil correspond à une mortalité de 1 % pour une exposition d'une minute (**seuil recommandé pour la planification des mesures d'urgence)**.

$13\ kW/m^2$ : Niveau de radiation pouvant menacer la vie (valeur de radiation pour les feux autres que la boule de feu).

$25\ kW/m^2$ : Niveau de radiation pouvant menacer la vie (valeur de radiation pour la boule de feu).

$37.5\ kW/m^2$ : Corresponds au flux thermique suffisant pour endommager les équipements de procédé et engendrer des effets domino.

**Incendie - Événements à cinétique rapide**

Pour les événements à cinétique rapide (ex. boule de feu), le critère de vulnérabilité utilisé est la charge thermique égale à 1000 $[(kW/m^2)^{4/3}.s]$. Le temps d'exposition considéré pour déterminer l'équivalent en flux thermique est de 15,75 secondes. Il s'agit de la durée de l'événement prédite par PHAST dans le cas de la variante du scénario normalisé.

**Explosion**

En ce qui a trait aux explosions résultant de l'ignition d'un mélange de vapeurs explosives, la zone d'impact peut être définie à partir des niveaux de surpression (exprimés en psi) issus de l'explosion. Les récepteurs exposés subissent des effets mécaniques (écroulement de structures, rupture de tympan, etc.). La surpression est maximale à l'endroit de l'explosion et diminue en fonction de la distance.

Les seuils d'effets recommandés pour l'estimation des conséquences menaçant la vie et pour la planification des mesures d'urgence sont présentés ci-dessous :

1 psi : Niveau délimitant la zone des « dangers significatifs pour la vie humaine » (**seuil recommandé pour la planification des mesures d'urgence)**.
3 psi : Niveau délimitant la zone de dangers menaçant la vie humaine.

Il est supposé qu'un niveau de surpression de plus de 3 psi peut causer des dommages à des équipements de procédé et aux structures situées aux alentours de la voie ferrée, ce qui peut occasionner des effets domino, par exemple la rupture de « pipe racks » (râteliers) soutenant les conduites transportant des substances dangereuses.

#### 5.1.2.2 Méthodologie de calcul des rayons d'impact des scénarios d'accidents

L'évaluation des conséquences des scénarios normalisés et alternatifs vise à déterminer les zones touchées ou encore les rayons d'impact attribuables à un accident. Ces rayons d'impact sont déterminés avec des outils de modélisation, tels que des modèles de dispersion atmosphérique pour les déversements de produits toxiques. La zone de danger correspond donc à un cercle centré sur le lieu de l'accident.

**Données météorologiques**

Les conditions météorologiques et la direction des vents influencent fortement l'ampleur des conséquences d'un incident impliquant la dispersion du nuage d'une substance toxique. Lors de l'analyse des conséquences, diverses combinaisons de vitesse de vent et de stabilité atmosphérique ont été modélisées afin de déterminer les conditions les plus pénalisantes. Les conditions météorologiques typiques qui ont été utilisées sont présentées au Tableau 5.3.

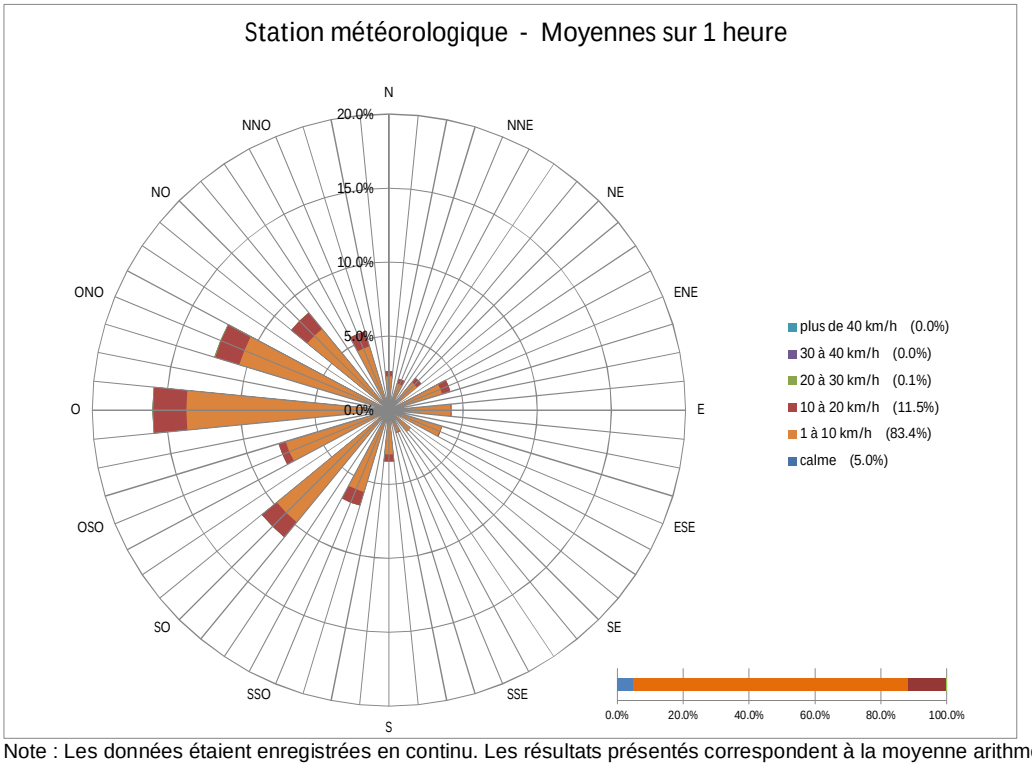
**Tableau 5.3 Conditions météorologiques**

| Condition | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vitesse du vent (m/s) | | 1,5 | 3 | 5 | 10 | 20 | 3 | 2 |
| *(km/h)* | | *5,4* | *10,8* | *18* | *36* | *72* | *10,8* | *7,2* |
| Stabilité de Pasquill | | F | D | D | D | D | E | B |
| **Condition 1 : Résultats plus contraignants pour la dispersion des contaminants pendant la nuit.** | | | | | | | | |
| **Condition 2 : Résultats plus contraignants pour la dispersion des contaminants pendant le jour.** | | | | | | | | |

Toutes les combinaisons de vitesse de vent et de stabilité (conditions 1 à 7) présentées au Tableau 5.3 ont été étudiées et les résultats les plus défavorables en termes de rayons d'impact pour chaque scénario sont présentés dans les sections suivantes.

La Figure 5.1 présente le profil de la direction de provenance des vents et de la vitesse des vents en relation avec les données météorologiques pour la période 16 décembre 2013 au 1er octobre 2015 provenant de la station météorologique d'AECOM à Lac-Mégantic[112]. La lecture de cette figure permet de conclure que les vents les plus fréquents dans la ville de Lac-Mégantic proviennent de la direction **ouest** avec une composante importante **ouest-nord-ouest** et **sud-ouest**.

[112] La Station météorologique d'AECOM a enregistré les conditions météorologiques pendant les travaux de réhabilitation du site.




Note : Les données étaient enregistrées en continu. Les résultats présentés correspondent à la moyenne arithmétique sur 1 heure.

**Figure 5.1 Direction de provenance et vitesse des vents**

Toutefois, les résultats sont présentés à la section 5.1.2.2 comme un cercle autour du point de rejet, car même si les autres directions de provenance de vents sont peu probables, elles pourraient être prédominantes au moment précis d'un accident.

### 5.1.2.3 Rayons d'impact associés aux scénarios normalisés

Cette section présente les rayons d'impact associés aux scénarios normalisés identifiés à la section 5.1.1.1. Les conséquences sont exprimées en termes de distance par rapport au point de rejet où les concentrations atteignent les seuils AEGL-2 et AEGL-3 dans le cas de substances toxiques, des seuils de radiations thermiques 5, 13 et 37,5 kW/m$^2$ dans le cas de substances inflammables et des seuils de surpressions 1 et 3 psi pour les substances explosives.

## Tableau 5.4 Rayon d'impact scénarios normalisés – Substances toxiques

| Matière | Scénario alternatif | Rayon (m) | | Paramètres de modélisation |
|---|---|---|---|---|
| | | AEGL -2 (60 minutes) | AEGL-3 (60 minutes) | |
| Chlore (*) | ***Toxique*** | ***2 ppm*** | ***20 ppm*** | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Temps moyen : 3 600 s |
| | Déversement du volume total d'un wagon transportant 81 647 kg (180 000 lb) de chlore sur le sol en 10 minutes. Une partie du chlore comprimé s'évapore instantanément à la pression atmosphérique et la partie liquide forme une flaque sur le sol puis s'évapore graduellement. | ***Nuit (1.5 F)*** | | |
| | | 50 000 m | 50 000 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 39 939 m | 8 040 m | |
| Acide chlorhydrique (**) | ***Toxique*** | ***22 ppm*** | ***100 ppm*** | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Temps moyen : 3 600 s |
| | Dégagement du volume total d'un wagon de 78 200 litres (20 660 gall.) d'acide chlorhydrique 38 % sur le sol en 10 minutes. L'acide chlorhydrique s'évapore instantanément à la pression atmosphérique. | ***Nuit (1.5 F)*** | | |
| | | 25 611 m | 10 960 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 6 348 m | 2 391 m | |
| Ammoniac (***) | ***Toxique*** | ***160 ppm*** | ***1100 ppm*** | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Temps moyen : 3 600 s |
| | Déversement du volume total d'un wagon transportant 127 000 litres d'ammoniac sur le sol en 10 minutes. Une partie de l'ammoniac s'évapore instantanément au contact avec l'atmosphère, le reste de l'ammoniac forme une flaque sur le sol puis s'évapore graduellement. | ***Nuit (1.5 F)*** | | |
| | | 50 000 m | 28 341 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 5 312 m | 1 627 m | |

(*) Ref. Capacité de wagons : Pamphlet *74 : Guidance on Estimating the Area Affected by a Chlorine Release, Edition 6. The Chlorine Institute.*
(**) Réf. Capacité de wagons prise des moyennes des rapports d'accident PHMSA.
(***) Ref. Capacité de wagons: Enviroguide, L'ammoniac, Environnement Canada, avril 1985. Classe de wagons 105A300W.

## Tableau 5.5 Rayon d'impact scénario normalisé – GPL

| Phénomène | | Niveau | Rayons d'impact selon les conditions météorologiques<br>Vent (Stabilité) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1,5 m/s (F) | Pire condition météorologique pendant le jour |
| Radiation thermique par Retour de flamme | | 100 % LIE | 625.4 m | 400.0 m |
| | | 50 % LIE | 816.0 m | 582.0 m |
| Radiation thermique par Boule de feu | | 25 kW/m$^2$ | 248.0 m | 248.0 m |
| | | * 22,5 kW/m$^2$ | 265.0 m | 265.0 m |
| Surpressions par Explosion (Late ignition) (TNO)<br>Zone 1 (Bâtiment le plus proche de la voie)<br>Ignition à 150 mètres | Rayon d'impact par rapport à la source | 0.3 psi | 455.0 m | 455.0 m |
| | | 1 psi | 242.0 m | 242.0 m |
| | | 3 psi | *Non atteint* | Non atteint |
| | Rayon de la surpression | 0.3 psi | 305.0 m | 305.0 m |
| | | 1 psi | 92.0 m | 92.0 m |
| | | 3 psi | *Non applicable* | *Non applicable* |
| Surpressions par Explosion (Late ignition) (TNO)<br>Zone 2 (Zone de racks de tuyaux et réservoirs)<br>Ignition à 280 mètres | Rayon d'impact par rapport à la source | 0.3 psi | 1450.0 m | 1450.0 m |
| | | 1 psi | 678.0 m | 678.0 m |
| | | 3 psi | 451.0 m | 451.0 m |
| | Rayon de la surpression | 0.3 psi | 1170.0 m | 1170.0 m |
| | | 1 psi | 398.0 m | 398.0 m |
| | | 3 psi | 171.0 m | 171.0 m |
| Surpressions par Explosion (Late ignition) (TNO)<br>Zone 3 (Bâtiment avec quelques tuyaux sur le toit)<br>Ignition à 385 mètres de la source | Rayon d'impact par rapport à la source | 0.3 psi | 552.0 m | 552.0 m |
| | | 1 psi | 435.0 m | 435.0 m |
| | | 3 psi | *Non atteint* | *Non atteint* |
| | Rayon de la surpression | 0.3 psi | 167.0 m | 167.0 m |
| | | 1 psi | 50.0 m | 50.0 m |
| | | 3 psi | *Non applicable* | *Non applicable* |

Hauteur de l'effet = Hauteur du centreline à 0 mètre.
* Correspond à la cinétique rapide pour un événement de 15.75 secondes selon le seuil de 1000 (kW/m$^2$)$^{4/3}$ · s.

**Tableau 5.6 Rayon d'impact scénario normalisé – Pétrole**

| Matière | Scénario alternatif | 5 kW/m$^2$ | 13 kW/m$^2$ | 37,5 kW/m$^2$ | 1 psi |
|---|---|---|---|---|---|
| Pétrole brut léger | ***BLEVE*** | | | | |
| | Le pétrole contenu dans un wagon d'une capacité de 113 000 litres est chauffé par une source extérieure augmentant la pression jusqu'au point où il y a rupture de la paroi ce qui entraîne le dégagement soudain de toute la quantité de pétrole pressurisé du wagon et un BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). | 1 007 m | 624 m | 368 m | 762 m |

### 5.1.2.4 Rayons d'impact associés aux scénarios alternatifs

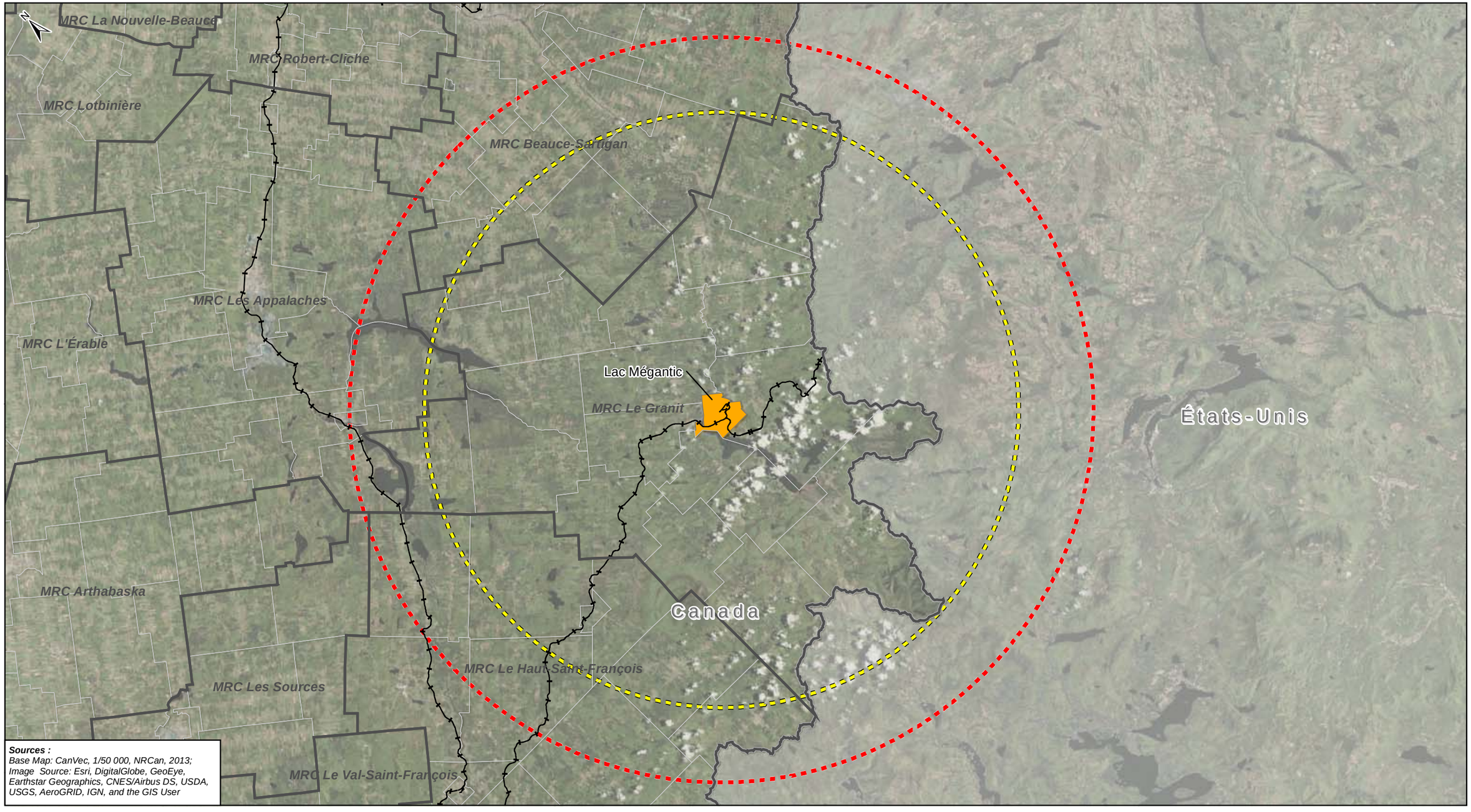
Cette section présente les rayons d'impact associés aux scénarios alternatifs identifiés à la section 5.1.1.1. Les conséquences sont exprimées en termes de distance par rapport au point de rejet où les concentrations atteignent les seuils AEGL-2 et AEGL-3 dans le cas de substances toxiques, des seuils de radiations thermiques 5, 13 et 37,5 kW/m$^2$ dans le cas de substances inflammables et des seuils de surpressions 1 et 3 psi pour les substances explosives.

**Tableau 5.7 Rayon d'impact scénarios alternatifs – Substances toxiques**

| Matière | Scénario alternatif | Rayon (m) | | Paramètres de modélisation |
|---|---|---|---|---|
| | | AEGL -2 (60 minutes) | AEGL-3 (60 minutes) | |
| Chlore | ***Toxique*** | ***2 ppm*** | ***20 ppm*** | |
| | À la suite d'un accident, une fuite se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne de chlore. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. Le chlore gazeux éjecté forme un nuage de gaz toxique. | ***Nuit (1.5 F)*** | | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Averaging time : 3 600 s |
| | | 12 552 m | 2 822 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 2204 m | 653 m | |
| Acide chlorhydrique | ***Toxique*** | ***22 ppm*** | ***100 ppm*** | |
| | À la suite d'un accident, une fuite d'acide chlorhydrique se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne de chlore. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. Le chlore liquide éjecté forme une nappe sur le sol à partir de laquelle il s'évapore et forme un nuage de gaz toxique. | ***Nuit (1.5 F)*** | | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Averaging time : 3 600 s |
| | | 1 481 m | 633 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 381 m | 167 m | |
| Ammoniac | ***Toxique*** | ***160 ppm*** | ***1100 ppm*** | |
| | À la suite d'un accident, une fuite se produit au niveau d'un robinet de 1'' d'un wagon-citerne d'ammoniac. La superficie de la fuite correspond à 1 % de l'aire du robinet. L'ammoniac gazeux éjecté forme un nuage de gaz toxique. | ***Nuit (1.5 F)*** | | T amb. : 25 °C<br>Humidité : 50 %<br>Rugosité du sol : suburbain, forêt<br>Averaging time : 3 600 s |
| | | 368 m | 142 m | |
| | | ***Jour (3D)*** | | |
| | | 345 m | 163 m | |

## Tableau 5.8 Rayon d'impact scénario alternatif – GPL

| Phénomène | | Niveau | Rayons d'impact selon les conditions météorologiques | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Vent (Stabilité) | |
| | | | 1,5 m/s (F) | Pire condition pendant le jour |
| Radiation thermique par Retour de flamme | | 100 % LIE | 188.0 m | 137.0 m |
| | | 50 % LIE | 273.0 m | 194.0 m |
| Radiation thermique par Feu de chalumeau | | 5 kW/m$^2$ | 129.0 m | 125.0 m |
| | | 12.5 kW/m$^2$ | 108.0 m | 103.0 m |
| | | 37.5 kW/m$^2$ | 92.0 m | 88.0 m |
| Surpressions par Explosion (Late ignition) (TNO) | Rayon d'impact par rapport à la source | 0.3 psi | 382.0 m | 342.0 m |
| | | 1 psi | 219.0 m | 208.0 m |
| | | 3 psi | Non atteint | Non atteint |
| Zone 1 (Bâtiment le plus proche de la voie) | Rayon de la surpression | 0.3 psi | 232.0 m | 192.0 m |
| | | 1 psi | 70.0 m | 58.0 m |
| Ignition à 150 mètres | | 3 psi | Non applicable | Non applicable |
| Surpressions par Explosion (Late ignition) (TNO) | Rayon d'impact par rapport à la source | 0.3 psi | 1001.0 m | 790.0 m |
| | | 1 psi | 502.0 m | 394.0 m |
| | | 3 psi | 355.0 m | 277.0 m |
| Zone 2 (Zone de racks de tuyaux et réservoirs) | Rayon de la surpression | 0.3 psi | 757.0 m | 600.0 m |
| | | 1 psi | 257.0 m | 204.0 m |
| Ignition à 245 mètres (Ignition à 190 m pour 3D) | | 3 psi | 110.0 m | 87.0 m |




***Sources :***
*Base Map: CanVec, 1/50 000, NRCan, 2013;*
*Image Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User*

Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 50 000 m (AEGL-2)
**Condition météorologique: 3.0 D**
Rayon de 39 939 m (AEGL-2)

Chemin de fer
Limite municipale
Limite de la MRC
Limite internationale

AECOM

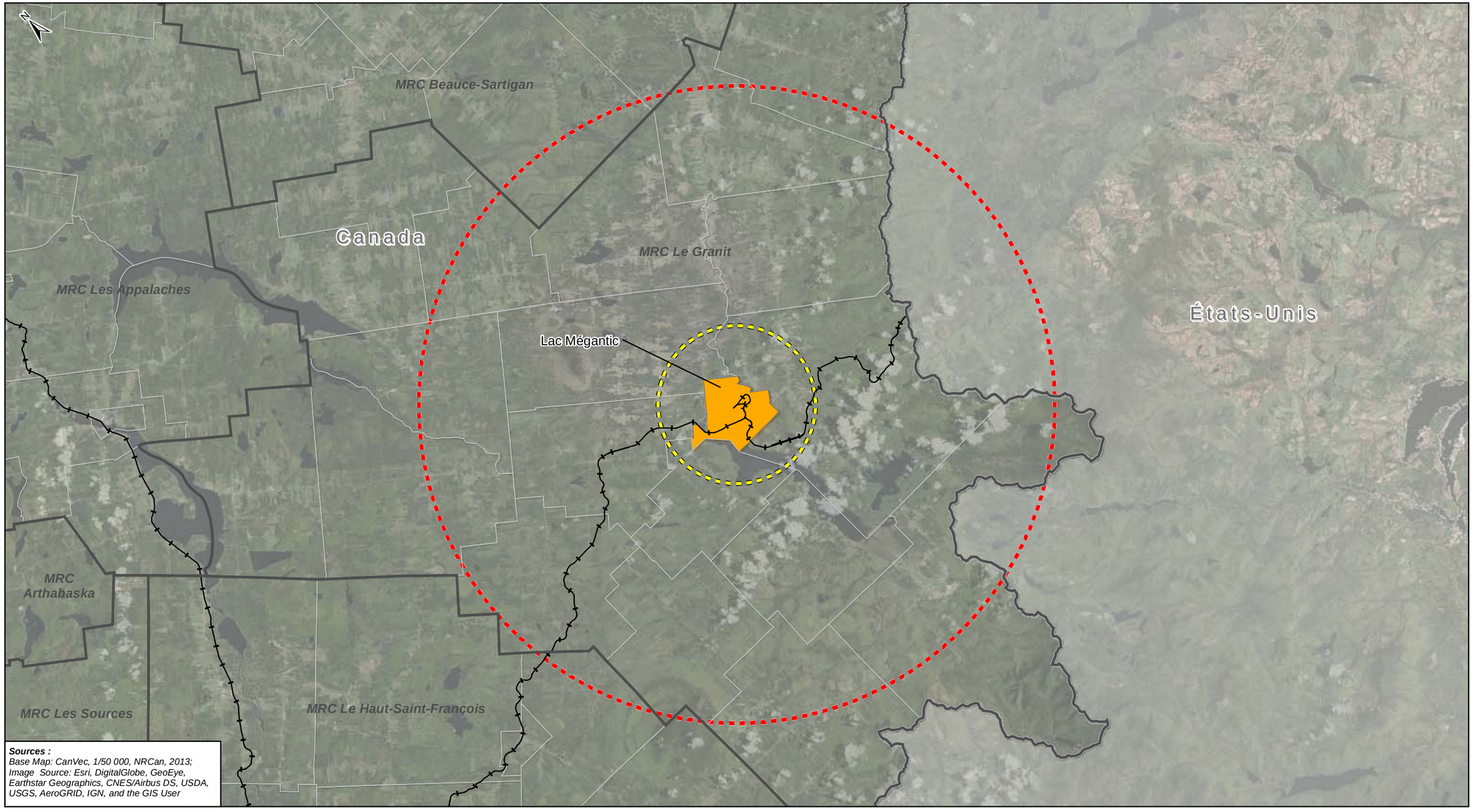
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Chlore

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:500 000 (0 5 10 km) | |
| No. FIGURE: 5-2 | | No.RÉV.: 1A |

Figure 5.2 - Scénario normalisé - Substance toxique Chlore




Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 25 611 m (AEGL-2)

**Condition météorologique: 3.0 D**
Rayon de 6 348 m (AEGL-2)

Chemin de fer
Limite municipale
Limite de la MRC
Limite internationale

AECOM

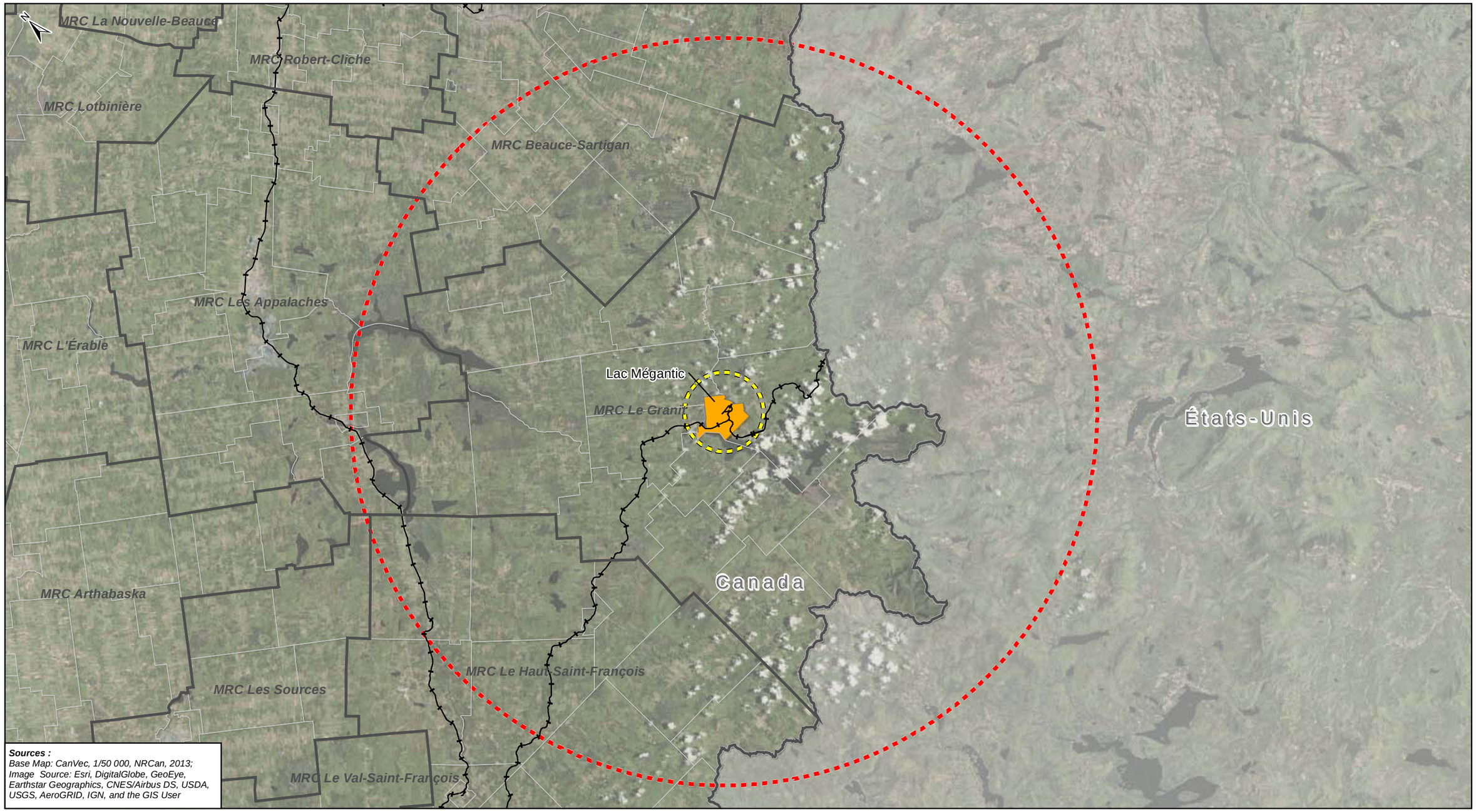
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Acide Chlorhydrique

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:300 000 (0 2.5 5 km) | |
| No. FIGURE: 5-3 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.3 - Scénario normalisé - Substance toxique Acide Chlorhydrique




**Sources :**
*Base Map: CanVec, 1/50 000, NRCan, 2013;*
*Image Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User*

Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 50 000 m (AEGL-2)
**Condition météorologique: 3.0 D**
Rayon de 5 312 m (AEGL-2)

Chemin de fer
Limite municipale
Limite de la MRC
Limite internationale

AECOM

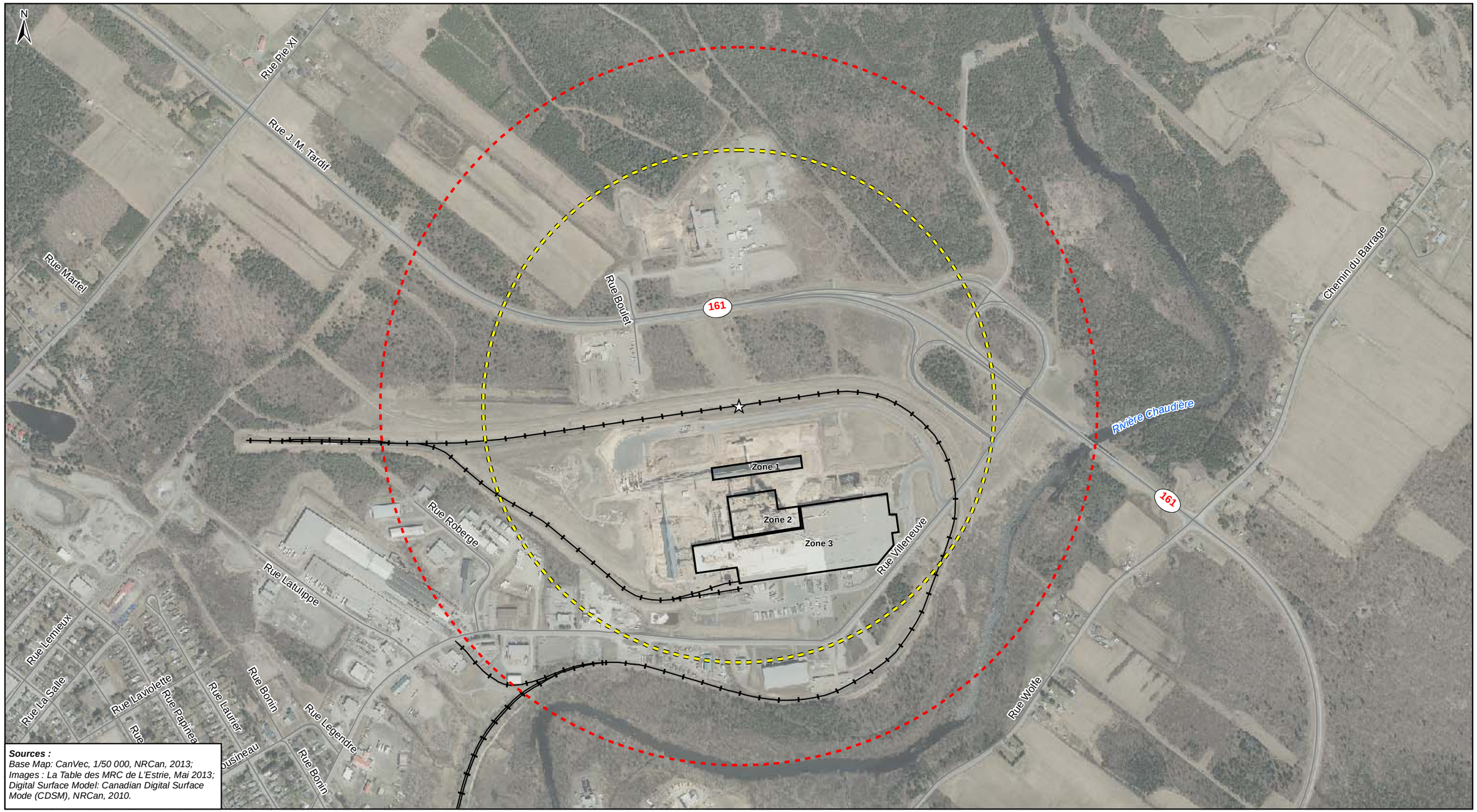
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance toxique : Ammoniac

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:500 000 (0 5 10 km) | |
| No. FIGURE: 5-4 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.4 - Scénario normalisé - Substance toxique Ammoniac




Lac-Mégantic

*Conditions météorologiques*

***Nuage de concentration équivalente à 50% de la limite inférieure d'explosivité***

Rayon de 816 m du wagon-citerne GPL (1,5 m/s (F)

Rayon de 582 m du wagon-citerne GPL (3D)

Wagon-citerne GPL

Chemin de fer

Route

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL
Radiation thermique par retour de flamme

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:8 500 (0 50 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-5 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.5 - Scénario normalisé - Radiation thermique par retour de flamme

***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.*

Lac-Mégantic

*Conditions météorologiques*

***Nuage de concentration équivalente à 22,5 kW/m²***

Rayon de 265 m du wagon-citerne GPL (1,5 m/s (F) et 3D)

Durée de la boule de feu = 16 secondes

Wagon-citerne GPL
Chemin de fer
Route

AECOM

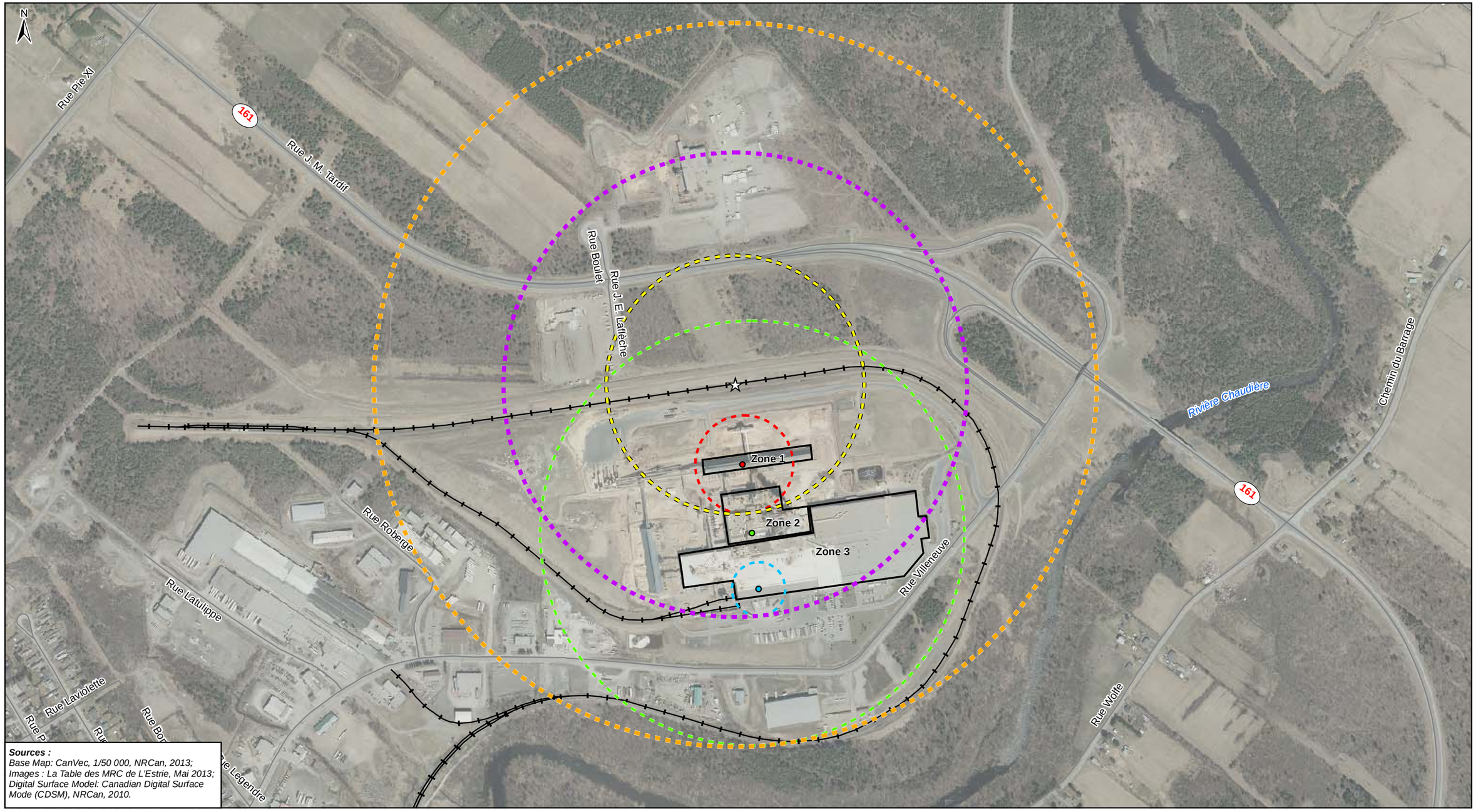
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL
Impact par boule de feu

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:6 000 (0 50 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-6 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.6 - Scénario normalisé - Impact par boule de feu




Lac-Mégantic

***Conditions météorologiques 1.5F et 3D***

**Ignition de la zone 1**

- Point d'ignition de la zone 1
- Rayon de 242 m du wagon-citerne GPL
- Rayon de 92 m avec ignition à 150 m du wagon

**Ignition de la zone 2**

- Point d'ignition de la zone 2
- Rayon de 678 m du wagon-citerne GPL
- Rayon de 398 m avec ignition à 280 m du wagon

**Ignition de la zone 3**

- Point d'ignition de la zone 3
- Rayon de 435 m du wagon-citerne GPL
- Rayon de 50 m avec ignition à 385 m du wagon

- Wagon-citerne GPL
- Chemin de fer
- Route

AECOM

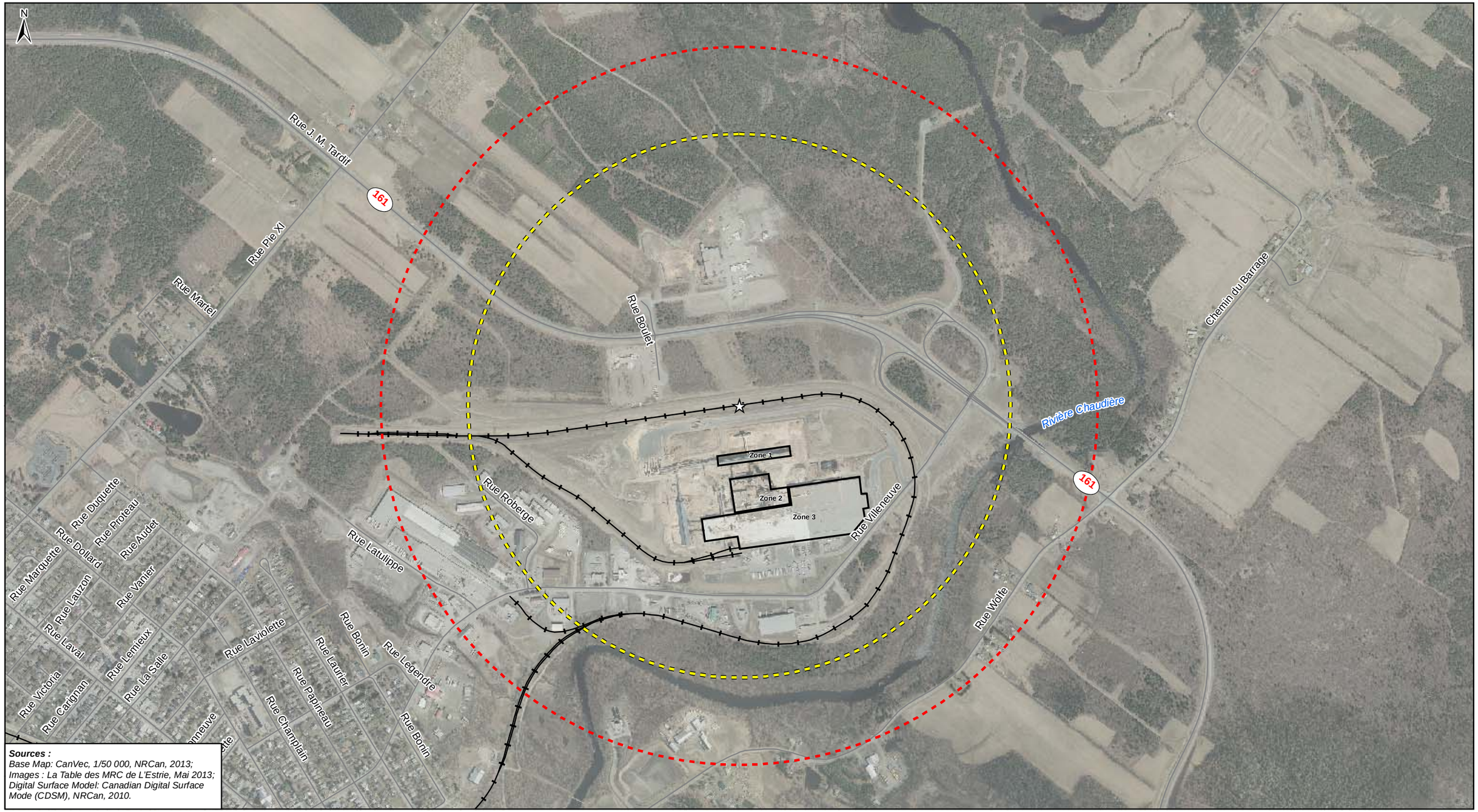
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : GPL
Impact par explosion du nuage inflammable

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:7 000 (0 50 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-7 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.7 - Scénario normalisé - Impact par explosion du nuage inflammable




***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.*

Lac-Mégantic

**Conditions météorologiques: 1.5 F**

- Rayon de 1 007 m du wagon-citerne GPL (5 kW/m$^2$)
- Rayon de 762 m du wagon-citerne GPL (1 psi)
- Wagon-citerne pétrole brut léger
- Chemin de fer
- Route

AECOM

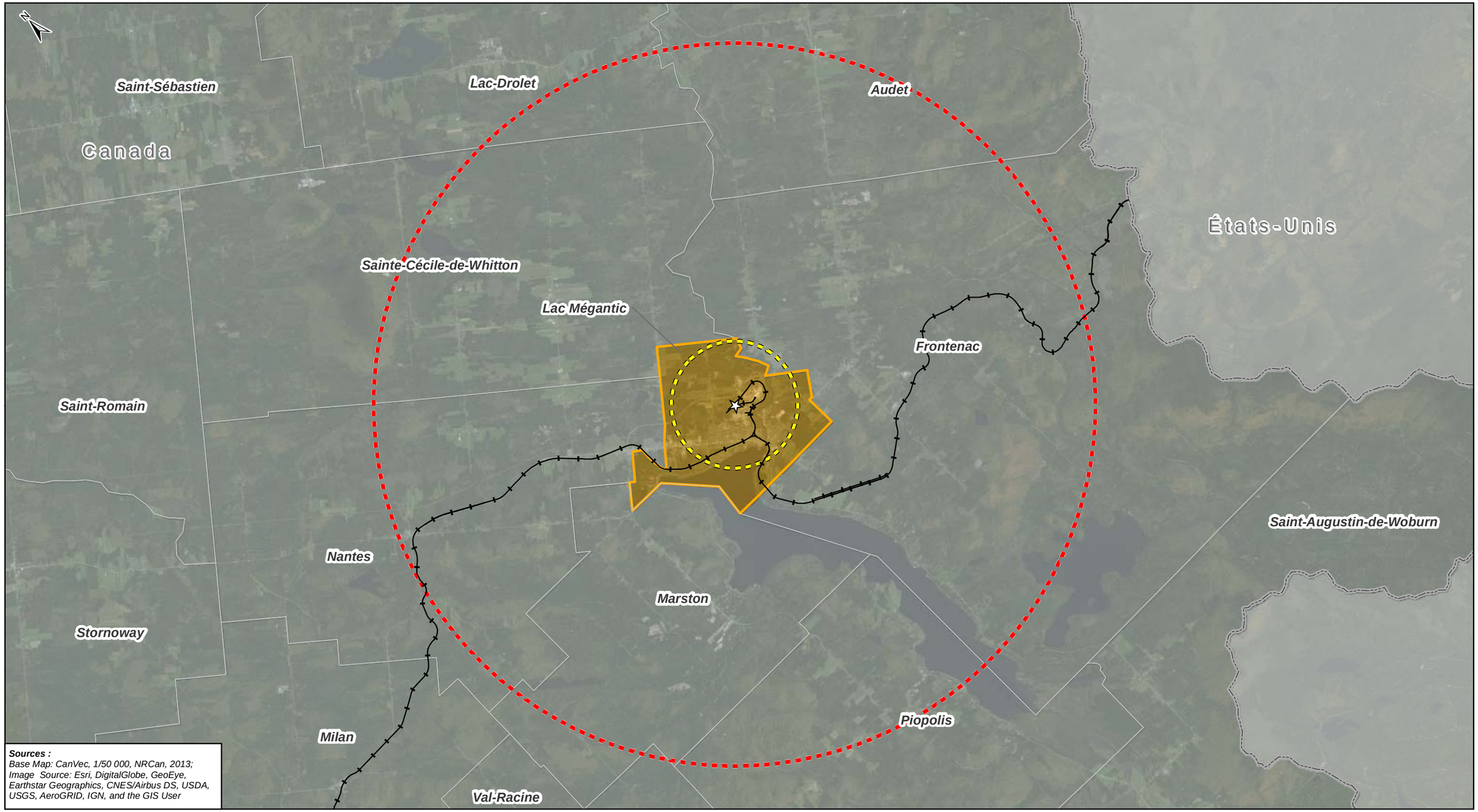
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario normalisé – Substance inflammable : Pétrole brut léger

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:10 500 (0 50 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-8 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.8 - Scénario normalisé - Substance inflammable Pétrole brut léger




**Sources :**
*Base Map: CanVec, 1/50 000, NRCan, 2013;*
*Image Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User*

Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 12 552 m (AEGL-2 (60 minutes))
**Condition météorologique: 3D**
Rayon de 2 204 m (AEGL-2 (60 minutes))

Wagon-citerne à l'origine de la fuite
Chemin de fer
Limite municipale
Limite internationale

AECOM

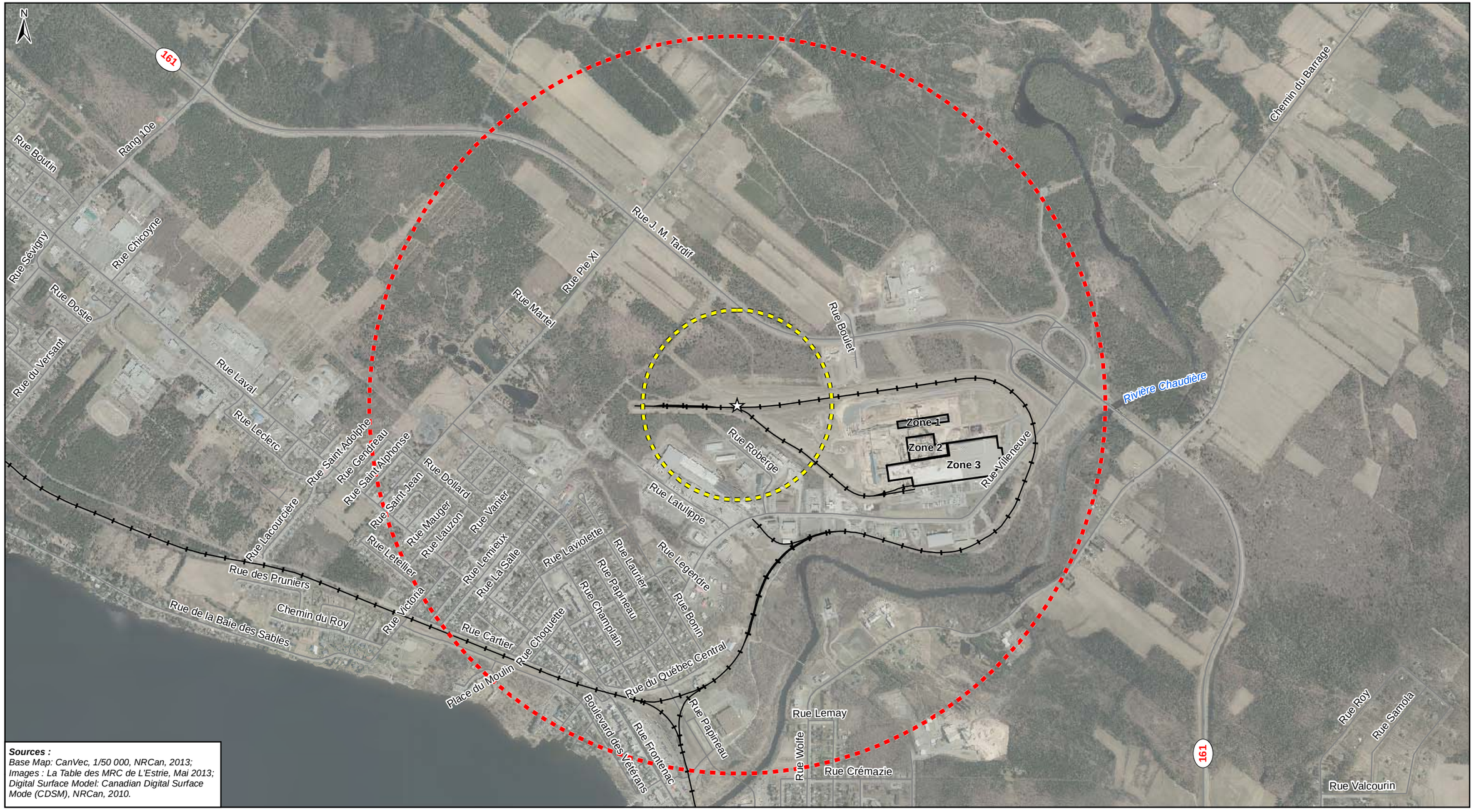
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Chlore

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:130 000 (0 0.5 1 km) | |
| No. FIGURE: 5-9 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.9 - Scénario alternatif – Substance toxique Chlore




***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.*

Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 1 481 m (AEGL-2 (60 minutes))
**Condition météorologique: 3D**
Rayon de 381 m (AEGL-2 (60 minutes))

Wagon-citerne à l'origine de la fuite
Chemin de fer
Route

AECOM

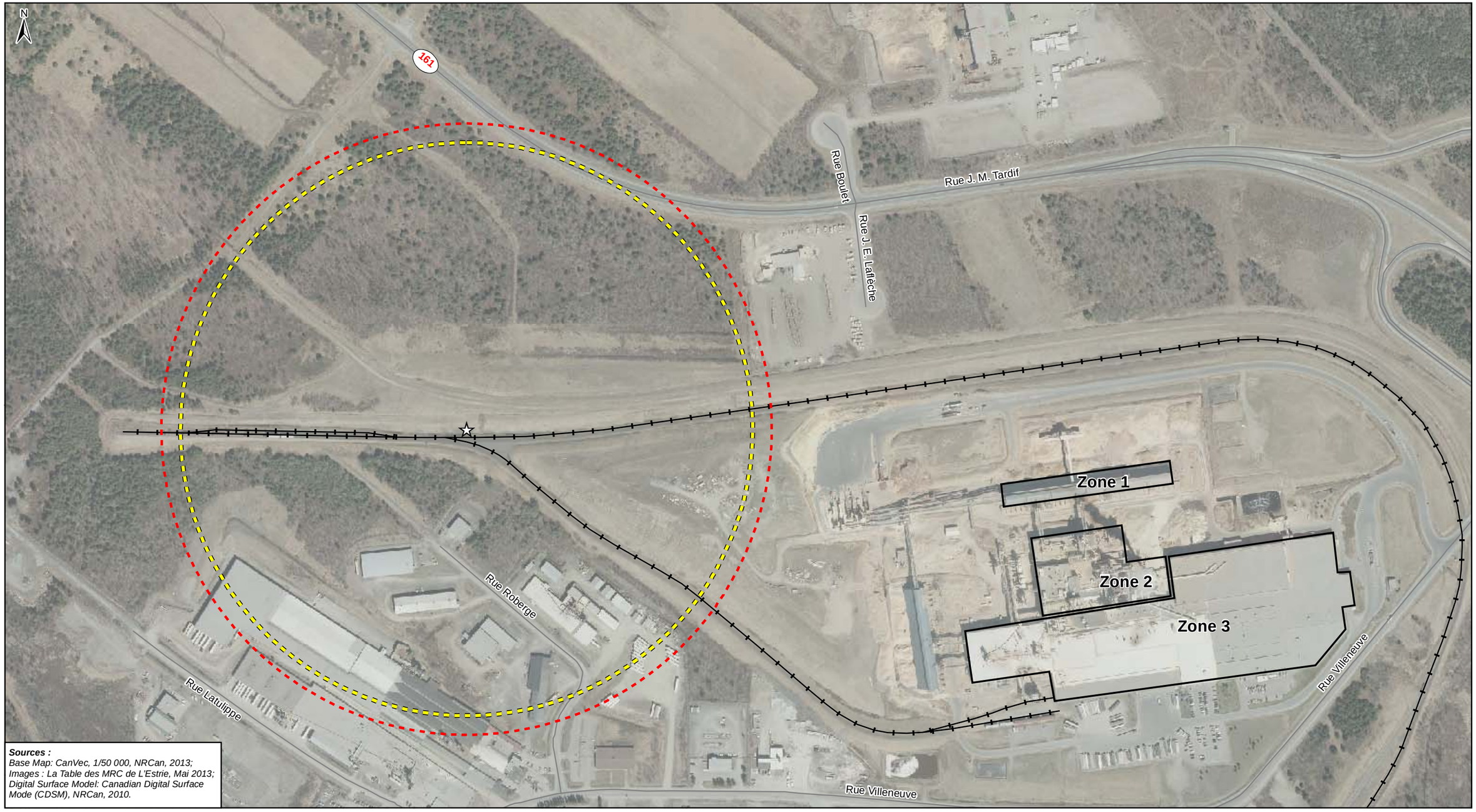
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Acide Chlorhydrique

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:15 000 (0 100 200 m) | |
| No. FIGURE: 5-10 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.10 - Scénario alternatif – Substance toxique Acide Chlorhydrique




***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.*

Lac-Mégantic

**Condition météorologique: 1.5 F**
Rayon de 368 m (AEGL-2 (60 minutes))
**Condition météorologique: 3D**
Rayon de 345 m (AEGL-2 (60 minutes))

Wagon-citerne à l'origine de la fuite
Chemin de fer
Route

AECOM

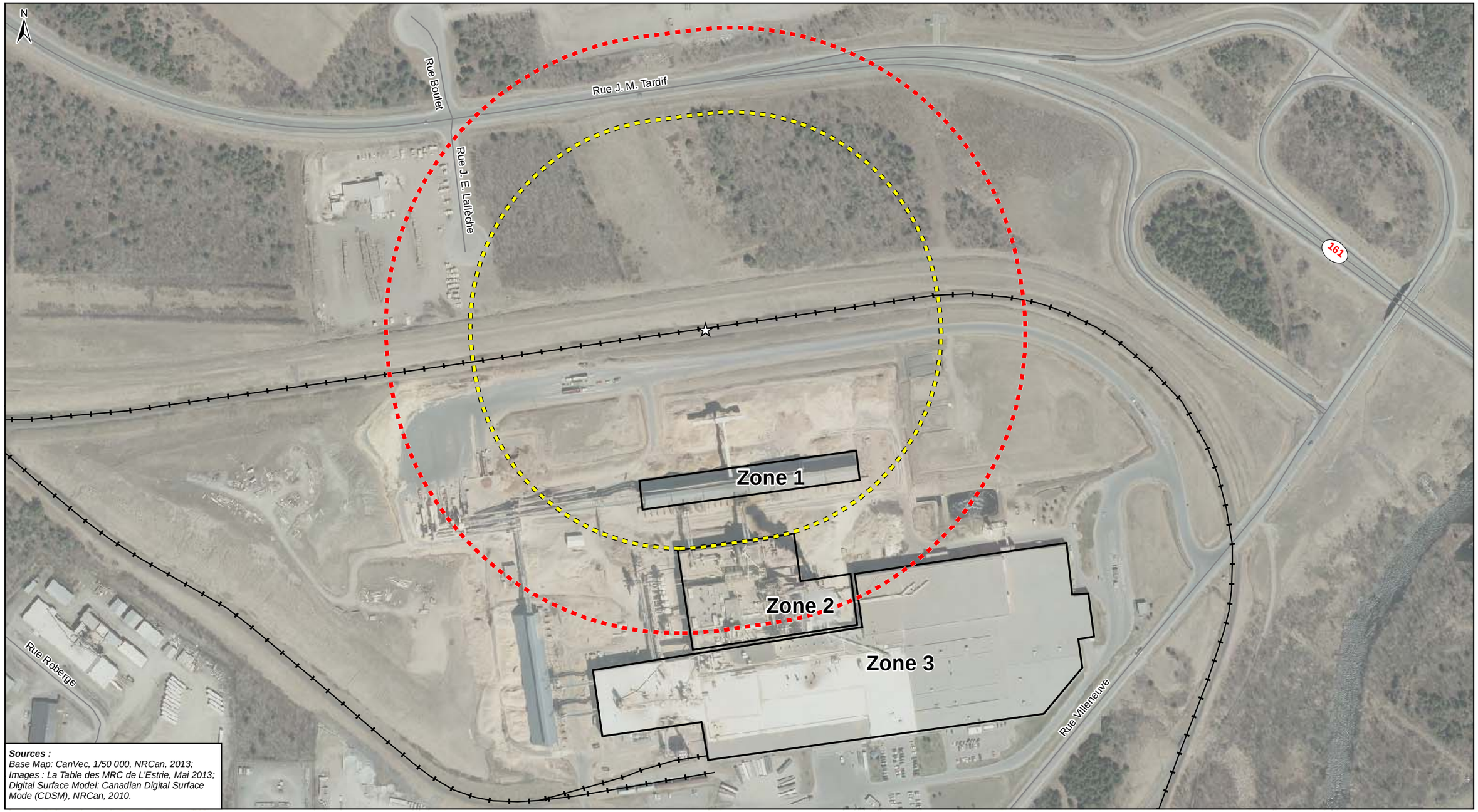
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance toxique : Ammoniac

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:4 500 (0 25 50 m) | |
| No. FIGURE: 5-11 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.11 - Scénario alternatif – Substance toxique Ammoniac




***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.*

Lac-Mégantic

*Conditions météorologiques*

***Nuage de concentration équivalente à 50% de la limite inférieure d'explosivité***

- Rayon de 273 m du wagon-citerne GPL (1,5 m/s (F))
- Rayon de 194 m du wagon-citerne GPL (3D)
- Wagon-citerne GPL
- Chemin de fer
- Route

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL Radiation par retour de flamme

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:3 500 (0 – 50 – 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-12 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.12 - Scénario alternatif – Radiation thermique par retour de flamme

***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.*

Lac-Mégantic

*Conditions météorologiques*

***Nuage de concentration équivalente à 5 kW/m²***

Rayon de 129 m du wagon-citerne GPL (1,5 m/s (F))

Rayon de 125 m du wagon-citerne GPL (2 m/s (B))

Wagon-citerne GPL

Chemin de fer

Route

AECOM

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

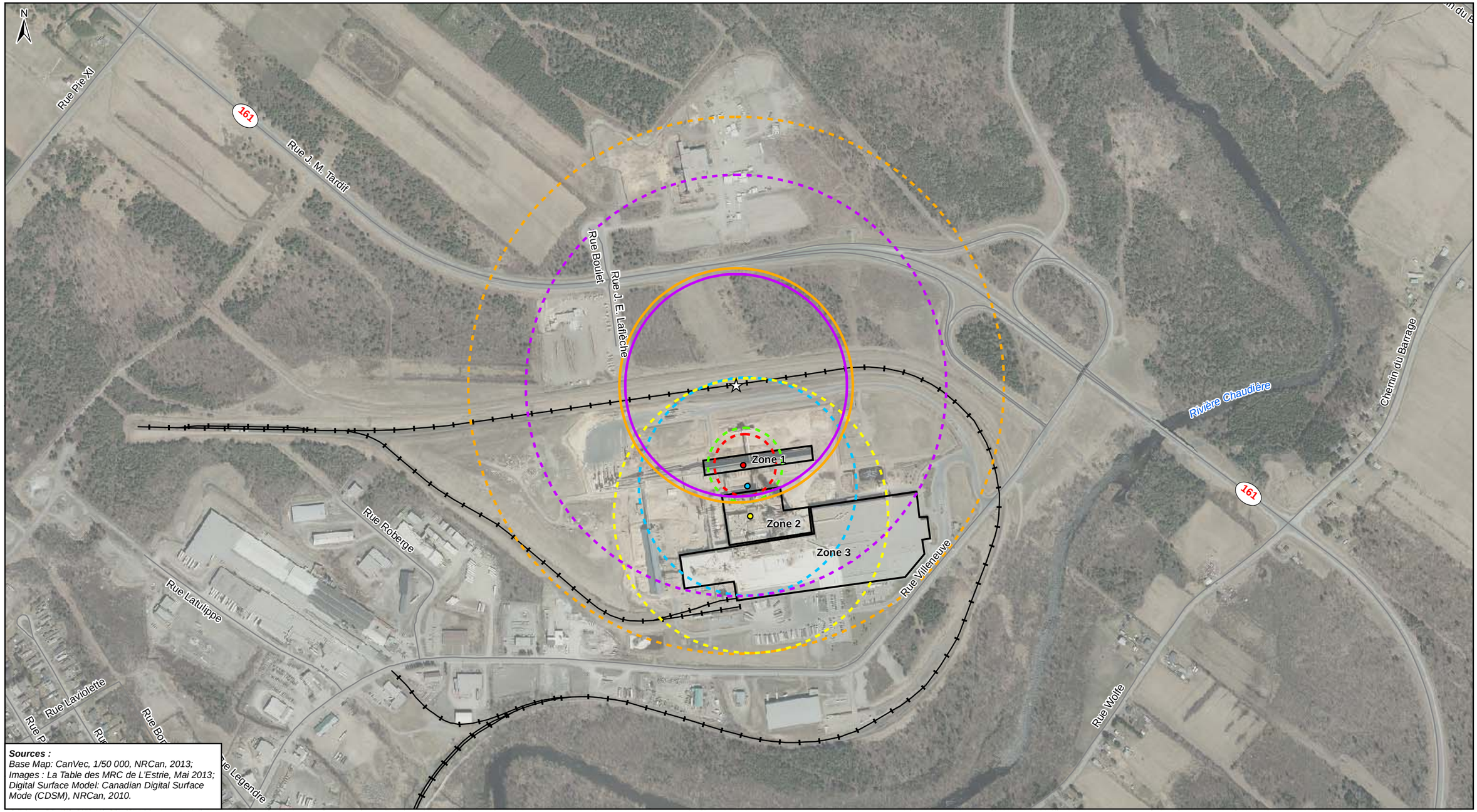
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL
Radiation thermique par feu de chalumeau

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:3 500 (0 25 50 m) | |
| No. FIGURE: 5-13 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.13 - Scénario alternatif – Feu de chalumeau




***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.*

Lac-Mégantic

***Conditions météorologiques 1.5F et pire condition pendant le jour***

**Suppression par explosion (Late ignition) (TNO) - Zone 1**

- 1.5F Rayon de 219 m par rapport à la source
- Rayon de 208 m par rapport à la source (2B)

**Suppression par explosion (Late ignition) (TNO) - Zone 2**

- 1.5F Rayon de 502 m par rapport à la source
- Rayon de 394 m par rapport à la source (3D)

**Ignition de la zone 1**

- Point d'ignition de la zone 1
- 1.5F Rayon de 70 m avec ignition à 150 m
- 2B Rayon de 58 m avec ignition à 150 m

**Ignition de la zone 2**

- Point d'ignition de la zone 2
- 1.5F Rayon de 257 m avec ignition à 245 m
- Point d'ignition de la zone 2 (3D)
- 3D Rayon de 204 m avec ignition à 190 m

- Wagon-citerne GPL
- Chemin de fer
- Route

AECOM

AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4 514 287-8500 Tél.
www.aecom.com 514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Étude d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Rayon d'impact scénario alternatif – Substance inflammable : GPL
Impact par explosion du nuage inflammable

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.S. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:7 000 (0 50 100 m) | |
| No. FIGURE: 5-14 | | No.RÉV.: A1 |

Figure 5.14 - Scénario alternatif – Impact par explosion du nuage inflammable

**Tableau 5.9 Rayon d'impact scénario alternatif - Pétrole**

| Matière | Scénario alternatif | 5 kW/m$^2$ | 13 kW/m$^2$ | 37,5 kW/m$^2$ | 1 psi |
|---|---|---|---|---|---|
| Pétrole brut léger | ***BLEVE*** | | | | |
| | Le pétrole contenu dans un wagon d'une capacité de 113 000 litres est chauffé par une source extérieure augmentant la pression jusqu'au point où il y a rupture de la paroi ce qui entraîne le dégagement soudain de toute la quantité de pétrole pressurisé du wagon et un BLEVE. | 1 007 m | 624 m | 368 m | 762 m |

#### 5.1.2.5 Effets domino

Lors d'un déversement important de matière dangereuse liquide dépendant de l'endroit où l'accident aurait lieu, il se pourrait que le liquide déversé atteigne le réseau d'égout et/ou les cours d'eau. Si la quantité de matière déversée est importante et la matière est inflammable, cela pourrait engendrer un feu dans les égouts ou un feu de nappe sur les cours d'eau. Si la matière est toxique, cela pourrait engendrer des impacts environnementaux sur la flore et la faune et la qualité de l'eau lors du rejet. Également, il pourrait avoir émission de vapeurs toxiques tout au long du réseau.

Des effets domino pourraient également survenir lors du déversement d'une matière explosive ou d'une matière inflammable. En effet, en cas d'explosion ou d'incendie d'une telle matière, il est supposé que les bâtiments, équipements et les structures mécaniques situées à proximité du site d'accident pourraient être sujets à céder à une surpression de 3 psi et une radiation thermique de 37,5 kW/m$^2$. Lorsque ces niveaux d'explosion ou d'incendie sont atteints dans la zone où se retrouvent des réservoirs contenant des matières toxiques ou des râteliers transportant des matières toxiques, ces derniers pourraient se rompre et déverser leur contenu sur le sol et ainsi entraîner la formation d'un nuage toxique ayant des impacts beaucoup plus considérables.

De plus dans le cas où un nuage toxique atteindrait des infrastructures essentielles (hôpitaux, usine de production d'eau potable) et des lieux d'opération critiques pour l'intervention en cas d'urgence (ex : centre de coordination des mesures d'urgence, centre de communication, etc.), il pourrait y avoir une aggravation des conséquences associées aux scénarios alternatifs, c'est-à-dire que le nombre de personnes ou de récepteurs sensibles affectés pourrait augmenter de manière significative et/ou représenter de conditions aggravantes pour l'évacuation de la zone impactée.

Lors du déraillement des wagons-citernes, il pourrait y avoir un effet domino dans la mesure où les premiers wagons-citernes entraînent dans leur déraillement certains wagons qui leur sont attachés. Dans ce cas, une panoplie de scénarios différents pourrait se produire en fonction des substances impliquées et des caractéristiques de l'accident. Un effet domino aurait comme conséquence une aggravation des impacts des scénarios alternatifs, autant au niveau de la population qui pourrait être affectée par l'événement que des impacts environnementaux.

Aucun scénario découlant d'effets domino n'a été développé et modélisé dans le cadre de cette étude.

### 5.1.3 Évaluation de fréquences

Selon les données du Bureau de la sécurité de transports du Canada (BST), le transport de matières dangereuses par voie ferrée a connu une croissance rapide au cours de dernières années. Notamment les volumes de produits pétroliers transportés par de compagnies ferroviaires canadiennes de catégorie 1 est passé de 500 wagons complets en 2009 à 160 000 wagons complets en 2013[113]. Cette augmentation coïncide avec une augmentation du nombre d'accidents impliquant de matières dangereuses (144 accidents en 2015 vs la moyenne

[113] Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), données de l'Association des chemins de fer du Canada. www.bst-tsb.gc.ca/fra/surveillance-watchlist/rail/2014/rail_2.pdf

annuelle sur cinq ans de 140 accidents) sans toutefois être possible d'établir un lien direct entre les deux faits. La BST classe les accidents impliquant de matières dangereuses dans deux groupes : les incidents et les accidents. Il est important de souligner que les accidents ou incidents ne doivent pas nécessairement impliquer le déversement d'une matière dangereuse pour être déclarés (il peut s'agir d'une collision ou déraillement) et aucune donnée statistique sur les volumes de matières dangereuses déversées en fonction des tonnes de matières transportées ou de miles parcourus n'est disponible.

Parallèlement, Transports Canada compile, en vertu du Règlement sur le transport de marchandises dangereuses, le nombre d'accidents rapportés, mais seulement lorsque les quantités seuils indiquées dans la partie 8 sont dépassées[114].

**Tableau 5.10 Événements ferroviaires impliquant de matières dangereuses**

| Année | Million de trains-milles en voie principale (MTMVP)(*) | Accidents avec marchandises dangereuses | | Accidents avec fuite de marchandises dangereuses | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nbr | Nbr/MTMVP | Nbr | Nbr/MTMVP |
| 2011 | 78,4 | 120 | 1,53 | 3 | 0,038 |
| 2012 | 80,1 | 119 | 1,49 | 2 | 0,025 |
| 2013 | 78,5 | 145 | 1,85 | 7 | 0,090 |
| 2014 | 76,5 | 174 | 2,27 | 4 | 0,053 |
| 2015 | 74,3 | 144 | 1,94 | 5 | 0,068 |

Réf. http://www.tsb.gc.ca/fra/stats/rail/2015/sser-ssro-2015-tbls.asp
(*) Les trains-milles comprennent tout type de transport de matières et pas seulement de MD.
(**) La diminution des incidents avec fuite de marchandises dangereuses en 2014 et en 2015 est en partie attribuable à l'harmonisation de la nouvelle réglementation ferroviaire avec la partie 8 du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses. Une fuite de liquide inflammable (classe 3) est un incident à déclarer si plus de 200 litres sont déversés. La nouvelle réglementation ne précise pas de seuil pour la déclaration des rejets de gaz (classe 2).

Il est à noter que selon l'étude de solutions datée du 7 mars 2016, la probabilité annuelle de déraillement pour l'option de voie de contournement retenue est de 0,011, ce qui représente un accident toutes les 91 années, le long de la voie de contournement proposée (12 km). Ceci est basé sur un volume de circulation ferroviaire annuel de 4,5 millions de tonnes (2 000 lb) brutes.

### 5.1.4 Estimation et évaluation du niveau de risque

Pour l'estimation du niveau de risque, une matrice d'évaluation semi-quantitative en considérant les éléments potentiellement touchés ainsi que la gravité et la fréquence des événements a été utilisée.

[114] Il est à noter que la BST a modifié le seul de déclaration minimal des événements impliquant les rejets des liquides inflammables à faible pression de vapeur (200 litres) de façon à être harmonisés avec la partie 8 du règlement sur le transport de marchandises dangereuses.

### Tableau 5.11 Niveaux de gravité de conséquences

| Gravité de conséquences | Description |
|---|---|
| Négligeable | Sécurité : Pas de blessures<br>Environnement : Aucun ou petit déversement<br>Dommages aux propriétés X < $ 50 000 |
| Basse | Sécurité : Blessures potentielles ou mineures<br>Environnement : Déversement important<br>Dommages aux propriétés $ 50 000< X < $ 500 000 |
| Haute | Sécurité : Blessures sérieuses<br>Environnement : Réhabilitation du site à court terme<br>Dommages aux propriétés $ 500 000 < X < $ 1 000 000 |
| Très haute | Sécurité : Pertes de vies potentielles<br>Environnement : Réhabilitation du site à long terme<br>Dommages aux propriétés X > $ 1 000 000 |

*R1 .0: Guidelines for chemical transportation safety, security and Risk Management, CCPS, 2008*

La probabilité est le potentiel qu'un danger identifié entraîne un accident. Afin de déterminer la probabilité ou la fréquence, les données disponibles sur l'historique des accidents qui sont survenus dans le passé ont été considérées. Le Tableau 5.12 présente les critères utilisés pour évaluer la probabilité d'occurrence.

### Tableau 5.12 Classes de probabilité d'occurrence

| Probabilité d'occurrence | Définition |
|---|---|
| Probable | Peut arriver au moins une fois dans la durée de vie de l'exploitation de la voie ferrée[(1)] |
| Improbable | Il est peu probable que cela se produise, mais il s'est déjà soit produit lors des opérations de transport similaires |
| Très improbable | Ne devrait pas se produire (mais crédible) |
| Extrêmement improbable | Pourrait arriver seulement dans des conditions exceptionnelles |

[(1)] Dans le cas qui nous occupe, la durée de l'**exploitation** est estimée à **100 ans**.
*Réf. : Guidelines for chemical transportation safety, security and Risk Management, CCPS, 2008*

La gravité et la probabilité de chaque danger ont été évaluées conformément aux barèmes semi-quantitatifs présentés précédemment. L'établissement du niveau de risque a été établi selon la grille probabilité-gravité présentée au Tableau 5.13.

### Tableau 5.13 Grille d'évaluation du risque

| | | Gravité | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Négligeable | Basse | Haute | Très haute |
| Probabilité | Probable | | | | |
| | Improbable | | | | |
| | Très improbable | | | | |
| | Extrêmement improbable | | | | |

| Niveau de risque | Définition |
|---|---|
| | Risque élevé : Toutes les mesures d'atténuation et de réduction de risques sont mises en place pour éviter qu'une telle situation se produise. |
| | Risque qui doit être réduit aussi bas que possible : Des mesures de contrôle et de surveillance sont mises en place et des inspections et réévaluations sont effectuées de manière systématique. |
| | Risque acceptable : Tous les employés sont conscients du risque et appliquent les procédures et mesures de contrôle établies. |
| | Risque négligeable. |

## Tableau 5.14 Synthèse des risques technologiques

| Phase du projet | Risque | Probabilité | Gravité | Niveau de risque | Recommandations basées sur les meilleures pratiques et la réglementation en vigueur |
|---|---|---|---|---|---|
| Phase construction | Déversement/fuite dans la zone de travaux | P | N | | • S'assurer d'avoir de trousses de déversements dans les endroits dédiés à l'entreposage de matières dangereuses liquides.<br>• Formation des employés et de sous-traitants.<br>• Inclure une procédure spécifique aux interventions en cas de déversement de matières dangereuses dans le Plan de mesures d'urgence (PMU). |
| Phase exploitation | Incendie d'un wagon transportant des produits pétroliers | P | TH | | • Entretien des équipements pour prévenir les fuites et déversements lors du transport.<br>• Sensibilisation des employés aux risques.<br>• Formation des employés sur le Plan de mesures d'urgence (PMU).<br>• Réalisation de simulations d'intervention en cas d'urgence.<br>• Utilisation des wagons compartimentés lorsque possible (diminution du volume rejeté lors d'une fuite). |
| | Déversement/fuite majeur à partir d'un wagon transportant de produits pétroliers | P | TH | | |
| | Fuite de produit toxique à partir d'un wagon-citerne (ammoniac, chlore) | P | TH | | |
| | Explosion d'un wagon-citerne transportant du GPL | P | TH | | |
| | Déraillement suite à une défaillance mécanique/opérationnelle/défectuosité de la voie sans déversement ou rejet de matière dangereuse | P | B | | • Entretien des équipements.<br>• Inspection régulière des ouvrages et de la voie. |

# 6 Plans préliminaires de mesures d'urgence

La particularité en ce qui concerne les plans de mesures d'urgence dans le cas de la construction et l'exploitation de la voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic, réside dans le fait que le promoteur du projet, la Ville de Lac-Mégantic, n'est pas l'entité qui exploitera le nouveau tracé ni l'entité qui demandera le transport de matières dangereuses[115]. Toutefois, les services d'urgence de la ville seront impliqués en cas d'accident majeur sur leur territoire et donc, l'application de leur Plan de mesures d'urgence devra se faire de manière coordonnée avec le plan de mesures d'urgence de la compagnie exploitant la voie ferrée.

L'évaluation de risques, afin de prévenir et de bien se préparer pour réagir adéquatement et planifier le rétablissement en cas d'urgence, est essentielle. Cette section présente deux plans préliminaires des mesures d'urgence. Le premier comprend les mesures d'urgence à mettre en place lors de la phase de construction et le deuxième comprend les mesures à mettre en place lors de la phase d'exploitation de la voie ferrée. Il est à noter que ces plans devront être revus une fois que les détails opérationnels du projet seront définis.

## 6.1 Phase Construction

Un plan de prévention et de réponse aux situations d'urgence applicable pendant la période de construction sera élaboré par le maître d'œuvre afin de parer aux diverses situations d'urgence susceptibles de survenir lors de cette période. Ce plan détaillera les principales actions envisagées en situation d'urgence, les mécanismes de transmission de l'alerte, les rôles et responsabilités des intervenants, etc. De plus, étant donné que plusieurs entrepreneurs seront appelés à collaborer lors de la phase construction, l'engagement de chacun d'entre eux sera requis afin de s'assurer que tout travailleur sur le site connaît les procédures de prévention d'accidents, de protection de l'environnement et d'intervention en cas d'urgence. À cet effet de clauses spécifiques à la prévention de risques et à la protection de l'environnement pourront être incluses dans les contrats d'entrepreneurs et sous-traitants.

Le plan de mesures d'urgence (PMU) sera préparé sous la forme d'un guide ou plan d'intervention destiné aux gestionnaires et intervenants de première ligne qui œuvreront sur le chantier. Le PMU aura comme objectif :

- d'assurer la sécurité des travailleurs, des entrepreneurs, des intervenants et du public;
- d'assurer une intervention rapide et efficace en cas d'urgence;
- de réduire les risques sur la communauté, l'environnement et les biens matériels en cas d'accident;
- d'aider les intervenants à prendre rapidement les mesures appropriées;
- de minimiser les impacts économiques du rétablissement en cas d'accident;
- de définir les responsabilités des intervenants internes et externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

Le PMU couvrira notamment les déversements accidentels de contaminants (carburants, huiles, peintures, solvants, etc.) ainsi que les incidents susceptibles de porter atteinte à la sécurité des personnes présentes sur les divers sites de travail. Les mesures d'intervention couvriront entre autres les risques d'incendie, d'explosion, de dégagement de substances toxiques, etc.). Le PMU pourra compter avec les sections suivantes :

- administration du plan d'urgence : contexte et champ d'application, encadrements réglementaires et légaux, liste de distribution et modalités de révision et de mise à jour des mesures d'urgence;
- rôles et responsabilités des intervenants : organigramme sur le chantier, tableau synthèse identifiant les intervenants chargés de l'application du plan d'intervention et spécifiant leurs tâches et responsabilités;

[115] Notons que selon la Partie 7 de la Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses, une personne doit disposer d'un Plan d'intervention d'urgence (PIU), approuvé par Transports Canada, avant de demander le transport ou d'importer certaines marchandises dangereuses lorsque la quantité seuil spécifiée à a colonne 7 de l'annexe I est dépassée https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-nouveauxnumerospiu-87.htm .

- communications : procédure de communication (chaîne de commandement, liste et coordonnées des intervenants internes et externes tels l'entrepreneur, les municipalités, Urgence environnement, la Sécurité civile, la Sûreté du Québec, la police municipale, les pompiers, etc.) et les modalités de liaison avec le public et les médias;
- situations à risque en regard des zones sensibles : analyse des activités et travaux présentant des risques pour l'environnement ou la sécurité des personnes;
- mesures de prévention : mesures générales de protection du milieu mis en œuvre dans le contexte du projet, équipements de prévention (trousse d'urgence, produits absorbants…), programme de vérification et d'entretien des installations et surveillance environnementale des travaux;
- modalités d'intervention d'urgence : niveaux d'intervention selon le risque encouru, schéma décisionnel d'intervention, réaction initiale, intervention des responsables, techniques d'intervention, matériel de lutte contre les déversements, liste des fournisseurs de matériel et coordonnées des ressources externes;
- actions a posteriori et formation : gestion des matières et produits récupérés, documentation des incidents et modalités de formation des responsables et du personnel de chantier.
- rétablissement de la situation.

Les zones et les éléments sensibles du milieu pouvant être affectés lors d'un accident ainsi que les événements climatiques extrêmes (pluie diluvienne, feu de forêt, tornade, verglas, tremblement de terre, etc.) seront considérés dans la planification. Les éléments suivants sont identifiés comme sources de danger lors de la construction de la voie ferrée :

- la présence de la voie ferrée en opération à proximité de la zone des travaux;
- la présence de lignes de transport d'énergie électrique ou de lignes de gaz longeant et traversant la zone des travaux;
- les travaux de déboisement;
- les zones de dynamitage (dans l'emprise et dans les carrières);
- les ponts et la traversée de la rivière Chaudière;
- la génération déblais/remblais;
- la présence d'hydrocarbures, graisses, huiles et d'autres matières dangereuses sur le chantier.

Ces éléments ainsi que les événements climatiques exceptionnels seront intégrés dans le plan des mesures d'urgence. Il est également à noter qu'en cas de catastrophe, l'Organisation régionale de la sécurité civile (ORSC), sera mobilisée.

## 6.2 Phase Exploitation

Lors de la phase exploitation, l'exploitant de la voie ferrée sera la responsable d'assurer l'entretien et les bonnes conditions d'opération[116] de la voie ferrée pour ainsi assurer le transport efficace et sécuritaire de marchandises tout au long du tracé

Dans le but de prévenir les accidents et minimiser les impacts des événements pouvant résulter en pertes de vie ou blessures pour les employés et/ou le public, ou étant à l'origine d'un impact environnemental ou sur les biens, Central Maine & Quebec Railway (CMQR) – seul opérateur de la voie ferrée actuelle – établit dans son plan de mesures d'urgence[117] les lignes d'intervention générales à être appliquées pour tous les employés de la compagnie suite à une situation inusitée. Ce plan général devra être adapté aux différentes situations, mais les dispositions générales telles que le schéma d'alerte et de communication resteront inchangées.

### 6.2.1 Portée du plan de mesures d'urgence

Une *urgence* est définie comme un événement réel ou imminent hors du champ des activités normales d'exploitation qui nécessite une coordination rapide des ressources en vue de protéger la santé, la sécurité ou le bien-être de personnes ou de limiter les dommages matériels ou à l'environnement.[118]

À ce moment-ci, plusieurs aspects (ex. la propriété de la voie ferrée, le nombre de compagnies qui l'utiliseront et les substances qui y transiteront) ne sont pas définis, et donc, les aspects spécifiques de gestion d'urgence resteront à préciser lorsque le projet sera plus avancé. Néanmoins, il est possible de poser les bases générales pour une organisation efficace des intervenants. Le plan de mesures d'urgence présenté ci-dessous se veut une ébauche du Plan de mesures d'urgence qui sera implanté suite à la définition plus précise de rôles et responsabilités des différents intervenants du projet.

Le plan de mesures d'urgence établira les schémas généraux de prévention, de préparation, d'intervention et de rétablissement applicables à divers aléas et sera suffisamment souple pour permettre de l'adapter et le modifier en fonction de la nature du problème. De plus, de plans d'intervention particuliers viendront compléter le Plan de mesure d'urgence pour certaines situations spécifiques, notamment le déversement de matières dangereuses. Le Plan devra être mis à jour périodiquement pour demeurer optimal et efficace. Entre autres, des mises à l'essai seront effectuées au moins une fois par année afin de détecter les faiblesses du plan et d'appliquer des mesures correctives et ce, dans une optique d'amélioration continue.

### 6.2.2 Organisation et rôles des intervenants

Le bon déroulement des interventions en cas d'urgence dépend d'une organisation efficace des intervenants et de la définition claire de leurs rôles et responsabilités. Il est important qu'en plus de connaître son propre rôle et responsabilité chaque intervenant connaisse les rôles et responsabilités des autres intervenants. Cela accélèrera la prise de contrôle lors d'un événement.

#### 6.2.2.1 Intervenants internes

Les intervenants internes seront disponibles 24h/24 lors d'une situation d'urgence. Leurs rôles et responsabilités seront définis dans la version finale du PMU.

---

[116] Il se peut qu'un modèle d'affaires différent soit choisi et que l'entretien de la voie ferrée soit donné à une autre entreprise. Si c'est le cas, le PMU pendant l'exploitation sera adapté en conséquence.
[117] *Emergency Reponse Plan, Central Maine & Quebec Railway*, March 1, 2015.
[118] *CSA Z731-03 (2014) – Planification de mesures et interventions d'urgence*.

#### 6.2.2.2 Intervenants externes

Dans plusieurs cas suite un accident, les intervenants internes ne sont pas en mesure de limiter les impacts sur l'organisation et sur la communauté et la collaboration des intervenants externes est impérative. La liste complète de services externes sera incluse dans la version finale du Plan de mesures d'urgence. Or, une liste préliminaire des intervenants externes est présentée au Tableau 6.1 et une description des rôles et responsabilités des principaux intervenants est présentée ci-dessous.

**Tableau 6.1 Liste téléphonique des intervenants externes (préliminaire)**

| Organisme | Téléphone |
|---|---|
| Urgence (pompiers, police, ambulance) | 911 |
| CANUTEC (Urgence Transports Canada) | 1 613 996 6666 |
| Environnement Canada et Changements climatiques | 1 866 283 2333 |
| Centre antipoison | 1 800 463 5060 |
| Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC) - Urgences environnementales | 1 866 694 5454 |

**Service Incendie**

Alerté par le 911, le Service des incendies intervient lorsqu'un incident requiert une réponse spécialisée (matière dangereuse, fuite de gaz, sauvetage en espace clos, sauvetage en hauteur, etc.).

Lors d'un sinistre, le service des incendies a les responsabilités suivantes :

- Contrôler un incendie;
- Établir un poste de commandement;
- Si requis, ordonner l'évacuation des lieux;
- Rechercher les personnes portées manquantes;
- Mettre sur pied une aire de décontamination;
- Requérir les ressources d'urgence nécessaires (service ambulancier, Hydro-Québec, etc.).

**Service de police**

L'intervention du Service de police vise principalement à appuyer les rôles des autres intervenants d'urgence lors d'un sinistre. Leur principal rôle est la mise en place de mesures de contrôle visant la sécurité du public.

Lors d'un sinistre, le Service de police a les responsabilités suivantes :

- Établir un périmètre de sécurité et contrôler l'accès au périmètre;
- Gérer la circulation autour du site du sinistre, détourner la circulation, s'il y a lieu;
- Déléguer un officier au poste de commandement;
- Jouer un rôle de support pour certaines opérations (évacuation, transport lors de relocalisation);
- Coordonner l'évacuation de résidences ainsi que les autres bâtiments commerciaux, s'il y a lieu.

**Service ambulancier**

Alerté par le centre d'urgence 911 lors de l'appel initial, le rôle principal du service ambulancier est d'assurer une réponse pré hospitalière.

Lors d'un sinistre, le service ambulancier aura à accomplir les tâches suivantes :

- Déléguer un représentant au poste de commandement;
- Établir une aire de triage et désigner le lieu d'embarquement des victimes;
- Organiser le lieu de décontamination des victimes;
- Stabiliser les victimes avant leur transport;
- Alerter les centres hospitaliers de la région, s'il y a lieu;
- Déterminer le nombre de véhicules ambulanciers nécessaires pour l'évacuation des blessés;
- Décontaminer sommairement les victimes contaminées par des matières dangereuses;
- Transporter en priorité les personnes blessées et les amener vers les hôpitaux de la région.

**MDDELCC**

Le MDDELCC intervient lorsque l'environnement est touché par les impacts du sinistre. Il doit être alerté lorsqu'il y a émission de polluants.

Par l'entremise d'Urgence Environnement, le Ministère intervient 24 heures par jour partout au Québec pour assurer la mise en place de mesures ayant comme principal objectif de diminuer les conséquences d'une urgence environnementale.

Règle générale, Urgence Environnement intervient à titre de conseiller technique. Au Québec, les municipalités sont responsables de la gestion des interventions d'urgence sur leur territoire. Urgence Environnement s'assure que des mesures adéquates sont prises rapidement pour protéger l'environnement.

Le représentant du MDDELCC peut exiger légalement des mesures d'atténuation pour contrer les effets du sinistre sur l'environnement (ex. : pompage d'égout, récupération de déchets dangereux issus de l'intervention d'urgence, décontamination du site, etc.). Ordinairement, le représentant du MDDELCC rencontre un responsable de l'entreprise à l'origine de l'événement afin de connaître les mesures que l'entend prendre pour restaurer l'environnement.

La Direction de la Sécurité civile du Québec coordonne l'intervention gouvernementale lors d'urgences environnementales majeures.

Le ministère possède l'équipement spécialisé pour intervenir dans la majorité des situations d'urgence qui lui sont rapportées. Deux laboratoires mobiles peuvent être dépêchés sur les lieux d'une urgence majeure. Le Ministère a aussi un poste de commandement mobile (PCM).

**Environnement Canada**

Une urgence environnementale mettant en cause une substance figurant à l'annexe du Règlement sur les urgences environnementales doit être signalée à Environnement Canada et Changements climatiques. Un rapport écrit doit également être envoyé dans un délai de 30 jours suivant l'événement.

La responsabilité des premières mesures en cas d'urgence relève de chaque entreprise. Les différents ordres de gouvernement n'interviennent que lorsque leurs ressources et leurs capacités d'intervention sont requises pour maîtriser la situation et minimiser les risques et les dommages. De fait, le gouvernement fédéral n'intervient que sur invitation ou lorsque l'urgence a une incidence sur les secteurs relevant de sa compétence (inondation ou déversement sur des terres fédérales, déversement dans les eaux fédérales, déversement d'un navire ou d'une installation exploitée par le ministère fédéral, déversement d'une source inconnue) ou, encore, s'il s'agit d'une urgence d'ordre national. Sous réserve d'arrangements intervenus avec les autorités locales, Environnement Canada peut s'occuper à titre d'organisme responsable des déversements provenant d'installations terrestres dans le milieu marin.

Lorsque son intervention est requise, la stratégie d'intervention d'Environnement Canada consiste à fournir, au besoin, un soutien scientifique et technique à l'organisme responsable de l'intervention d'urgence. Ce soutien peut prendre la forme d'un recours à l'expertise des spécialistes du ministère (service de modélisation de la trajectoire du développement, etc.) pour déterminer et mettre en œuvre les mesures appropriées pour protéger l'environnement et rétablir la situation dans les meilleurs délais.

**Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)**

La BST est un organisme fédéral qui a pour mission la promotion du transport sécuritaire, notamment par voie ferroviaire. Ils procèdent à des enquêtes indépendantes y compris des enquêtes publiques au besoin, afin de :

- dégager les causes et les facteurs contributifs;
- constater les lacunes de la sécurité mises en évidence par de tels événements;
- faire des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces lacunes et
- publier des rapports rendant compte de ses enquêtes et présentant les conclusions qu'il en tire.

La mission de la BST est indépendante de celle de Transports Canada. Transports Canada est chargé de l'élaboration et de l'administration des politiques, règlements et services pour tous les éléments du réseau de transport au Canada. Tandis que la BST s'occupe des enquêtes indépendantes.

Dans le cas d'un accident sur la voie ferrée de contournement, le BST sera impliqué dans l'enquête.

**Centre canadien d'urgence transport (CANUTEC)**

CANUTEC est le centre canadien d'urgence transport offert par Transports Canada. Il s'agit d'un centre qui vient en aide aux intervenants lors d'urgences mettant en cause des marchandises dangereuses. CANUTEC offre un service de réponse téléphonique en cas d'urgence 24 heures par jour. Le personnel de CANUTEC peut fournir des conseils et émettre des recommandations concernant les mesures à prendre lors d'urgences impliquant des marchandises dangereuses.

Le personnel de CANUTEC peut fournir des conseils relatifs aux :

- Propriétés chimiques, physiques et toxicologiques des marchandises dangereuses et leurs incompatibilités;
- Premiers soins à prodiguer et dangers pour la santé;
- Autres dangers potentiels (incendie, explosion, épanchement ou fuite);
- Mesures d'intervention et autres mesures pour protéger les vies, les biens et l'environnement;
- Distances d'évacuation;
- Vêtements de protection et la décontamination.

**Le coroner**

Dans le cas où un sinistre fait une ou des victimes, le coroner est susceptible de se présenter sur les lieux afin de constater les circonstances entourant le décès des victimes.

Son intervention survient généralement à la fin de l'événement, une fois que toutes les manœuvres d'intervention sont complétées.

À son arrivée, le coroner se rapporte généralement à l'officier responsable du Service de police.

De par la loi, ce dernier est doté de pouvoirs particuliers. Dans ce contexte, il peut, s'il le désire, ordonner la mise sous scellé de certains endroits ou encore ordonner le transport de ou des victimes vers le centre médico-légal pour procéder à l'autopsie des victimes.

### 6.2.3 Prévention

Afin d'assurer que les risques d'accident (déraillement, collision, allision) sont minimisés, les parties prenantes (propriétaire(s), exploitant(s), entité(s) gouvernementale(s)) travailleront de concert avec l'objectif d'assurer que les lois et règlements sont appliqués, et que les meilleures pratiques sont intégrées dans l'exploitation.

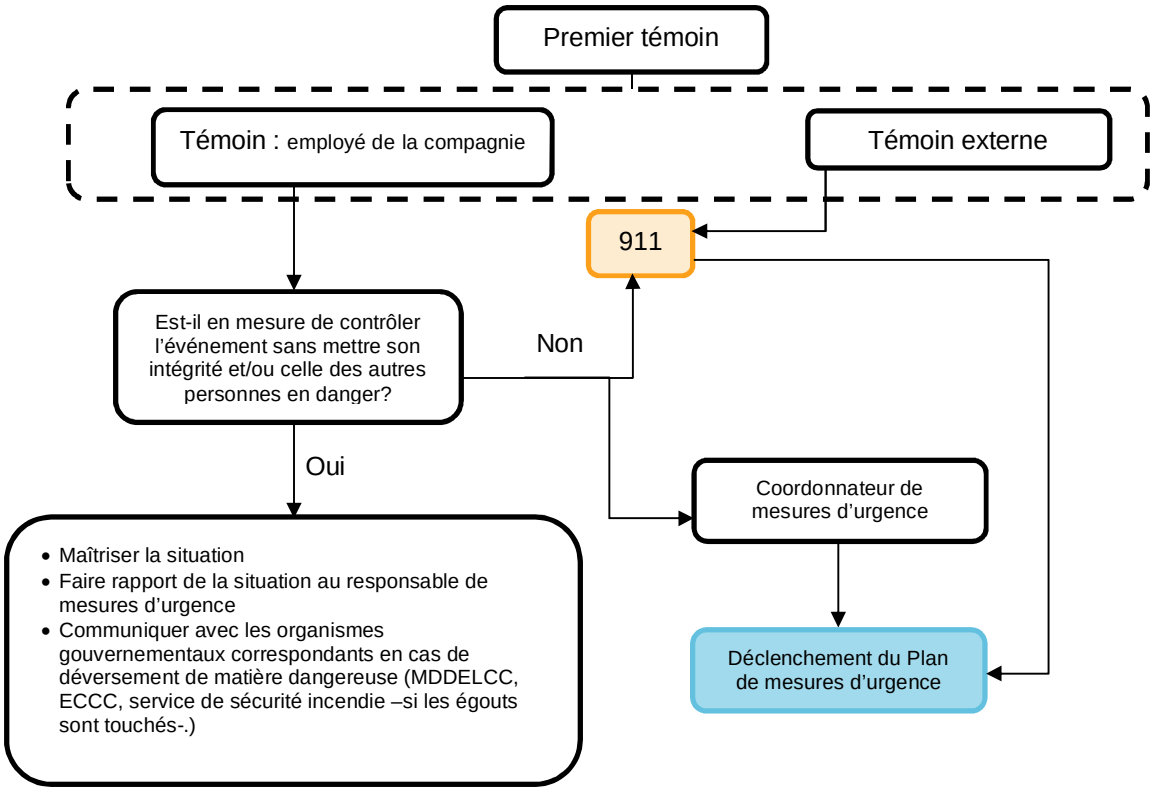
Chaque partie s'assurera en appliquant les meilleures pratiques de gestion (protocoles, contrôles, audits d'internes et externes, etc.) que tous les efforts sont mis de l'avant pour minimiser la probabilité d'occurrence d'accidents.

### 6.2.4 Préparation

Malgré toutes les mesures mises en place, il est impossible de rendre la probabilité d'occurrence d'accidents à zéro. La préparation consiste à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer une meilleure intervention en cas d'urgence. La préparation inclut : la mise à jour du plan d'urgence, les exercices et le remplacement des équipements de mesures d'urgence.

### 6.2.5 Alerte

L'alerte peut provenir soit d'un témoin oculaire externe ou d'un employé de la compagnie exploitant la voie ferrée. Le schéma ci-dessous présente le cheminement de l'alerte. Le Plan de mesures d'urgence final comprendra un schéma d'alerte détaillé.



### 6.2.6 Plans d'intervention spécifiques lors d'une urgence

Les événements à l'origine d'un accident peuvent être divisés en deux grands groupes : les événements d'origine anthropique et les événements d'origine naturelle.

**Événements d'origine naturelle**

- Conditions climatiques difficiles :
  - tempête de neige,
  - brouillard/brume,
  - glace noire,
  - verglas,
  - accumulation d'eau;
- Glissement de terrain.

**Événements d'origine anthropique**

- Défaillance mécanique;
- Défaillance opérationnelle;
- Défectuosité de la voie;
- Défectuosité des composantes de wagons (valves, disques de rupture, raccords; etc.);
- Corrosion.

Les événements détaillés ci-dessus peuvent potentiellement mener à un accident impliquant le déversement ou rejet d'une matière dangereuse. La section 5, analyse de risques technologiques, présente pour une sélection d'accidents majeurs impliquant des matières dangereuses les rayons d'impact estimés en fonction des caractéristiques des substances (ex. inflammable, toxique, explosive, etc.). Ces informations seront considérées dans le Plan de mesures d'urgence finale. Ainsi, des plans d'intervention spécifique incluant des mesures particulières à mettre en place selon la nature de l'urgence seront établis.

### 6.2.7 Opérations de restauration

La reprise des activités normales de transport sera effectuée suite à la communication de la fin de situation d'urgence donnée par le chef du Poste de commandement.

La reprise des activités se fera de manière sécuritaire en suivant les consignes de l'équipe mandatée pour redémarrer les activités.

#### 6.2.7.1 Enquête et rapport d'événement

Une enquête pour déterminer les causes de l'accident sera conduite et de mesures pour prévenir qu'une telle situation se répète seront prises.

Un rapport d'événement incluant le journal des opérations et les recommandations suite à l'enquête sera produit dans un délai raisonnable suite à l'événement.

### 6.2.8 Programme de formation et exercices de mise à l'essai

Pour qu'un plan de mesures d'urgence soit efficace, il est nécessaire de mettre en place un programme de formation des intervenants et de mise à l'essai du plan dans le but de :

- S'assurer que tous les intervenants connaissent les rôles qui leur sont assignés et qu'ils sont en mesure d'agir en cas d'urgence;
- Évaluer le fonctionnement de l'organisation et l'application du plan;
- Évaluer les besoins de ressources humaines et matérielles;
- Apporter des améliorations au plan (si nécessaire);
- Favoriser la collaboration et l'entraide entre les différentes parties prenantes.

Les PMU de la ville de Lac-Mégantic et de la CMQR (Central Maine & Quebec Railway) prévoient la tenue d'un exercice annuel du PMU. La réalisation de simulations de manière conjointe est fortement conseillée afin d'assurer la coordination et la collaboration entre la compagnie qu'utilise la voie ferrée et la municipalité.

# 7 Surveillance et suivi

## 7.1 Programme de surveillance environnementale

Le programme de surveillance environnementale a pour objectif d'assurer la réalisation des travaux dans le respect des lois et des règlements. Il permet de prévenir et de corriger, le cas échéant, tout dommage à l'environnement et de s'assurer que les spécifications identifiées pour le projet et les mesures d'atténuation soient appliquées tel que convenu. Il décrit également les moyens qui seront mis en place par le promoteur pour assurer le bon déroulement des travaux, le respect des exigences légales et des mesures d'atténuation énumérées dans l'étude d'impact. Le programme de surveillance environnementale comprend l'intégration des mesures d'atténuation et des autres considérations environnementales dans les plans et devis de construction, ainsi que leur application intégrale lors des travaux de construction.

### 7.1.1 Intégration des mesures environnementales aux plans et devis

Les mesures d'atténuation énumérées dans l'étude d'impact, ainsi que, le cas échéant, les exigences particulières du certificat d'autorisation du MDDELCC, seront intégrées aux plans et devis de construction, ainsi que dans les divers documents d'appel d'offres et autres documents contractuels relatifs au projet. Le promoteur s'assurera aussi que cette intégration soit réalisée par l'entremise d'un processus de validation. Il verra également à ce que tous les autorisations et permis nécessaires soient obtenus en vertu des lois et des règlements en vigueur. De plus, l'entrepreneur chargé des travaux sera tenu de se conformer aux différentes normes relatives à la construction de nouvelles voies ferrées de Transports Canada.

### 7.1.2 Application des mesures environnementales en phase de construction

L'application des mesures d'atténuation environnementales sera sous la responsabilité de l'entrepreneur mandaté pour les travaux. Celui-ci assurera la surveillance du chantier, veillera à ce que le programme de surveillance environnementale soit présenté et discuté avec les responsables du chantier lors de la réunion de démarrage et à ce que ce programme soit à l'ordre du jour de toutes les réunions de chantier subséquentes, notamment en ce qui a trait aux éléments à corriger ou qui demandent une attention particulière. De plus, les exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale seront présentées à tous les nouveaux travailleurs lors de leur arrivée sur le chantier.

Le processus de notification en cas de non-respect des mesures environnementales sera présenté lors de la réunion de démarrage du chantier, de même que les documents de surveillance environnementale qui devront être produits avant le début des travaux et tout au long de leur déroulement.

La personne chargée de la surveillance environnementale devra être présente régulièrement sur le chantier et veiller à l'application intégrale des mesures d'atténuation. Tout incident ou accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé aux autorités responsables. En plus de veiller à l'application intégrale des mesures d'atténuation, le responsable de la surveillance environnementale identifiera les dérogations et proposera, le cas échéant, les correctifs appropriés. Il devra vérifier que la machinerie utilisée est en bon état et ne cause pas de pertes des substances contaminées et s'assurera également d'avoir les ressources humaines et matérielles nécessaires en cas de déversement accidentel durant les travaux. La sécurité constitue également un aspect important qui fera l'objet d'une surveillance, pour les travailleurs évidemment, mais aussi pour les résidents et les utilisateurs qui parcourent le secteur, particulièrement en ce qui concerne les travaux de dynamitage.

Le programme de surveillance environnementale sera régulièrement mis à jour par le responsable de la surveillance environnementale selon l'avancement des travaux. À la fin des travaux, le responsable de la surveillance environnementale s'assurera que l'entrepreneur a effectué adéquatement la remise en état des lieux, procédera à l'acceptation environnementale des travaux et complétera le rapport de surveillance

environnementale dans lequel seront répertoriés les faits saillants de la surveillance. Ce rapport sera transmis au MDDELCC.

### 7.1.3 Application du plan d'urgence durant les travaux

L'entrepreneur responsable des travaux sera chargé de la planification des mesures d'urgence sur le chantier. Les mesures de sécurité sur le chantier devront respecter la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., c. S-2.1), ainsi que les règlements associés. Il devra également afficher en permanence la liste des principaux intervenants en cas d'urgence, notamment le responsable des mesures d'urgence à la municipalité de Nantes, à la Ville de Lac-Mégantic et à la municipalité de Frontenac, les services de police et d'incendie, la sécurité civile, etc. Les noms, fonctions et numéros de téléphone des différents responsables devront y figurer.

L'entrepreneur doit prendre également les mesures nécessaires afin d'éliminer à la source les dangers potentiels, ainsi qu'assurer la protection et la sécurité des personnes et de tout bien meuble ou immeuble se trouvant sur le chantier ou à proximité qui pourraient être endommagés lors des travaux. Les principaux intervenants concernés par le plan d'urgence seront informés des travaux en cours et des conséquences d'un éventuel sinistre. Les véhicules qui circuleront sur le site des travaux pourraient être à l'origine d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres polluants. Afin de minimiser les risques de déversement de polluants et pour contrôler une éventuelle fuite, les précautions suivantes devront être prises par l'entrepreneur :

- Disposer sur le chantier du matériel nécessaire en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures;
- Disposer sur le chantier du matériel nécessaire en cas de renversement d'un véhicule ou d'une pièce d'équipement dans un cours d'eau;
- Veiller à ce que tous les équipements et engins de chantier soient en bon état et ne présentent aucune fuite d'huile ou de carburant.

Les actions suivantes devront être prises par l'entrepreneur en cas de déversement :

- Contrôler et confiner la fuite le plus rapidement possible;
- Aviser promptement les autorités concernées;
- Récupérer et éliminer les déchets selon les exigences des autorités gouvernementales concernées;
- Restaurer le site selon son état initial et rédiger un rapport de l'incident qui sera transmis au MDDELCC.

## 7.2 Programme de suivi environnemental

### 7.2.1 Suivi de la santé des résidents

Un suivi de la santé des résidents touchés par la voie ferrée de contournement sera effectué. Ce suivi prendrait plusieurs formes. En premier lieu, un comité de suivi serait mis sur pied constitué de résidents situés à proximité de la nouvelle voie de contournement, de représentants des trois municipalités (Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac) et des représentants de l'exploitant de la voie ferrée. Il se réunirait à au moins quatre reprises par année. Les résidents concernés pourraient y exprimer leurs préoccupations, leurs craintes, y poser leurs questions et y exposer leurs éventuelles doléances vis-à-vis de la voie ferrée et de son exploitation. Un système de gestion des plaintes sera mis en œuvre et, outre celles-ci, toutes les questions et interrogations devront être répondues rapidement par les responsables concernés.

Outre le comité de suivi, une enquête sur la santé des personnes touchées par la voie de contournement devrait être effectuée un an après suite à la mise en exploitation de la voie ferrée, puis à intervalles réguliers, soit trois ans et cinq ans après l'ouverture de la voie de contournement. Cette enquête prendrait pour modèle l'ESPE (Enquête de santé populationnelle estrienne), à une échelle et une envergure moindres.

Enfin si le plan d'action pour le développement d'une communauté en santé à Lac-Mégantic et dans la MRC du Granit se concrétise, et donc que la mise sur pied d'une équipe permanente de professionnels de la santé et des

services sociaux se concrétise, le soutien psychosocial offert aux personnes touchées par la voie de contournement pourrait s'arrimer à cet axe et faire partie des mandats de cette équipe permanente, tel que stipulé dans les mesures d'atténuation. .

### 7.2.2 Suivi de l'environnement sonore

Un suivi des impacts sonores du projet sera effectué en période d'exploitation un an après l'ouverture du nouveau tronçon de voie ferrée, de même que cinq et dix ans après cette date. Une attention particulière sera apportée aux secteurs sensibles, notamment les secteurs SS03 et SS04. Une analyse des impacts sonores sera menée sur une base similaire à celle déjà réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact. Advenant un dépassement des critères de bruit de LAeq, jour 55 dBA et LAeq, nuit 50 dBA, des mesures d'atténuation additionnelles seront proposées.

# 8 Conclusion

Cette étude d'impact sur l'environnement du projet d'une voie ferrée contournant le centre-ville de Lac-Mégantic s'inscrit dans le cadre d'une étude de faisabilité dirigée par la Ville de Lac-Mégantic, grâce au financement obtenu des autorités gouvernementales fédérale et provinciale suite à la catastrophe ferroviaire du 6 juillet 2013 ayant causé la mort de 47 personnes. Elle a été précédée d'une phase d'étude d'opportunité, qui a validé le choix du contournement en adoptant l'Option 1 étudiée et s'est effectuée en parallèle avec la préparation d'un avant-projet préliminaire du projet. L'Option 1 a été raffinée et optimisée en cours de processus, de façon à en arriver à un tracé qui soit techniquement faisable, compte tenu du degré de précision recherché, et qui prend en compte les composantes environnementales. L'étude d'impact a été élaborée en suivant la directive émise par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC) en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec.

Elle s'appuie sur des travaux de reconnaissance effectués régulièrement sur le terrain pour valider les analyses effectuées à partir des documents disponibles (faune et flore, usages du milieu, etc.). De plus, elle intègre les résultats des études de suivi de l'état de santé de la population faites par la Santé publique, de même que les commentaires reçus du public lors d'une journée portes ouvertes tenue en mai 2016 sur les options étudiées.

Le tracé retenu, long de quelque 12 km, permet d'atteindre l'objectif de la Ville de Lac-Mégantic de « sortir » la voie ferrée du centre-ville. Cette option est perçue comme une forme de réparation des dommages de toutes natures causés par la catastrophe de 2013 et donnera un nouvel élan à la communauté.

La réalisation du projet causera nécessairement des impacts sur l'environnement naturel et humain. Cette étude permet d'en apprécier la nature et l'importance et propose des mesures aptes à atténuer ou compenser ces impacts et préserver la qualité de vie des citoyens qui pourraient être affectés par le projet.

# 9 Références

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. En ligne : http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/

AECOM, 2015. Étude de faisabilité. Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic. Phase 1A-Étude d'opportunité 1.A.2 - Étude des besoins. Version finale. Pour la Ville de Lac-Mégantic, 27 octobre 2015, 95 p. + annexes.

AECOM, 2017. Étude de faisabilité. Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic. Phase 1B-Étude d'avant-projet préliminaire (APP). Version finale. Pour la Ville de Lac-Mégantic, 26 avril 2017, 40 p. + annexes.

BAPE 2017.Consultation publique sur les options de réaménagement de la voie ferrée traversant le centre-ville de Lac-Mégantic. Rapport 338. ISBN 978-2-550-79007-5, 42 p. + annexes.

BAZOGE, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE, 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 108 p.

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

CAUX, P.-Y., D.R.J. MOORE ET D. MACDONALD, 1997. Ambient water quality criteria for turbidity, suspended and benthic sediments in British Columbia: Technical appendix. Prepared for British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Water Quality Branch, Victoria, BC.

COSEPAC, 2016. Recherche d'espèces sauvages. En ligne : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchform_f.cfm

CPTAQ, 1999. *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles – en bref.* Disponible en ligne au http://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/fr/publications/publications/loi_en_bref.pdf Accédé le 24 janvier 2017.

DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE L'AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE, 2015. Emplacement de la voie ferroviaire à Lac-Mégantic : pertinence pour une évaluation d'impact sur la santé. 60 p.

DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. 288 p.

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 micromammifères dans trois milieux humides situés autour des points de forage projetés pour les puits municipaux de Lac-Mégantic. 13 p.

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.

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

HUOT, M. et F. LEBEL, 2012. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 578 p.

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

JACCARD, E., 2015. Plan de gestion de l'orignal dans la zone 4, pages 99-116. *In* S. Lefort et S. Massé (éd.), Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.

KADRI, CHATELET et BIRREGAH, 2011. Analyse d'Effet Domino : Méthodes et Outils. Workshop interdisciplinaire sur la sécurité globale. 15 p.

MARTEL, N. et Y. RICHARD, 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : les communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu, pages 5.1 à 5.34, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), Le bassin versant de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique – 1996, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, Envirodoq no EN980022.

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, 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, 2016a. La diversité des poissons. Bassin versant de la rivière Chaudière. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/poissons/chaudiere/riviere_chaudiere.asp#

MFFP, 2011. Carte écoforestière. Données numériques.

MFFP, 2015. Cartographie des habitats fauniques du Québec.

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

MFFP, 2016a. Estrie – Faune menacée ou vulnérable. En ligne : https://www.mffp.gouv.qc.ca/estrie/region/faune.jsp

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

MFFP, 2016c. Statistiques de chasse et de piégeage 2011 à 2016. En ligne : http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Critère de qualité de l'eau de surface*. Disponible en ligne au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp. Accédé le 17 janvier 2017.

MRC DU GRANIT, 2013. 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.

RAYMOND CHABOT GRANT THORNTON, 2014. Analyse des impacts économiques à la suite des événements du 6 juillet 2013 à Lac-Mégantic. 24 p. + annexes

ROBITAILLE et SAUCIER, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. 201 p.

YOCKELL ASSOCIÉS INC., 2017. Étude d'impacts sonores – Projet de contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic. 38 p. + annexes.

# Annexe A
# Méthodologie de caractérisation des communautés végétales

# MÉTHODOLOGIE

## Végétation terrestre

Les données de la carte écoforestière proviennent du feuillet 21E10SO (4e programme initial, mise à jour en 2013) du MFFP. Les photographies aériennes utilisées pour la photointerprétation initiale avaient été prises en 2007 pour la plupart.

La carte écoforestière a été validée au terrain pour les tracés disponibles lors d'un inventaire terrestre effectué entre le 11 et le 15 juillet 2016. Deux techniciens en écologie ont parcouru un corridor d'environ 200 m selon les tracés disponibles au début juillet 2016 afin de valider la carte écoforestière existante. Ce processus a été effectué à l'aide de cartes sur lesquelles les appellations et les limites des unités avaient été inscrites.

## Milieux humides

### Inventaire au terrain

Dans un premier temps, la cartographie des milieux humides de Canards Illimités Canada (CIC), la carte écoforestière et la cartographie de la MRC du Granit ont été consultées pour vérifier la présence de milieux humides potentiels dans la zone d'étude. Pour tous les milieux humides identifiés à l'aide de ces bases de données, leurs limites ont été reportées sur des cartes de terrain produites sur fond d'orthophotos.

Une campagne de terrain a eu lieu à l'été 2016, soit du 11 au 15 juillet. L'ensemble des deux tracés disponibles à ceux moment ont été parcourus sur une largeur d'environ 100 m (chacun donc 200 m au total environ) pour identifier tous les milieux humides présents le long de l'emprise potentielle du projet, soit ceux pouvant être touchés lors des phases de construction et d'exploitation du tracé retenu.

Tous les milieux humides ont été identifiés et caractérisés conformément aux méthodes du MDDELCC énoncées dans le guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge *et al.*, 2015). Lors des inventaires au terrain, des points GPS étaient pris régulièrement à l'intérieur et à l'extérieur du milieu humide afin d'établir sa limite. Suite à l'inventaire, ces points, les notes prises sur les cartes de terrain et la carte écoforestière ont été utilisés pour établir les limites des unités de milieux humides. En effet, le contour des communautés végétales est souvent associé aux caractéristiques du sol, tout comme celui associé aux milieux humides. La délimitation des unités s'est limitée uniquement au corridor inventorié (2,86 $km^2$). Concernant les milieux humides, des sondages de sol ont été effectués pour valider la nature des sols et la présence de mouchetures, en plus du critère botanique. En effet, la détermination de la limite d'un milieu humide nécessite la considération des critères édaphique (nature du sol, drainage et présence de mouchetures) et hydrologique (signes de retrait des eaux, nappe phréatique haute, etc.). Par conséquent, toute marque physique liée à la présence d'eau dans le milieu a aussi été notée (litière noirâtre, sol saturé d'eau, ligne de mousse sur les arbres, etc.).

Les milieux humides ont été classés selon les quatre catégories du MDDELCC (étang, marais, marécage [arbustif ou arborescent] et tourbière [ouverte ou boisée]). Le MDDELCC spécifie qu'il faut rencontrer un dépôt de 30 cm de tourbe ou plus pour qualifier un milieu humide de tourbière. La présence de dépôts tourbeux a donc été vérifiée à l'aide des sondages pédologiques.

Pour chaque milieu humide identifié, des fiches de caractérisation intégrant les données exigées par le MDDELCC (Bazoge *et al*., 2015) ont été remplies et complétées par la prise de photos numériques. Ces fiches comprenaient une description globale du site (géographie, hydrologie, pédologie, perturbations, etc.) à des stations d'échantillonnage représentatives des milieux, situées préférablement à l'intérieur d'un corridor de 200 m.

L'effort d'échantillonnage a respecté dans la mesure possible les recommandations du MDDELCC. Un inventaire des espèces floristiques de chacune des strates (arborescente, arbustive, herbacée, muscinale) a été réalisé à chaque station. Le pourcentage absolu de recouvrement de chaque espèce a été noté afin de pouvoir ensuite calculer leur recouvrement relatif et déterminer les espèces dominantes.

## Évaluation de la valeur écologique

La méthode utilisée pour déterminer la valeur écologique des milieux humides s'appuie sur le document *Les milieux humides et l'autorisation environnementale* du MDDEP (2012). Selon ce document, la valeur écologique est liée à l'intégrité des fonctions des milieux humides ainsi qu'à la qualité des habitats qu'ils supportent sur un territoire donné. L'analyse a donc reposé sur les résultats obtenus lors de la caractérisation des milieux humides.

Les critères utilisés pour évaluer la valeur écologique des milieux humides peuvent être classés sous quatre grandes catégories d'indicateurs, soit l'hydrologie, la végétation, les sols et le contexte géographique. Cinq critères servent à évaluer les conditions de base du milieu humide, c'est-à-dire les conditions qui permettent son maintien et sa pérennité en plus de lui permettre de remplir ses rôles écologiques sur les plans hydrologiques (contribution à la quantité des eaux de surface et souterraines), biogéochimique (contribution à la qualité des eaux de surface et souterraines) et d'habitat pour la flore et la faune (abondance et diversité floristique et faunique) (Tiner, 1999; Mitsch & Gosselink, 2000). D'autres critères servent à bonifier ou à dégrader la valeur écologique de chaque milieu selon ses caractéristiques particulières. Il y a entre autres la présence de perturbations, d'espèces à statut précaire ou d'espèces exotiques envahissantes à l'intérieur des milieux humides. Pour chaque critère, un qualificatif fut attribué en fonction de la classe dans laquelle le milieu humide se trouve. L'ensemble des différents qualificatifs servira ensuite à déterminer la valeur écologique qualitative des milieux humides. Il est à noter que la méthode utilise ici la notion de « complexe de milieux humides » comme unité de base. Un complexe est un assemblage de différents types de milieux humides (e.g., étangs, marais, marécages, tourbières) juxtaposés qui doit être considéré comme un seul et même milieu humide aux fins de l'autorisation environnementale (Bazoge *et al.*, 2015). Les milieux humides adjacents ont une hydrologie commune et constituent souvent différents étages d'un même écosystème; il est donc raisonnable de les considérer comme une seule et même unité écologique.

La valeur écologique des milieux humides fut donc classée de très faible à très élevée selon les valeurs qualitatives attribuées aux indicateurs présentés ci-haut.

### Conditions de base

1) Superficie

La superficie d'un milieu humide est un indicateur reconnu de sa capacité à filtrer les sédiments, les éléments nutritifs et les contaminants divers (Tiner, 1999; Kent, 2000). Il existe également un lien significatif entre la superficie d'un milieu humide et sa diversité écologique (Mitsch & Gosselink, 2000). De plus, elle indique son potentiel comme source d'approvisionnement en eau ainsi que sa capacité à réalimenter la nappe phréatique et à atténuer les effets de la sécheresse et des inondations (Cedfeldt *et al.*, 2000). Pour ces raisons, les milieux naturels de plus grande superficie ont souvent une plus grande valeur écologique.

Dans le cas présent, la superficie totale des milieux humides est inconnue puisque la délimitation au terrain a été réalisée sur un corridor d'environ 200 m. L'extension des milieux humides à l'extérieur du corridor étudié a donc été évaluée de façon grossière en se basant sur un changement visuel du milieu perceptible sur les photographies aériennes. Les limites des milieux humides ont donc été établies en tenant compte des limites associées à des champs agricoles, des milieux bâtis et à des lieux caractérisés par des pentes fortes ascendantes (monticules, montagnes). La valeur écologique tient donc compte de la superficie du milieu humide située à l'intérieur du corridor étudié et de son extension à l'extérieur du corridor déterminé grossièrement.

2) Hydroconnectivité

Ce critère sert à évaluer la pérennité d'un milieu humide et l'influence qu'il peut avoir sur d'autres milieux naturels. Un milieu humide hydrorelié interagit en effet avec les autres milieux auxquels il est lié en favorisant la libre circulation des espèces entre les habitats (Amezaga *et al.*, 2002) et en contribuant à régulariser une plus grande quantité d'eau (Cedfeldt *et al.*, 2000). Un milieu humide qui possède un lien hydrologique de surface avec d'autres milieux aquatiques ou humides présente donc une valeur plus forte qu'un milieu non hydroconnecté.

3) Occupation des terres hautes

Ce critère utilise la proportion de milieu naturel (friche, peuplement boisé, cours d'eau, milieu humide) présent dans une zone tampon de 30 m autour du milieu humide. Il sert entre autres à évaluer les menaces existantes et potentielles ainsi que l'intégrité du milieu adjacent. La présence d'un milieu naturel en périphérie favorise le déplacement des espèces et la richesse spécifique du milieu (Houlahan & Findlay, 2003). Elle assure aussi une certaine intégrité du milieu en réduisant l'importance des effets de bordure.

| Classes d'occupation des terres hautes adjacentes | Qualité |
|---|---|
| Moins de 25% de la superficie est composée de milieux naturels | Faible |
| > 25 à 50% de la superficie est composée de milieux naturels | Moyenne |
| > 50 à 75% de la superficie est composée de milieux naturels | Grande |
| Plus de 75% de la superficie est composée de milieux naturels | Très grande |

4) Connectivité à d'autres milieux naturels

La connectivité à d'autres milieux naturels évalue entre autres l'effet de mosaïque de milieux naturels et de corridors. Un milieu humide situé au cœur d'un environnement naturel non fragmenté présente plus d'intérêt qu'un milieu enclavé dans un contexte anthropique, car il est plus performant dans l'accomplissement de ses fonctions et ses chances de subsister dans le temps sont plus grandes. Les milieux humides interreliés sont aussi moins sujets à l'extinction locale d'espèces.

Ce critère est mesuré en calculant la proportion de milieu naturel dans une zone tampon de 200 m autour du milieu humide.

| Classes de connectivité à d'autres milieux naturels | Qualité |
|---|---|
| Moins de 25% de la superficie est composée de milieux naturels | Faible |
| > 25 à 50% de la superficie est composée de milieux naturels | Moyenne |
| > 50 à 75% de la superficie est composée de milieux naturels | Grande |
| Plus de 75% de la superficie est composée de milieux naturels | Très grande |

5) Hétérogénéité spatiale

L'hétérogénéité spatiale réfère à la diversité des assemblages végétaux présents au sein d'un même milieu humide. Elle est évaluée à l'aide du nombre de types de milieux humides (marais, étang, marécage arborescent, marécage arbustif, tourbière boisée, tourbière ouverte) trouvés à l'intérieur du complexe. Un complexe formé de plusieurs types de milieux humides présente une valeur biotique et une richesse d'habitats plus grandes qu'un milieu formé d'un seul type de milieu humide.

| Hétérogénéité spatiale | Complexité |
|---|---|
| 1 strate | Faible |
| 2 strates | Moyenne |
| 3 strates et plus | Grande |

**Éléments de bonification**

1) Présence d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées

La présence confirmée d'espèces floristiques et/ou fauniques à statut précaire dans les milieux humides est considérée comme une valeur ajoutée aux milieux étudiés.

2) Présence de 30 cm de matière organique ou plus

La présence d'un dépôt de surface organique de plus de 30 cm à l'intérieur d'un milieu humide le caractérise comme étant une tourbière selon le MDDELCC. Le fait que ce type de milieu humide est peu fréquent dans le sud du Québec lui confère un certain caractère exceptionnel.

3) Unicité de l'habitat floristique

Ce critère évalue le caractère unique de l'habitat floristique, soit par la présence de peuplements de grande valeur, peu représentés dans la région ou à un stade de maturation peu fréquent.

**Éléments de dégradation**

1) Espèces exotiques envahissantes

Ce critère sert à évaluer l'intégrité floristique interne de l'unité de milieu humide. Dans la présente étude, ont été considérées comme espèces exotiques envahissantes les espèces suivantes :

Butome à ombelle (*Butomus umbellatus*)
Hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*)
Nerprun bourdaine (*Frangula alnus*)
Nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*)
Salicaire commune (*Lythrum salicaria*)
Panais sauvage (*Pastinaca sativa*)
Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*)
Roseau commun (*Phragmites australis subsp. australis*)

| Espèces exotiques envahissantes | Dégradation |
|---|---|
| Présence confirmée d'une espèce exotique envahissante | Moyenne |
| Présence confirmée de deux espèces exotiques envahissantes ou plus | Grande |
| Grande majorité du milieu humide couverte par des plantes envahissantes | Très grande |

2) Perturbations

Ce critère évalue l'intégrité interne du milieu humide selon la présence et le type de perturbations anthropiques. Les perturbations incluent notamment les déchets, les utilisations anthropiques (sentiers), la coupe de la végétation, la fragmentation, le drainage et l'excavation. Dans le cas où plusieurs types de perturbations affectent simultanément une grande partie du milieu humide, une très grande dépréciation viendra affecter la qualité du milieu.

| Perturbations | Dégradation |
|---|---|
| Présence de déchets, utilisation anthropique, coupe de végétation partielle | Moyenne |
| Drainage, fragmentation, coupe totale de végétation, excavation | Grande |
| Très grande majorité du milieu humide fortement perturbée | Très grande |

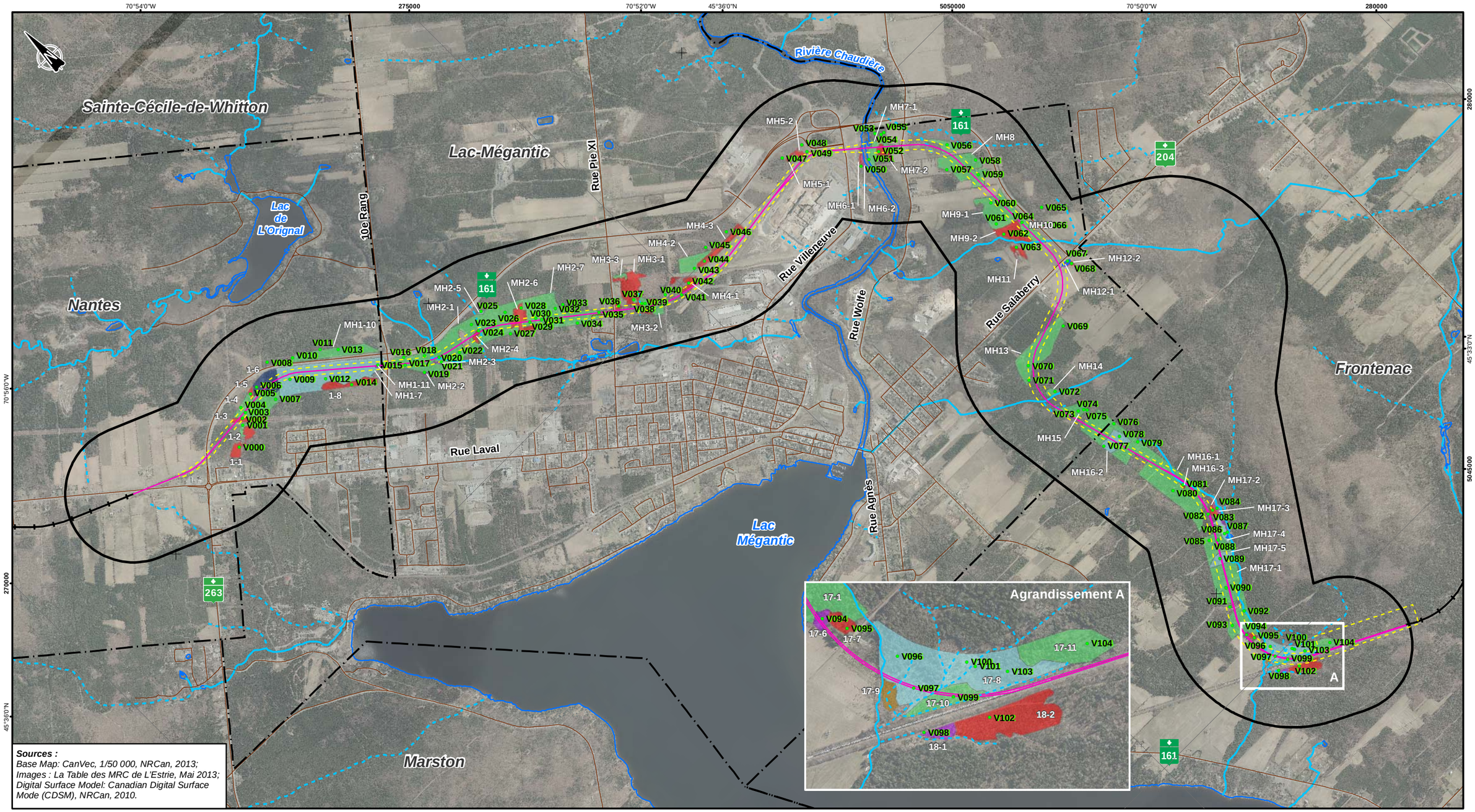
# Espèces floristiques à statut particulier

Pour les espèces floristiques à statut particulier, les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et les autres études tenues dans la zone d'étude ont été consultées.

De plus, lors de l'inventaire de la végétation du 11 au 15 juillet 2016, une attention particulière a été portée par les deux botanistes présents afin de détecter la présence de telles espèces floristiques.

# Espèces exotiques envahissantes

En ce qui a trait aux espèces exotiques envahissantes (EEE), les données disponibles ont été consultées par l'entremise de l'outil « Sentinelle » du MDDELCC. Les mentions d'espèces jugées les plus préoccupantes par le ministère ont été identifiées dans la zone d'étude. La visite effectuée au terrain a ensuite permis de valider la présence d'EEE. Les aires touchées par ces espèces envahissantes ont été identifiées sur la carte d'inventaire (Carte 1).




Lac-Mégantic

- Stations de végétation (et son ID station)
- Variante 2 retenue
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Emprise
- Limite municipale
- Chemin de fer à conserver
- Réseau routier

***Milieu humide terrain***

- Dénudé humide
- Marais
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte

AECOM

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 d'impact sur l'environnement - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Cartographie des milieux humides et des stations de végétation inventoriés

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| M.B. | 60344414 | Juin 2017 |
| DESSINÉ PAR: B.T. | ÉCHELLE: 1:27 000 (0 – 0.5 – 1 Km) | |
| No. CARTE: 1 | | No.RÉV.: 1A |

CARTE 1 - Milieux humides et stations de végétation inventoriés

# RÉSULTATS DÉTAILLÉS

## Végétation terrestre

Selon la validation de la carte écoforestière effectuée au terrain, la carte écoforestière est considérée comme une bonne source de données. En effet, l'âge des peuplements pouvait varier (surtout pour les peuplements en régénération), mais de façon générale, les classes de la carte écoforestière étaient représentatives du paysage, à l'exception de quelques coupes forestières récentes qui n'avaient pas été identifiées sur les données écoforestières du MFFP.

## Caractérisation des milieux humides

Sur l'ensemble du corridor étudié, le type de milieu humide couvrant la plus grande superficie dans la zone étudiée est le marécage arborescent, les marais (un étang est aussi compris sous le terme de marais), les marécages arbustifs, les tourbières et le dénudé humide qui est en fait un marécage arborescent récemment coupé à blanc (tableau 1).

**Tableau 1 Superficie des milieux humides de la zone d'étude**

| Type de milieu humide | Nombre | Superficie totale (dans zone étudiée) (ha) | Pourcentage de la superficie (%) |
|---|---|---|---|
| Marécages arborescents | 19 | 92,89 | 67 |
| Marécages arbustifs | 21 | 20,53 | 15 |
| Tourbières | 7 | 21,24 | 15 |
| Marais | 9 | 1,43 | 1 |
| Dénudé humide | 1 | 2,65 | 2 |
| **Total** | 57 | 138,74 | 100 |

Les inventaires au terrain ont permis d'identifier la présence de 57 milieux humides situés en tout ou en partie à l'intérieur du corridor étudié (Figure 1). Plusieurs de ces milieux ont été regroupés en complexes ou en mosaïques. Un complexe est un assemblage de différents types de milieux humides (e.g., étangs, marais, marécages, tourbières) juxtaposés alors qu'une mosaïque est plutôt décrite comme un assemblage de dépressions humides et de monticules terrestres où les dépressions sont distantes de moins de 30 m et occupent plus de 50 % de la superficie du milieu (Bazoge *et al*., 2015). Ainsi, tous les milieux humides distants de moins de 30 m doivent être considérés comme un seul milieu humide (dit en mosaïque) aux fins de l'autorisation environnementale et le milieu terrestre compris entre les portions humides est considéré comme faisant partie intégrante du milieu humide. Dans le cas de cette étude, on compte au total 18 complexes et/ou mosaïques le long de l'emprise (MH1 à MH18).

Une brève description des milieux humides directement concernés par le projet est présentée dans les paragraphes suivants.

Le complexe de milieux humides MH1 (28,77 ha) est composé de 11 milieux humides, dont des marécages arborescents, des marécages arbustifs, une grande tourbière boisée, un marais et un ancien marécage récemment coupé (dénudé humide). Ce complexe est hydro-relié par un fossé et possède 5 strates, présentant ainsi une grande hétérogénéité spatiale. La tourbière boisée occupe une grande proportion de ce milieu humide (46%). Le marais contient de la matteuccie fougère-à-l'autruche (espèce vulnérable à la cueillette au Québec). La

superficie totale de ce milieu humide n'est pas connue mais pourrait être du double de sa superficie étudiée et ce, seulement dans sa portion au sud de la route 161. Au nord de cette route, le milieu humide pourrait s'étendre encore plus. La route traverse ce milieu humide, tout comme plusieurs sentiers de VTT et une ligne de transport d'énergie. La coupe forestière y est omniprésente (anciennes coupes, coupes sélectives et une coupe totale récente) et des plantations occupent certaines portions. Pour l'instant, cette exploitation ne semble pas affecter la pérennité du milieu humide. Un développement résidentiel se situe au sud de ce milieu humide tandis qu'au nord, il semble se poursuivre au-delà de la route 161 (Figure 1). Le sapin baumier (*Abies balsamea*) et l'érable rouge (*Acer rubrum*) sont les essences forestières les plus fréquemment trouvées dans ce milieu humide tandis que l'osmonde cannelle (*Osmundastrum cinnamomeum*), la ronce pubescente (*Rubus pubescens*) et la dryoptère spinuleuse (*Dryopteris carthusiana*) sont fréquemment observées dans la strate non ligneuse. Considérant la taille élevée de ce milieu humide et la valeur des autres critères mentionnés, une valeur écologique élevée est attribuée à cette unité.

Le complexe MH2 (27,94 ha) est composé de 7 milieux humides, dont des marécages arborescents et arbustifs, une tourbière boisée et deux marais. Le marécage arborescent y présente la plus grande superficie malgré plusieurs strates différentes. Quelques cours d'eau le traversent et la tourbière (0,2%) associée possède une épaisseur de matière organique de 50 cm. Le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) et le sapin baumier sont les principaux arbres de ce milieu humide tandis que le saule de Bebb (*Salix bebbiana*), l'aulne rugueux *(Alnus incana susp. rugosa*), le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) et le framboisier rouge (*Rubus idaeus*) sont les principales espèces trouvées dans la strate arbustive. La ronce pubescente, l'onoclée sensible (*Onoclea sensisbilis*) et l'osmonde cannelle sont souvent trouvés en sous-étage dans ce milieu humide. La route 161 semble être la limite nord du milieu humide qui pourrait s'étendre jusqu'aux surfaces agricoles au sud. Ce milieu humide est plutôt vaste pour le corridor étudié et selon ces différentes caractéristiques, il possède une valeur écologique élevée.

MH3 est un petit complexe (5,54 ha étudié) de marécages arborescents et arbustifs limités au nord et à l'est par la présence de champs. Il est traversé d'un cours d'eau intermittent. Malgré qu'il soit ceinturé de milieux anthropiques, il ne semble pas perturbé à l'intérieur de ses limites. On y trouve du thuya occidental, de l'épinette blanche (*Picea glauca*), d'érable rouge, de bouleau jaune (*Betula papyrifera*), d'aulne rugueux, de dryoptère spinuleuse, de prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*), d'onoclée sensible et de ronces pubescentes. Sa valeur écologique est moyenne selon les indicateurs étudiés.

Deux marécages arbustifs et un marécage arborescent forment le complexe MH4 (4,97 ha). Ce milieu humide est hydro-relié par un fossé. Il est accolé à l'actuelle voie de desserte ferroviaire de Tafisa Canada. Il est limité au sud par des installations anthropiques, mais il pourrait s'étendre au nord à l'extérieur de la zone étudiée, jusqu'à la route 161. Il est aussi traversé par une ligne de transport d'énergie. Les espèces arbustives observées dans ce milieu humide sont principalement l'aulne rugueux, le peuplier baumier et le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana var. virginiana*). Il possède une valeur écologique moyenne.

Le marécage arbustif MH5 occupe moins d'un hectare (0,67 ha) dans le corridor étudié. Il se trouve entre la voie de desserte ferroviaire de Tafisa Canada et les bretelles d'accès à la route161 et à la rue Villeneuve. Les principales espèces présentes sont le saule de Bebb, le framboisier rouge, le scirpe à nœuds rouges (*Scirpus microcarpus*), la prêle des champs (*Equisetum arvense*) et la prêle des bois. Le roseau commun (*Phragmites australis subsp. australis*), une espèce exotique envahissante a aussi été observée. Considérant sa faible taille, son entourage perturbé et la présence d'une espèce envahissante, ce milieu humide se voit attribuer une faible valeur écologique.

En bordure nord-ouest de la rivière Chaudière se trouve un petit marécage arbustif (MH6, 0,47 ha)) tout près de la limite du secteur étudié. Ce milieu en bas de talus pourrait s'étendre le long de la rivière (Figure 1). En haut du talus et bordant la rue Villeneuve, le paysage devient anthropique. L'aulne rugueux, le cerisier de Virginie, le framboisier rouge, la verge d'or (*Solidago sp.*), l'onoclée sensible et la ronce pubescente sont les principales espèces végétales qui s'y trouvent. Sa faible dimension et son aspect enclavé font en sorte que ce milieu humide possède une faible valeur écologique.

Le milieu humide riverain MH7 situé sur la berge sud-est de la rivière Chaudière occupe 2,18 ha dans le corridor étudié, mais il pourrait être très vaste puisqu'il borde la rivière. Ce milieu humide est enclavé puisque les rives de la rivière Chaudière dans ce secteur présentent des pentes prononcées. Le milieu humide riverain est constitué de marécages arborescents et de marécages arbustifs dans la zone étudiée. Ce milieu présente aussi des signes d'utilisation par le castor dans sa portion sud-est. Un sentier de VTT passe également à proximité de ce milieu humide. Le peuplier baumier, l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) et le bouleau à papier sont les principales essences arborées de la zone étudiée tandis que plus près du pont de la route 161, le thuya occidental domine. L'aulne rugueux est abondant là où les arbustes sont présents alors que la strate herbacée est largement dominée par l'onoclée sensible. Une espèce végétale vulnérable à la cueillette, la matteuccie fougère-à-l'autruche est présente dans ce milieu humide. En considérant ces éléments, ce milieu humide se voit attribuer une valeur écologique moyenne.

Le marécage arborescent MH8 (6,59 ha) est adjacent, dans sa portion nord, à un cours d'eau permanent. Il est entouré de champs cultivés et dans la portion nord près du cours d'eau, il sert de pâturage pour des vaches qui y séjournent une bonne partie de l'année. Les principales espèces arborescentes sont l'érable rouge, le bouleau gris (*Betula populifolia*) et le peuplier baumier tandis que l'aulne rugueux est l'arbuste le plus répandu et abondant. En sous-étage, on trouve la spirée à large feuille (*Spirea latifolia*), l'athyrie fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*), l'onoclée sensible, la ronce pubescente et la verge d'or rugueuse (*Solidago rugosa*). La superficie limitée de ce milieu humide et son entourage anthropique lui confèrent une valeur écologique faible.

Le complexe de milieux humides MH9 (8,81 ha) comporte un marécage arborescent et une arbustaie riveraine bordant un cours d'eau permanent (Figure 1). Ce milieu humide est traversé par un large sentier de VTT et est ceinturé au nord par des champs, au sud par le cours d'eau, à l'est par la route 161. Il s'étend possiblement vers l'ouest en dehors du corridor étudié. L'érable rouge, le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'aulne rugueux, le framboisier rouge, le carex crépu, l'onoclée sensible, la ronce pubescente et la morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*) sont les principales espèces végétales trouvées dans ce milieu humide. Les caractéristiques étudiées donnent une valeur écologique moyenne au milieu humide MH9.

Un tout petit marécage arbustif (0,06 ha) situé en bordure du fossé de route constitue le milieu humide MH10. Il s'agit d'une petite superficie accolée à un champ agricole. Il ne couvre pas une grande surface dans le corridor préférentiel étudié mais s'étend possiblement vers le nord-est sous forme de marécage arborescent. L'espèce végétale dominante est le saule de Bebb. En plus de la faible hétérogénéité spatiale et de l'étroitesse du milieu, sa proximité à la route et les autres paramètres analysés décrivent MH10 comme un milieu de faible valeur écologique.

Un ancien champ de culture constitue le marécage arbustif MH11 (0,62 ha) situé sur la rive opposée du même cours d'eau impliqué dans le milieu humide MH9. Il est bordé au nord par le cours d'eau et encerclé de champs en culture. Il est composé de saules de Bebb, de spirées à larges feuilles et de verges d'or à feuilles de graminée (*Euthamia graminifolia*). Il s'agit d'un milieu humide de faible valeur écologique.

Le milieu humide MH12 (0,28 ha) est composé d'un étang artificiel (marais) alimenté par un petit cours d'eau. Il est ceinturé par un marécage arbustif qui est encerclé par des champs agricoles et la route 204. Ce milieu humide d'origine anthropique, occupé par le cornouiller stolonifère et le cerisier de Virginie, possède une faible valeur écologique.

Constitué d'un secteur ayant fait l'objet de coupes forestières il y a plusieurs années, le marécage arborescent MH13 (6,36 ha) prend place à l'intérieur d'un milieu boisé bordé de champs à l'est et à l'ouest (Figure 1). Ce milieu n'est pas lié à un cours d'eau dans la portion étudiée. L'érable rouge, le thuya occidental, le sapin baumier, le bouleau jaune et l'épinette blanche forment la strate arborescente tandis que le sapin baumier domine la strate arbustive. On y trouve la matteuccie fougère-à-l'autruche qui est une espèce vulnérable à la cueillette selon la législation québécoise. Ce milieu humide possède une faible valeur écologique.

Situé en bordure du cours d'eau, MH14 est un marécage arborescent de 0,41 ha traversé par un sentier de VTT. L'érable rouge, le peuplier faux-tremble et le frêne noir (*Fraxus nigra*) sont les principaux arbres trouvés alors que

la matteuccie fougère-à-l'autruche (espèce vulnérable à la cueillette au Québec) couvre le sol de ce milieu humide de valeur écologique moyenne.

Le marécage arborescent constituant le milieu humide MH15 (1,57 ha) est situé en bordure d'un cours d'eau intermittent. Il est connecté au milieu naturel environnant qui subit d'ailleurs des coupes forestières sur une base régulière. Le sapin baumier domine largement le milieu mais le thuya occidental et la dryoptère spinuleuse sont omniprésents dans l'ensemble de la superficie de ce milieu humide. Une valeur moyenne est attribuée à ce milieu humide.

Le complexe de marécages arborescents et arbustifs MH16 est en lien dans sa portion sud avec un cours d'eau intermittent (Figure 1). Il occupe 20,21 ha du corridor préférentiel étudié et est potentiellement cinq fois plus vaste puisque les milieux adjacents sont des milieux naturels semblables. Ce milieu humide comporte une petite portion de tourbière boisée dont l'épaisseur de la matière organique dépasse 30 cm à plusieurs endroits. Le sapin baumier, le thuya occidental et l'érable rouge sont les principaux arbres observés dans le marécage arborescent. Le marécage arbustif est plutôt peuplé d'aulne rugueux. La taille de ce milieu humide et le paysage naturel environnant confèrent à ce milieu humide une valeur écologique élevée.

Situé dans la portion sud de la zone étudiée, MH17 rejoint presque MH16 et est séparé de MH18 par la voie ferrée existante à rejoindre. MH17 est un complexe de milieux humides comportant des marécages arborescents et arbustifs, des marais et des tourbières boisées (20%). Il a une superficie étudiée de 21,48 ha dans le corridor préféré, mais il pourrait s'étendre bien au-delà du corridor étudié dans le milieu naturel adjacent. Cependant, on y trouve des plantations, des coupes forestières et des chablis dans le milieu humide et à son pourtour. Il est aussi traversé par plusieurs cours d'eau permanents et intermittents et il s'arrête au fossé de la voie ferrée. Les arbres les plus fréquents dans ce milieu humide sont l'épinette blanche, le thuya occidental et l'érable rouge. Dans la strate arbustive, on trouve régulièrement du sapin baumier et de l'aulne rugueux. Dans la strate non ligneuse, la dryoptère spinuleuse et les ronces pubescentes sont répandues alors que dans les marais la sphaigne abonde. Certains marécages arborescents présentent une abondance de *Pleurozium schreberi*. L'eupatoire maculée (*Eutrochium maculatum*), l'onoclée sensible, la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et la morelle douce-amère sont trouvées en abondance dans quelques milieux.La matteuccie fougère-à –l'autruche, une espèce végétale vulnérable à la cueillette, est également trouvée à au moins un endroit dans ce milieu humide. L'épaisseur de matière organique au sol varie entre 5 et plus de 100 cm. Considérants toutes ces caractéristiques, le complexe de milieux humides MH17 possède une valeur écologique élevée.

Au sud de la voie ferrée existante, le milieu humide MH18 est un petit complexe composé d'un marécage arbustif et d'un marais (Figure 1). Ce milieu humide de 1,80 ha est adjacent au fossé de la voie ferrée. Puisque le milieu environnant semble similaire à celui étudié, il est fort possible que ce milieu humide soit beaucoup plus vaste. L'épinette blanche est pratiquement le seul arbre de la portion étudiée. Cette dernière comprend également de l'aulne rugueux, du saule de Bebb, de la calamagrostide du Canada, de l'eupatoire maculée et de l'impatiente du Cap (*Impatiens capensis*). Tout comme c'est le cas du milieu humide adjacent MH17, MH18 est perturbé par des plantations et la présence de sentiers de VTT. Le milieu humide MH18 se voit attribuer une valeur écologique moyenne selon les caractéristiques étudiées.

# Références

AMEZAGA, J.M., L. SANTAMARÍA AND A.J. GREEN. 2002. “Biotic wetland connectivity: supporting a new approach for wetland policy”. *Acta Oecologica*. vol. 23, 213-222.

BAZOGE, A., D. LACHANCE ET C. VILLENEUVE. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional.* Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l’écologie et de la conservation et Direction des politiques de l’eau, 108.

CEDFELDT, P.T., M.C. WATZIN AND B. DINGEE RICHARDSON. 2000. “Using GIS to identify functionally significant wetlands in the Northeastern United States”. *Environmental Management.* vol. 26, n° 1, 13-24.

HOULAHAN, J.E. AND C.S. FINDLAY. 2003. “The effects of adjacent land use on wetland amphibian species richness and community composition”. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. vol. 60, 1078-1094.

KENT, D.M. 2000. “Chapter 3: Evaluating Wetland functions and values”. *in* Kent, D. M. (Ed.) *Applied wetlands Science and Technolgy* (second edition). Lewis Publishers. CRC Press. pp. 55-80.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L’ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Les milieux humides et l’autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l’Eau et Pôle d’expertise hydrique et naturel. 41 p. et annexes.

MITSCH, W.J. AND J.G. GOSSELINK. 2000. *Wetlands* (third edition). New York, J. Wiley & Sons. 920 p.

TINER, R.W. 1999. *Wetland indicators: a guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping.* CRC Press. 392 p.

# Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides (adapté de MDDELCC, 2014)

Numéro de station: V000 Date: 2016-07-12 Milieu: MH1-1

## Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 012

Longitude (NAD 83) DD

Latitude (NAD 83) DD

Photos: 7582,7583(sol)

Nom évaluateur(s): sb

Numéro échantillon:

## Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

**2A**

**Contexte :** ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Riverain ☑ Palustre ☐ Lacustre

**Situation :** ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-Pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

**Forme de terrain:** ☐ Concave ☐ Convexe ☐ Régulier ☑ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes (mosaïque de milieux humides)

**Présence de dépressions :** OUI NON **% de dépressions / % monticules :**

**2B**

La végétation est-elle perturbée? OUI NON

Les sols sont-ils perturbés? OUI NON

L'hydrologie est-elle perturbée? OUI NON

Est-ce un milieu anthropique? OUI NON

Le milieu est-il affecté par un barrage de castor? OUI NON

Type de perturbation:

Pressions : indiquer le type de presion et la distance

plantation epb (0m) sentier vtt(10m)

Espèces exotiques envahissantes:

% de la placette.

## Section 3 - HYDROLOGIE

**3A**

**Eau libre de surface** OUI NON

**Lien hydrologique:** ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☐ Littoral ☑ Aucun

**Type de lien hydrologique de surface**

☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau

☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

**3B**

**Indicateurs primaires**

- ☐ Inondé
- ☐ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
- ☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres…)
- ☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
- ☐ Odeur de soufre (œuf pourri)
- ☐ Litière noirâtre
- ☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
- ☐ Écorce érodée

**Indicateurs secondaires**

- ☐ Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol
- ☐ Lignes de mousses sur les troncs
- ☐ Souches hypertrophiées
- ☐ Lenticelles hypertrophiées
- ☐ Système racinaire peu profond
- ☐ Racines adventives

## Section 4 - SOL

**4A**

**Horizon organique (tourbe) (cm) :** ☐ fibrique ☐ mésique ☐ humique **Profondeur de la nappe (cm):**

**Profondeur du roc (si observée)(cm) :** 20

Sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : (cm) : **Classe de drainage :** 4

Sol réductique (complètement gleyifié) (cm) :

**Cas complexes:** ☐ sols rouges ☐ texture sableuse ☐ ortstein ☐ fragipan **Présence de drainage interne oblique :** OUI NON

**Description du profil de sol (facultatif)**

**4B**

| Profondeur (cm) | Horizon | Texture | Couleur matrice | Couleur mouchetures | Abondance mouchetures | Dimension | Contraste | Von Post |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-5 | | organique | | | | | | |
| 5-20 | | argile | | | Peu | | | |
| 20+ | | roc | | | | | | |
| | | | | | | | | |

# Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides (adapté de MDDELCC, 2014)

Numéro de station: V000 Date: 2016-07-12 Milieu: MH1-1

## Section 5 - VÉGÉTATION

| ESPÈCES par strate | H (m) | % absolu | % relatif | Espèce dominante (O/N) | Statut (FACH ou OBL) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Arborescente** Hauteur (m): | | | | | |
| **Arbustive/régénératon** Hauteur (m): 2,5 | | | | | |
| *Picea glauca* | 2 | 40 | 56 | Oui | |
| *Spiraea latifolia* | 1 | 15 | 21 | Oui | |
| *Viburnum nudum var. cassinoides* | 1 | 10 | 14 | Non | FACH |
| *Cornus stolonifera* | 1 | 5 | 7 | Non | FACH |
| *Alnus incana subsp. rugosa* | 2 | 2 | 3 | Non | FACH |
| total: | 7 | 72 | 101 | | |
| **Non ligneuse - rayon de la station pour cette strate = 1 m - 2 m - 5 m** | | | | | |
| *Potentilla recta* | | 25 | 26 | Oui | |
| *Carex scoparia var. scoparia* | | 10 | 10 | Oui | |
| *Lactuca biennis* | | 10 | 10 | Oui | |
| *Onoclea sensibilis* | | 10 | 10 | Oui | FACH |
| *Poaceae sp.* | | 10 | 10 | Oui | |
| *Scirpus atrocinctus* | | 10 | 10 | Oui | OBL |
| *Solidago rugosa* | | 10 | 10 | Oui | |
| *Poa palustris* | | 5 | 5 | Non | FACH |
| *Scirpus atrovirens* | | 5 | 5 | Non | FACH |
| *Pilosella aurantiaca* | | 2 | 2 | Non | |
| total: | | 97 | 98 | | |

### Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH

3 (A)

Nombre d'espèces dominantes NI

6 (B)

**La végétation est-elle dominée par les hydrophytes ? (A>B)**

OUI NON

Description des strates

Strate arborescente : Correspond à toutes les espèces ligneuses de plus de 4 mètres de hauteur.

Strate arbustive : Correspond aux espèces ligneuses de moins de 4 mètres de hauteur.

Strate non-ligneuse : Toute la végétation non incluse dans les autres strates (herbacée, muscinale, etc.).

## SYNTHÈSE

| | | |
|---|---|---|
| Végétation typique des milieux humides ? | OUI | NON |
| Test d'indicateurs hydrologiques positif ? | OUI | NON |
| Présence de sols hydromorphes ? | OUI | NON |
| **Cette station est-elle un MH ?** | OUI | NON |

**Type:**

☐ Étang ☐ Marais ☑ Marécage ☐ Tourbière ☐ Terrestre

**Si tourbière:** ☐ Tourbière boisée ☐ Fen ouvert ☐ Bog ouvert

Remarques : marécage arbustif

Photos

# Annexe B
# Description des méthodes utilisées pour les inventaires fauniques

# 1 Ichtyofaune et son habitat

Les cours d'eau susceptibles de représenter des habitats potentiels pour le poisson ont été repérés et décrits lors des inventaires de végétation et de milieux humides dans le corridor à l'étude en juillet 2016. La description des cours d'eau comprenait les composantes suivantes :

- Le type d'occupation (naturel, agricole, résidentiel, autre) des rives;
- La pente, la hauteur et la stabilité des rives;
- La présence relative (%) et le type de végétation présente (arborescent, arbustif, herbacée, en surplomb) sur les rives;
- La présence relative (%) et le type de végétation aquatique;
- La présence relative (%) de matières ligneuses (tronc, débris de bois et matière organique);
- La largeur mouillée moyenne, la profondeur moyenne, la vitesse moyenne;
- La présence relative (%) des différents types de substrat;
- Le type de faciès d'écoulement;
- Le potentiel d'habitat pour la faune ichtyenne.

Les faciès d'écoulement ont été identifiés suivant la méthode de Malavoi et Souchon (2001)[1]. Le substrat a été classifié selon les groupes présentés au Tableau 1.

**Tableau 1 Classes granulométrique du substrat**

| Dimension du substrat | Classe |
|---|---|
| - | Roche mère |
| > 500 mm | Gros Blocs |
| 250 - 500 mm | Blocs |
| 80 – 250 mm | Galet |
| 40 – 80 mm | Caillou |
| 5 – 40 mm | Gravier |
| 0,125 – 5 mm | Sable |
| < 0,125 mm | Limon |

[1] Malavoi, J.R. et Souchon, Y. 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observable en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physique. Bulletin Fr. Pêche Pisciculture (2002) 365/366 : 357-372

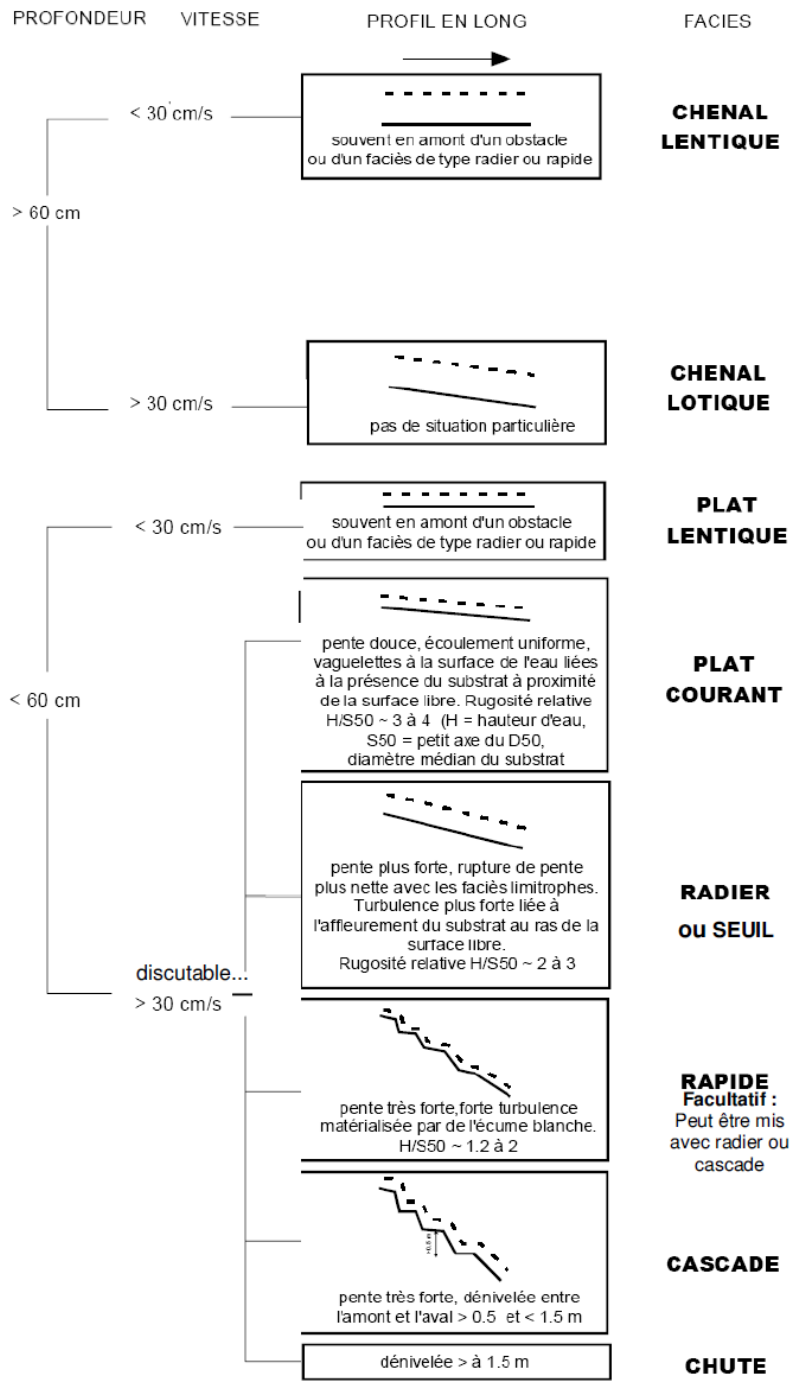



**Figure 1 Clé d'identification des faciès d'écoulement**

Sources : CBJC, 2010. Conservation, restauration et mise en valeur de la rivière Matte. Corporation du Bassin de la Jacques-Cartier. No référence : 2009-102. 10 pages et 8 annexes.

Les cours d'eau classés comme habitat du poisson confirmé (poissons aperçus) ou potentiel suite aux relevés du début juillet ont fait l'objet d'un inventaire ichtyologique lors de la campagne des 2 et 3 août 2016. À cette fin, une demande pour le permis SEG fut adressée et obtenue auprès du MFFP (no 2016-07-08-110-05-G-PF). Dans le cas de la rivière Chaudière, des filets-trappe Alaska, des verveux, des nasses artisanales et une pêcheuse électrique portative ont été utilisés. Pour les autres cours d'eau ciblés, seule la pêche électrique y a été effectuée compte tenu de la faible profondeur d'eau. Une attention particulière a été portée à l'égard de la présence probable d'ombles de fontaine et des espèces à statut particulier.

En complément aux pêches, des données de physico-chimie ont été mesurées (T°, pH, conductivité, oxygène dissous à l'aide d'une multisonde) in situ.

L'ensemble des poissons capturés ont été identifiés à l'espèce puis relâchés dans le milieu où ils avaient été capturés. Quelques spécimens de cyprins trop petits pour être identifiés au terrain ont été conservés dans le formol afin d'être dûment identifiés en laboratoire.

# 2 Herpétofaune

## 2.1 Salamandres

Les inventaires des salamandres ont été inspirés de la méthode du Protocole d'inventaire des salamandres du Québec (voir Bouthillier *et al.,* 2015a). Cependant, afin d'augmenter la couverture géographique des inventaires, la recherche d'individus fut effectuée sur des tronçons de 50 m de part et d'autre de chaque traversée de cours d'eau prévue au projet et seules les salamandres de ruisseau ont été recherchées. Les inventaires ont été réalisés par recherche active les 11 et 12 octobre 2016 par deux personnes qualifiées. Préalablement à la campagne de terrain, un permis SEG fut obtenu auprès du MFFP afin de réaliser ce type d'inventaire et procéder aux manipulations d'individus pour l'identification.

Chaque cours d'eau potentiel a été visité et l'absence de pierres ou de débris à soulever a été notée au besoin en plus des efforts et des résultats des recherches actives réalisées.

Pour chaque cours d'eau ayant fait l'objet de pêche à l'électricité les 2 et 3 août 2016, quelques abris potentiels rencontrés ont été soulevés pour y déceler la présence de salamandres. Dans ce cas, l'effort d'échantillonnage n'a pas été calculé et seules les captures ont été notées.

Enfin, une attention particulière a été portée tout au long de ce volet d'inventaire quant à la présence potentielle d'espèces à statut particulier.

## 2.2 Anoures

L'inventaire des anoures a été réalisé selon l'approche décrite par Bouthillier *et al.* (2015b). Cependant, seul l'inventaire des anoures à reproduction estivale a été réalisé.

Les mares et étangs repérés préalablement dans la zone d'étude ont été visités le 14 juillet 2016, journée chaude et humide. Les écoutes se sont tenues au moins 30 minutes après le coucher du soleil et lorsque les vents sont devenus faibles.

Pour chaque site de reproduction potentiel repéré, une période d'écoute minimale de cinq minutes a été effectuée. En l'absence de chant, l'écoute fut prolongée de 5 minutes supplémentaires. À chaque station d'écoute, les informations suivantes ont été notées :

- les cotes d'abondance de l'espèce (Tableau 2);
- les données météorologiques (température de l'air, nébulosité, force des vents et précipitations, le cas échéant);
- la date et l'heure de l'observation, la localisation GPS du site et une brève description du site (grandeur de l'étendue d'eau, couvert végétal, etc.);
- le ou les observateurs;
- toute observation particulière.

**Tableau 2 Description des cotes d'abondance des chants d'anoures**

| | Description |
|---|---|
| 0 | Aucun chant entendu |
| 1 | Les chants peuvent être identifiés isolément et le nombre de mâles chanteurs peut être compté |
| 2 | Les chants se chevauchent et les mâles chanteurs ne peuvent pas être comptés |
| 3 | Chorale continue, chants sont impossibles à dénombrer |

# 3 Avifaune

L'avifaune présente dans la zone d'étude a été traitée selon la démarche proposée dans le guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux d'Environnement Canada (1997). Les objectifs de l'étude sur l'avifaune étaient :

1. D'identifier les espèces d'oiseaux présentes dans la zone d'étude pour le contournement ferroviaire et d'en établir le statut de nidification;
2. De déterminer l'abondance relative des différentes espèces observées selon le type d'habitat;
3. De documenter la présence possible d'espèces rares, menacées ou vulnérables et leur utilisation des habitats.

Lors des inventaires les heures de début et de fin d'inventaire étaient notées, de même que les conditions météorologiques (température, vent, précipitations). Ainsi, la nébulosité était notée en pourcentage de couvert, le vent avec l'échelle de Beaufort simplifiée (0 à 5 car au-delà de 3 et 4 des rafales de vent ne permettent plus les inventaires (Tableau 3) et les précipitations avec les termes suivants : ø (nulle), brume, bruine, brouillard, haze (brume sèche), pluie légère, neige légère, pluie soutenue, neige soutenue, pluie forte, neige forte.

**Tableau 3 Échelle de Beaufort simplifiée utilisée pour les inventaires d'oiseaux chanteurs**

| Force | Termes descriptifs | Vitesse nœuds | Vitesse km/h | Au sol | Sur un lac |
|---|---|---|---|---|---|
| **0** | Calme | 0 à 1 | 0 à 1 | La fumée monte verticalement. | Le lac est comme un miroir. |
| **1** | Très légère brise | 1 à 3 | 1 à 5 | La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas. | Petites rides à la surface du lac. |
| **2** | Légère brise | 4 à 6 | 6 à 11 | On sent le vent sur la figure, les feuilles bougent. | Petites vaguettes. |
| **3** | Petite brise | 7 à 10 | 12 à 19 | Les drapeaux flottent bien. Les feuilles sont sans cesse en mouvement. | Petites vagues, possibilité de moutons isolés. |
| **4** | Jolie brise | 11 à 16 | 20 à 28 | Les poussières s'envolent, les petites branches plient. | Nombreux moutons. |
| **5** | Bonne brise | 17 à 21 | 29 à 38 | Les petits arbres balancent. Le sommet de tous les arbres sont agités. | Les moutons sont plus nombreux. |

## 3.1 Sauvagine, rapaces et oiseaux aquatiques

Puisque l'habitat de la zone d'étude est majoritairement forestier, la rivière Chaudière (seul plan d'eau important de la zone d'étude) a été ciblée comme zone d'inventaire pour les espèces de sauvagines, les rapaces et les oiseaux aquatiques. La zone d'inventaire s'étend sur 100 m de chaque côté de la traversée présumée de la rivière par la voie ferrée. La zone d'inventaire a donc été observée à partir des rives les 11 juillet, 2 août et 12 octobre 2016. Les observations anecdotiques ont aussi été notées.

Les variables descriptives suivantes ont été notées : espèce, nombre de mâles et de femelles (pour les espèces avec dimorphisme sexuel apparent), nombre d'individus de sexe indéterminé et nombre de couvées. Le comportement de chacun des oiseaux a également été noté. Lorsque présents, les canetons et oisons ont été dénombrés et leur stade de développement a été noté selon la classification de Gollop et Marshall (1954).

Pour chaque observation, les coordonnées GPS de l'observation et la distance approximative de l'oiseau à la rive ont été notées. Lorsque c'était possible, le nombre d'individus par sexe et stade de maturité, l'habitat et le comportement ont été notés. Toute autre information pertinente ainsi que les numéros de photos prises ont également été notés.

## 3.2 Oiseaux chanteurs

Dans le but de couvrir les différents types d'habitats de la zone d'étude, les données de la carte écoforestière ont été regroupées selon le type de couvert forestier et l'âge du peuplement tel qu'indiqué dans la base de données de la carte écoforestière. Ainsi, les peuplements comportant une très faible superficie dans la zone d'étude ont été jumelés à la classe d'âge la plus près afin de réduire le nombre de strates à échantillonner. Les classes de végétation regroupées sont présentées au Tableau 4.

**Tableau 4 Classes de végétation utilisées pour l'inventaire des oiseaux chanteurs**

| Classes théoriques | Classes regroupées |
|---|---|
| Terrains agricoles à vocation forestière et friches | Milieux agricoles |
| Inondés, milieux humides d'autres sources | Milieux humides |
| Résineux en régénération | Résineux en régénération |
| Résineux jeune | Résineux jeunes et matures |
| Résineux mature | |
| Feuillus en régénération | Feuillus |
| Feuillus jeunes | |
| Feuillus matures | |
| Mélangé en régénération | Mélangé en régénération |
| Mélangé jeune | Mélangé jeune et matures |
| Mélangé mature | |

La carte de la zone d'étude a ensuite été quadrillée aux 250 m et les centroïdes de ces carrés ont été numérotés et cinq numéros de centroïdes aléatoires ont été sélectionnés par classe de végétation. Le but était de faire 3 stations d'écoute dans chaque type de végétation. Les points choisis en surnombre ne servaient qu'à remplacer ceux qui étaient impossibles d'accès ou peu représentatifs du milieu, une fois rendu au terrain. Lors des inventaires, tous les champs des fiches étaient remplis (ci-jointe) en décrivant notamment la météo et l'habitat dans un rayon de 50 m.

Les inventaires des oiseaux chanteurs par points d'écoute ont été effectués à la période coïncidant avec les activités territoriales de la majorité des passereaux, soit les 23, 24 et 25 juin 2016. Un total de 21 stations d'écoute ont été réalisées. Les dénombrements ont été effectués très tôt le matin (entre 5h et 10h) puisque c'est à cette période que les oiseaux sont les plus actifs (Robbins, 1981). Les dénombrements se sont tenus lors de journées sans pluie et par vents faibles (moins de 20 km/h ou au plus 3 sur l'échelle de Beaufort) car ces facteurs réduisent les probabilités de repérer des oiseaux (Robbins, 1981). En arrivant à chaque station, une période d'attente de 5 minutes permettait de remplir la fiche « Description de l'habitat » afin de caractériser l'habitat au point d'écoute (ci-jointe). Cette période d'attente permettait d'atténuer l'effet de l'arrivée de l'observateur sur les oiseaux. Au terme de cette période, il y avait 10 minutes d'écoute active pour repérer et identifier les oiseaux chanteurs présents au point d'écoute. Les méthodes du dénombrement à rayon limité (DRL; Bibby *et al*., 1992) et de l'indice ponctuel d'abondance (IPA; Blondel *et al*., 1981) ont alors été utilisées concurremment afin d'optimiser le temps alloué aux relevés sur le terrain. La méthode du dénombrement à rayon limité (DRL) consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus dans un rayon fixe de 50 m en périphérie de la station d'écoute, alors qu'avec la méthode de l'indice ponctuel d'abondance (IPA), les oiseaux vus et entendus aux différentes stations d'écoute sont tous répertoriés, peu importe leur distance par rapport à l'observateur. Ces deux méthodes visent essentiellement les passereaux, les pics et les tétraonidés. Cependant, l'abondance des autres espèces observées a également été notée. La fiche d'inventaire des oiseaux nicheurs a été complétée pour chaque station. Pour chaque observation, l'indice de nidification approprié était noté selon les codes de l'Atlas des Oiseaux Nicheurs du Québec (2012). Au moment du dénombrement de chaque station, deux oiseaux de la même espèce ont été considérés comme deux individus différents lorsqu'ils étaient vus ou entendus simultanément, lorsqu'ils se répondaient ou encore, lorsque des caractéristiques morphologiques permettaient de les distinguer.

Lorsque des oiseaux différents de ceux inventoriés dans les stations ont été vus ou entendus avant ou après un inventaire ou dans les déplacements, un point GPS a été relevé et cette observation fut notée sur une des feuilles

de terrain afin que ces données fortuites soient également compilées, mais elles ne font pas partie des densités calculées par point d'écoute.

Suite aux inventaires des 21 stations d'écoute, les données de végétation de chaque station ont été comparées afin de déterminer la classe à laquelle se rapportait la station et cela, peu importe ce qui avait préalablement été déterminé par la carte éco-forestière. Suivant cet exercice, les stations ont été reclassées et l'habitat « mélangé en régénération » a été supprimé puisque les stations devant se trouver dans cet habitat étaient plutôt associées à des milieux humides, à des arbustaies de bord de champ agricole ou à des «peuplements mélangés jeunes ».

Les classes d'habitat retenues ont permis de rassembler les données de plusieurs stations d'écoute (afin de calculer des densités moyennes, les écart-types et des constances pour chaque espèce aviaire.

Les résultats d'écoute ont été traduits en nombre de couples selon les critères suivants : la présence d'un individu chanteur, d'un nid occupé ou d'une famille fut été considérée comme représentant un couple; un individu émettant un cri d'alarme, un individu silencieux ou une femelle seule a été compté pour un demi-couple.

La constance et l'abondance relative de chacune des espèces estimées à partir des DRL et des IPA ont été calculées pour chaque type d'habitat. La constance est la fraction du nombre de points d'écoute où une espèce a été repérée dans l'habitat. L'abondance relative des espèces consiste en la valeur moyenne des DRL ou des IPA (exprimés en nombre de couples) d'une espèce au sein d'un habitat. La richesse totale de la zone d'étude et pour chacun des habitats, soit le nombre d'espèces repérées dans l'ensemble des points d'écoute ou pour les points d'écoute d'un habitat en particulier, ont également été déterminés.

# 4 Mammifères

Aucun inventaire spécifique aux mammifères n’a été effectué. Toutes les observations fortuites d’individus et d’indices de présence ont été notées. Après plusieurs mentions pour une même espèce, celle-ci a été considérée comme étant relativement abondante dans la zone d’étude et les informations la concernant n’étaient plus notées.

# Inventaire des oiseaux nicheurs

Projet:_____ _____ Secteur:_____ Température:_____°C Précipitations:_____

Date:_____ _____ GPS/Camera:_____ Vent:_____ Couvert nuageux:_____%

Observateur:_____ Scribe:_____ Heure de début:_____ Heure de fin:_____

| Code espèce | Nb individus | | | Obs | Nidif. poss. | Nidification probable | | | | | | Nidification confirmée | | | | | | | | | DRL 50 | IPA | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | F | IND | O | H | P | T | C | V | A | N | CN | NU | AT | PH | DD | NO | FE | JE | NJ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Inventaire d'oiseaux forestiers**
**Description de l'habitat**

**Généralités**

| | |
|---|---|
| **Projet :** | **Secteur :** |
| **Date :** | **GPS/caméra :** |
| **Observateur :** | **No point d'écoute:** |

**Description de l'habitat**

| Superficie | | | Remarques |
|---|---|---|---|
| Conifère | Jeune | % | Ouverture (%) |
| | Mature | % | |
| | En réqénération | % | |
| Feuillu | Jeune | % | Ouverture (%) |
| | Mature | % | |
| | En réqénération | % | |
| Mixte (conifère) % de conifères | Jeune | % | Ouverture (%) |
| | Mature | % | |
| | En réqénération | % | |
| Mixte (feuillu) % de feuillus | Jeune | % | Ouverture (%) |
| | Mature | % | |
| | Enrégénération | % | |
| Arbustaie riveraine | % | | |
| Champ | % | | |
| Dénudés | % | | |
| Eau (lac rivière. ruisseau) | % | | |
| Friche | % | | |
| Île ou îlot | % | | |
| Milieux humides | % | | |
| Plantes envahissantes | % | | Espèces: |
| Pont: Bretelle d'accès | | | |
| Pont: Structure proprement dites | % | | |
| Autres( ex: brûlis, coupe récente) | % | | |
| Visibilité | (A) | | |
| Nombre de strates verticales | (B) | | |
| Nombre de troncs morts verticaux | (C) | | |
| Nombre desouches et troncs renversés | (CJ | | |
| Présence d'insectes défoliateurs ou de maladies | | | |

**(A) Visibilité**

0 = Nulle (moins de 2,5 m)
1= Très faible (2,5 à 8 m)
2 = Faible (8 à 20 m)
3 = Moyenne (20 à 50 m)
4 = Assez bonne (50 à 100 m)
5 = Très bonne (>100 m)
6 = Ouvert

**(B) Strates verticales (couverture minimale 5 °%- cochez celles présentes)**

_____ Plantes muscinales
____ Herbacées basses (<30 cm)
____ Herbacées hautes (>30 cm)
_____Buissons et arbustes bas (<0,5 m)
____ Buissons et arbustes moyens (0,5 à 2 m)
_____Buissons et arbustes hauts (>2 m)
_____Arbrisseaux (0 à 2 m)
_____Arbrisseaux (2 à 5 m)
_____Arbres (5 à 15 m)
_____Arbres >15 m

**(C) Troncs morts et souches (arbres >5 m)**

0 = 0
1= 1à 5
2 = 6 à 25
3 = 26 à 100
4 = >100

**(D) Présence d'insectes défoliateurs ou de maladies**

Nul (aucune)
Faible (à quelques endroits)
Moyenne (presque partout)
Forte (partout)

# Références

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC 2012. Outils du participant : Indices de nidification (explications). http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/explications_indices_fr.jsp

BIBBY, C.J., N.D. BURGESS ET D. HILL. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press inc., San Diego, CA. 257 p.

BLONDEL, J., C. FERRY ET B. FROCHOT. 1981. « Points counts with unlimited distance ». Pages 414-420 *in Estimating the numbers of terrestrial birds*. Study Avian Biology 6. C. J. Ralph et Scott éditeurs.

BOUTHILLIER, L., N. TESSIER, C. LAURENDEAU ET S. PELLETIER. 2015a. *Protocole d'inventaire des salamandres du Québec.* Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 9 pages + annexes.

BOUTHILLIER, L., S. PELLETIER ET N. TESSIER. 2015b. *Méthode d'inventaires des anoures du Québec.* Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 9 pages + annexes.

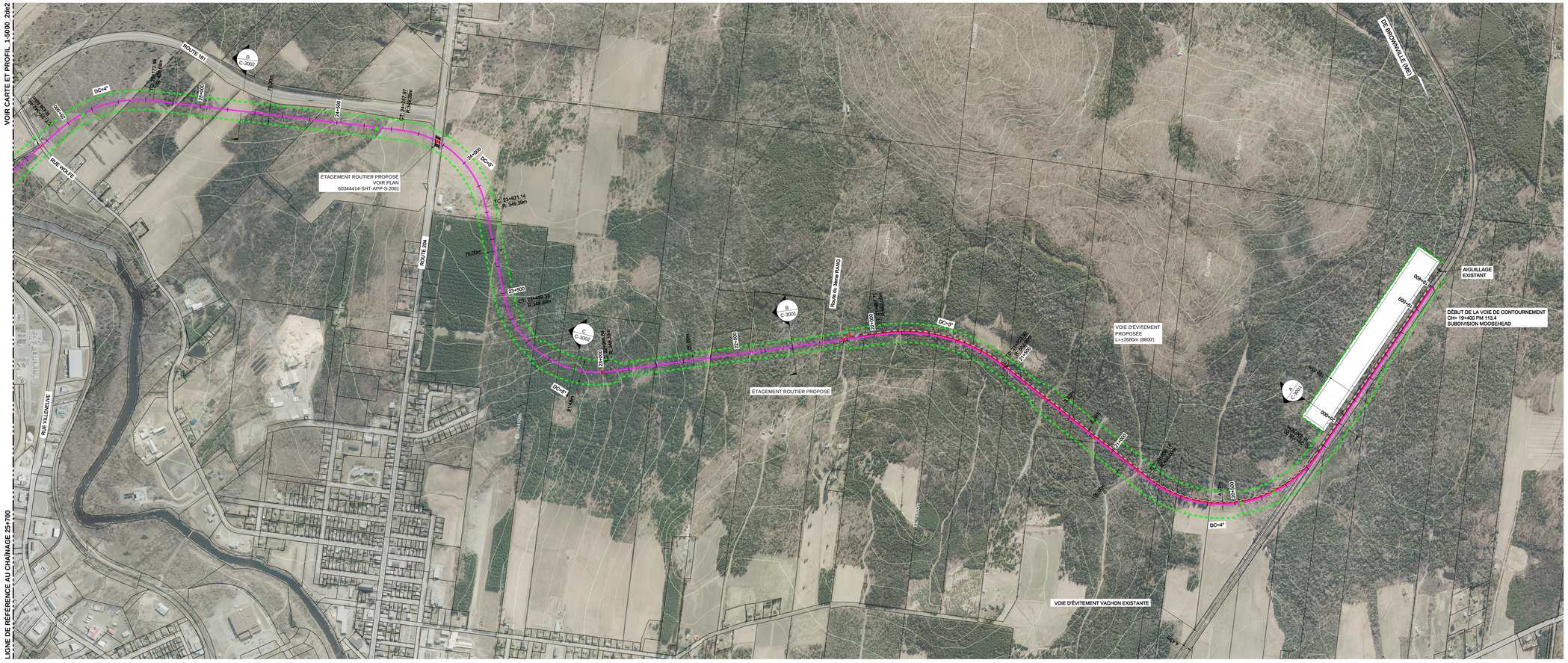
ENVIRONNEMENT CANADA, 1997. Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux. Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune, Mai 1997. 53 p.

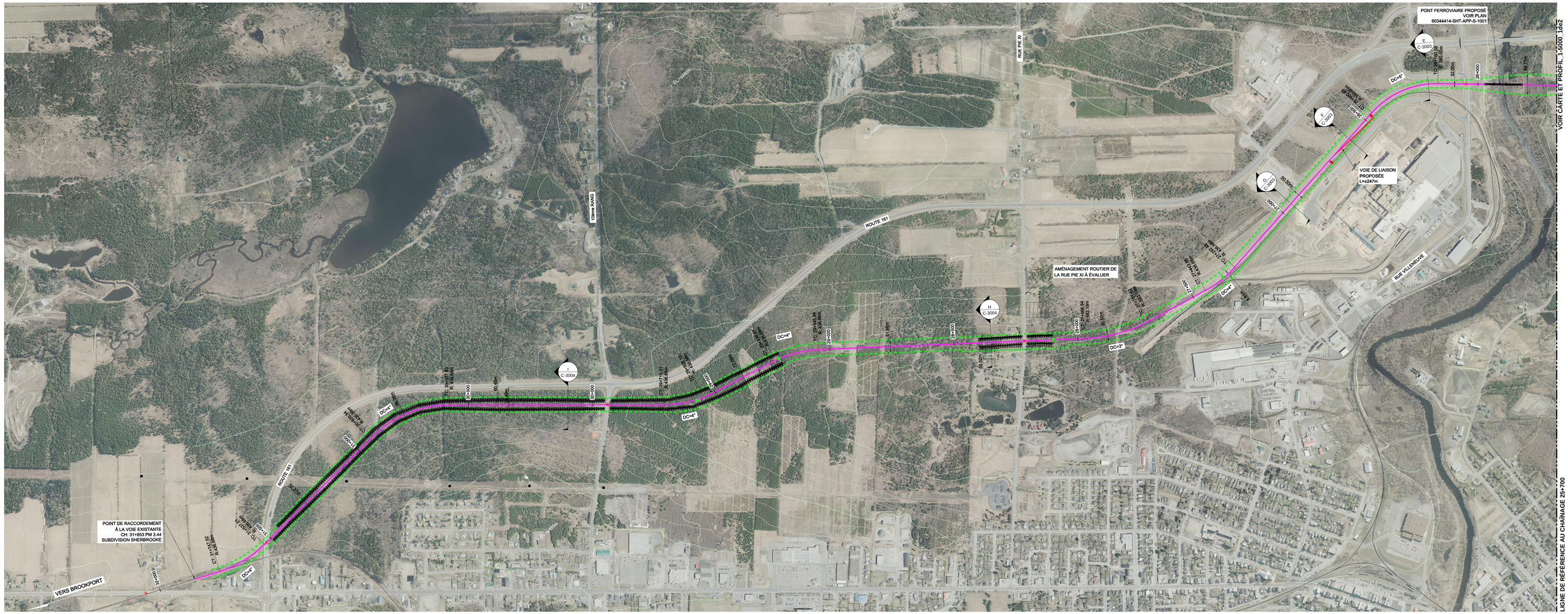
GOLLOP JB ET WH MARSHALL1954. *A guide for aging duck broods in the field*. Mississippi Flyway Council Technical Section. 14 p.

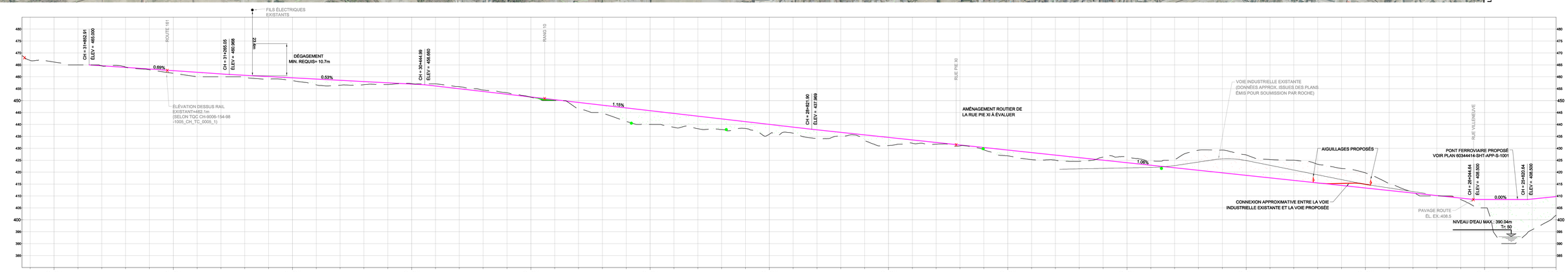
# Annexe C
# Description technique du projet

VOIR CARTE ET PROFIL_1-5000_2de2

LIGNE DE RÉFÉRENCE AU CHAÎNAGE 25+700


ROUTE 161
RUE WOLFE
RUE VILLENEUVE
ROUTE 204
ETAGEMENT ROUTIER PROPOSÉ
VOIR PLAN
60344414-SHT-APP-S-2001
TC: 23+621.14
R: 549.39m
TC: 24+227.87
R: 549.39m
TC: 23+422.37
R: 549.39m
TC: 24+422.84
R: 549.39m
Route du Sainte RANG
ETAGEMENT ROUTIER PROPOSÉ
VOIE D'ÉVITEMENT
PROPOSÉE
L=±2680m (8800')
VOIE D'ÉVITEMENT VACHON EXISTANTE
AIGUILLAGE
EXISTANT
DÉBUT DE LA VOIE DE CONTOURNEMENT
CH= 19+400 PM 113.4
SUBDIVISION MOOSEHEAD
DC=4°
DC=3°
DC=2°
DC=1°
23+000
22+500
22+000
21+500
21+000
20+500
20+000
19+500
70.00m
91.44m
91.44m
91.44




Lac-Mégantic

## LÉGENDE

- PONCEAUX MAJEURS
- PASSAGE À NIVEAU
- ÉTAGEMENT SUPÉRIEUR (ROUTE / RAIL)
- ÉTAGEMENT INFÉRIEUR (RAIL / ROUTE)
- VOIE FERRÉE EXISTANTE
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE
- VOIE D'ÉVITEMENT PROPOSÉE
- LIMITE D'EMPRISE PROPOSÉE
- CHEMIN D'ENTRETIEN FERROVIAIRE PROPOSÉ
- AIGUILLAGE EXISTANT
- AIGUILLAGE PROPOSÉ
- BERME PROPOSÉE
- COURBES DE NIVEAU AUX 5m
- ZONE DE DÉBLAI
- ZONE DE REMBLAI

NE PAS UTILISER
POUR CONSTRUCTION

Shelagh MacDonald, Ing. 2017-04-25

| REV | AA/MM/JJ | DESCRIPTION DE LA RÉVISION | PAR DESSIN | VÉR. | PAR CONCEPTION | VÉR. | INT. | VÁL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 17/04/25 | ÉMIS POUR RAPPORT APP | SB | SM | SB | SM | | |
| A | 17/02/06 | ÉMIS POUR COMMENTAIRES | SB | SM | SB | SM | | |

AECOM
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

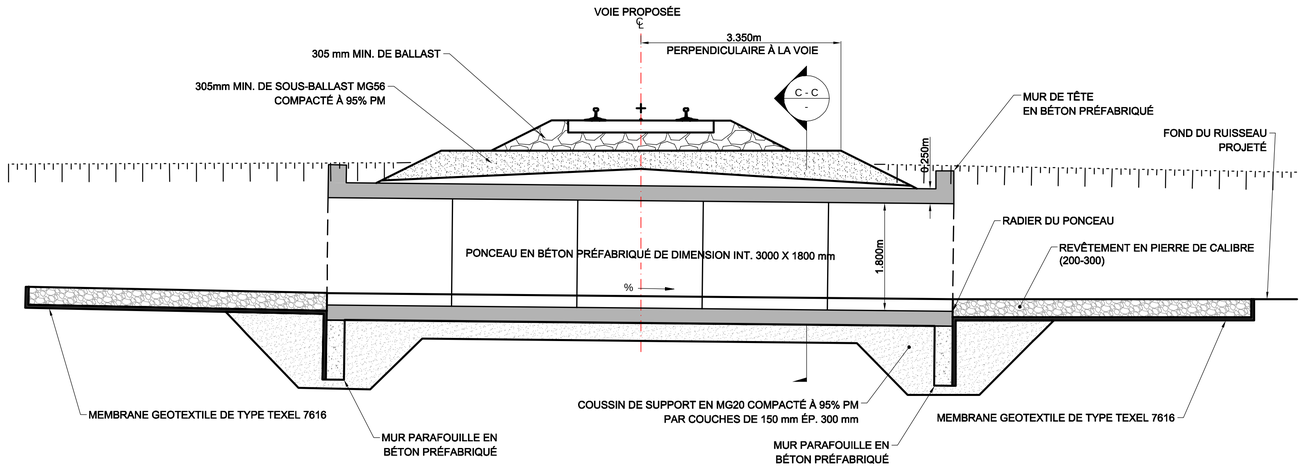
NOM DU PROJET:
Avant-projet préliminaire -
Réalisation d'une voie ferroviaire contournant
le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Tracé ferroviaire
Plan et profil

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| S.B. | 60344414 | 17/02/06 |
| DESSINÉ PAR: | ÉCHELLE: | |
| S.B. | 1 : 5000 | |
| No. FIGURE: | | No. RÉV.: |
| 2-2-2 | | B |

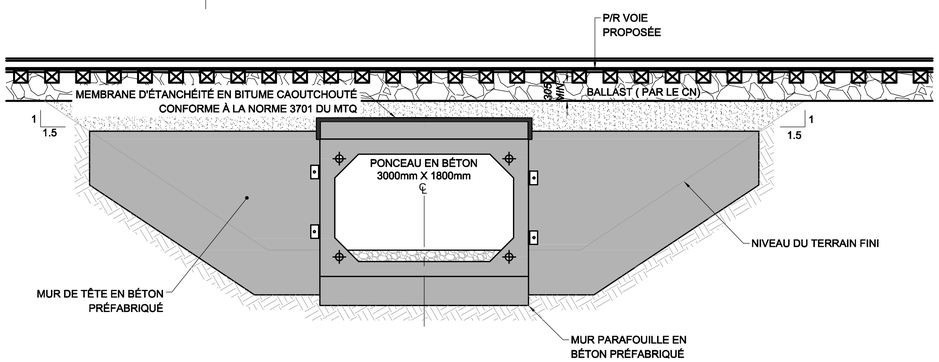
LMG_MAP_APP_genoverview_carte et profil_1-5000_2de2

FORMAT D 22" x 34" (558.8mm x 863.6mm)
IMPRIMÉ: 2017-03-24 10:39:22
Sauvegarder par: charettel
NOM DE FICHIER AECOM:60344414-SHT-APP-C-2002_RX.dwg



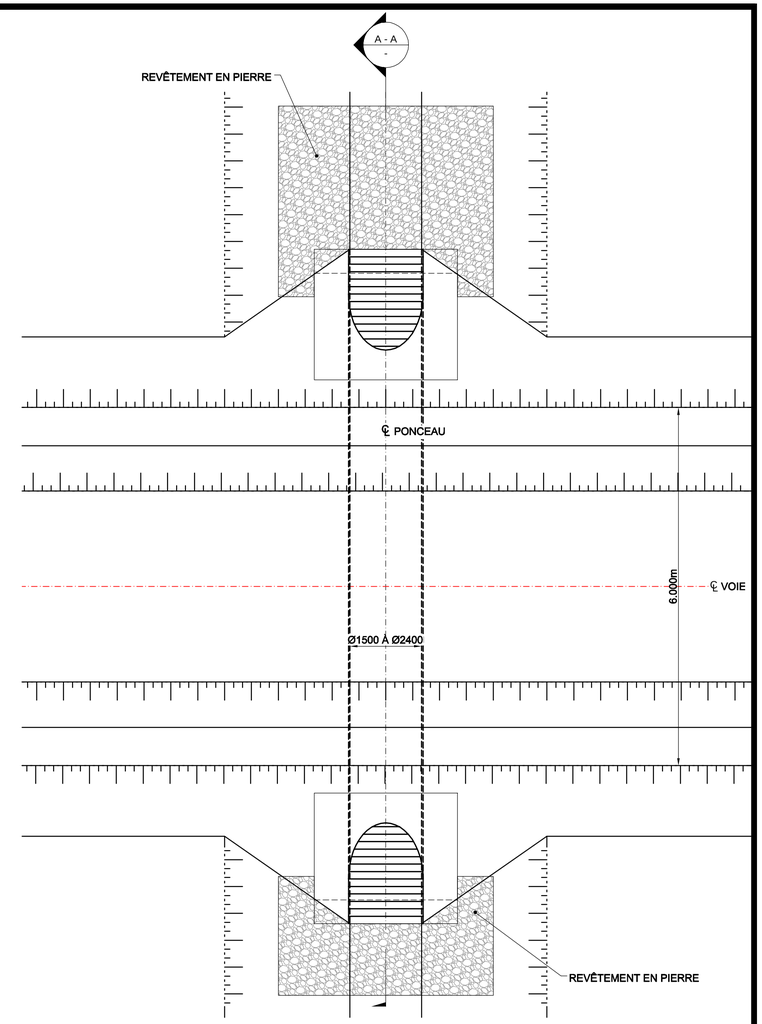

## 1 COUPE LONGITUDINALE TYPIQUE DU PONCEAU RECTANGULAIRE

Échelle: 1:50



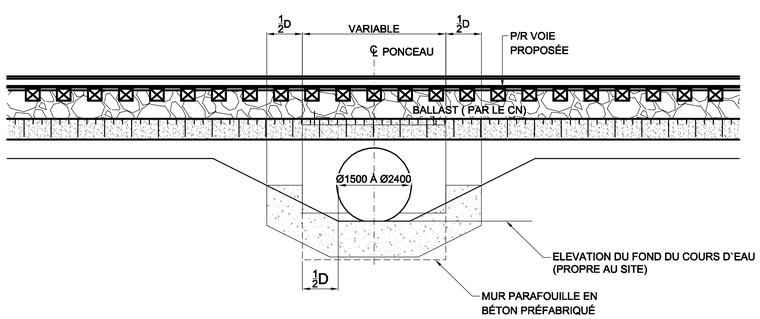

## C - C COUPE TYPIQUE DU PONCEAU RECTANGULAIRE

Échelle: 1:50



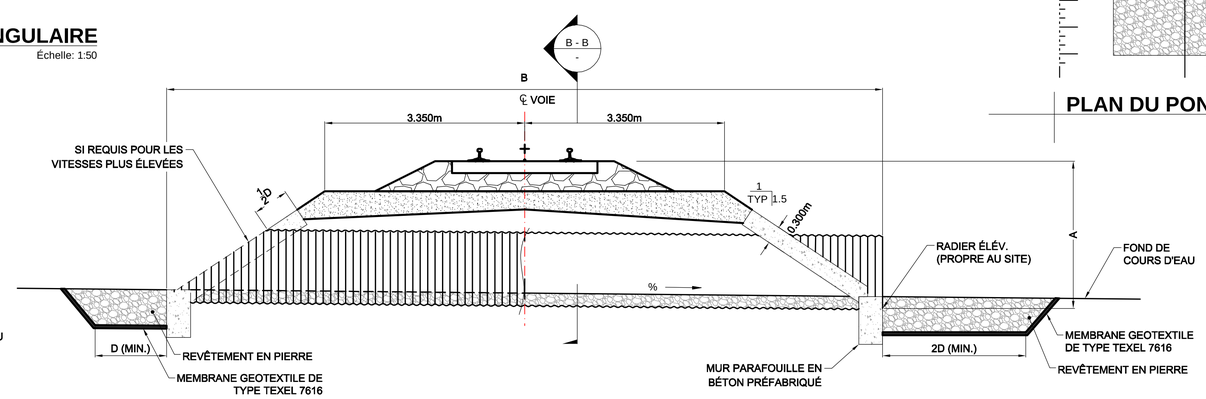

## PLAN DU PONCEAU CIRCULAIRE

Échelle: 1:50




## B - B COUPE TYPIQUE DU PONCEAU CIRCULAIRE

Échelle: 1:50




## A - A COUPE LONGITUDINALE TYPIQUE DU PONCEAU CIRCULAIRE

Échelle: 1:50

Lac-Mégantic

NE PAS UTILISER
POUR CONSTRUCTION

Adrian Bara, Ing. 2017-03-29

| RÉV | AA/MM/JJ | DESCRIPTION DE LA RÉVISION | PAR DESSIN | VÉR. DESSIN | PAR CONCEPTION | VÉR. CONCEPTION | INT. | VAL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 17/03/29 | ÉMIS POUR RAPPORT APP | LC | AB | AB | OT | | |
| A | 17/02/06 | ÉMIS POUR COMMENTAIRES | GA | AB | AB | OT | | |

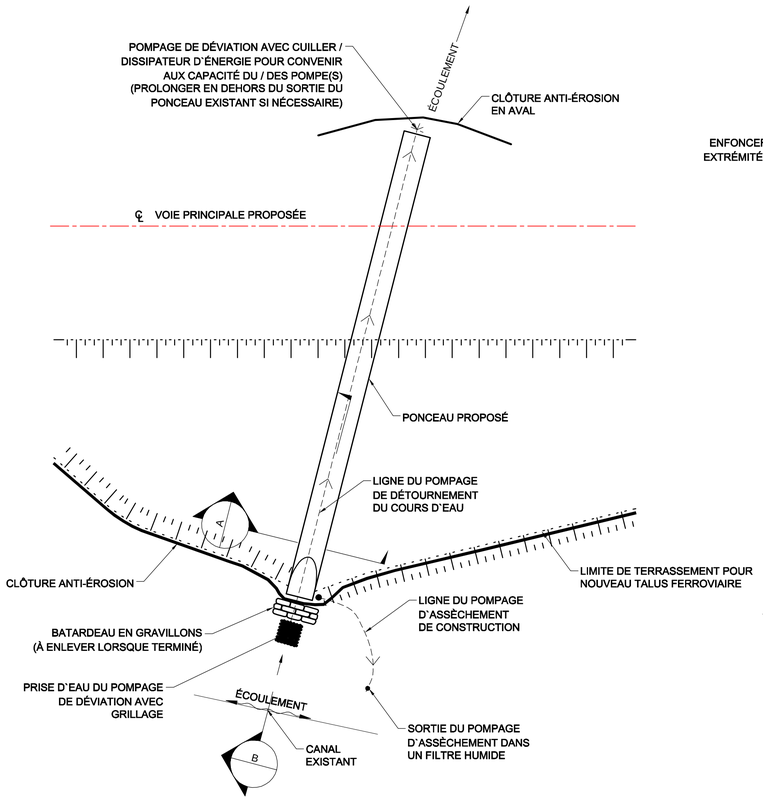
AECOM
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Avant-projet préliminaire -
Réalisation d'une voie ferroviaire contournant
le centre-ville de Lac-Mégantic

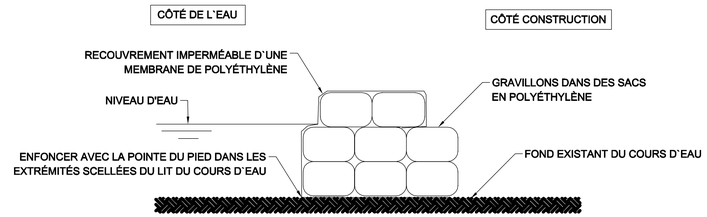
NOM DU DESSIN:
Tracé Ferroviaire
VUE EN PLAN ET
COUPES TYPE PONCEAUX

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.B. | 60344414 | 17/03/29 |
| DESSINÉ PAR: G.A. | ÉCHELLE: N / A | |
| No. FIGURE: 60344414-SHT-APP-C-2002 | | No. RÉV.: B |

# MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DES PONCEAUX

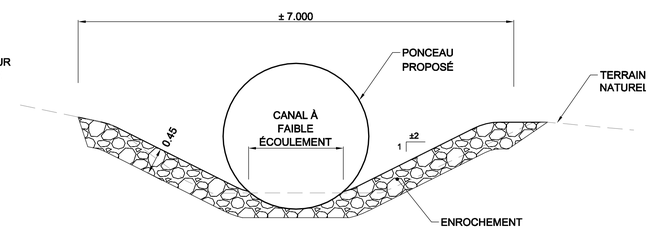



## PLAN
Échelle: 1:200

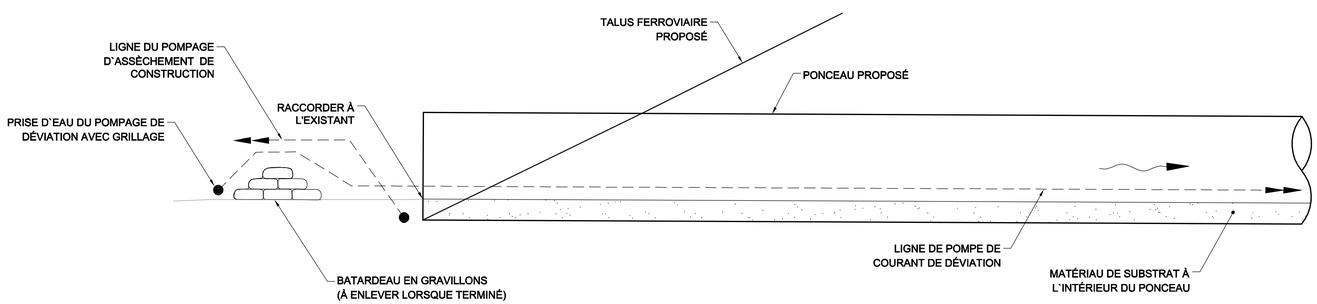



NOTE: L'ENTREPRENEUR DOIT S'ASSURER QUE LE BATARDEAU CONVIENT À SES BESOINS. LES ARRANGEMENTS ET LES MÉTHODES ALTERNATIVES SONT SUJETS À L'APPROBATION. LES EAUX PROVENANT DES OPÉRATIONS D'ASSÈCHEMENT DEVRONT PASSER AU TRAVERS DE SACHETS FILTRES AVANT D'ÊTRE REJETÉS DANS LE COURS D'EAU.

## 1 DÉTAIL DE BATARDEAU
Échelle: 1:50

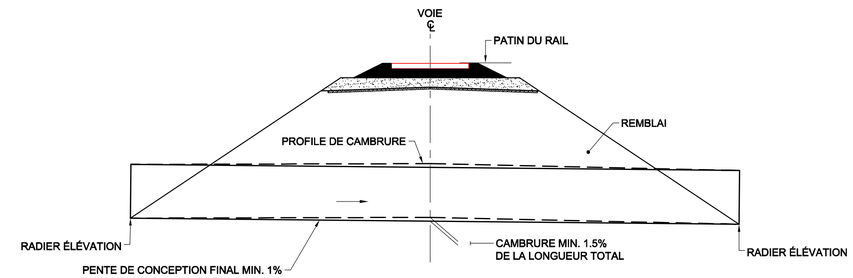



## A COUPE
Échelle: 1:50

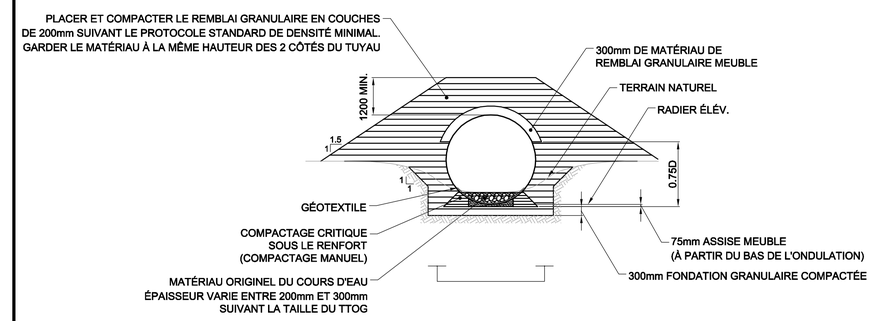



## B COUPE
Échelle: 1:50

# INSTALLATION DE TUYAU ROND TTOG




## A PENTE ET CAMBRURE MINIMUM POUR L'INSTALLATION DE PONCEAU
Échelle: 1:100




## B DÉTAIL DE REMBLAI
Échelle: 1:100

Lac-Mégantic

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

Adrian Bara, Ing. 2017-03-29

| RÉV | AA/MM/JJ | DESCRIPTION DE LA RÉVISION | PAR (DESSIN) | VÉR. (DESSIN) | PAR (CONCEPTION) | VÉR. (CONCEPTION) | INT. | VAL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 17/03/29 | ÉMIS POUR RAPPORT APP | LC | AB | AB | OT | | |
| A | 17/02/06 | ÉMIS POUR COMMENTAIRES | GA | AB | AB | OT | | |

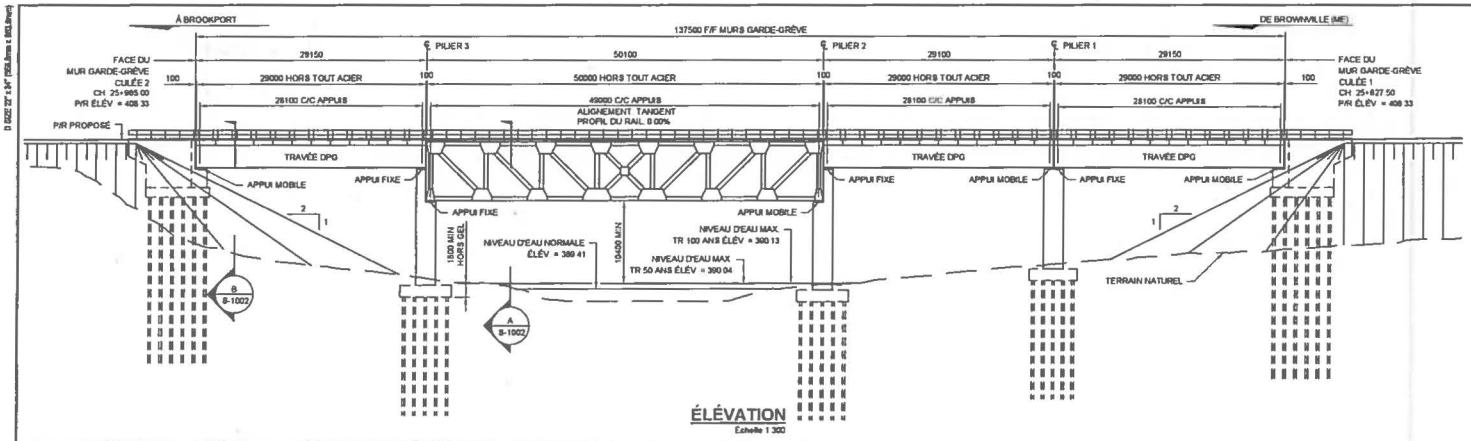

AECOM
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.


NOM DU PROJET:
Avant-projet préliminaire - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Tracé Ferroviaire
MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DES PONCEAUX

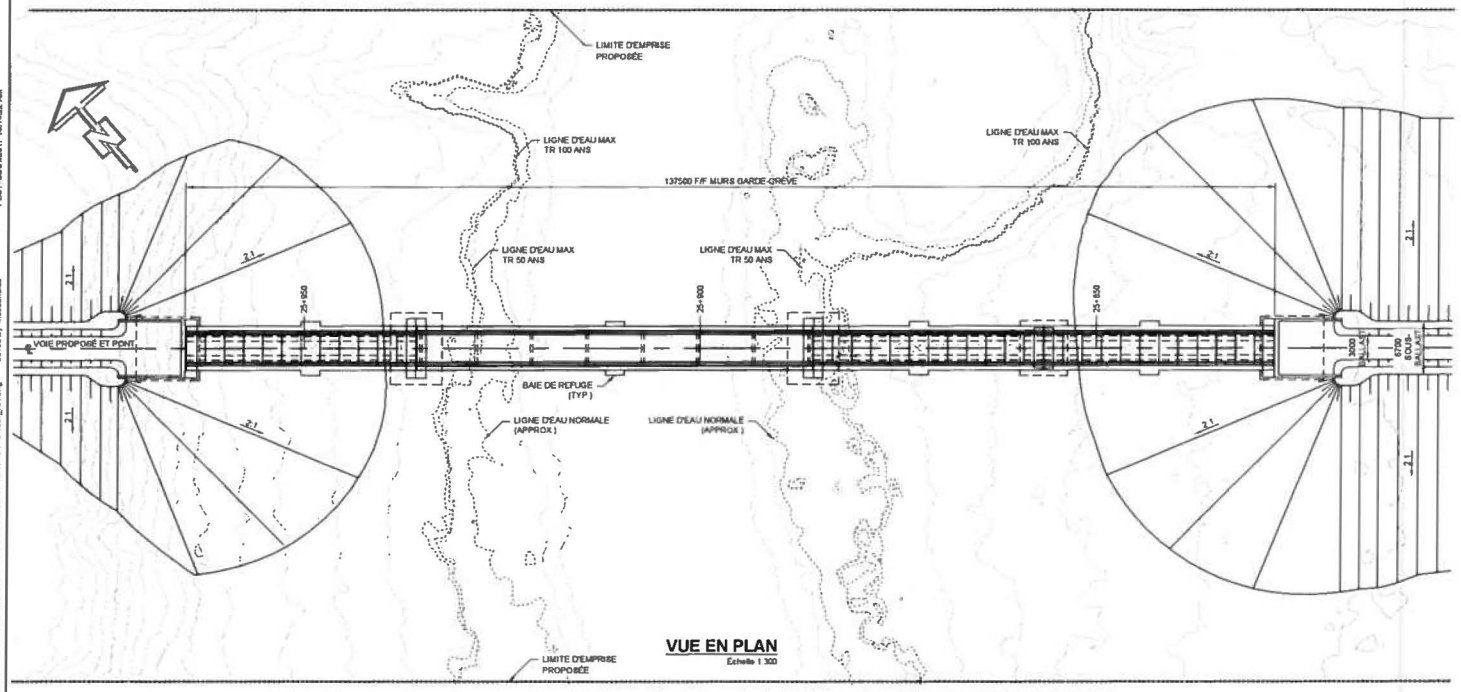
| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| A.B. | 60344414 | 17/03/29 |
| DESSINÉ PAR: G.A. | ÉCHELLE: N / A | |
| No. FIGURE: 60344414-SHT-APP-C-2001 | | No. RÉV.: B |


FORMAT D 22" x 34" (558.8mm x 863.6mm)
IMPRIMÉ: 2017-03-24 10:38:37
Sauvegarder par: charettel
NOM DE FICHIER AECOM:60344414-SHT-APP-C-2001_RX.dwg




## ÉLÉVATION

Échelle 1 300




## VUE EN PLAN

Échelle 1 300

0 7500 15000 mm
1:300

## NOTES GENERALES

1. IL EST PROPOSÉ DE CONSTRUIRE UN NOUVEAU PONT AU-DESSUS DE LA RIVIÈRE LA CHAUDIÈRE AVEC DES TRAVÉES D'ACIER BALLASTÉES ET SUPPORTÉS PAR DES PILIERS ET BUTÉES EN BÉTON COULÉS SUR PLACE AVEC DES FONDATIONS SUR PIEUX.
2. L'IMPERMÉABILISATION DU TABLIER SE FERA SUR TOUTE LA LONGUEUR DU PONT
3. LES APPUIS DES TRAVÉES SERONT EN PLAQUE DE BRONZE
4. L'ALIGNEMENT DE LA VOIE EST TEL QUE PROPOSÉ SELON LE TRACÉ DE LA VOIE DE CONTOURNEMENT. VARIANTE 2.
5. CECI EST UN PLAN CONCEPTUEL, ASUJETTI AUX ÉTAPES SUBSÉQUENTS D'ÉTUDES DE TERRAIN, ET RAFFINEMENT DE CONCEPTION
6. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES SAUF INDIQUÉS LES ÉLÉVATIONS ET CHAINAGES SONT EN MÈTRES
7. TOUTES LES DIMENSIONS DOIVENT ÊTRE VERIFIÉES SUR LE SITE PAR L'ARPENTAGE AFIN DE VALIDER LA POSITION DE LA NOUVELLE STRUCTURE

## NOTES DE CONCEPTION

| | |
|---|---|
| SPÉCIFICATIONS | AREMA 2016, CHAPTER 8 & 16 |
| CHARGES VIVES | COOPER E80 ET MAJORATION DYNAMIQUE |
| PRESSION LATÉRALE DU SOL | MATÉRIAUX DE REMBLAIS k=0 35 |
| POIDS UNITAIRE | REMBLAI 20 kN/m³ |

## SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

| | |
|---|---|
| BÉTON | 1. CSA A23 1-09/A23 2 09<br>2. LA RÉSISTANCE MINIMALE DE COMPRESSION À 28 JOURS EST DE 35 MPa<br>3. LE RAPPORT EAU CIMENT SERA DE 0 4<br>4. L'AIR ENTRAINÉ SERA ENTRE 6% ET 8% |
| ACIER D'ARMATURE | 1. CAN/CSA G30 18, NUANCE 400 MPa<br>2. LE RECOUVREMENT MINIMUM DU BÉTON SERA DE 50mm SAUF SI INDIQUÉ AUTREMENT<br>3. LA SOUDURE DE L'ACIER N'EST PAS PERMISE |
| ACIER DE STRUCTURE | 1. CSA CAN3-G40 21-04<br>a. NUANCE 350AT CATÉGORIE 5 POUR L'ÂME, LES SEMELLES ET RAIDISSEURS D'APPUIS DES POUTRES PRINCIPALES<br>b. NUANCE 350A POUR LES ÉLÉMENTS SECONDAIRES<br>c. NUANCE 350 POUR LES PLAQUES D'APPUIS |
| BOULONS D'ANCRAGE | 1. ASTM F1554 NUANCE 105 |
| SOUDURE | 1. CSA CAN3-W59-03 (R2008) |
| GALVANISATION | 1 ASTM A123/A123M |
| METALLISATION | 1 AWS C2 23-03/SSPC-CS23 00 AVEC UNE COUCHE MINIMALE DE 0 25mm |
| PLAQUES DE BRONZE | 1 ASTM B22-00e2, COPPER ALLOY UNS No C86300 |

## RÉFÉRENCES

TRACÉ FERROVIAIRE
FICHIER "60344414-MOD-APP-C-Conception Variante 2_RX.DWG" EN DATE DU _____
MODÈLE NUMÉRIQUE DU TERRAIN
FICHIER "60344414-MOD-APP-C-PANs+route204_RX.DWG"

HYDRO RAPPORT _____ EN DATE DU _____

Ces plans ont été préparés à l'intention du client de la société AECOM et ils ne peuvent être utilisés, reproduits ou invoqués par de tierces parties, sauf si une entente est conclue entre AECOM et son client, tel que prescrit par la loi ou pour utilisation par les organismes de surveillance gouvernementaux. AECOM ne s'engage aucunement et rejette toute responsabilité de toute nature à l'égard de la modification de ces plans par de tierces parties sans son consentement écrit. Ne modifiez pas l'échelle de ce document. Toutes les mesures doivent être obtenues à partir de dimensions spécifiées

BLEAU

**PRÉLIMINAIRE**
Étant sujet à des modifications ultérieures, ce plan ne doit être utilisé qu'à titre d'information seulement
Date 2017-01-30

**NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION**

| RÉV | AAAA/MM/JJ | DESCRIPTION DE LA RÉVISION | PAR DESIGN | VÉR DESIGN | PAR CONCEPTION | VÉR CONCEPTION | INT | VAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | xx/xx/xx | Émis pour Rapport APP | AM | - | - | - | - | - |

AECOM

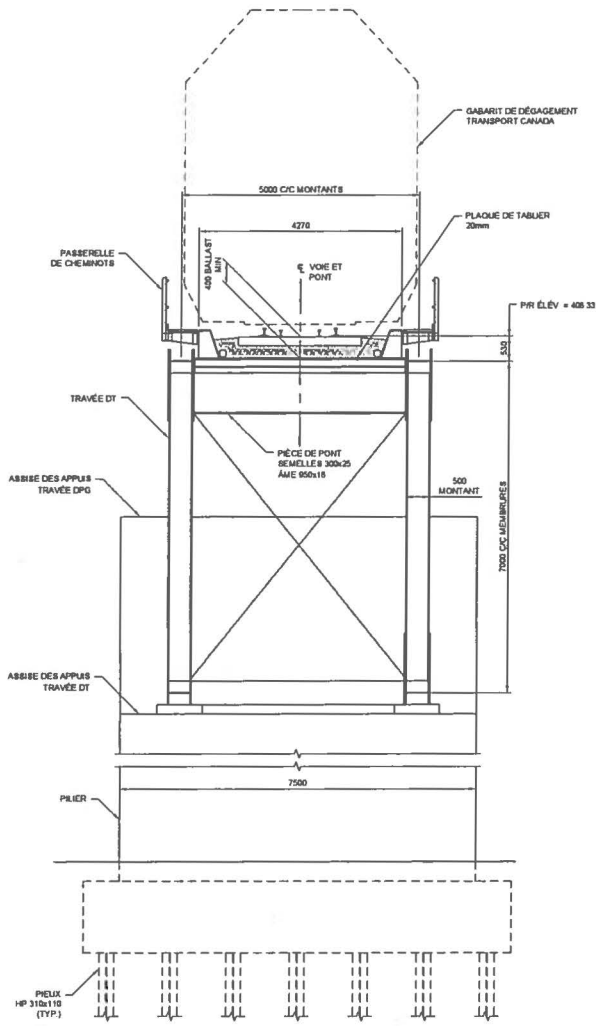
**VILLE DE LAC MÉGANTIC**
**AVANT PROJET PRÉLIMINAIRE**
**PONT DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE**
**PLAN GÉNÉRAL (1 DE 2)**

| NUMÉRO DE PROJET | NUMÉRO DE PLAN | RÉVISION |
|---|---|---|
| 60344414 | SHT-APP-S-1001 | A |

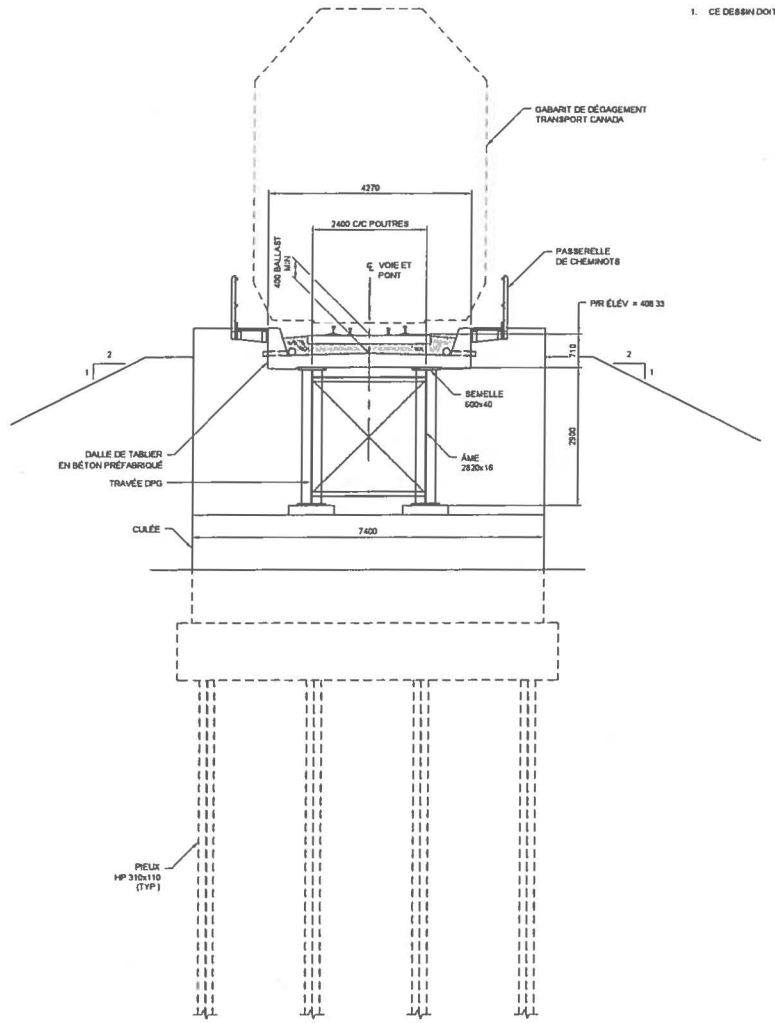
ACCOM FILE NAME: P:\60344414\0000-Work\010-CADD\20-SHEETS\APP-Phase 1B\60344414-SHT-APP-S-1001_RX.dwg Saved By: Mazdenzelle PLOT: 30/01/2017 10:14:22 AM

## NOTES

1. CE DESSIN DOIT ÊTRE LU CONJOINTEMENT AVEC LE DESSIN S-1001




**A** | **SECTION** S-1001 Échelle 1:50




**B** | **SECTION** S-1001 Échelle 1:50

0 1250 2500 mm
1:50

Ces plans ont été préparés à l'intention du client de la société AECOM et ils ne peuvent être utilisés, reproduits ou invoqués par de tierces parties, sauf si une entente est conclue entre AECOM et son client, tel que prescrit par la loi ou pour utilisation par les organismes de surveillance gouvernementaux. AECOM ne s'engage aucunement et rejette toute responsabilité de toute nature à l'égard de la modification de ces plans par de tierces parties sans son consentement écrit. Ne modifiez pas l'échelle de ce document. Toutes les mesures doivent être obtenues à partir de dimensions spécifiées.

SCEAUX

**PRÉLIMINAIRE**
Étant sujet à des modifications ultérieures, ce plan ne doit être utilisé qu'à titre d'information seulement
Date 2017-01-30

**NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION**

| RÉV | AAAA/MM/JJ | DESCRIPTION DE LA RÉVISION | PAR DESSIN | VÉR. DESSIN | PAR CONTRÔLE | VÉR. CONTRÔLE | INIT. | VAL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | xx/xx/xx | Émis pour Rapport APP | AM | - | - | - | - | |

AECOM

**VILLE DE LAC MÉGANTIC**
**AVANT PROJET PRÉLIMINAIRE**
**PONT DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE**
**PLAN GÉNÉRAL (2 DE 2)**

| NUMÉRO DE PROJET | NUMÉRO DE PLAN | RÉVISION |
|---|---|---|
| 60344414 | SHT-APP-S-1002 | A |

AECOM FILE NAME: P:\60344414\600-Work\10-CADD\20-SHEETS\APP-Phase 1B\60344414-SHT-APP-S-1002_RX.dwg Saved By: Mastonsaia PLOT: 30/01/2017 10:15:22 AM D (822.22" x 34" (559.3mm x 863.6mm))

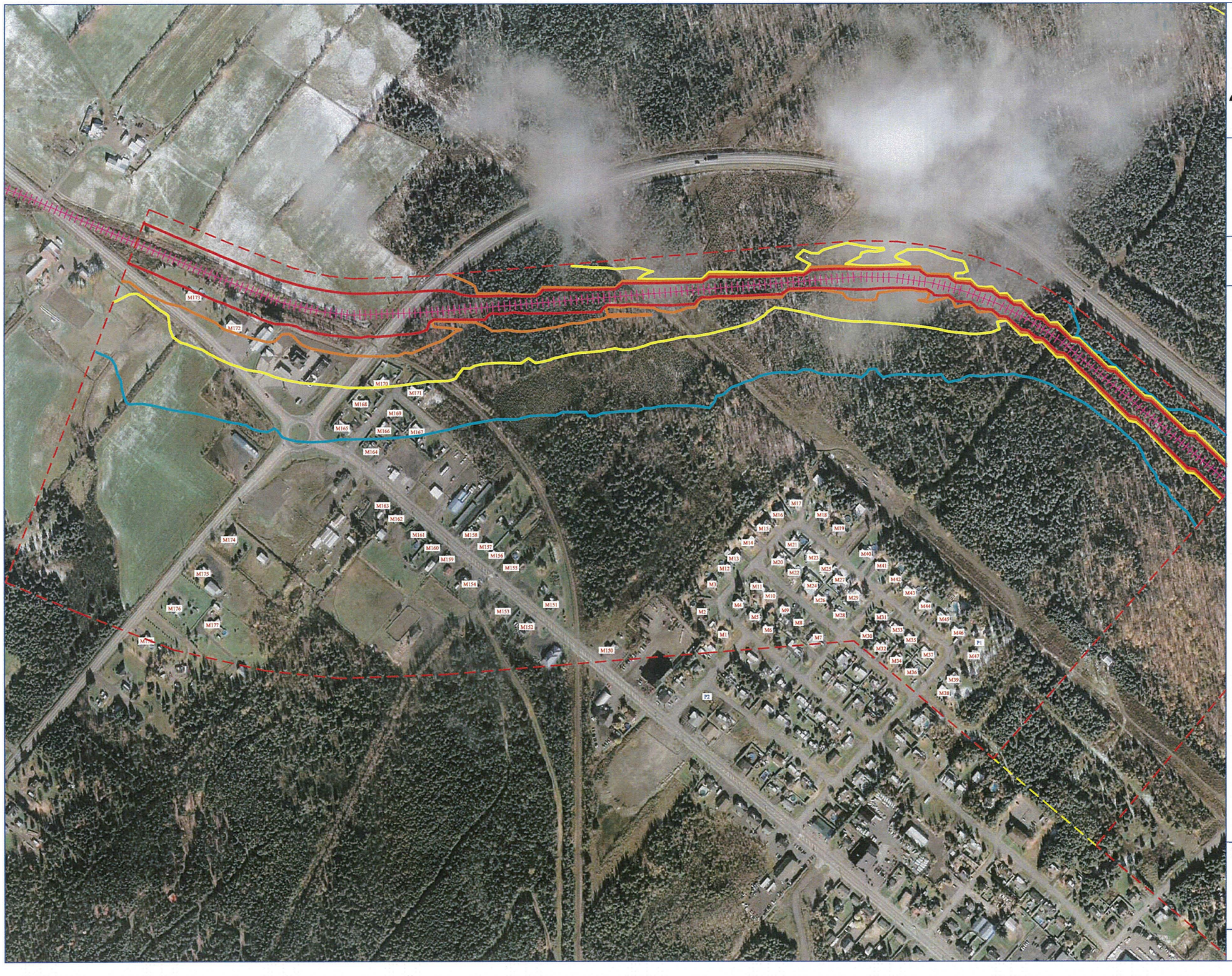
# Annexe D
# Résultats des simulations sonores

# Résultats des simulations sonores pour l’ensemble des résidences de la zone d’étude et cartographie sonore jour et nuit

| Secteur | Maison | Climat sonore de référence | | | Train seul | | | Bruit ambiant situation initiale | | | Détermination de l'impact sonore selon FTA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bruit de référence | | | Situation de base | | | | | | | | |
| | | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Ldn initial | Ldn global | Qualification |
| SS01 | M001 | 49 | 40 | 49 | 44 | 42 | 49 | 50.0 | 44.2 | 51.9 | 49 | 52 | Faible |
| | M002 | 49 | 40 | 49 | 45 | 43 | 49 | 50.1 | 44.4 | 52.1 | 49 | 52 | Faible |
| | M003 | 49 | 40 | 49 | 45 | 43 | 50 | 50.3 | 44.8 | 52.3 | 49 | 52 | Faible |
| | M004 | 49 | 40 | 49 | 45 | 42 | 49 | 50.1 | 44.3 | 52.0 | 49 | 52 | Faible |
| | M005 | 49 | 40 | 49 | 44 | 42 | 49 | 50.0 | 44.2 | 51.9 | 49 | 52 | Faible |
| | M006 | 49 | 40 | 49 | 44 | 42 | 48 | 49.9 | 44.1 | 51.8 | 49 | 52 | Faible |
| | M007 | 49 | 40 | 49 | 44 | 42 | 48 | 49.9 | 44.1 | 51.8 | 49 | 52 | Faible |
| | M008 | 49 | 40 | 49 | 45 | 42 | 49 | 50.1 | 44.4 | 52.0 | 49 | 52 | Faible |
| | M009 | 49 | 40 | 49 | 45 | 43 | 49 | 50.2 | 44.7 | 52.3 | 49 | 52 | Faible |
| | M010 | 49 | 40 | 49 | 45 | 43 | 49 | 50.2 | 44.6 | 52.2 | 49 | 52 | Faible |
| | M011 | 49 | 40 | 49 | 45 | 43 | 49 | 50.2 | 44.6 | 52.2 | 49 | 52 | Faible |
| | M012 | 49 | 40 | 49 | 46 | 43 | 50 | 50.4 | 45.0 | 52.5 | 49 | 53 | Faible |
| | M013 | 49 | 40 | 49 | 46 | 43 | 50 | 50.3 | 45.0 | 52.5 | 49 | 52 | Faible |
| | M014 | 43 | 37 | 45 | 46 | 43 | 50 | 47.6 | 44.1 | 50.9 | 45 | 51 | Faible |
| | M015 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 50 | 48.1 | 44.8 | 51.6 | 45 | 52 | Faible |
| | M016 | 43 | 37 | 45 | 47 | 44 | 51 | 48.5 | 45.0 | 51.9 | 45 | 52 | Faible |
| | M017 | 43 | 37 | 45 | 46 | 45 | 51 | 48.1 | 45.3 | 51.9 | 45 | 52 | Faible |
| | M018 | 43 | 37 | 45 | 46 | 45 | 51 | 47.9 | 45.2 | 51.8 | 45 | 52 | Faible |
| | M019 | 43 | 37 | 45 | 47 | 45 | 51 | 48.3 | 45.3 | 52.0 | 45 | 52 | Faible |
| | M020 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 50 | 47.8 | 44.5 | 51.2 | 45 | 51 | Faible |
| | M021 | 43 | 37 | 45 | 47 | 44 | 51 | 48.2 | 45.0 | 51.7 | 45 | 52 | Faible |
| | M022 | 43 | 37 | 45 | 46 | 43 | 50 | 47.7 | 44.3 | 51.1 | 45 | 51 | Faible |
| | M023 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 51 | 48.1 | 44.9 | 51.6 | 45 | 52 | Faible |
| | M024 | 43 | 37 | 45 | 45 | 43 | 50 | 47.5 | 44.1 | 50.9 | 45 | 51 | Faible |
| | M025 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 50 | 47.9 | 44.5 | 51.3 | 45 | 51 | Faible |
| | M026 | 43 | 37 | 45 | 45 | 43 | 49 | 47.3 | 43.8 | 50.6 | 45 | 51 | Faible |
| | M027 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 50 | 47.8 | 44.5 | 51.2 | 45 | 51 | Faible |
| | M028 | 43 | 37 | 45 | 45 | 42 | 49 | 47.1 | 43.5 | 50.4 | 45 | 50 | Faible |
| | M029 | 43 | 37 | 45 | 45 | 43 | 49 | 47.3 | 43.8 | 50.6 | 45 | 51 | Faible |
| | M030 | 43 | 37 | 45 | 44 | 42 | 48 | 46.6 | 42.8 | 49.7 | 45 | 50 | Faible |
| | M031 | 43 | 37 | 45 | 44 | 42 | 49 | 46.9 | 43.3 | 50.1 | 45 | 50 | Faible |
| | M032 | 43 | 37 | 45 | 43 | 41 | 48 | 46.4 | 42.5 | 49.5 | 45 | 49 | Faible |
| | M033 | 43 | 37 | 45 | 44 | 42 | 48 | 46.5 | 42.8 | 49.7 | 45 | 50 | Faible |
| | M034 | 43 | 37 | 45 | 43 | 40 | 47 | 46.0 | 42.0 | 49.0 | 45 | 49 | Faible |
| | M035 | 43 | 37 | 45 | 43 | 41 | 47 | 46.3 | 42.4 | 49.3 | 45 | 49 | Faible |
| | M036 | 43 | 37 | 45 | 42 | 40 | 47 | 45.8 | 41.8 | 48.8 | 45 | 49 | Faible |
| | M037 | 43 | 37 | 45 | 42 | 40 | 47 | 45.9 | 41.8 | 48.8 | 45 | 49 | Faible |
| | M038 | 43 | 37 | 45 | 42 | 40 | 46 | 45.6 | 41.4 | 48.5 | 45 | 48 | Faible |
| | M039 | 43 | 37 | 45 | 42 | 40 | 46 | 45.7 | 41.6 | 48.6 | 45 | 49 | Faible |
| | M040 | 43 | 37 | 45 | 45 | 44 | 50 | 47.4 | 44.9 | 51.4 | 45 | 51 | Faible |
| | M041 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 51 | 47.9 | 45.0 | 51.6 | 45 | 52 | Faible |
| | M042 | 43 | 37 | 45 | 46 | 44 | 51 | 48.1 | 44.8 | 51.6 | 45 | 52 | Faible |
| | M043 | 43 | 37 | 45 | 46 | 43 | 50 | 47.5 | 44.1 | 50.9 | 45 | 51 | Faible |
| | M044 | 43 | 37 | 45 | 45 | 43 | 49 | 47.1 | 43.6 | 50.4 | 45 | 50 | Faible |
| | M045 | 43 | 37 | 45 | 44 | 42 | 49 | 46.8 | 43.2 | 50.1 | 45 | 50 | Faible |
| | M046 | 43 | 37 | 45 | 43 | 41 | 48 | 46.3 | 42.5 | 49.5 | 45 | 49 | Faible |
| | M047 | 43 | 37 | 45 | 42 | 39 | 46 | 45.5 | 41.4 | 48.4 | 45 | 48 | Faible |
| SS02 | M048 | 57 | 37 | 56 | 50 | 48 | 54 | 58.0 | 48.1 | 58.0 | 56 | 58 | Modéré |
| | M049 | 57 | 37 | 56 | 49 | 47 | 53 | 57.9 | 47.1 | 57.6 | 56 | 58 | Modéré |
| | M050 | 41 | 37 | 44 | 45 | 43 | 49 | 46.6 | 44.0 | 50.5 | 44 | 51 | Faible |
| | M051 | 41 | 37 | 44 | 46 | 43 | 50 | 46.8 | 44.1 | 50.7 | 44 | 51 | Faible |
| | M052 | 41 | 37 | 44 | 42 | 40 | 47 | 44.7 | 41.8 | 48.4 | 44 | 48 | Faible |
| | M053 | 41 | 37 | 44 | 39 | 37 | 44 | 43.2 | 40.0 | 46.7 | 44 | 47 | Faible |
| | M054 | 41 | 37 | 44 | 46 | 43 | 50 | 46.9 | 44.3 | 50.9 | 44 | 51 | Faible |
| SS03 | M055 | 45 | 38 | 47 | 51 | 49 | 55 | 51.8 | 49.0 | 55.6 | 47 | 56 | Modéré |
| | M056 | 45 | 38 | 47 | 50 | 48 | 54 | 51.3 | 48.3 | 55.0 | 47 | 55 | Modéré |
| | M057 | 45 | 38 | 47 | 51 | 48 | 55 | 51.6 | 48.7 | 55.4 | 47 | 55 | Modéré |
| | M058 | 45 | 38 | 47 | 51 | 49 | 56 | 52.3 | 49.4 | 56.1 | 47 | 56 | Modéré |
| | M059 | 45 | 38 | 47 | 54 | [illegible] | 58 | 54.2 | 51.6 | 58.2 | 47 | 58 | Modéré |
| | M060 | 45 | 38 | 47 | 53 | [illegible] | 57 | 53.2 | 50.5 | 57.1 | 47 | 57 | Modéré |
| | M061 | 45 | 38 | 47 | 55 | [illegible] | 59 | 55.1 | 52.5 | 59.0 | 47 | 59 | Modéré |
| | M062 | 45 | 38 | 47 | [illegible] | [illegible] | 60 | 55.7 | 53.2 | 59.8 | 47 | 60 | [illegible] |
| | M063 | 45 | 38 | 47 | [illegible] | [illegible] | 60 | 56.0 | 53.4 | 60.0 | 47 | 60 | [illegible] |
| | M064 | 45 | 38 | 47 | [illegible] | [illegible] | 64 | 60.3 | 57.8 | 64.4 | 47 | 64 | [illegible] |
| | M065 | 45 | 38 | 47 | [illegible] | [illegible] | 62 | 57.6 | 55.2 | 61.7 | 47 | 62 | [illegible] |
| | M066 | 55 | 46 | 56 | 45 | 43 | 50 | 55.6 | 47.8 | 56.5 | 56 | 56 | Faible |
| | M067 | 55 | 46 | 56 | 44 | 42 | 48 | 55.5 | 47.4 | 56.2 | 56 | 56 | Faible |
| | M068 | 55 | 46 | 56 | 42 | 40 | 46 | 55.4 | 46.9 | 56.0 | 56 | 56 | Faible |
| | M069 | 43 | 37 | 45 | 48 | 44 | 53 | 49.0 | 45.0 | 52.0 | 45 | 52 | Faible |
| | M070 | 43 | 37 | 45 | 48 | 44 | 53 | 49.0 | 44.9 | 51.9 | 45 | 52 | Faible |
| | M071 | 43 | 37 | 45 | 48 | 44 | 53 | 49.2 | 44.7 | 51.9 | 45 | 52 | Faible |

| Secteur | Maison | Climat sonore de référence | | | Train seul | | | Bruit ambiant situation initiale | | | Détermination de l'impact sonore selon FTA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bruit de référence | | | Situation de base | | | | | | | | |
| | | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Ldn initial | Ldn global | Qualification |
| | M072 | 48 | 48 | 54 | 49 | 46 | 53 | 51.3 | 49.9 | 56.2 | 54 | 56 | Modéré |
| | M073 | 48 | 48 | 54 | 50 | 47 | 54 | 51.9 | 50.5 | 56.8 | 54 | 57 | Modéré |
| | M074 | 48 | 48 | 54 | 50 | 48 | 54 | 52.3 | 50.7 | 57.0 | 54 | 57 | Modéré |
| | M075 | 48 | 48 | 54 | 51 | 48 | 55 | 52.5 | 50.9 | 57.2 | 54 | 57 | Modéré |
| | M076 | 48 | 48 | 54 | 52 | 50 | 56 | 53.4 | 51.7 | 58.0 | 54 | 58 | Modéré |
| | M077 | 48 | 48 | 54 | 54 | [illegible] | 59 | 55.2 | 53.3 | 59.7 | 54 | 60 | Modéré |
| | M078 | 48 | 48 | 54 | [illegible] | [illegible] | 61 | 57.1 | 55.1 | 61.5 | 54 | 62 | [illegible] |
| | M079 | 48 | 48 | 54 | [illegible] | [illegible] | 60 | 56.8 | 54.8 | 61.2 | 54 | 61 | [illegible] |
| | M080 | 48 | 48 | 54 | [illegible] | [illegible] | 72 | 67.6 | 65.5 | 71.9 | 54 | 72 | [illegible] |
| SS04 | M081 | 51 | 51 | 57 | 55 | [illegible] | 59 | 56.1 | 54.5 | 60.8 | 57 | 61 | Modéré |
| | M082 | 51 | 51 | 57 | 52 | 49 | 55 | 54.6 | 52.7 | 59.1 | 57 | 59 | Modéré |
| | M083 | 51 | 51 | 57 | 50 | 48 | 54 | 53.6 | 52.4 | 58.7 | 57 | 59 | Modéré |
| | M084 | 48 | 48 | 54 | 49 | 47 | 53 | 51.4 | 50.1 | 56.4 | 54 | 56 | Modéré |
| | M085 | 48 | 48 | 54 | 46 | 44 | 50 | 50.2 | 49.1 | 55.3 | 54 | 55 | Faible |
| | M086 | 48 | 48 | 54 | 48 | 46 | 53 | 51.1 | 50.0 | 56.2 | 54 | 56 | Modéré |
| | M087 | 48 | 48 | 54 | 48 | 46 | 52 | 51.0 | 49.9 | 56.1 | 54 | 56 | Modéré |
| | M088 | 48 | 48 | 54 | 47 | 45 | 52 | 50.6 | 49.5 | 55.7 | 54 | 56 | Modéré |
| | M089 | 48 | 48 | 54 | 47 | 44 | 51 | 50.4 | 49.2 | 55.4 | 54 | 55 | Faible |
| | M090 | 41 | 37 | 44 | 46 | 44 | 51 | 47.2 | 44.9 | 51.4 | 44 | 51 | Faible |
| | M091 | 52 | 48 | 55 | 42 | 40 | 46 | 52.3 | 48.3 | 55.3 | 55 | 55 | Faible |
| | M092 | 52 | 48 | 55 | 42 | 40 | 46 | 52.3 | 48.3 | 55.3 | 55 | 55 | Faible |
| | M093 | 52 | 48 | 55 | 41 | 39 | 46 | 52.3 | 48.2 | 55.2 | 55 | 55 | Faible |
| | M094 | 52 | 48 | 55 | 41 | 39 | 45 | 52.2 | 48.1 | 55.2 | 55 | 55 | Faible |
| | M095 | 52 | 48 | 55 | 41 | 39 | 46 | 52.3 | 48.2 | 55.2 | 55 | 55 | Faible |
| | M096 | 52 | 48 | 55 | 41 | 39 | 46 | 52.3 | 48.2 | 55.2 | 55 | 55 | Faible |
| | M097 | 52 | 48 | 55 | 41 | 39 | 46 | 52.2 | 48.2 | 55.2 | 55 | 55 | Faible |
| | M098 | 52 | 48 | 55 | 47 | 45 | 51 | 53.1 | 49.4 | 56.3 | 55 | 56 | Faible |
| | M099 | 52 | 48 | 55 | 47 | 45 | 51 | 53.1 | 49.4 | 56.3 | 55 | 56 | Faible |
| | M100 | 52 | 48 | 55 | 47 | 44 | 51 | 53.0 | 49.3 | 56.2 | 55 | 56 | Faible |
| | M101 | 52 | 48 | 55 | 47 | 44 | 51 | 53.0 | 49.3 | 56.2 | 55 | 56 | Faible |
| | M102 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 53.0 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M103 | 52 | 48 | 55 | 47 | 45 | 51 | 53.1 | 49.4 | 56.3 | 55 | 56 | Faible |
| | M104 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.0 | 55 | 56 | Faible |
| | M105 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.0 | 55 | 56 | Faible |
| | M106 | 52 | 48 | 55 | 46 | 43 | 50 | 52.8 | 49.0 | 55.9 | 55 | 56 | Faible |
| | M107 | 52 | 48 | 55 | 46 | 43 | 50 | 52.8 | 49.0 | 55.9 | 55 | 56 | Faible |
| | M108 | 52 | 48 | 55 | 47 | 44 | 51 | 53.0 | 49.3 | 56.2 | 55 | 56 | Faible |
| | M109 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.0 | 55 | 56 | Faible |
| | M110 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M111 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 52.9 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M112 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 52.9 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M113 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 53.0 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M114 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 53.0 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M115 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M116 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 53.0 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| SS05 | M117 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 51 | 53.0 | 49.2 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M118 | 52 | 48 | 55 | 45 | 43 | 50 | 52.7 | 48.9 | 55.9 | 55 | 56 | Faible |
| | M119 | 52 | 48 | 55 | 45 | 43 | 50 | 52.8 | 49.0 | 55.9 | 55 | 56 | Faible |
| | M120 | 52 | 48 | 55 | 45 | 43 | 49 | 52.7 | 48.8 | 55.8 | 55 | 56 | Faible |
| | M121 | 52 | 48 | 55 | 44 | 42 | 49 | 52.6 | 48.7 | 55.7 | 55 | 56 | Faible |
| | M122 | 52 | 48 | 55 | 45 | 43 | 50 | 52.7 | 48.9 | 55.9 | 55 | 56 | Faible |
| | M123 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.8 | 49.1 | 56.0 | 55 | 56 | Faible |
| | M124 | 52 | 48 | 55 | 45 | 43 | 49 | 52.7 | 48.9 | 55.8 | 55 | 56 | Faible |
| | M125 | 52 | 48 | 55 | 46 | 44 | 50 | 52.9 | 49.1 | 56.1 | 55 | 56 | Faible |
| | M126 | 42 | 34 | 43 | 46 | 44 | 51 | 47.5 | 44.5 | 51.2 | 43 | 51 | Faible |
| | M127 | 42 | 34 | 43 | 46 | 44 | 51 | 47.6 | 44.7 | 51.3 | 43 | 51 | Faible |
| | M128 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.6 | 43.4 | 50.1 | 43 | 50 | Faible |
| | M129 | 42 | 34 | 43 | 44 | 42 | 49 | 46.2 | 42.9 | 49.7 | 43 | 50 | Faible |
| | M130 | 42 | 34 | 43 | 44 | 42 | 49 | 46.1 | 42.7 | 49.5 | 43 | 49 | Faible |
| | M131 | 42 | 34 | 43 | 44 | 42 | 49 | 46.2 | 42.8 | 49.6 | 43 | 50 | Faible |
| | M132 | 42 | 34 | 43 | 44 | 42 | 49 | 46.3 | 42.9 | 49.7 | 43 | 50 | Faible |
| | M133 | 42 | 34 | 43 | 44 | 42 | 49 | 46.3 | 42.9 | 49.7 | 43 | 50 | Faible |
| | M134 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.4 | 43.0 | 49.8 | 43 | 50 | Faible |
| | M135 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.4 | 43.0 | 49.8 | 43 | 50 | Faible |
| | M136 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.6 | 43.3 | 50.1 | 43 | 50 | Faible |
| | M137 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.6 | 43.5 | 50.2 | 43 | 50 | Faible |
| | M138 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 49 | 46.7 | 43.5 | 50.2 | 43 | 50 | Faible |
| | M139 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 50 | 46.8 | 43.7 | 50.4 | 43 | 50 | Faible |
| | M140 | 42 | 34 | 43 | 45 | 43 | 50 | 46.8 | 43.7 | 50.4 | 43 | 50 | Faible |
| | M141 | 42 | 34 | 43 | 45 | 44 | 50 | 47.0 | 43.9 | 50.6 | 43 | 51 | Faible |
| | M142 | 42 | 34 | 43 | 46 | 44 | 50 | 47.0 | 43.9 | 50.7 | 43 | 51 | Faible |
| | M143 | 42 | 34 | 43 | 47 | 45 | 51 | 47.8 | 44.9 | 51.6 | 43 | 52 | Faible |

| Secteur | Maison | Climat sonore de référence | | | Train seul | | | Bruit ambiant situation initiale | | | Détermination de l'impact sonore selon FTA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bruit de référence | | | Situation de base | | | | | | | | |
| | | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Ldn initial | Ldn global | Qualification |
| SS06 | M144 | 41 | 37 | 44 | 43 | 41 | 48 | 45.3 | 42.7 | 49.3 | 44 | 49 | Faible |
| | M145 | 41 | 37 | 44 | 43 | 41 | 48 | 45.3 | 42.6 | 49.2 | 44 | 49 | Faible |
| | M146 | 41 | 37 | 44 | 41 | 39 | 45 | 43.9 | 41.0 | 47.6 | 44 | 48 | Faible |
| | M147 | 41 | 37 | 44 | 44 | 42 | 49 | 45.8 | 43.2 | 49.8 | 44 | 50 | Faible |
| | M148 | 41 | 37 | 44 | 43 | 41 | 48 | 45.2 | 42.5 | 49.1 | 44 | 49 | Faible |
| | M149 | 41 | 37 | 44 | 43 | 41 | 47 | 45.0 | 42.3 | 48.9 | 44 | 49 | Faible |
| SS01* | M150 | 54 | 43 | 54 | 43 | 40 | 47 | 54.2 | 44.8 | 54.4 | 54 | 54 | Faible |
| | M151 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.2 | 44.9 | 54.5 | 54 | 54 | Faible |
| | M152 | 54 | 43 | 54 | 42 | 40 | 46 | 54.2 | 44.7 | 54.3 | 54 | 54 | Faible |
| | M153 | 54 | 43 | 54 | 42 | 40 | 46 | 54.2 | 44.7 | 54.4 | 54 | 54 | Faible |
| | M154 | 54 | 43 | 54 | 43 | 40 | 47 | 54.2 | 44.8 | 54.4 | 54 | 54 | Faible |
| | M155 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.2 | 44.9 | 54.5 | 54 | 54 | Faible |
| | M156 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.3 | 45.1 | 54.5 | 54 | 55 | Faible |
| | M157 | 54 | 43 | 54 | 44 | 41 | 48 | 54.3 | 45.2 | 54.6 | 54 | 55 | Faible |
| | M158 | 54 | 43 | 54 | 44 | 42 | 48 | 54.3 | 45.5 | 54.7 | 54 | 55 | Faible |
| | M159 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.3 | 45.1 | 54.5 | 54 | 55 | Faible |
| | M160 | 54 | 43 | 54 | 44 | 41 | 48 | 54.3 | 45.3 | 54.7 | 54 | 55 | Faible |
| | M161 | 54 | 43 | 54 | 44 | 42 | 48 | 54.3 | 45.5 | 54.7 | 54 | 55 | Faible |
| | M162 | 54 | 43 | 54 | 45 | 43 | 49 | 54.4 | 45.9 | 55.0 | 54 | 55 | Faible |
| | M163 | 54 | 43 | 54 | 46 | 43 | 50 | 54.5 | 46.2 | 55.2 | 54 | 55 | Faible |
| | M164 | 54 | 43 | 54 | 49 | 47 | 53 | 55.1 | 48.2 | 56.4 | 54 | 56 | Modéré |
| | M165 | 54 | 43 | 54 | 51 | 49 | 55 | 55.6 | 49.6 | 57.4 | 54 | 57 | Modéré |
| | M166 | 54 | 43 | 54 | 51 | 48 | 55 | 55.6 | 49.5 | 57.3 | 54 | 57 | Modéré |
| | M167 | 54 | 43 | 54 | 50 | 48 | 55 | 55.5 | 49.2 | 57.1 | 54 | 57 | Modéré |
| | M168 | 54 | 43 | 54 | 53 | [illegible] | 57 | 56.6 | 51.6 | 58.9 | 54 | 59 | Modéré |
| | M169 | 54 | 43 | 54 | 52 | 50 | 56 | 56.1 | 50.6 | 58.2 | 54 | 58 | Modéré |
| | M170 | 54 | 43 | 54 | [illegible] | [illegible] | 60 | 57.8 | 53.6 | 60.7 | 54 | 61 | [illegible] |
| | M171 | 54 | 43 | 54 | 54 | [illegible] | 58 | 56.9 | 52.1 | 59.3 | 54 | 59 | Modéré |
| | M172 | 54 | 43 | 54 | [illegible] | [illegible] | 65 | 61.9 | 58.9 | 65.6 | 54 | 66 | [illegible] |
| | M173 | 54 | 43 | 54 | [illegible] | [illegible] | 67 | 63.5 | 60.8 | 67.4 | 54 | 67 | [illegible] |
| | M174 | 54 | 43 | 54 | 45 | 42 | 49 | 54.4 | 45.6 | 54.8 | 54 | 55 | Faible |
| | M175 | 54 | 43 | 54 | 44 | 41 | 48 | 54.3 | 45.3 | 54.7 | 54 | 55 | Faible |
| | M176 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.2 | 44.9 | 54.5 | 54 | 54 | Faible |
| | M177 | 54 | 43 | 54 | 42 | 40 | 47 | 54.2 | 44.8 | 54.4 | 54 | 54 | Faible |
| | M178 | 54 | 43 | 54 | 42 | 40 | 46 | 54.2 | 44.6 | 54.3 | 54 | 54 | Faible |
| SS01 | P001 | 43 | 37 | 45 | 43 | 40 | 47 | 45.9 | 42.0 | 49.0 | 45 | 49 | Faible |
| SS01 | P002 | 54 | 43 | 54 | 43 | 41 | 47 | 54.2 | 44.9 | 54.5 | 54 | 54 | Faible |
| SS02 | P003 | 57 | 37 | 56 | 50 | 48 | 55 | 58.1 | 48.3 | 58.2 | 56 | 58 | Modéré |
| SS03 | P004 | 45 | 38 | 47 | [illegible] | [illegible] | 61 | 56.6 | 54.1 | 60.7 | 47 | 61 | [illegible] |
| SS03 | P005 | 55 | 46 | 56 | 45 | 43 | 50 | 55.6 | 47.8 | 56.5 | 56 | 56 | Modéré |
| SS04 | P006 | 48 | 48 | 54 | [illegible] | [illegible] | 61 | 57.7 | 55.7 | 62.1 | 54 | 62 | [illegible] |
| SS05 | P007 | 42 | 34 | 43 | 46 | 44 | 50 | 47.1 | 44.0 | 50.7 | 43 | 51 | Faible |
| SS05 | P008 | 52 | 48 | 55 | 47 | 45 | 51 | 53.0 | 49.3 | 56.2 | 55 | 56 | Modéré |
| SS06 | P009 | 41 | 37 | 44 | 43 | 41 | 47 | 44.9 | 42.1 | 48.8 | 44 | 49 | Faible |




# AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.1: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS01 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

Échelle = 1:5000

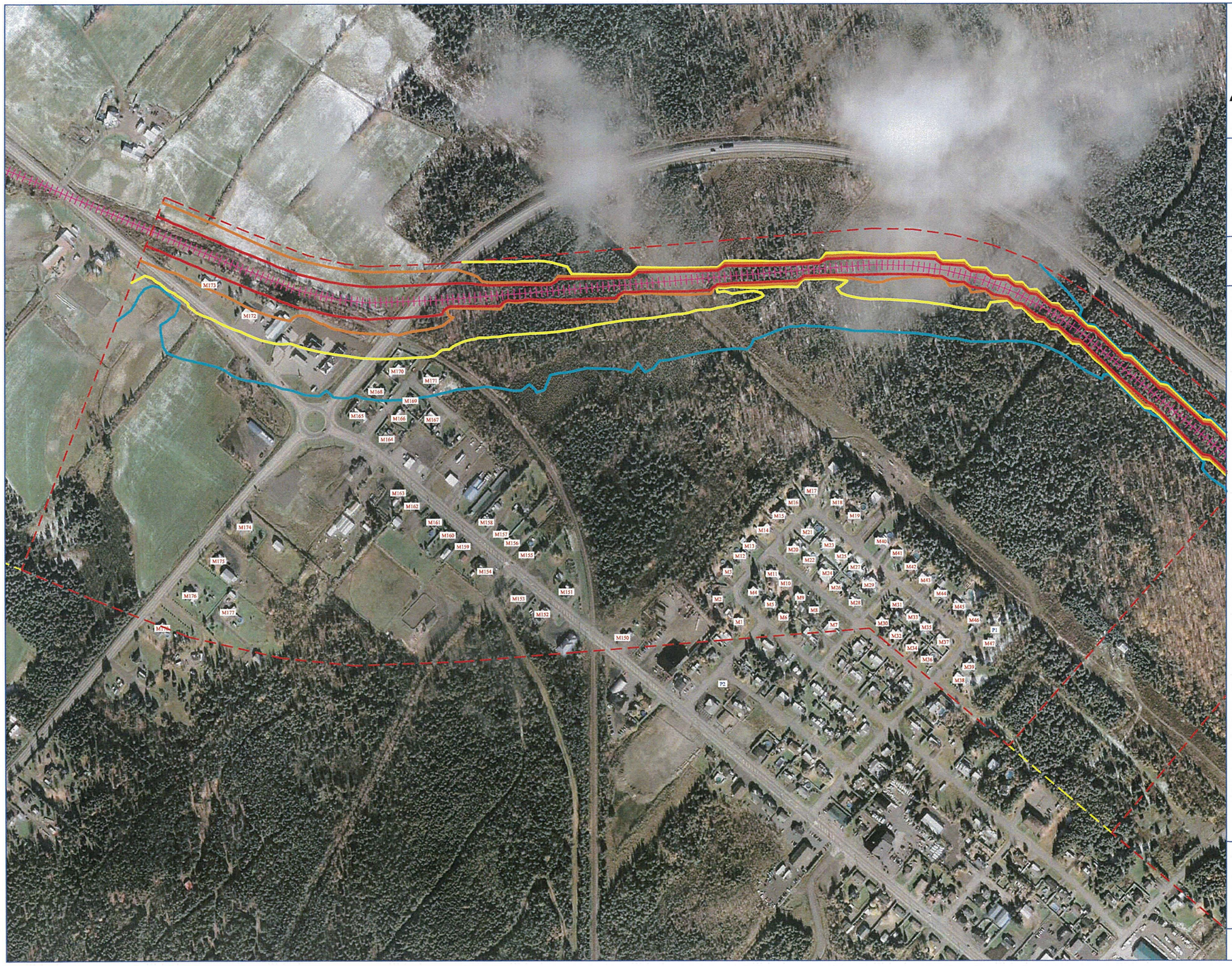
NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058

Juin 2017




# AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.2: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS01 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

Échelle = 1:5000

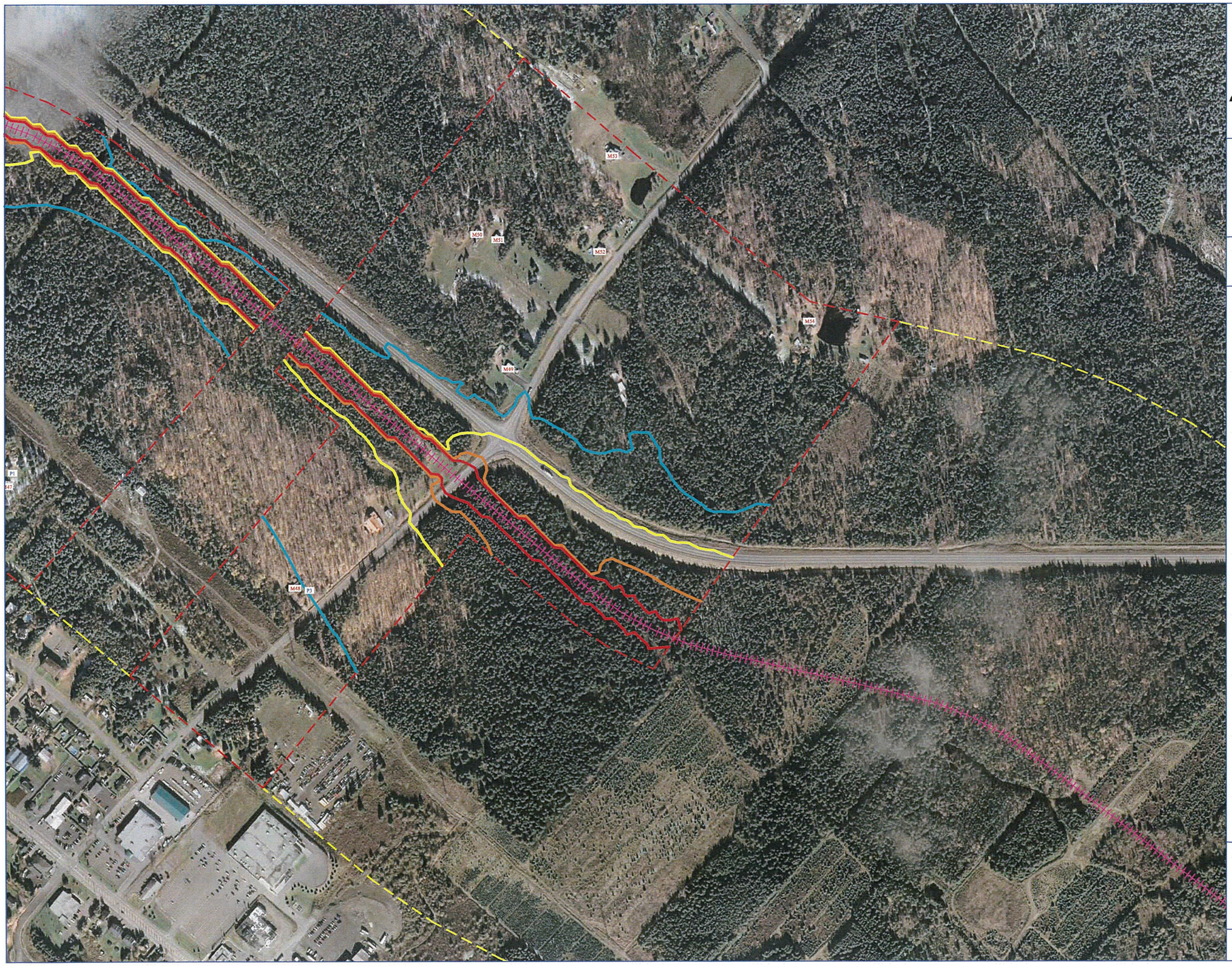
NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058

Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.3: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS02 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

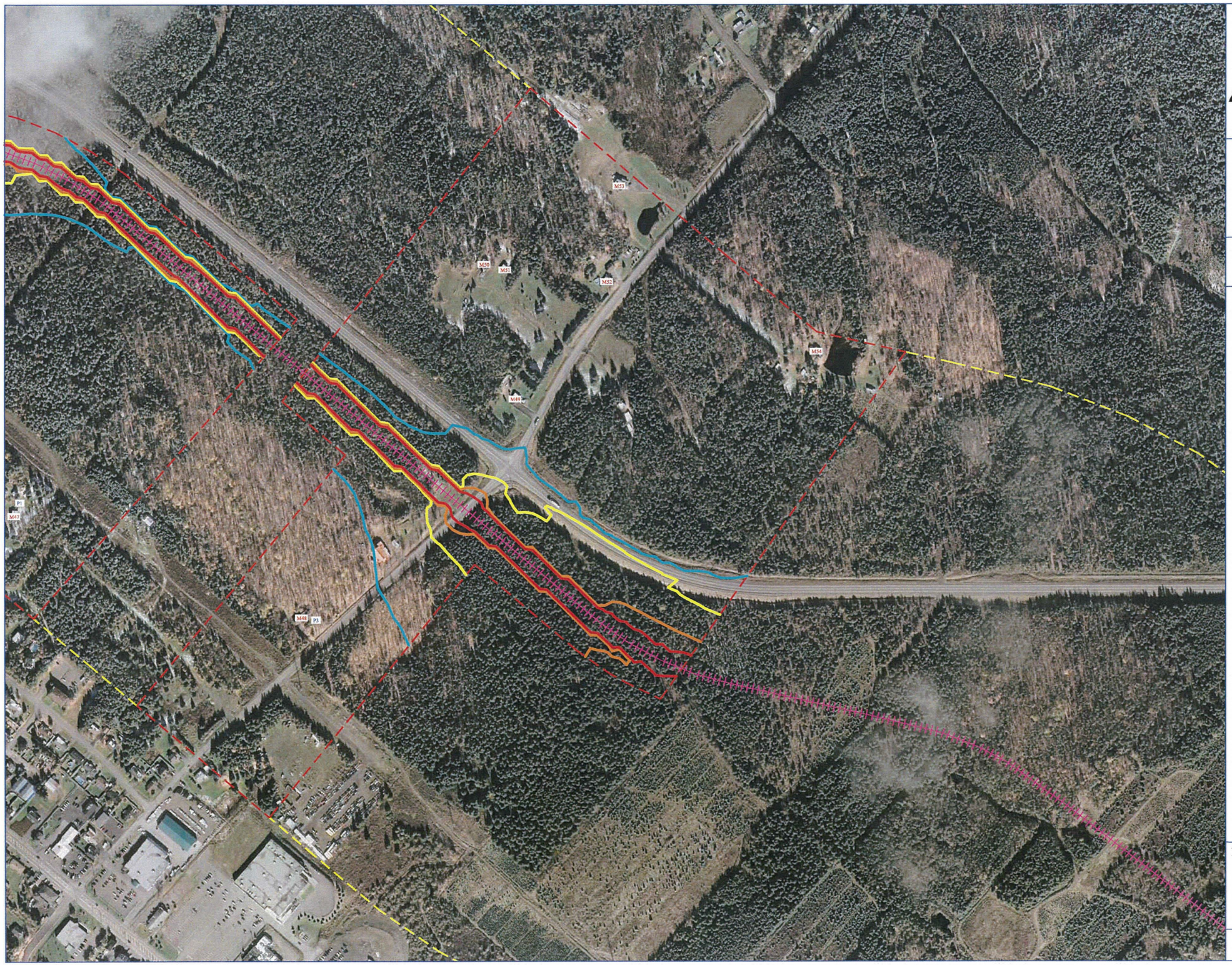
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.4: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS02 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

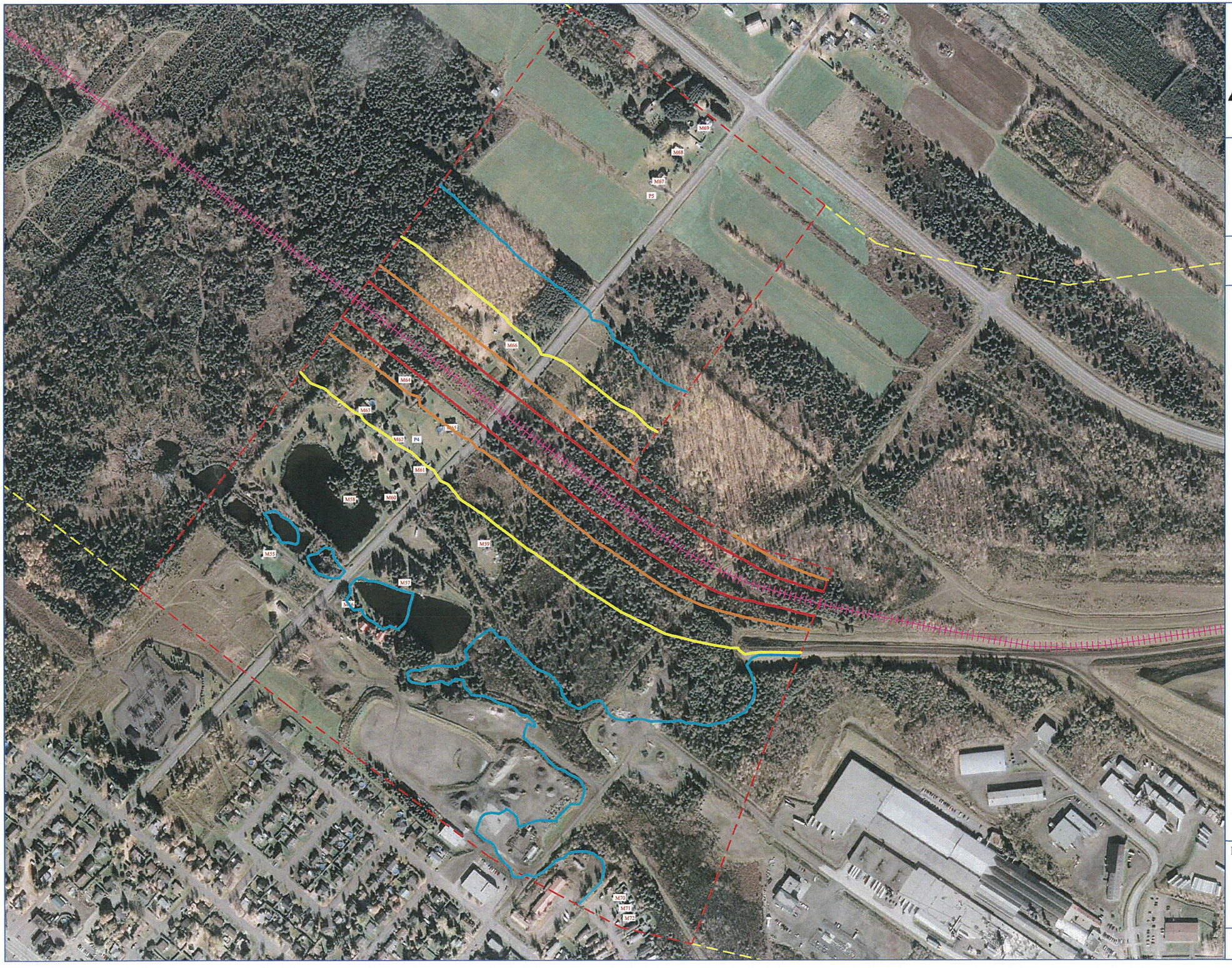
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés Inc.

Projet : 21606058 Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.5: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS03 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

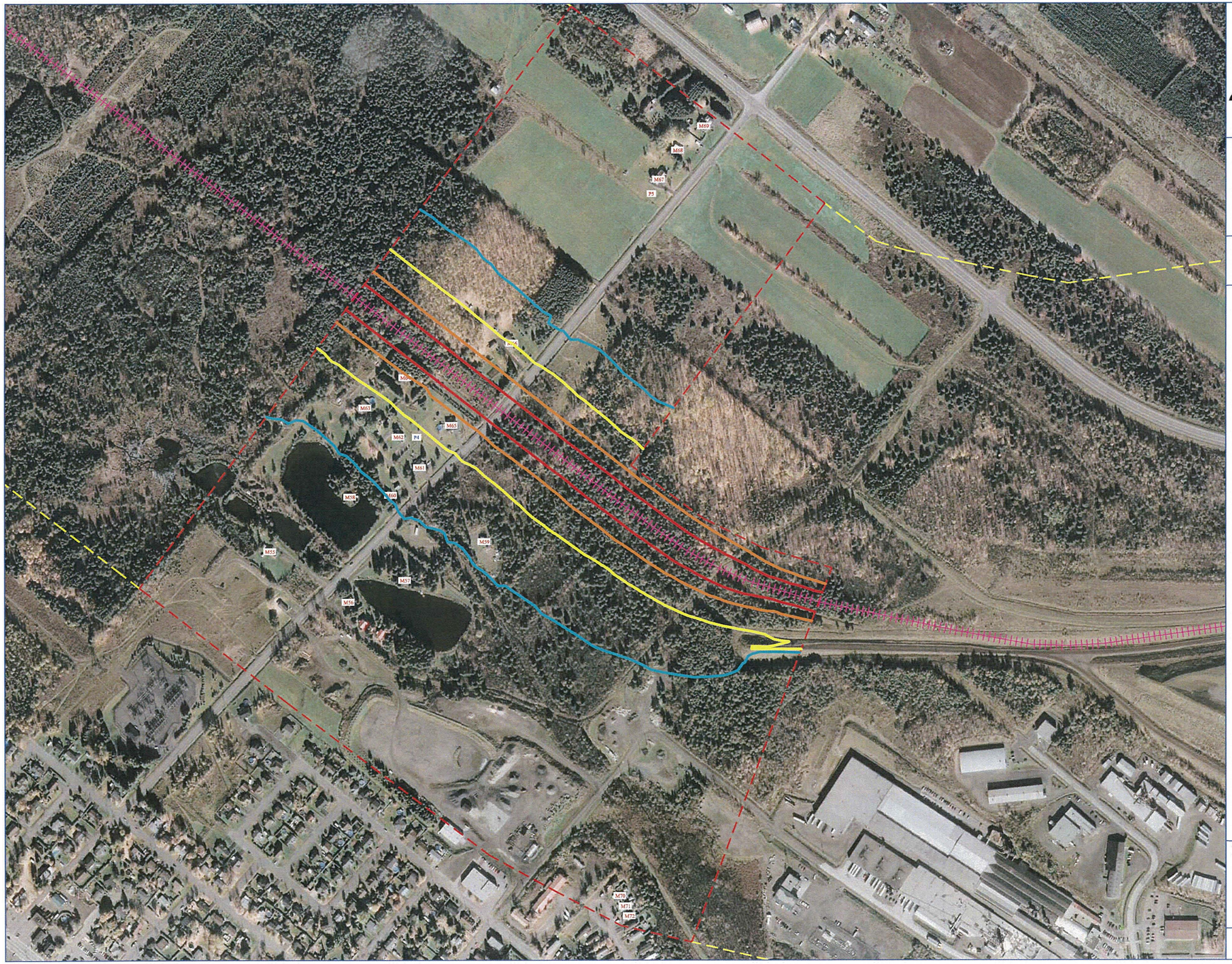
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.6: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS03 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

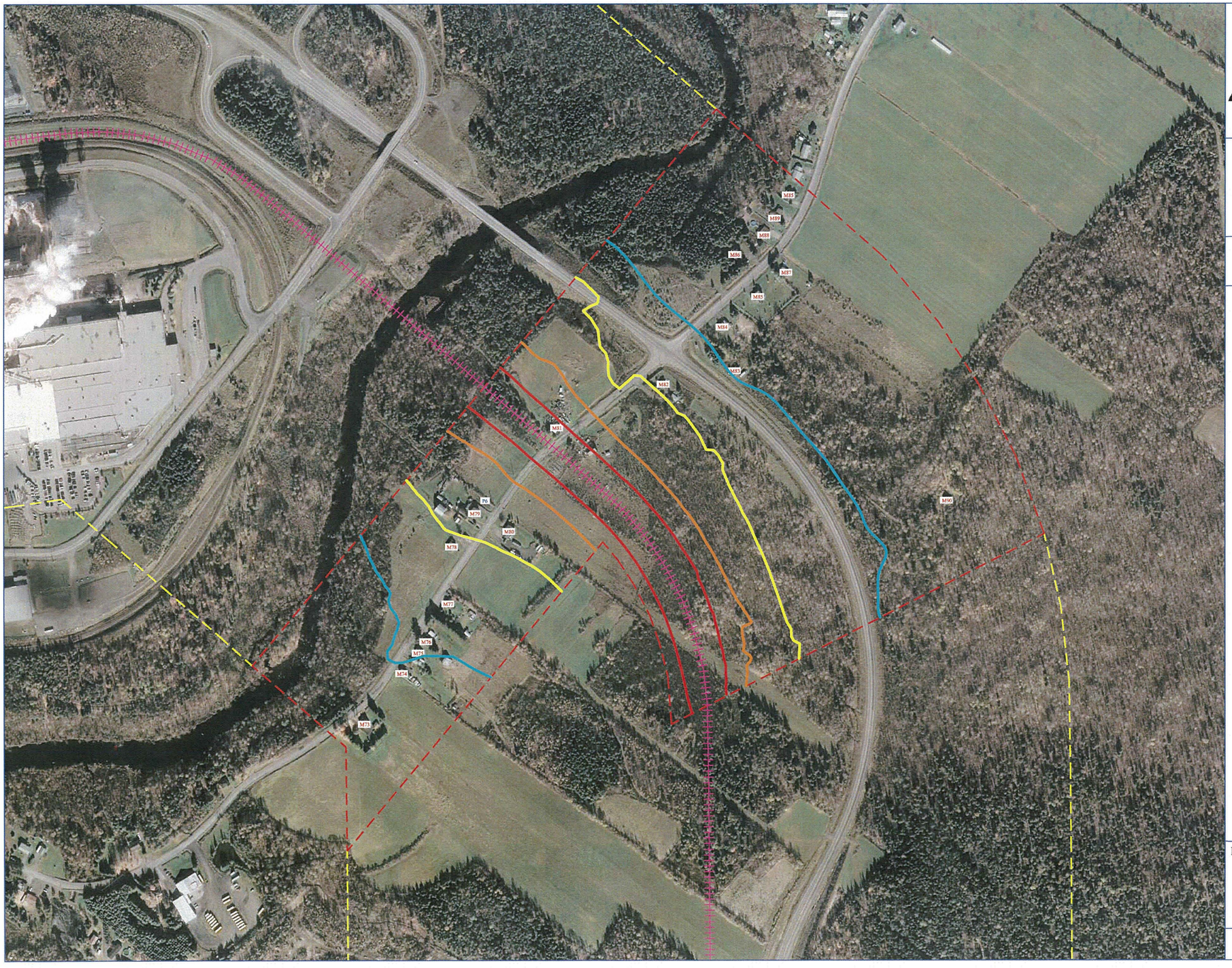
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.7: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS04 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

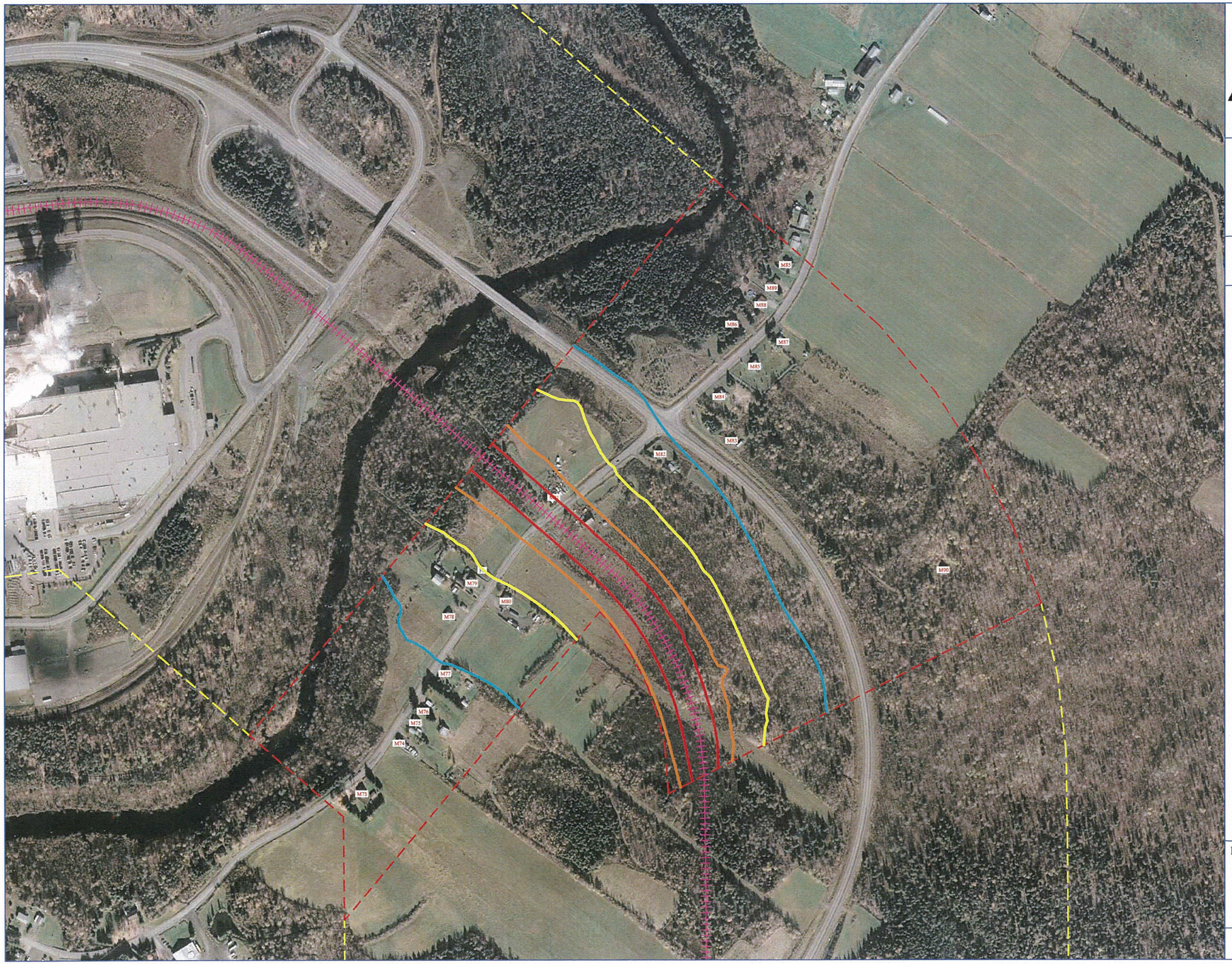
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.8: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS04 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

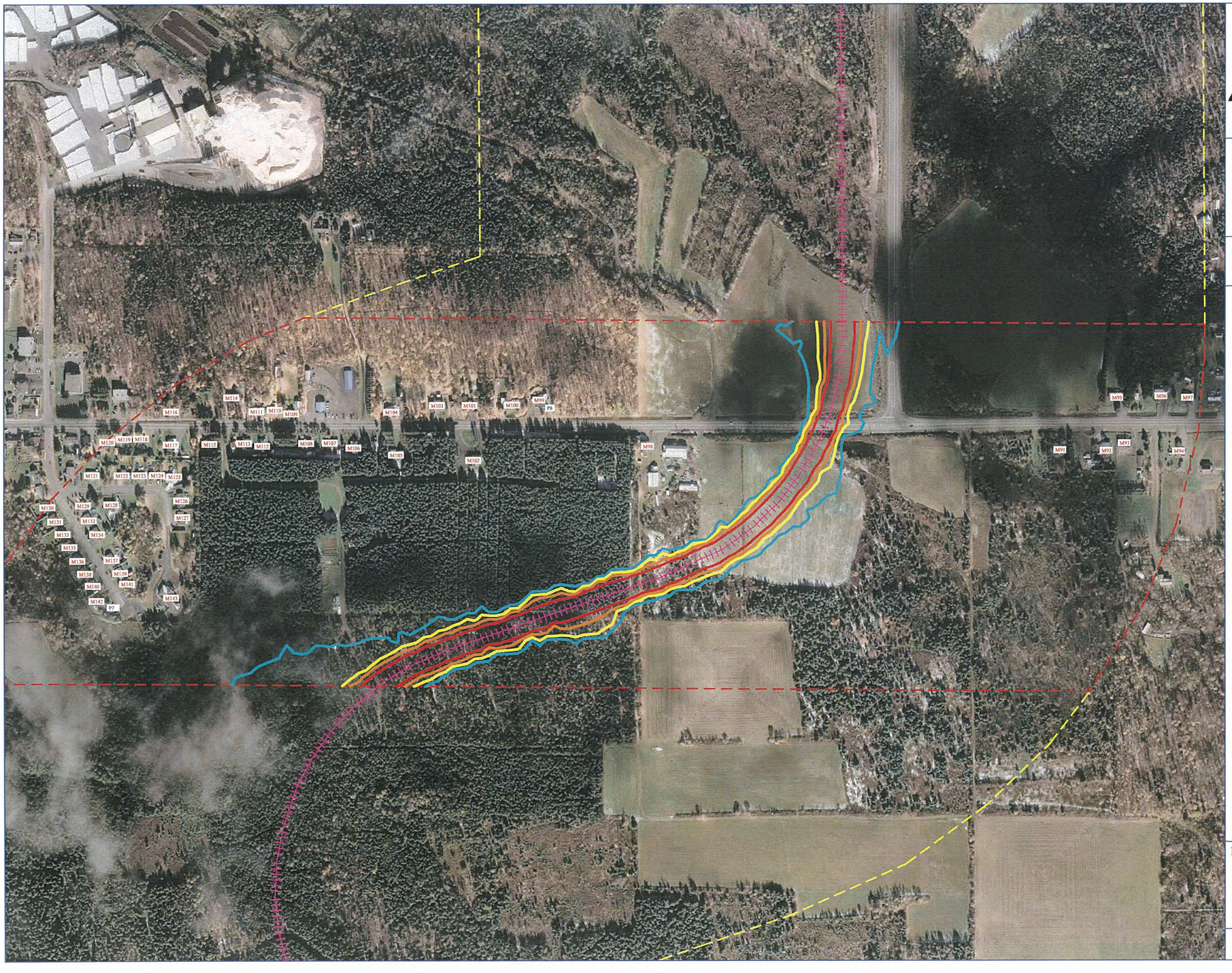
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.9: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS05 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

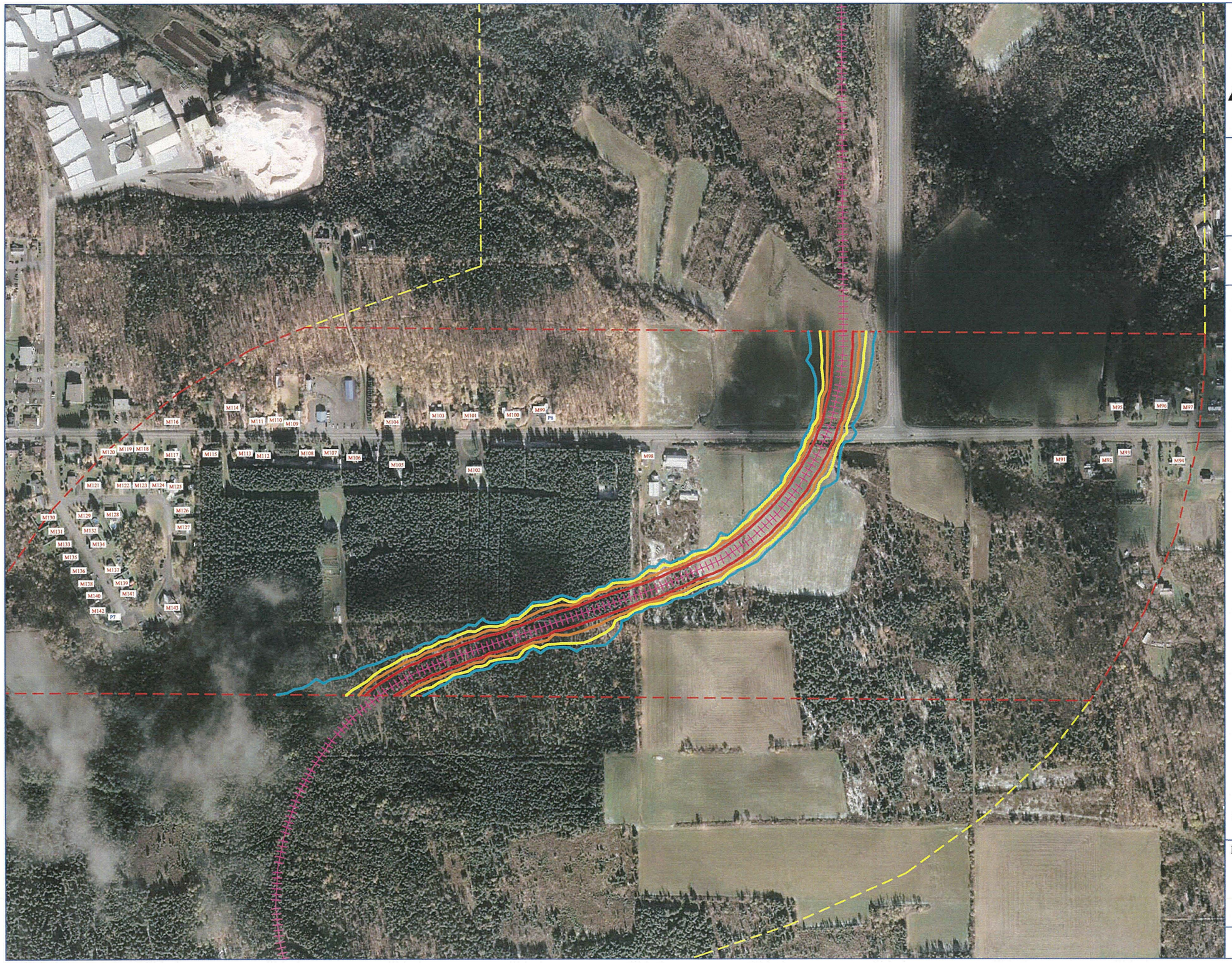
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.10: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS05 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

Échelle = 1:5000

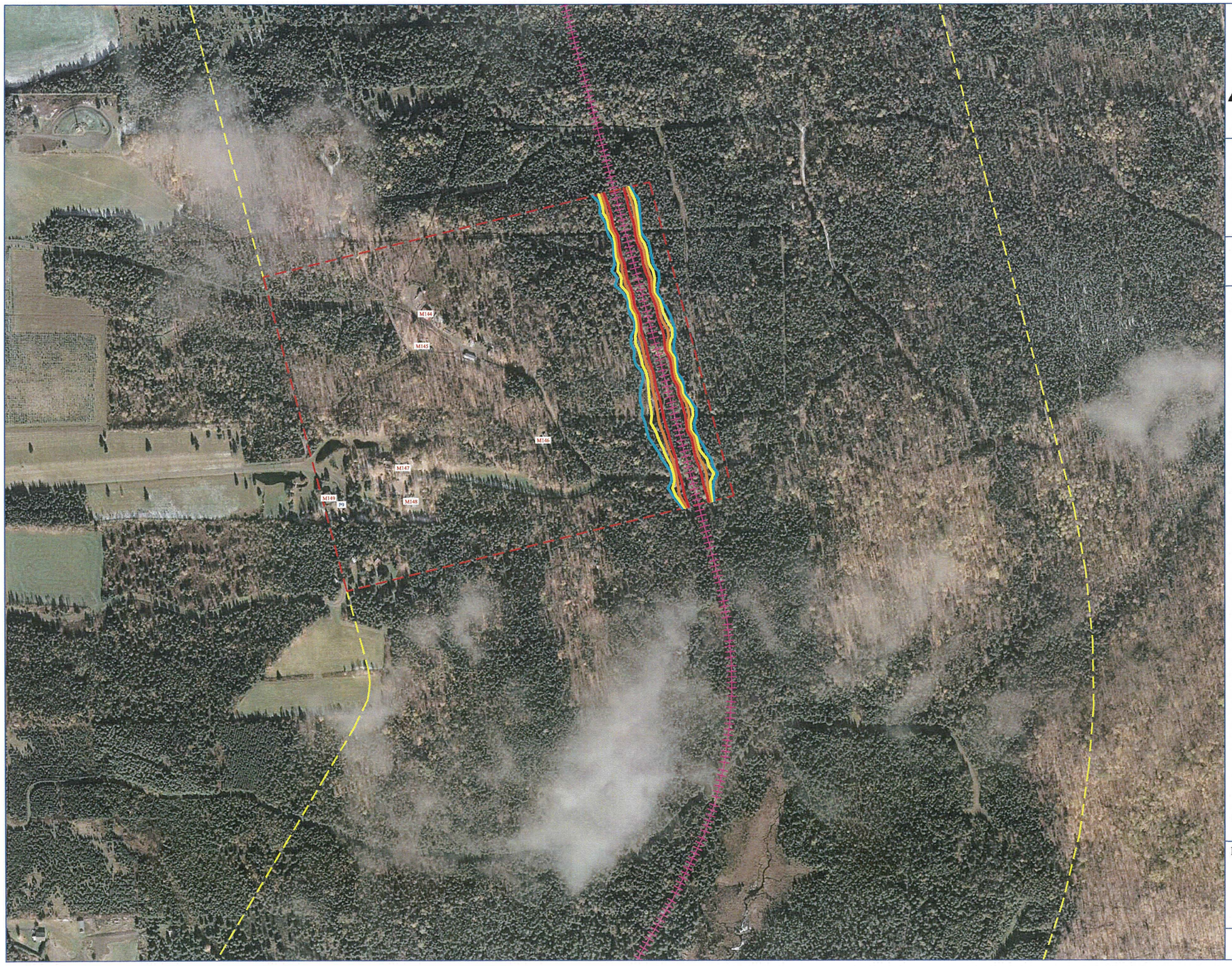
NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058

Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.11: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS06 de jour

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

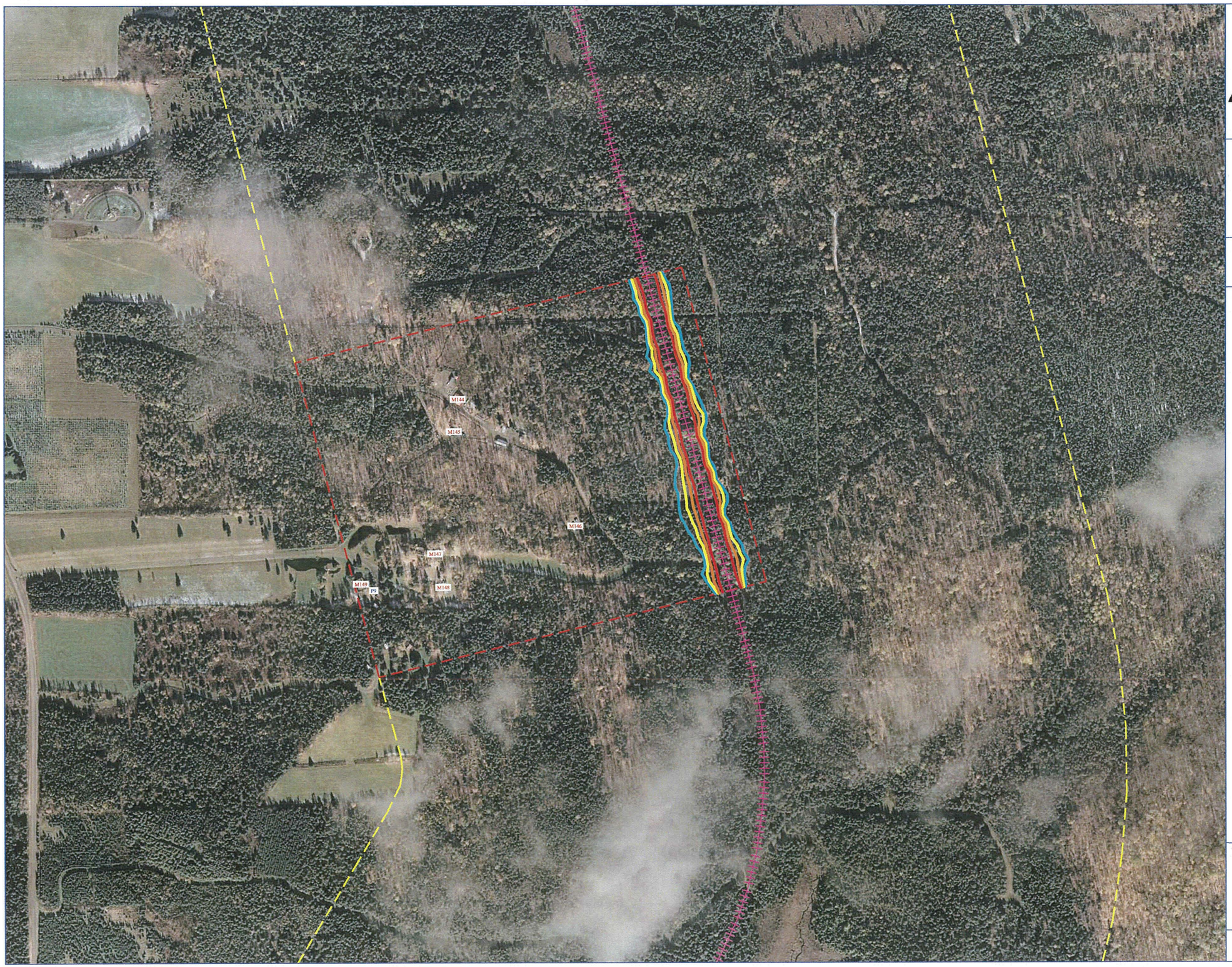
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A5.12: Plan de localisation des isophones dans le secteur SS06 de nuit

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Isophone 50 dB(A)
- Isophone 55 dB(A)
- Isophone 60 dB(A)
- Isophone 65 dB(A)

N

Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

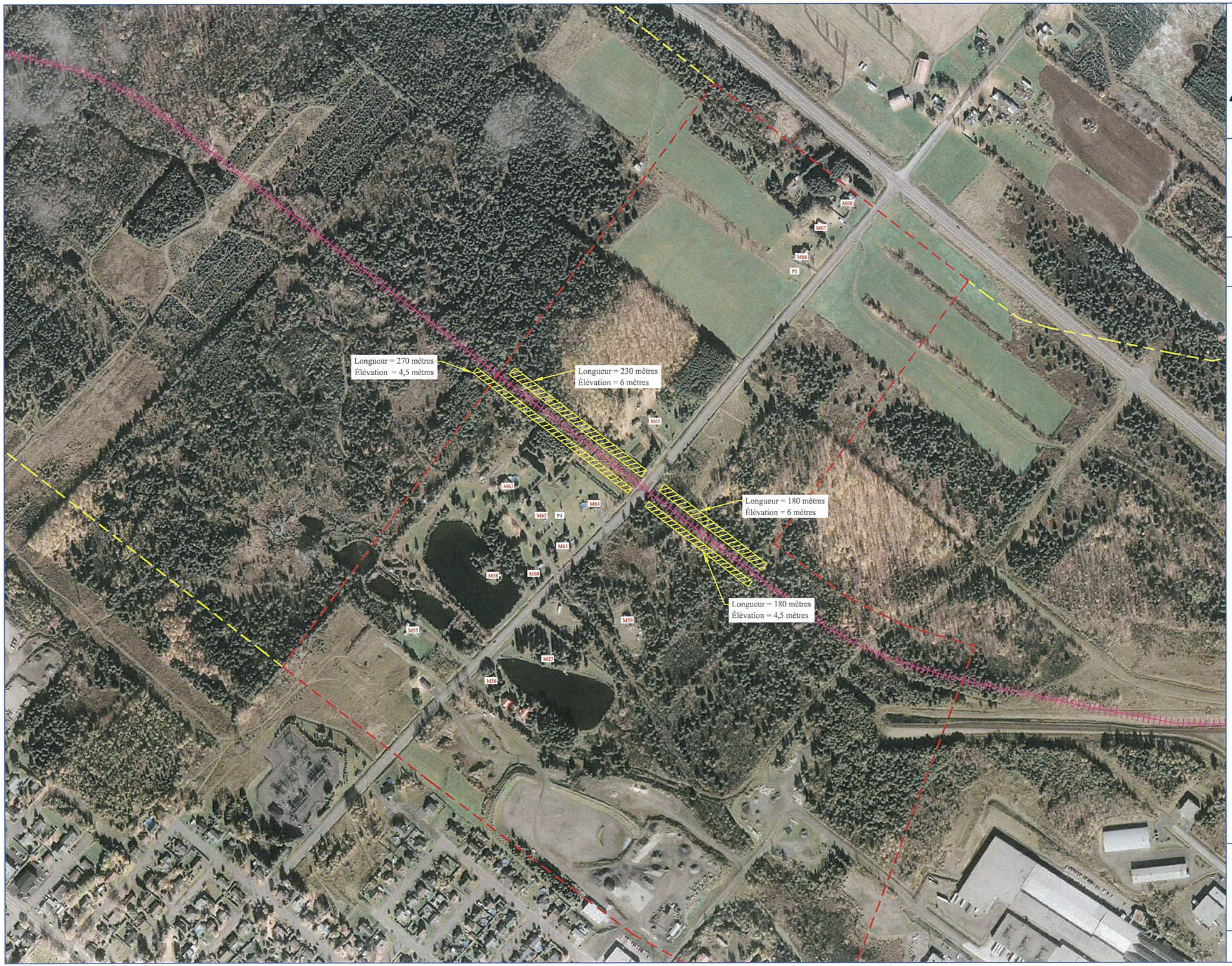
Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017

# Résultats des simulations sonores avec mesures d’atténuation pour les secteurs sensibles SS03 et SS04

| Secteur | Maison | Climat sonore de référence | | | Train seul | | | Bruit ferroviaire | | | Détermination de l'impact sonore selon FTA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bruit de référence | | | Situation de base | | | Mesure d'atténuation 2 | | | | | |
| | | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Jour (dBA) | Nuit (dBA) | Ldn (dBA) | Ldn initial | Ldn global | Qualification |
| | M055 | 45 | 38.3 | 46.9 | 46 | 44 | 51 | 48.6 | 45.2 | 52.0 | 47 | 52 | Faible |
| | M056 | 45 | 38.3 | 46.9 | 45 | 43 | 50 | 48.1 | 44.4 | 51.3 | 47 | 51 | Faible |
| | M057 | 45 | 38.3 | 46.9 | 45 | 43 | 50 | 48.2 | 44.5 | 51.4 | 47 | 51 | Faible |
| | M058 | 45 | 38.3 | 46.9 | 46 | 44 | 50 | 48.3 | 44.8 | 51.6 | 47 | 52 | Faible |
| | M059 | 45 | 38.3 | 46.9 | 47 | 45 | 52 | 49.3 | 46.2 | 52.9 | 47 | 53 | Faible |
| | M060 | 45 | 38.3 | 46.9 | 46 | 44 | 51 | 48.7 | 45.2 | 52.0 | 47 | 52 | Faible |
| | M061 | 45 | 38.3 | 46.9 | 47 | 45 | 52 | 49.2 | 46.0 | 52.8 | 47 | 53 | Faible |
| | M062 | 45 | 38.3 | 46.9 | 47 | 45 | 52 | 49.4 | 46.2 | 52.9 | 47 | 53 | Faible |
| SS03 | M063 | 45 | 38.3 | 46.9 | 48 | 46 | 52 | 49.6 | 46.5 | 53.2 | 47 | 53 | Faible |
| | M064 | 45 | 38.3 | 46.9 | | | | | | | | | |
| | M065 | 45 | 38.3 | 46.9 | 49 | 47 | 53 | 50.2 | 47.2 | 53.9 | 47 | 54 | Faible |
| | M066 | 55.2 | 46 | 55.9 | 43 | 42 | 48 | 55.5 | 47.3 | 56.2 | 56 | 56 | Faible |
| | M067 | 55.2 | 46 | 55.9 | 42 | 40 | 47 | 55.4 | 47.1 | 56.0 | 56 | 56 | Faible |
| | M068 | 55.2 | 46 | 55.9 | 40 | 39 | 45 | 55.3 | 46.7 | 55.8 | 56 | 56 | Faible |
| | M069 | 43.3 | 37 | 45.1 | 45 | 43 | 49 | 47.1 | 43.8 | 50.6 | 45 | 51 | Faible |
| | M070 | 43.3 | 37 | 45.1 | 45 | 43 | 49 | 47.2 | 44.0 | 50.7 | 45 | 51 | Faible |
| | M071 | 43.3 | 37 | 45.1 | 45 | 43 | 50 | 47.2 | 44.0 | 50.7 | 45 | 51 | Faible |
| | M072 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 45 | 43 | 49 | 49.7 | 48.7 | 54.9 | 54 | 55 | Faible |
| | M073 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 46 | 44 | 50 | 50.0 | 49.0 | 55.2 | 54 | 55 | Faible |
| | M074 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 46 | 44 | 51 | 50.2 | 49.1 | 55.3 | 54 | 55 | Faible |
| | M075 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 46 | 44 | 51 | 50.3 | 49.2 | 55.4 | 54 | 55 | Faible |
| | M076 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 48 | 46 | 52 | 50.8 | 49.7 | 55.9 | 54 | 56 | Faible |
| | M077 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 50 | 48 | 54 | 52.0 | 50.6 | 56.9 | 54 | 57 | Modéré |
| | M078 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 52 | 50 | 56 | 53.1 | 51.7 | 58.0 | 54 | 58 | Modéré |
| | M079 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 51 | 49 | 56 | 53.0 | 51.6 | 57.9 | 54 | 58 | Modéré |
| | M080 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | | | | | | | | | |
| SS04 | M081 | 51.1 | 50.5 | 56.6265345 | 51 | 49 | 55 | 53.9 | 52.7 | 58.9 | 57 | 59 | Modéré |
| | M082 | 51.1 | 50.5 | 56.6265345 | 49 | 47 | 53 | 53.1 | 52.1 | 58.3 | 57 | 58 | Modéré |
| | M083 | 51.1 | 50.5 | 56.6265345 | 49 | 47 | 53 | 53.1 | 52.1 | 58.3 | 57 | 58 | Modéré |
| | M084 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 48 | 46 | 53 | 51.1 | 49.9 | 56.1 | 54 | 56 | Faible |
| | M085 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 47 | 45 | 52 | 50.6 | 49.5 | 55.7 | 54 | 56 | Faible |
| | M086 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 48 | 46 | 53 | 51.2 | 50.0 | 56.2 | 54 | 56 | Faible |
| | M087 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 47 | 45 | 51 | 50.5 | 49.4 | 55.6 | 54 | 56 | Faible |
| | M088 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 48 | 46 | 52 | 50.8 | 49.6 | 55.9 | 54 | 56 | Faible |
| | M089 | 48.1 | 47.5 | 53.8 | 47 | 45 | 52 | 50.7 | 49.5 | 55.8 | 54 | 56 | Faible |
| | M090 | 40.9 | 36.9 | 44.4 | 45 | 43 | 49 | 46.1 | 43.6 | 50.2 | 44 | 50 | Faible |




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A7.1: Illustration des mesures d'atténuation 2 pour le secteur SS03

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Écran acoustique

N

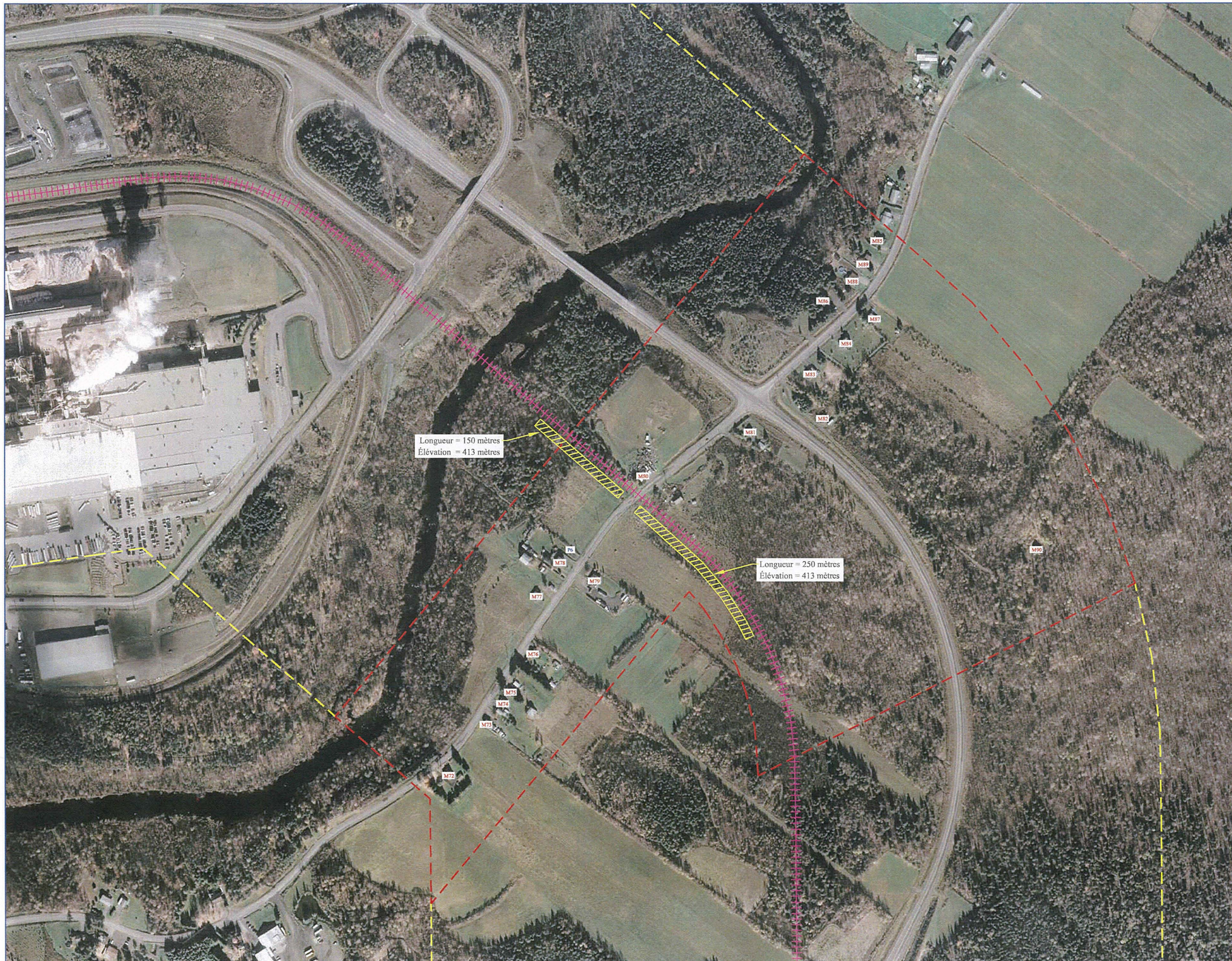
Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017




AECOM

## ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**Contournement par voie ferroviaire du centre-ville de Lac-Mégantic**

Plan A7.2: Illustration des mesures d'atténuation 2 pour le secteur SS04

- Tracé
- Zone d'étude
- Secteur sensible
- M1 Points d'évaluation
- P1 Points de mesure
- Écran acoustique

N

Échelle = 1:5000

NOTE : Ce plan n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et par conséquent, ne doit pas être considéré comme tel.

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21606058 Juin 2017

# Annexe E
# Note technique analysant les variantes 2B et 2C

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

514-287-8500 Tél.
514-287-8600 Fax

| | | | |
|---|---|---|---|
| À | M. Jean Hardy, ing., MBA, PMP | Pages | 15 |
| CC | M. Conrad Lebrun, ing. et Mme Marie-Claude Arguin | | |
| Objet | VLM - Note technique – Variantes 2B et 2C | | |
| De | M. Barry Palynchuk, ing. PhD | | |
| Date | 2018-04-10 | Numéro de projet | 60344414 |

## 1.1 INTRODUCTION

Cette note technique représente une analyse supplémentaire dans le cadre du mandat d'étude d'avant-projet préliminaire (APP) pour la réalisation d'une voie ferrée contournant le centre-ville de la Ville de Lac-Mégantic.

À la fin de l'étape précédente, soit l'étude APP, une seule option de tracé ferroviaire a été retenue, soit le tracé identifié « Variante 2 ». Suivant les analyses multicritères, cette option était celle qui répondait le mieux aux critères établis et aux besoins identifiés lors de l'étude de solutions. Par la suite, en février 2018, la Ville a mandaté AECOM pour faire l'analyse de deux variantes supplémentaires, afin d'adresser des enjeux liés aux lots touchés par la variante 2, soit :

- La variante 2B : soit un déplacement du tracé proposé le long de la limite des lots dans la partie est du tracé, au sud de la route 204, afin d'adresser les lots coupés dans la municipalité de Frontenac.
- La variante 2C : soit le déplacement du tracé au nord de la route 161 dans la partie ouest du tracé, afin de libérer des lots au sud de cette route pour permettre le développement futur des terrains.

## 1.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES VARIANTES

Les deux variantes développées sont présentées sur les plans et profils présentés en Annexe I, soit :

- La variante 2B, figure 2-2B;
- La variante 2C, figure 2-2C.

La description sommaire du tracé de ces deux variantes, ainsi que de la variante 2 présentée à l'APP, est fournie dans le Tableau A à la page suivante.

Les différences principales entre les variantes sont les suivantes :

- L'endroit du point de raccordement avec la voie ferrée existante du côté est du tracé;
- La position de la voie ferrée entre le raccordement à l'est et la route 204;
- La position de la voie ferrée le long de la route 161 à l'ouest du parc industriel;
- La longueur du tracé;
- Le nombre et l'emplacement des étagements routiers;
- Le nombre et l'emplacement des passages à niveau;
- Les volumes de déblai;
- Les terrains touchés par les travaux.

**Tableau A : Description sommaire des différences entre les variantes 2, 2B et 2C**

| | Tronçon | Variante 2 | Variante 2B | Variante 2C |
|---|---|---|---|---|
| **SECTEUR EST** | Du point de raccordement est (à la voie ferrée existante de la subdivision Moosehead) à la route 204 | La variante 2 commence au P.M. 113.4 de la subdivision Moosehead et longe le tracé horizontal de la voie existante sur une courte distance vers l'ouest, a un profil plus élevé que celui de la voie existante. À partir de ce point, la voie se dirige vers le nord, du côté ouest des montagnes, pour ensuite tourner vers l'est puis vers le nord, avant de traverser la route 204, légèrement à l'ouest de l'intersection des routes 204/161. Des déblais importants sont prévus dans ce tronçon<br>Une voie d'évitement est proposée dans ce tronçon, en remplacement de celle existante à Vachon<br>Des passages à niveau privés/de ferme sont prévus dans ce secteur, ainsi que deux étagements routiers, un pour un chemin privé, l'autre à la route 204<br>La pente maximale sur ce tronçon est de 1,15 % | Il y a des différences importantes entre le tracé de la variante 2B et celui de la variante 2, pour ce tronçon. Pour la variante 2B, le début du tracé est au P.M. 112.4 de la subdivision Moosehead, soit à une distance de plus de 1550 m à l'est du point de raccordement proposé pour la variante 2 et à l'est de la voie d'évitement Vachon existante. À partir de ce point de raccordement, la voie ferrée tourne rapidement pour se diriger vers le nord en tunnel sous les montagnes. En général, le tracé suit le long de la limite des lots, pour ensuite traverser la route 204 à l'ouest de l'intersection des routes 204/161. Un étagement routier est nécessaire à cet endroit. Le croisement avec la route 204 est situé 26 m plus à l'est que le croisement proposé pour la variante 2 (mesuré le long de la route)<br>Aucun passage à niveau n'est requis pour ce tronçon. Également, il n'est pas nécessaire de construire un étagement au croisement avec le chemin privé<br>Il n'y a pas d'endroit convenable pour la construction d'une voie d'évitement dans ce secteur. Cependant, il devrait être possible de prévoir la construction d'une voie d'évitement entre les P.M. 109.7 et 111.5 de la subdivision Moosehead (à l'est du secteur d'étude) | La variante 2C est identique à la variante 2 pour ce tronçon |

**Tableau A : Description sommaire des différences entre les variantes 2, 2B et 2C**

| | Tronçon | Variante 2 | Variante 2B | Variante 2C |
|---|---|---|---|---|
| SECTEUR EST | | | En fonction de la topographie le long de ce tracé, l'élévation de la voie ferrée est beaucoup inférieure à l'élévation du terrain naturel, créant le besoin de prévoir un tunnel au lieu d'une voie ferrée en déblai<br>Dans ce tronçon, la pente maximale pour la variante 2B est de 1,03 % | |
| SECTEUR CENTRE | De la route 204 à la rivière Chaudière | La voie continue vers le nord, longeant la route 161 du côté ouest. Par la suite, la voie tourne vers l'ouest et se dirige vers la rivière Chaudière, avec un pont parallèle au sud du pont routier existant<br>Un passage à niveau est proposé sur le chemin du Barrage/rue Wolfe, à l'est du pont<br>La pente maximale sur ce tronçon est de 1,03 % | À partir du croisement avec la route 204, la variante 2B continue vers le nord, parallèle et à l'ouest de la route 161, et se raccorde au tracé de la variante 2 à un point situé à environ 130 m au nord de la route 204, soit un point à l'est du chemin du Barrage/rue Wolfe<br>À partir de ce point vers l'ouest, le tracé est identique à celui de la variante 2<br>La pente maximale dans ce tronçon est de 1,03 % | La variante 2C est identique à la variante 2 pour ce tronçon |
| | De la rivière Chaudière à la rue Pie-XI | Suivant le pont sur la rivière Chaudière, la voie tourne vers le sud-ouest pour longer les voies du parc industriel au sud de la route 161. Une connexion est prévue avec les voies du parc industriel. Ensuite, la voie tourne vers l'ouest, pour arriver à la rue Pie-XI, à un point situé à 542 m au sud de la route 161<br>Deux passages à niveau se situent sur ce tronçon, soit aux rues Villeneuve et Pie-XI. Le croisement à la rue Pie-XI comporte des enjeux à étudier (comme décrit au rapport d'étude l'APP)<br>La pente maximale sur ce tronçon est 1,06 % | La variante 2B est identique à la variante 2 pour ce tronçon | Il y a des différences importantes entre la variante 2C et la variante 2, dans ce secteur. Entre la rivière Chaudière et le raccordement proposé au parc industriel, l'alignement horizontal des deux tracés est identique, cependant il y a des différences en profil. À partir de la rue Villeneuve, la pente de la variante 2C est de 1,02 %, légèrement inférieure à la pente de 1,06 % de la variante 2. À partir de l'aiguillage vers le parc industriel, la voie se dirige vers l'ouest, mais légèrement plus au nord que le tracé de la variante 2, en maintenant la pente de 1,02 % |

**Tableau A : Description sommaire des différences entre les variantes 2, 2B et 2C**

| | Tronçon | Variante 2 | Variante 2B | Variante 2C |
|---|---|---|---|---|
| **SECTEUR CENTRE** | | | | Au point de croisement avec la rue Pie-XI, le tracé de la variante 2C est situé 65 m plus au nord que celui de la variante 2 et se trouve à une élévation de 9 m plus bas que le niveau de la route actuelle à cet endroit<br>Des déblais importants ainsi qu'un étagement routier à la rue Pie-XI sont nécessaires. Les enjeux techniques identifiés liés au passage à niveau à la rue Pie-XI de la variante 2 sont éliminés<br>La pente maximale sur ce tronçon est de 1,02 % |
| **SECTEUR OUEST** | De la rue Pie-XI au point de raccordement ouest (à la voie ferrée existante au P.M. 3.44 subdivision Sherbrooke) | La voie continue vers l'ouest, traverse le 10e Rang, à 72 m au sud de la route 161, poursuit en parallèle à la route 161, tourne vers le sud-ouest, pour traverser la route 161 au passage à niveau existant, et poursuit son chemin vers l'ouest pour rejoindre la voie ferrée existante<br>Des remblais sont prévus entre la rue Pie-XI et le 10e Rang, à l'ouest de ce dernier. Le profil de la voie ferrée suit généralement le terrain naturel<br>Un nouveau passage à niveau est prévu au 10e Rang. Également, le passage à niveau existant sur la route 161 doit être modifié. Les détails et enjeux concernant les passages à niveau sont présentés au rapport de l'étude APP<br>La pente maximale dans ce tronçon est de 1,15 % | La variante 2B est identique à la variante 2 pour ce tronçon | La variante 2C comporte des différences importantes, en comparaison à la variante 2 sur la longueur de ce tronçon. À partir du croisement avec la rue Pie-XI, la voie de la variante 2C se dirige vers l'ouest et croise la route 161, pour ensuite se trouver au nord de celle-ci. En continuant vers l'ouest, la voie de la variante 2C suit généralement la route et tourne ensuite vers le sud-ouest, pour se raccorder à la voie ferrée existante à un point situé à 185 m à l'ouest du point de raccordement prévu pour la variante 2<br>Il y a des déblais importants le long de ce tracé et il est nécessaire de prévoir des étagements routiers à la route 161 et au 10e Rang. Le passage à niveau existant sur la route 161, au nord du carrefour giratoire entre les routes 161/263/ rue Laval, sera éliminé.<br>La pente maximale sur ce tronçon est de 1,02 % |

## 1.3 COMPARAISON DES VARIANTES

Une analyse comparative sommaire, qualitative, de ces variantes a été réalisée. Les éléments suivants ont été analysés :

I. Caractéristiques techniques (géométrie de la voie ferrée et terrassement);
II. Milieu humain (proximité du tracé et milieux de vie traversés);
III. Aménagement territorial (acquisition des emprises permanentes, terrains touchés et morcelés);
IV. Milieu naturel (traversées de cours d'eau et de milieux humides);
V. Les passages à niveau;
VI. Ouvrages d'art et ponceaux;
VII. Géotechnique.

Le résumé de l'analyse des éléments I à VII est présenté ci-après. Les commentaires concernant les coûts de construction sont présentés à la section 1.5.

### *I Caractéristiques techniques*

- *Longueur du tracé* : Les trois variantes (2, 2B et 2C) ont des longueurs similaires, les différences ne sont pas discriminantes.

**Tableau B : Description sommaire**

| Caractéristique | Variante 2 | Variante 2B | Variante 2C |
|---|---|---|---|
| Longueur du tracé (m) | 12 127 | 12 453 | 12 328 |

- *Alignement horizontal :* Pour toutes les variantes, la géométrie horizontale du tracé proposé comporte des similarités. Les courbes ont des longueurs et des degrés de courbure variables allant jusqu'à un degré de courbure maximale de 5º. La géométrie proposée (courbes, longueurs de tangentes entre les courbes) permet la circulation des trains à la vitesse préconisée de 40 mi/h pour les trois variantes. Les différences ne sont pas discriminantes.
- *Alignement vertical :* Le pont de la rivière Chaudière se trouve au point bas du profil de chacun des tracés proposés. Il y a des différences au niveau de la pente maximale, selon le tronçon, pour chacune des options. Dans le cas de la variante 2, la pente maximale est de 1.15%. En considérant que les variantes 2B et 2C reprennent une partie du tracé de la variante 2, la pente maximale pour chacune des variantes n'est pas différente. Cependant, pour la variante 2B, les pentes du secteur est sont réduites à une pente maximale de 1.03%. Dans le cas de la variante 2C, les pentes du secteur ouest sont plus douces, avec une pente maximale dans ce secteur de 1.02%, Les différences de profil, en tenant compte des différences de topographie selon le tracé, ont une grande influence sur les quantités de remblai et de déblai.
- *Optimisation des quantités de remblai et de déblai, et la longueur de voie ayant des déblais sur une profondeur supérieure à 10 m* : Ce critère est lié au profil de voie, et ce n'est plus discriminant comme facteur de comparaison entre les variantes 2, 2B, et 2C. La seule comparaison pertinente est entre les variantes 2 et 2C. La variante 2C a un profil en déblai sur une plus longue distance que la variante 2. Pour la variante 2C, la profondeur de déblai est autour de 10 m entre le parc industriel et le 10$^{e}$ Rang, le résultat étant une réduction du nombre de passages à niveau publics.

**Tableau C : Longueur de voies en tranchée ou en tunnel**

| Caractéristiques | Variante 2 | Variante 2B | Variante 2C |
|---|---|---|---|
| Longueur tranchée ≥10 m (m) | 1 770 | 415 | 2 414 |
| Longueur tunnel (m) | S.O. | 3 433 | S.O. |

- *Desserte du parc industriel au sud de la route 161* : Pour l'ensemble des variantes, les caractéristiques du raccordement à la voie existante du parc industriel sont les mêmes.
- *Croisement sous les lignes d'Hydro-Québec :* Le tracé de la variante 2B passe sous la ligne existante d'Hydro-Québec au même endroit que la variante 2. Le point de croisement de la variante 2C se trouve plus à l'ouest, le dégagement vertical minimal requis entre la voie ferrée et les lignes aériennes est toujours respecté.

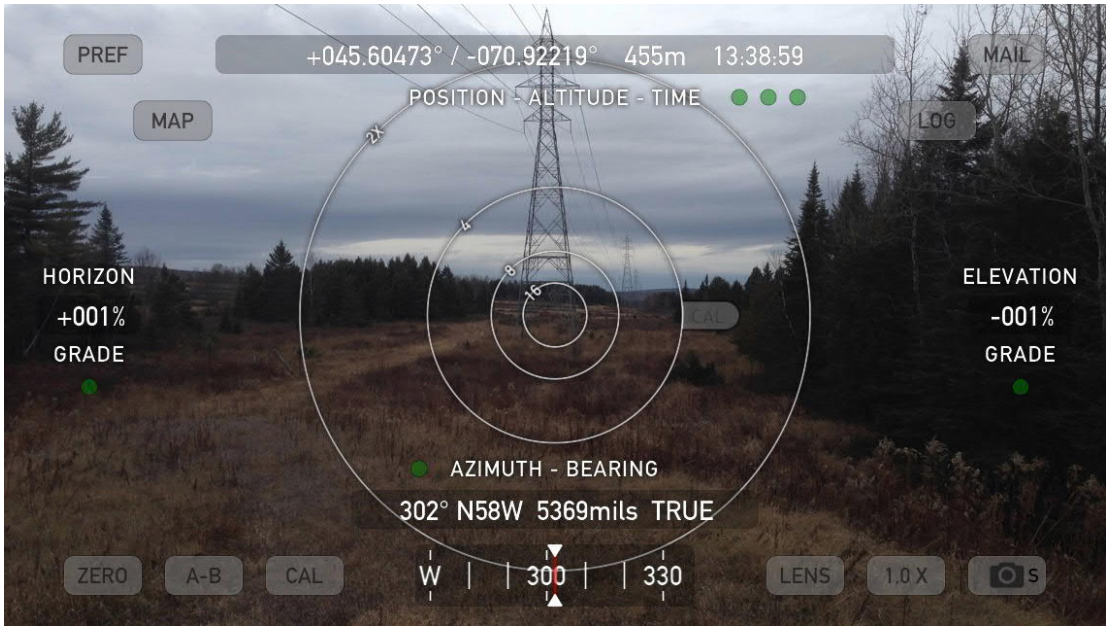



**Figure 1 – Croisement de la variante 2C en dessous des lignes de transmission existantes d'Hydro-Québec**

## *II Milieu humain*

- *Proximité du tracé :* Dans le secteur à l'est de la route 204, le tracé de la variante 2B est différent en comparaison avec le tracé de la variante 2 sur ce même tronçon, qui a une influence sur la proximité des bâtiments à la voie ferrée, soit :
  - De part et d'autre de l'intersection de la voie ferrée avec la route 204, on trouve deux habitations. À cet endroit, la voie ferrée de la variante 2B est déplacée légèrement vers l'est en comparaison avec le tracé de la variante 2. Les distances entre la voie ferrée et ces habitations sont donc modifiées. Dans le quadrant sud-ouest, la distance entre la voie ferrée et le bâtiment est augmentée, contrairement au quadrant sud-est où la distance est réduite. Dans les deux cas, la distance entre le centre de la voie proposée et le bâtiment est supérieure à 250 m;
  - Au sud de la route 204, la voie proposée est en tunnel, ce qui élimine les enjeux de proximité.
- Dans le secteur à l'ouest du parc industriel, le tracé de la variante 2C diffère du tracé de la variante 2 :
  - Dans ce secteur, selon la variante 2, il n'y avait aucun bâtiment situé à une distance inférieure à 30 m de la voie ferrée. Cependant, selon la variante 2C, il y a deux propriétés qui se situent à l'intérieur de cette distance, dont une qui se trouve à une distance inférieure à 15 m de la voie proposée. Ces deux propriétés se situent à proximité du nouveau croisement du 10$^{e}$ Rang. À noter que les enjeux de proximité aux alentours de la rue Pie XI demeurent, malgré un léger déplacement de la voie ferrée à cet endroit.

## *III Aménagement territorial et acquisitions*

- Dans le secteur est, la variante 2B aura moins d'impact que la variante 2, en raison de la construction du tunnel. La variante 2B permet d'éviter le morcellement des terrains dans le secteur de la ville de Frontenac, entre la route 204 et Vachon. La présence d'un tunnel n'affecte pas en principe l'usage des terrains dans ce secteur. Nous comprenons qu'une acquisition de tréfonds sera nécessaire dans le secteur du tunnel, sans servitude permanente.
- Dans le secteur ouest, la variante 2C aurait sensiblement le même impact que la variante 2 déplacée vers le nord. Il y aura une légère augmentation de la superficie requise pour la variante 2C, puisque la partie du tracé en déblai est plus longue.

## *IV Milieu naturel*

- *Traversées de cours d'eau et d'habitats du poisson* : Au niveau des traversées des cours *d'eau*, la variante 2B est la plus favorable comparée avec la variante 2 étant donné qu'un tunnel sera construit ce qui éliminera plusieurs ponceaux. La variante 2C est moins favorable en comparaison avec la variante 2, car celle-ci exige un nombre supérieur de ponceaux et des déviations de cours d'eau dans le déblai.
- *Traversées de milieux humides potentiels :* ce critère n'est pas discriminant, puisque les traversées de milieux humides potentiels sont semblables pour les trois variantes qui traversent respectivement les variantes 2, 2B et 2C. Précisons que les milieux humides sont qualifiés de « potentiels », car il s'agit des milieux humides répertoriés dans les bases de données consultées (canards illimités, carte écoforestière et MRC du Granit) et qu'une validation au terrain s'avérera nécessaire pour déterminer leurs contours avec précision. Cet exercice sera fait avec précision pour la variante retenue, afin d'évaluer ses impacts dans le détail.

## *V Passages à niveau*

- Passages à niveau publics
  - Le nombre de passages à niveau publics varie par variante :
    - Variante 2B : Aucun changement au niveau du nombre de passages à niveau publics en comparaison avec la variante 2. Les enjeux identifiés dans le rapport d'étude APP concernant les passages à niveau demeurent. L'enjeu majeur demeure les pentes des approches routières sur la rue Pie-XI. Les analyses restent à compléter à l'APD afin d'identifier la meilleure solution possible parmi celles identifiées à l'APP pour le croisement de la voie ferrée avec la rue Pie-XI.
    - Variante 2C : Cette variante comporte trois passages à niveau publics de moins que la variante 2. Pour cette variante, il n'y aura aucun passage à niveau entre la rue Villeneuve et l'extrémité ouest du tracé.
- Passages à niveau secondaires
  - Il est requis de prévoir des passages à niveau sur des chemins secondaires en gravier pour chacune des variantes proposées. La variante 2B présente une réduction importante dans le nombre de passages à niveau sur des chemins secondaires.
  - Cependant, pour les variantes 2C et 2, il est nécessaire de prévoir un étagement pour un chemin secondaire en raison de la différence en élévation entre la voie ferrée et le chemin actuel.

## *VI Ouvrages d'art, ponceaux et tunnel*

- *Pont ferroviaire :* Dans tous les deux nouveaux tracés, un pont ferroviaire sera construit au-dessus de la rivière Chaudière et son emplacement ne change pas selon la variante.
- *Ponceaux :* La variante 2 a été analysée dans l'étude APP et ce tracé nécessitait la mise en place de différents ponceaux mineurs (Ø <1200 mm) et majeurs (Ø >1200 mm). Le nombre de ponceaux pour la variante 2B est inférieur au nombre requis des variantes 2 et 2C, car certains des ponceaux ont été éliminés en raison de la construction d'un tunnel. Par contre, le nombre de ponceaux sera supérieur pour la variante 2C, car le nouveau tracé 2C traversa des cours d'eau supplémentaires. De plus, il faudra dévier les cours d'eau entre les chaînages 28+000 et 30+500, puisque la voie ferrée en déblai les traverse.
- *Étagements :* Des étagements supérieurs sont prévus, principalement en fonction de la topographie :
  - La variante 2 prévoit deux étagements supérieurs, un pour le chemin privé situé aux alentours du chaînage 21+100 et l'autre pour la route 204. Tous les deux se trouvent dans la partie est du tracé.
  - La variante 2B aurait l'effet d'éliminer l'étagement du chemin privé.
  - Pour la variante 2C, il y aurait trois étagements supplémentaires en comparaison avec la variante 2 :
    - Un étagement de la route 161, près du chaînage 29+200 (voir la Figure 2);
    - Un étagement sur la rue Pie-XI qui sera situé à proximité d'une résidence. L'ajout de cet étagement exigera des changements à l'accès de la propriété;
    - Un étagement sur le 10$^{e}$ Rang.

**Figure 2 – Endroit approximatif du croisement de la variante 2C avec la route 161 (pont d'étagement routier)**

- *Tunnel :* La variante 2B est la seule variante qui prévoit la construction d'un tunnel ferroviaire. Dans le cadre de cette étude, un tunnel pour une voie unique est prévu, et ceci considère la circulation de trains de marchandises seulement. Il est important de noter que CMQ n'exploite aucun de ses trains dans un tunnel présentement sur tout son réseau, avant de retenir cette option, il est important que cette possibilité soit regardée sérieusement par le chemin de fer.
    - Advenant qu'il y aura une volonté d'ajouter des trains de voyageurs sur ce réseau dans le futur, il deviendra nécessaire de prendre en considération d'autres éléments et critères, incluant :
        - *Le système de signalisation :* Le système de signalisation sur les subdivisions Moosehead et Mattawamkeag a été abandonné en 1995 par un acte du gouvernement fédéral des États-Unis. Le transport de passagers sur ce réseau exigera la mise en place d'un système de signalisation, ou l'équivalent, si des futurs trains de voyageurs passaient aux États-Unis.
        - *Les critères de conception de la NFPA*[1] : Afin d'évaluer les mesures requises pour se conformer aux exigences de la norme NFPA 130, des études et la conception plus exhaustives seront nécessaires :
            - La norme NFPA 130 est la norme applicable aux mesures d'urgence destinées à la protection de passagers transportés sur un réseau ferroviaire, surtout applicable aux mesures requises pour l'évacuation de véhicules. Elle fournit les exigences pour les pistes d'évacuation et les distances de parcours entre un véhicule ferroviaire arrêté en état d'urgence, et un point de sécurité;

[1] *NFPA : National Fire Protection Association*

- La NFPA indique l'espacement des points de sécurité où les passagers peuvent se mettre à l'abri du danger, et le niveau de protection contre l'incendie dans ces points de sécurité (indice de résistance au feu de 2 heures). Concernant l'accès de ces points à un espace sécurisé, il peut y avoir un passage à parcourir pour atteindre l'espace sécurisé, celui-ci devra avoir suffisamment de place pour un certain nombre de personnes.

– *Une augmentation des coûts :* Les coûts augmenteront si l'on considère la prévision de points de sécurité qui doivent être espacés à chaque 244 m, et l'accès aux espaces ayant une résistance au feu de 2 heures. Le volume d'excavation augmentera en fonction de la construction de ces points de sécurité. Également, il sera nécessaire de prévoir la construction d'une ou des parois requise(s) ayant la résistance au feu de 2 heures.

### *VII Géotechnique*

- Les conditions géotechniques sont décrites plus en détail dans les études précédentes. Pour les fins de cette étude, nous avons produit une description pertinente pour la variante 2B, dans le secteur où un tunnel est requis (voir Figure 3 à la page suivante) :
  - D'après les observations de terrain, les affleurements rocheux dans cette zone sont constitués de schiste ardoisier, avec un angle de schistosité sub-vertical (> 75°). Cette roche a une dureté moyenne et une abrasivité généralement faible à moyenne. Dans le contexte du Lac Mégantic, elle peut abriter des dykes constitués d'intrusifs plus durs et plus abrasifs;
  - Considérant la nature de la roche (en attendant des informations plus détaillées sur les caractéristiques de la roche en profondeur, ainsi que des conditions hydrogéologiques qui prévalent), le tunnel qui abriterait une seule voie, peut être réalisé aussi bien à l'explosif qu'au tunnelier, le choix devant être basé sur les coûts et les délais. La direction des plans de schistosité est importante pour décider du type de revêtement final à mettre en place. Le revêtement minimal serait des boulons, du treillis soudé et du béton projeté.

**Figure 3 – Endroit du portail ouest du tunnel proposé, variante 2B**

- Cette description sert de base pour l'estimation du coût de construction du tunnel, et surtout pour établir les limites possibles de ces estimations.

## 1.4 MESURES D'ENTRETIEN MAJEUR

### 1.4.1 Mesures d'entretien majeur pour des sections en déblai, permettant l'exploitation ferroviaire

Pour les variantes 2 et 2C, étant donné qu'une bonne partie des tracés se trouve en déblai, il y aura de façon générale, une augmentation des efforts suivants pour l'entretien, en comparaison avec un tracé sur remblai :

- Il est requis de porter plus d'attention à la stabilité de la plateforme de la voie ferrée, en raison d'un degré de saturation plus important produit par l'accumulation des eaux souterraines;
- Il y aura une accumulation de neige plus importante pendant l'hiver, exigeant un plus grand effort pour les travaux de déneigement.

### 1.4.2 Mesures de mitigation pour ces effets

La liste des mesures comprend :

- Une bonne conception de l'infrastructure ferroviaire, et de son drainage;
- La construction de gradins ou paliers dans les parois du déblai, afin d'éviter le glissement de neige d'en haut vers le bas des sections en déblai;
- Le surdimensionnement des fossés; assurant un bon drainage, ainsi qu'un volume supplémentaire pour le stockage de neige, suivant le déneigement de la voie ferrée, minimisant l'excavation autrement requise.

### 1.4.3 Zones de déblai

Zones de déblai

- Les déblais dans la partie est des variantes 2 et 2C sont requis pour des raisons de topographie, avec des profondeurs maximales de 27 m. Pour fins de comparaison, nous avons évalué une voie ferrée construite récemment près de la frontière, entre les provinces du Québec (Fermont) et de Terre-Neuve et Labrador (Wabush) qui comporte de longues sections construites en déblai plus profond que 10 m;
- La combinaison de longueur et profondeur maximales est plus importante pour les variantes 2 et 2C, soit :
    - 27 m/1.1 km
- Tandis, que pour la voie ferrée de comparaison, le rapport est le suivant :
    - 16.4 m/2.9 km

L'accumulation de neige sera une fonction de la profondeur de déblai, et l'effort supplémentaire est en fonction de la longueur. Dans ce sens, les efforts de déneigement, entre deux zones comparables en termes d'accumulation de neige, sont aussi comparables.

### 1.4.4 Mesures d'entretien majeur pour la section en tunnel, permettant l'exploitation ferroviaire

Dans le cas de la variante 2B, un tunnel sera requis, ayant une longueur de 3.4 kilomètres. Les mesures d'entretien requises, afin de permettre l'exploitation ferroviaire à cet endroit, sont :

- *La ventilation* : les ventilateurs peuvent être composés d'unités dans les cheminées menant à la surface ou avec des accélérateurs. En général, ces derniers sont construits dans des « niches », et peuvent agir en double sens axial, entraînant un déplacement de l'air le long du tunnel.
- *Les systèmes de pompage* : il y a toujours des fuites d'eau souterraines dans un tunnel et l'accumulation d'eau exigera la mise en place de systèmes de pompage, étant donné que le drainage gravitaire dans le tunnel n'est pas nécessairement suffisant.
- *Les systèmes de surveillance et contrôle*; l'équipement doit être surveillé, et des décisions prises. Ces systèmes automatisés doivent être surveillés, ultimement avec des avertissements transmis au centre d'exploitation ferroviaire.
- *Les systèmes de sécurité :* les entrées aux portails, ou aux cheminées de ventilation doivent être surveillées. En cas d'intrusion des avertissements doivent être transmis au centre d'exploitation ferroviaire afin d'envoyer des agents de sécurité et d'arrêter les mouvements de trains.
- *Entretien hivernal* : un problème fréquent aux portails de tunnels est l'accumulation de glace. En général, les préposés de l'entretien de la voie, ou des structures seront obligés d'intervenir afin d'assurer la sécurité des mouvements de trains.

Les mesures d'entretien décrites ci-dessus ne sont pas les seules et uniques mesures à prendre, mais sont décrites comme étant en surplus de l'entretien normal requis pour assurer le passage de trains de façon sécuritaire et efficace. Les autres mesures typiques peuvent comprendre :

- L'entretien de la géométrie de la voie;
- Le remplacement de rails défectueux ou ayant un niveau d'usure excessive;
- Le remplacement des traverses;
- Le serrage et remplacement des boulons, crampons et antichemin ants;
- Le déneigement de la voie et des appareils de la voie;
- Le nettoyage des fossés;
- L'entretien des systèmes d'avertissement aux passages à niveau;
- Le maintien et remplacement de clôtures.

## 1.5 ESTIMATION DES COÛTS

Une estimation des coûts pour chacune des variantes a été réalisée et se trouve à l'Annexe II (l'estimation des coûts de la variante 2 de l'étude APP est également disponible dans cette annexe pour référence). Le Tableau D montre un sommaire des coûts pour les différents items mentionnés ci-dessous :

- Voie ferrée
    - Les trois variantes ont des longueurs très similaires qui sont reflétées dans l'estimation des coûts.

- Terrassement et drainage
  - La variante 2B présente un meilleur équilibre entre les volumes de déblai (roc et sols organiques) et de remblai, ceci joue un rôle significatif sur les coûts, tel que démontré dans le Tableau D.
- Ponts et structures
  - Pour chacune des trois variantes, les différences en nombre de ponts et de ponceaux sont tenues en compte. Pour la variante 2B, certains ponceaux sont éliminés en raison de la construction d'un tunnel. Pour la variante 2C, le nombre de ponceaux sera un peu plus élevé, car la variante 2C traverse de nouveaux cours d'eau. Le nombre d'étagements diffère selon la variante. La variante 2C étant la seule avec des étagements au 10$^{e}$ Rang, à la Route 161 et à la rue Pie XI. La variante 2B nécessite la construction d'un tunnel d'environ 3.4km, qui n'est pas le cas pour les deux autres variantes. Le prix pour la construction du tunnel provient des bases de données d'AECOM qui couvrent quelque 300 projets, et comprend une allocation minimale pour la ventilation (cette allocation doit être ajustée dans les prochaines études).
- Acquisition de terrain
  - Les trois variantes ont des acquisitions d'emprises permanentes très similaires.
- Environnement
  - Toutes les variantes prennent en considération des études environnementales, les permis, les mesures d'atténuation, ainsi qu'un suivi environnemental. Également, toutes les variantes nécessitent la construction d'écrans antibruit sur toute la longueur de tracé.
- Travaux de démarrage
  - Le coût pour les travaux de démarrage pour la variante 2B est supérieur à celui des deux autres variantes, en raison de la construction d'un tunnel. Cette section comprend également l'organisation de chantier qui inclut les camps de construction, routes d'accès et contrôle de la circulation.
- Autres
  - Cette section inclut les coûts pour les services d'ingénierie, d'approvisionnement, de construction et de gestion de projet, ainsi que les coûts de la Ville et une contingence sur le coût total de chacune des variantes. La variante 2B étant le plus coûteuse puisqu'elle comprend la construction d'un tunnel, qui en conséquence augmente les coûts reliés à plusieurs autres items. Une évaluation des différences marginales entre les variantes nous permet de produire une estimation de coûts pour une variante « hybride » composée des trois variantes (2, 2B, et 2C).

Les contingences sont ajoutées pour chaque ligne, selon la variabilité potentielle de chaque élément. Chaque ligne d'estimation est évaluée selon un modèle probabiliste simple, et le résultat est une estimation des marges de confiance exprimées, selon une distribution bêta. Cette dernière n'est pas nécessairement symétrique; les écarts entre les valeurs provenant de la distribution ne sont donc pas nécessairement uniformes. Dans l'Annexe II, les colonnes 5% et 95% indiquent respectivement que le coût du projet possède une probabilité de 5% et 95% d'être plus bas que le montant indiqué. La colonne « Valeur attendue » donne la valeur moyenne entre les coûts 5% et 95%. Les prix unitaires sont les mêmes que ceux utilisés pour l'étude d'APP avec un ajustement d'inflation de 2% pour l'année courante.

Un sommaire de l'estimation pour chacune des variantes est présenté dans le Tableau D.

**Tableau D - Sommaire de l'estimation pour les variantes**

| ITEM | COÛTS DES TRAVAUX | VARIANTE # 2 (M$) | VARIANTE # 2B (M$) | VARIANTE # 2C (M$) | VARIANTE 2B & 2C (M$) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | VOIE FERRÉE | 16.90 $ | 16.80 $ | 16.90 $ | 16.80 $ |
| B | TERRASSEMENT & DRAINAGE | 35.30 $ | 14.80 $ | 45.40 $ | 24.90 $ |
| C | PONTS & STRUCTURES | 24.80 $ | 184.60 $ | 41.20 $ | 201.00 $ |
| D | ACQUISITION DE TERRAIN | 1.90 $ | 1.70 $ | 1.90 $ | 1.70 $ |
| E | ENVIRONNEMENT | 8.80 $ | 11.80 $ | 8.80 $ | 11.80 $ |
| F | TRAVAUX DE DÉMARRAGE | 7.10 $ | 34.80 $ | 8.10 $ | 35.80 $ |
| G | AUTRES | 25.40 $ | 70.30 $ | 32.70 $ | 77.60 $ |
| | | | | | |
| *Inflation de 2018 à 2022 (2%)* | | 13.00 $ | 35.00 $ | 16.13 $ | 25.13 $ |
| | | | | | |
| | **TOTAL DES COÛTS (M$)** | **133 $** | **370 $** | **171 $** | **408 $** |

## 1.6 CONCLUSION

L'analyse de rentabilité quantitative n'est pas incluse dans ce mandat. Le tracé de base et la variante 2 proviennent de diverses analyses quantitatives entreprises dans les études précédentes. Cependant, une comparaison sommaire entre les trois alternatives peut être réalisée. Nous débutons avec une comparaison d'avantages et inconvénients par rapport à la variante de base.

- Variante 2B
  - Avantages
    - Des lots de terrains ne sont pas coupés ou enclavés où le tracé se trouve en tunnel;
    - Moins d'interférence avec les cours d'eau naturels;
    - Aucun passage à niveau de cultivateur n'est requis;
    - Les volumes de terrassement sont réduits.
  - Inconvénients
    - Coûts de construction très élevés;
    - Coûts d'entretien plus élevés; nous estimons que la main-d'œuvre supplémentaire représente l'équivalent d'une personne à plein temps. Il y aura également les coûts opérationnels pour la ventilation du tunnel et pour les systèmes de contrôle de détection à distance;
    - Tel qu'estimé, le tunnel ne pourrait jamais permettre le transport de train de voyageurs, car il ne sera pas conforme avec les exigences de la norme NFPA 130;
    - Selon les échanges avec le chemin de fer CMQ, nous comprenons que ce dernier n'opère pas présentement ses trains dans les tunnels de son réseau.

- Variante 2C
  - Avantages
    - Des terrains au sud de la route 161 seront libérés pour le développement futur, entre le passage à niveau existant de la route 161 et la rue Pie XI;
    - Trois passages à niveau seront éliminés; dont un existant (Route 161) et deux proposés avec une réduction des risques associés, des coûts, des accidents et des délais aux mouvements des véhicules routiers;
    - Cette variante permet de conserver la rue Pie-XI telle quelle avec un pont d'étagement.
  - Inconvénients
    - Coûts de construction de trois étagements supérieurs supplémentaires;
    - Déviation de quelques cours d'eau existants;
    - Coûts de déneigement plus élevés à cause de l'encaissement du tracé entre le parc industriel et le 10e Rang;
    - Débalancement plus élevé entre les quantités de déblai et de remblai.

Vérifié par : _____
Barry Palynchuk, ing., PhD.
No. OIQ : 145890
Chargé de projet

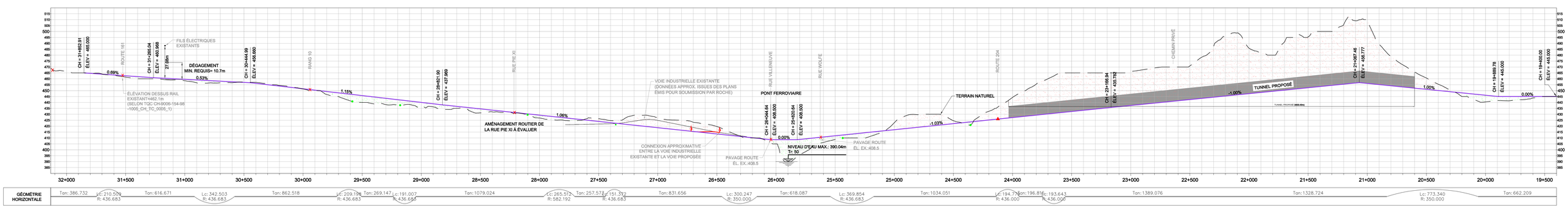
# Liste des annexes

**ANNEXE I - Plans et profils des variantes 2B et 2C**

**ANNEXE II - Estimation des coûts pour les variantes 2, 2B et 2C**

# ANNEXE I

## Plans et profils des 2 variantes 2B et 2C




Lac-Mégantic

## LEGENDE

- PONCEAUX MAJEURS
- PASSAGE À NIVEAU
- ÉTAGEMENT SUPÉRIEUR (ROUTE / RAIL)
- ÉTAGEMENT INFÉRIEUR (RAIL / ROUTE)
- VOIE FERRÉE EXISTANTE
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE
- VOIE D'ÉVITEMENT PROPOSÉE
- LIMITE D'EMPRISE PROPOSÉE
- TUNNEL PROJETÉ
- AIGUILLAGE EXISTANT
- AIGUILLAGE PROPOSÉ
- BERME PROPOSÉE
- COURBES DE NIVEAU AUX 5m
- ZONE DE DÉBLAI
- ZONE DE REMBLAI

NOTE:
LE NOM "CHEMIN PRIVÉ" AU CHAÎNAGE 22+100 REMPLACE L'ANCIENNE DÉNOMINATION ERRONÉE DE LA "ROUTE DU 3ième RANG".

**PRÉLIMINAIRE**
Étant sujet à des modifications ultérieures, ce plan ne doit être utilisé qu'à titre d'information seulement.
Date: 10/04/2018

0 250 500 m H=1:10000 V=1:1000
0 25 50

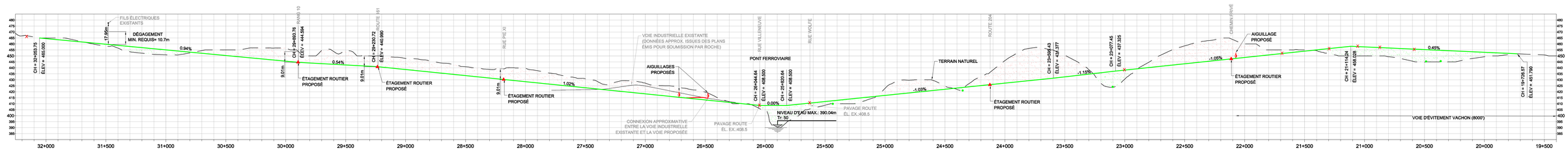
AECOM
AECOM Consultants Inc.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada
H2X 3P4
www.aecom.com
514 287-8500 Tél.
514 287-8600 Téléc.

NOM DU PROJET:
Avant Projet Préliminaire - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Tracé Ferroviaire
Variante 2B

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| S.B. | 60344414 | 10/04/2018 |
| DESSINÉ PAR: S.B. | ÉCHELLE: 1 : 10000 | |
| No. FIGURE: 2-2B | | No. REV.: 2 |

LMG_MAP_APP_genoverview_carte et profil_Opt1_var2B




Lac-Mégantic

## LEGENDE

- PONCEAUX MAJEURS
- PASSAGE À NIVEAU
- ÉTAGEMENT SUPÉRIEUR (ROUTE / RAIL)
- ÉTAGEMENT INFÉRIEUR (RAIL / ROUTE)
- VOIE FERRÉE EXISTANTE
- VOIE FERRÉE PROPOSÉE
- VOIE D'ÉVITEMENT PROPOSÉE
- LIMITE D'EMPRISE PROPOSÉE
- AIGUILLAGE EXISTANT
- AIGUILLAGE PROPOSÉ
- COURBES DE NIVEAU AUX 5m
- ZONE DE DÉBLAI
- ZONE DE REMBLAI

NOTE:
LE NOM "CHEMIN PRIVÉ" AU CHAÎNAGE 22+100 REMPLACE L'ANCIENNE DÉNOMINATION ERRONÉE DE LA "ROUTE DU 3ième RANG".

**PRÉLIMINAIRE**
Étant sujet à des modifications ultérieures, ce plan ne doit être utilisé qu'à titre d'information seulement.
Date: 10/04/2018

0 250 500 m H=1:10000
0 25 50 V=1:1000

AECOM
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:
Avant Projet Préliminaire - Réalisation d'une voie ferroviaire contournant le centre-ville de Lac-Mégantic

NOM DU DESSIN:
Tracé Ferroviaire Variante 2C

| CONÇU PAR: | No. PROJET: | DATE: |
|---|---|---|
| S.B. | 60344414 | 10/04/2018 |
| DESSINÉ PAR: | ÉCHELLE: | |
| S.B. | 1 : 10000 | |
| No. FIGURE: 2-2C | | No. RÉV.: 3 |

LMG_MAP_APP_genoverview_carte et profil_Opt1_var2C

# ANNEXE II

## Estimation des coûts pour les variantes 2, 2B et 2C

# Estimation détaillée des coûts - Variante 2 - Étude avant-projet préliminaire (APP)

**Lac-Mégantic # 60344414**

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

AECOM

| No. | Item | Qté | Unité | Prix unitaire AECOM | Sous-total | Contingence (Prix Unitaire & Qté) % | Contingence (Prix Unitaire & Qté) Total | Coût total | Variation de prix ($M) Brut | Variation de prix ($M) Plus bas | Variation de prix ($M) Plus probable | Variation de prix ($M) Plus élevé | Analyse de PERT Prévu | Analyse de PERT 5% | Analyse de PERT 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PARTIE A : VOIE FERRÉE** | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Voie ferrée principale | 12.8 | km | 850 000 $ | 10 880 000 $ | 8% | 870 400 $ | 11 750 400 $ | 9.229 $ | 8.767 $ | 11.424 $ | 13.763 $ | 11.371 $ | 9.983 $ | 12.727 $ |
| A2 | Lubrificateur de rail | 1 | Unité | 158 275 $ | 158 275 $ | 10% | 15 828 $ | 174 103 $ | 0.158 $ | 0.165 $ | 0.166 $ | 0.218 $ | 0.175 $ | 0.166 $ | 0.193 $ |
| A3 | Voie d'évitement | 4.5 | km | 806 294 $ | 3 628 324 $ | 10% | 362 832 $ | 3 991 157 $ | 3.245 $ | 3.082 $ | 3.810 $ | 4.173 $ | 3.749 $ | 3.431 $ | 4.028 $ |
| A4 | Branchement, No.12 | 4 | Unité | 245 655 $ | 982 620 $ | 10% | 98 262 $ | 1 080 882 $ | 0.721 $ | 0.685 $ | 1.032 $ | 1.243 $ | 1.009 $ | 0.849 $ | 1.155 $ |
| A5 | Voies de service | 0.5 | km | 742 424 $ | 371 212 $ | 10% | 37 121 $ | 408 333 $ | 0.371 $ | 0.353 $ | 0.390 $ | 0.470 $ | 0.397 $ | 0.367 $ | 0.431 $ |
| A6 | Branchement pour voies de service | 1 | Unité | 180 147 $ | 180 147 $ | 10% | 18 015 $ | 198 162 $ | 0.164 $ | 0.156 $ | 0.189 $ | 0.267 $ | 0.196 $ | 0.169 $ | 0.229 $ |
| | **TOTAL PARTIE A** | | | | | 9% | 1 402 458 $ | **17 600 000 $** | | **13.200 $** | **17.000 $** | **20.100 $** | **16.900 $** | **15.000 $** | **18.800 $** |
| | **PARTIE B : TERRASSEMENT & DRAINAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | Abattage des arbres | 23 | ha | 21 836 $ | 503 101 $ | 20% | 100 620 $ | 603 722 $ | 0.576 $ | 0.259 $ | 0.528 $ | 0.662 $ | 0.506 $ | 0.388 $ | 0.609 $ |
| B2 | Défrichage/Essouchement | 76 800 | m³ | 6 $ | 423 322 $ | 30% | 126 996 $ | 550 318 $ | 0.384 $ | 0.365 $ | 0.444 $ | 0.618 $ | 0.460 $ | 0.396 $ | 0.535 $ |
| B3A | Est de la rivière: Terrassement - Déblai (dépots meubles) | 290 000 | m³ | 10 $ | 2 849 598 $ | 30% | 854 879 $ | 3 704 477 $ | 2.610 $ | 2.480 $ | 2.992 $ | 3.902 $ | 3.058 $ | 2.689 $ | 3.469 $ |
| B3B | Est de la rivière: Transport (dépots meubles) | 1 740 000 | m³-km | 0.65 $ | 1 131 000.00 $ | 30% | 339 300 $ | 1 470 300 $ | 0.870 $ | 0.827 $ | 1.188 $ | 1.451 $ | 1.171 $ | 0.995 $ | 1.338 $ |
| B3C | Est de la rivière: Mise en place & compaction (dépots meubles) | 290 000 | m³ | 3 $ | 870 000 $ | 20% | 226 200 $ | 1 357 200 $ | 0.870 $ | 0.827 $ | 1.188 $ | 1.451 $ | 1.171 $ | 0.995 $ | 1.338 $ |
| B4A | Ouest de la rivière:Terrassement - Déblai (roc) | 802 800 | m³ | 13 $ | 10 749 492 $ | 25% | 2 687 373 $ | 13 436 865 $ | 10.749 $ | 10.212 $ | 11.626 $ | 17.925 $ | 12.440 $ | 10.660 $ | 14.831 $ |
| B4B | Ouest de la rivière: Tranport (roc) | 6 422 400 | m³-km | 0.85 $ | 5 459 040 $ | 25% | 1 043 640 $ | 5 218 200 $ | 5.459 $ | 3.966 $ | 5.732 $ | 9.103 $ | 5.999 $ | 4.677 $ | 7.491 $ |
| B4C | Ouest de la rivière: Mise en place (roc) | 802 800 | m³ | 3 $ | 2 408 400 $ | 25% | 551 925 $ | 2 759 625 $ | 2.408 $ | 2.097 $ | 2.529 $ | 4.016 $ | 2.705 $ | 2.246 $ | 3.288 $ |
| B5A | Terrassement - Sols organiques- décapage | 22 300 | m³ | 10 $ | 223 000 $ | 30% | 82 688 $ | 358 316 $ | 0.223 $ | 0.212 $ | 0.289 $ | 0.333 $ | 0.284 $ | 0.249 $ | 0.315 $ |
| B5B | Terrassement - Sols organiques (pentes) | 22 300 | m³ | 12 $ | 275 628 $ | 30% | 82 688 $ | 358 316 $ | 0.223 $ | 0.212 $ | 0.289 $ | 0.333 $ | 0.284 $ | 0.249 $ | 0.315 $ |
| B5C | Terrassement - Sols organiques -ensemencement | 223 000 | m² | 1 $ | 231 920 $ | 30% | 69 576 $ | 301 496 $ | 0.178 $ | 0.169 $ | 0.244 $ | 0.297 $ | 0.240 $ | 0.204 $ | 0.274 $ |
| B8 | Terrassement - Remblai | 618 500 | m³ | 3 $ | 1 855 500 $ | 30% | 556 650 $ | 2 412 150 $ | 1.856 $ | 1.763 $ | 1.948 $ | 3.201 $ | 2.126 $ | 1.814 $ | 2.585 $ |
| B9 | Ponceaux (grand, structural) 3000mmX1800mm | 1 | Unité | 200 000 $ | 200 000 $ | 20% | 40 000 $ | 240 000 $ | 0.200 $ | 0.190 $ | 0.210 $ | 0.334 $ | 0.227 $ | 0.196 $ | 0.273 $ |
| B10 | Ponceaux (petit, non-structural) | 25 | m.lin | 3 400 $ | 85 000 $ | 30% | 36 975 $ | 160 225 $ | 0.085 $ | 0.081 $ | 0.129 $ | 0.127 $ | 0.121 $ | 0.104 $ | 0.127 $ |
| B11 | Ponceaux 1500mm Ø | 20 | m.lin | 4 200 $ | 84 000 $ | 30% | 36 540 $ | 158 340 $ | 0.084 $ | 0.080 $ | 0.128 $ | 0.126 $ | 0.119 $ | 0.103 $ | 0.126 $ |
| B12 | Ponceaux 1800mm Ø | 145 | m.lin | 4 600 $ | 667 000 $ | 30% | 290 145 $ | 1 257 295 $ | 0.667 $ | 0.634 $ | 1.016 $ | 0.997 $ | 0.949 $ | 0.815 $ | 0.997 $ |
| B13 | Ponceaux 2200mm Ø | 45 | m.lin | 6 700 $ | 301 500 $ | 30% | 131 153 $ | 568 328 $ | 0.302 $ | 0.286 $ | 0.412 $ | 0.503 $ | 0.406 $ | 0.345 $ | 0.464 $ |
| B14 | Ponceaux 2400mm Ø | 60 | m.lin | 6 900 $ | 414 000 $ | 30% | 180 090 $ | 780 390 $ | 0.414 $ | 0.393 $ | 0.565 $ | 0.690 $ | 0.557 $ | 0.473 $ | 0.637 $ |
| B15 | Installation chambre de contrôle | 1 | Unité | 19 500 $ | 19 500 $ | 20% | 3 900 $ | 23 400 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.026 $ | 0.022 $ | 0.030 $ |
| B16 | Démolition des ponceaux | 25 | m.lin | 80 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B17 | Reconstruction de conduite de refoulement 75mm Ø | 50 | m.lin | 330 $ | 16 500 $ | 20% | 3 300 $ | 19 800 $ | 0.017 $ | 0.016 $ | 0.023 $ | 0.028 $ | 0.022 $ | 0.019 $ | 0.025 $ |
| B18 | Reconstruction de conduite de refoulement 150mm Ø | 50 | m.lin | 630 $ | 31 500 $ | 20% | 6 300 $ | 37 800 $ | 0.032 $ | 0.030 $ | 0.043 $ | 0.053 $ | 0.042 $ | 0.036 $ | 0.048 $ |
| B19 | Enlèvement et disposition d'égout pluvial existant 450mm | 50 | m.lin | 60 $ | 3 000 $ | 20% | 600 $ | 3 600 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.004 $ | 0.005 $ | 0.004 $ | 0.003 $ | 0.005 $ |
| B20 | Installation de regard-puisard | 5 | Unité | 4 000 $ | 20 000 $ | 20% | 4 000 $ | 24 000 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.027 $ | 0.023 $ | 0.031 $ |
| B21 | Reconstruction d'aqueduc 250mm | 80 | m.lin | 1 250 $ | 100 000 $ | 20% | 20 000 $ | 120 000 $ | 0.100 $ | 0.095 $ | 0.137 $ | 0.167 $ | 0.135 $ | 0.114 $ | 0.154 $ |
| B22 | Reconstruction d'aqueduc 350mm | 50 | m.lin | 1 350 $ | 67 500 $ | 20% | 13 500 $ | 81 000 $ | 0.068 $ | 0.064 $ | 0.092 $ | 0.113 $ | 0.091 $ | 0.077 $ | 0.104 $ |
| B23 | Reconstruction d'égout pluviale 450mm | 50 | m.lin | 700 $ | 35 000 $ | 20% | 7 000 $ | 42 000 $ | 0.035 $ | 0.033 $ | 0.048 $ | 0.058 $ | 0.047 $ | 0.040 $ | 0.054 $ |
| B24 | Enlèvement et disposition d'égout sanitaire 150mm | 50 | m.lin | 40 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B25 | Sous-ballast | 30 720 | m³ | 65 $ | 1 996 800 $ | 15% | 299 520 $ | 2 296 320 $ | 1.690 $ | 1.605 $ | 2.097 $ | 2.473 $ | 2.077 $ | 1.833 $ | 2.310 $ |
| | **TOTAL PARTIE B** | | | | | 26% | 7 796 359 $ | **38 300 000 $** | | **26.900 $** | **34.000 $** | **49.000 $** | **35.300 $** | **29.770 $** | **41.777 $** |
| | **PARTIE C : PONTS & STRUCTURES** | | | | | | | | | | | | | | |
| C1 | Ponts de la Chaudière | 138 | m.li. | 78 819 $ | 10 837 663 $ | 20% | 2 167 533 $ | 13 005 196 $ | 10.838 $ | 9.705 $ | 11.380 $ | 12.463 $ | 11.281 $ | 10.494 $ | 12.007 $ |
| C2 | Ponts de la route 204 | 24 | m.li. | 208 580 $ | 4 964 208 $ | 30% | 1 489 262 $ | 6 453 470 $ | 4.964 $ | 1.680 $ | 5.212 $ | 5.709 $ | 4.706 $ | 3.418 $ | 5.574 $ |
| C3 | Étagements inférieurs | 0 | Unité | 6 000 000 $ | 0 $ | 10% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C4 | Étagements supérieurs secondaire (Route du 3e Rang) | 1 | Unité | 1 000 000 $ | 1 000 000 $ | 20% | 200 000 $ | 1 200 000 $ | 1.000 $ | 0.950 $ | 1.050 $ | 1.150 $ | 1.050 $ | 0.995 $ | 1.105 $ |
| C5 | Passage à niveau -signalisé + U.P.- Route 161 (au nord du carrefour giratoire) | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.210 $ | 0.350 $ | 0.222 $ | 0.169 $ | 0.283 $ |
| C5A | Travaux routiers-reconstruction de la route 161 (option - modification de la courbe existante) | 1 | Global | 1 498 450 $ | 1 498 450 $ | 20% | 299 690 $ | 1 798 140 $ | 1.498 $ | 1.424 $ | 1.573 $ | 2.240 $ | 1.660 $ | 1.471 $ | 1.913 $ |
| C5B | Déplacement du panneau existant <<Préparez-vous à arrêter>> | 1 | Forfait | 10 000 $ | 10 000 $ | 30% | 3 000 $ | 13 000 $ | 0.009 $ | 0.008 $ | 0.011 $ | 0.010 $ | 0.010 $ | 0.009 $ | 0.010 $ |
| C5C | Poteaux électriques (HQ) à rélocaliser. | 1 | Forfait | 61 600 $ | 61 600 $ | 30% | 25 872 $ | 112 112 $ | 0.062 $ | 0.059 $ | 0.084 $ | 0.099 $ | 0.082 $ | 0.071 $ | 0.093 $ |
| C5D | Lignes de communications (Bell, Vidéotron, Telus, etc) à relocaliser. | 1 | Forfait | 192 000 $ | 192 000 $ | 30% | 80 640 $ | 349 440 $ | 0.192 $ | 0.182 $ | 0.282 $ | 0.309 $ | 0.270 $ | 0.231 $ | 0.300 $ |
| C6 | Passage à niveau -signalisé + U.P.- 10e Rang | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C6A | Travaux routiers - 10e rang | 1 | Global | 296 773 $ | 296 773 $ | 20% | 59 355 $ | 356 127 $ | 0.297 $ | 0.282 $ | 0.312 $ | 0.444 $ | 0.329 $ | 0.291 $ | 0.379 $ |
| C7 | Passage à niveau -signalisé + U.P.- rue Pie XI | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C7A | Travaux routiers - rue Pie XI (option - déviation permanente) | 1 | Global | 1 965 425 $ | 1 965 425 $ | 20% | 393 085 $ | 2 358 510 $ | 1.965 $ | 1.867 $ | 2.064 $ | 2.938 $ | 2.177 $ | 1.929 $ | 2.509 $ |
| C8 | Passage à niveau -signalisé + U.P.- rue Villeneuve | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C8A | Travaux routiers - rue Villeneuve | 1 | Global | 11 255 $ | 11 255 $ | 20% | 2 251 $ | 13 506 $ | 0.011 $ | 0.011 $ | 0.012 $ | 0.017 $ | 0.012 $ | 0.011 $ | 0.014 $ |
| C9 | Passage à niveau -signalisé + U.P.- rue Wolfe | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C9A | Travaux routiers - rue Wolfe | 1 | Global | 284 275 $ | 284 275 $ | 20% | 56 855 $ | 341 130 $ | 0.284 $ | 0.270 $ | 0.298 $ | 0.425 $ | 0.315 $ | 0.279 $ | 0.363 $ |
| C10 | Clôtures pour les PAN cultivateurs (privé) | 8 400 | m.li. | 28 $ | 235 200 $ | 30% | 102 312 $ | 443 352 $ | 0.235 $ | 0.223 $ | 0.321 $ | 0.392 $ | 0.317 $ | 0.269 $ | 0.362 $ |
| C11 | Clôtures pour les PAN en maille de châine (public) | 9 600 | m.li. | 75 $ | 720 000 $ | 30% | 216 000 $ | 936 000 $ | 0.624 $ | 0.593 $ | 0.706 $ | 0.828 $ | 0.707 $ | 0.643 $ | 0.772 $ |
| C12 | Passages à niveau secondaire (privé) | 6 | Unité | 75 000 $ | 450 000 $ | 30% | 135 000 $ | 585 000 $ | 0.360 $ | 0.342 $ | 0.473 $ | 0.518 $ | 0.458 $ | 0.406 $ | 0.501 $ |
| | **TOTAL PARTIE C** | | | | | 24% | 5 455 855 $ | **28 900 000 $** | | **18.300 $** | **25.300 $** | **29.300 $** | **24.800 $** | **21.606 $** | **27.552 $** |
| | **PARTIE D : ACQUISITION DU TERRAIN** | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 | Servitudes temporaires | 10 | Ha | 10 600 $ | 50 000 $ | 20% | 21 200 $ | 127 200 $ | 0.050 $ | 0.048 $ | 0.111 $ | 0.230 $ | 0.120 $ | 0.073 $ | 0.173 $ |
| D2 | Acquisition de l'emprise permanente | 86 | Ha | 12 720 $ | 1 095 192 $ | 40% | 438 077 $ | 1 533 269 $ | 1.095 $ | 1.316 $ | 1.755 $ | 2.632 $ | 1.828 $ | 1.491 $ | 2.212 $ |
| | **TOTAL PARTIE D** | | | | | 40% | 459 277 $ | **1 700 000 $** | | **1.400 $** | **1.900 $** | **2.900 $** | **1.900 $** | **1.600 $** | **2.400 $** |
| | **PARTIE E : ENVIRONNEMENT** | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | Études environnementales et les permis | 1 | Forfait | 620 000 $ | 620 000 $ | 15% | 93 000 $ | 713 000 $ | 0.620 $ | 0.257 $ | 0.651 $ | 0.620 $ | 0.580 $ | 0.442 $ | 0.620 $ |
| E2 | Mesures d'atténuation environnementales | 1 | Forfait | 500 000 $ | 500 000 $ | 30% | 150 000 $ | 650 000 $ | 0.500 $ | 0.475 $ | 0.525 $ | 0.690 $ | 0.544 $ | 0.492 $ | 0.609 $ |
| E3 | Protection des cours d'eau | 29 | Unité | 40 000 $ | 1 160 000 $ | 25% | 420 500 $ | 2 102 500 $ | 1.160 $ | 1.102 $ | 1.218 $ | 1.934 $ | 1.318 $ | 1.135 $ | 1.582 $ |
| E4 | Protection contre l'érosion | 4 060 | m² | 30 $ | 121 800 $ | 30% | 52 983 $ | 229 593 $ | 0.122 $ | 0.116 $ | 0.128 $ | 0.203 $ | 0.138 $ | 0.119 $ | 0.166 $ |
| E5 | Réduction des émissions durant construction | 1 | 6% | 3 976 000 $ | 3 976 000 $ | 30% | 1 729 560 $ | 7 494 760 $ | 3.976 $ | 3.777 $ | 4.175 $ | 6.630 $ | 4.518 $ | 3.890 $ | 5.422 $ |
| E6 | Le suivi environnemental | 1 | Forfait | 310 000 $ | 310 000 $ | 20% | 62 000 $ | 372 000 $ | 0.310 $ | 0.247 $ | 0.326 $ | 0.357 $ | 0.318 $ | 0.285 $ | 0.345 $ |
| E7 | Murs anti-bruit | 356 | m.li. | 3 750 $ | 1 335 938 $ | 25% | 333 984 $ | 1 669 900 $ | 1.336 $ | 1.269 $ | 1.403 $ | 1.536 $ | 1.403 $ | 1.329 $ | 1.476 $ |
| | **TOTAL PARTIE E** | | | | | 35% | 2 842 027 $ | **13 200 000 $** | | **7.200 $** | **8.400 $** | **12.000 $** | **8.800 $** | **7.693 $** | **10.220 $** |
| | **PARTIE F : TRAVAUX DE DÉMARRAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| F1 | Camps de construction | 1 | Forfait | 927 000 $ | 927 000 $ | 20% | 185 400 $ | 1 112 400 $ | 0.927 $ | 0.475 $ | 0.525 $ | 3.450 $ | 1.004 $ | 0.490 $ | 2.028 $ |
| F2 | Routes d'accès | 6 | km | 375 000 $ | 2 343 750 $ | 30% | 703 125 $ | 3 046 875 $ | 2.344 $ | 2.066 $ | 2.461 $ | 2.695 $ | 2.434 $ | 2.253 $ | 2.598 $ |
| F3 | Chantiers des ouvrages d'art | 3 | Forfait | 500 000 $ | 1 500 000 $ | 40% | 600 000 $ | 2 100 000 $ | 1.500 $ | 0.992 $ | 1.575 $ | 1.725 $ | 1.503 $ | 1.278 $ | 1.675 $ |
| F4 | Contrôle de la circulation | 1 | Forfait | 1 955 357 $ | 1 955 357 $ | 30% | 586 607 $ | 2 541 964 $ | 1.955 $ | 1.858 $ | 2.053 $ | 2.698 $ | 2.128 $ | 1.926 $ | 2.383 $ |
| | **TOTAL PARTIE F** | | | | | 31% | 2 075 132 $ | **8 800 000 $** | | **5.400 $** | **6.600 $** | **10.600 $** | **7.100 $** | **5.900 $** | **8.700 $** |
| | | | | | | | **SOUS-TOTAL:** | **108 500 000 $** | | **72 $** | **93 $** | **124 $** | **95 $** | **82 $** | **109 $** |
| | **PARTIE G : AUTRES** | | | | | | | | | | | | | | |
| G1 | Les services d'ingénierie, conception/construction (surveillance), d'approvisionnement, de construction et de gestion de projets, mode IACG, P+D conventionnel, PPP | 1 | 8% | 8 700 000 $ | 8 700 000 $ | 10% | 1 333 732 $ | 14 671 051 $ | 8.700 $ | 6.090 $ | 8.265 $ | 8.700 $ | 7.975 $ | 7.159 $ | 8.567 $ |
| G1A | Conception détaillé par IAC | 1 | 1% | 1 100 000 $ | 1 100 000 $ | 5% | 55 000 $ | 1 155 000 $ | 1.100 $ | 0.770 $ | 1.045 $ | 1.600 $ | 1.092 $ | 0.879 $ | 1.334 $ |
| G1B | Contrôle de qualité | 1 | 2% | 2 200 000 $ | 2 200 000 $ | 5% | 110 000 $ | 2 310 000 $ | 2.200 $ | 1.540 $ | 2.090 $ | 2.700 $ | 2.100 $ | 1.784 $ | 2.422 $ |
| G2 | Coûts de la Ville, MTQ | 1 | 4% | 3 800 000 $ | 3 800 000 $ | 5% | 190 000 $ | 3 990 000 $ | 3.800 $ | 2.660 $ | 3.610 $ | 10.003 $ | 4.517 $ | 2.923 $ | 6.858 $ |
| G2A | Ingénierie | 1 | 1% | 500 000 $ | 500 000 $ | 5% | 25 000 $ | 1 625 000 $ | 0.500 $ | 1.120 $ | 1.520 $ | 3.300 $ | 1.750 $ | 1.247 $ | 2.426 $ |
| G2B | Assurance de qualité | 1 | 1% | 1 100 000 $ | 1 100 000 $ | 5% | 55 000 $ | 1 155 000 $ | 1.100 $ | 1.540 $ | 2.090 $ | 3.300 $ | 2.200 $ | 1.754 $ | 2.717 $ |
| G3 | Programme géotechnique et pédologie | 1 | Forfait | 575 000 $ | 575 000 $ | 30% | 207 000 $ | 897 000 $ | 0.575 $ | 0.546 $ | 0.725 $ | 0.794 $ | 0.706 $ | 0.633 $ | 0.768 $ |
| G3A | Forages supplémentaires | 20 | Unité | 20 000 $ | 400 000 $ | 40% | 192 000 $ | 672 000 $ | 0.400 $ | 0.380 $ | 0.504 $ | 0.552 $ | 0.491 $ | 0.440 $ | 0.534 $ |
| G4 | Programme hydromorphologie, hydrographie | 1 | Forfait | 75 000 $ | 75 000 $ | 30% | 27 000 $ | 117 000 $ | 0.075 $ | 0.071 $ | 0.095 $ | 0.104 $ | 0.092 $ | 0.083 $ | 0.100 $ |
| G5 | Déboisement et arpentage | 1 | Forfait | 385 000 $ | 385 000 $ | 30% | 150 150 $ | 650 650 $ | 0.385 $ | 0.366 $ | 0.526 $ | 0.642 $ | 0.518 $ | 0.440 $ | 0.592 $ |
| G6 | Plan d'affaires et directives grands projets | 1 | Forfait | 173 000 $ | 173 000 $ | 30% | 75 000 $ | 325 000 $ | 0.173 $ | 0.164 $ | 0.263 $ | 0.288 $ | 0.250 $ | 0.212 $ | 0.279 $ |
| G7 | Évaluation MDDELCC et processus BAPE | 1 | Forfait | 280 000 $ | 280 000 $ | 30% | 84 000 $ | 364 000 $ | 0.280 $ | 0.266 $ | 0.294 $ | 0.467 $ | 0.318 $ | 0.274 $ | 0.382 $ |
| G8 | Démarche immobilière | 1 | Forfait | 300 000 $ | 300 000 $ | 30% | 90 000 $ | 390 000 $ | 0.300 $ | 0.285 $ | 0.441 $ | 0.483 $ | 0.422 $ | 0.361 $ | 0.469 $ |
| G9 | Contingences, IAC, Coûts du promoteur | 1 | 10% | 1 740 000 $ | 1 740 000 $ | 5% | 87 000 $ | 1 827 000 $ | 1.740 $ | 1.218 $ | 1.653 $ | 10.003 $ | 2.972 $ | 1.316 $ | 5.919 $ |
| | **TOTAL PARTIE G** | | | | | 13% | $2 680 882 | **$30 100 000** | | **17 $** | **23 $** | **43 $** | **25.400 $** | **19.500 $** | **33.400 $** |
| | | | | | | | | | | | | | $25.38 | 19 $ | 33 $ |
| | | | | | | | **GRAND TOTAL:** | **138 600 000 $** | | **89 $** | **116 $** | **167 $** | **120 $** | **101 $** | **143 $** |
| | **GRAND - TOTAL** (incluant Inflation 2018 à 2022) | | | | | | | | | | | | **133 $** | **112 $** | **158 $** |

**NOTES : Les prix sont sujet a changement. Estimation détaillée disponible sur demande.**

# Estimation des coûts - Variante 2B - Variante supplémentaire

**Lac-Mégantic # 60344414**

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

AECOM

| No. | Item | Qté | Unité | Prix unitaire AECOM | Sous-total | Contingence (Prix Unitaire & Qté) % | Contingence (Prix Unitaire & Qté) Total | Coût total | Variation de prix ($M) Brut | Variation de prix ($M) Plus bas | Variation de prix ($M) Plus probable | Variation de prix ($M) Plus élevé | Analyse de PERT Prévu | Analyse de PERT 5% | Analyse de PERT 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PARTIE A : VOIE FERRÉE** | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Voie ferrée principale | 12.7 | km | 850 000 $ | 10 820 500 $ | 8% | 865 640 $ | 11 686 140 $ | 9.178 $ | 8.719 $ | 11.362 $ | 13.688 $ | 11.309 $ | 9.928 $ | 12.658 $ |
| A2 | Lubrificateur de rail | 1 | Unité | 158 275 $ | 158 275 $ | 10% | 15 828 $ | 174 103 $ | 0.158 $ | 0.165 $ | 0.166 $ | 0.218 $ | 0.175 $ | 0.166 $ | 0.193 $ |
| A3 | Voie d'évitement | 4.5 | km | 806 294 $ | 3 628 324 $ | 10% | 362 832 $ | 3 991 157 $ | 3.245 $ | 3.082 $ | 3.810 $ | 4.173 $ | 3.749 $ | 3.431 $ | 4.028 $ |
| A4 | Branchement No.12 | 4 | Unité | 245 655 $ | 982 620 $ | 10% | 98 262 $ | 1 080 882 $ | 0.721 $ | 0.685 $ | 1.032 $ | 1.243 $ | 1.009 $ | 0.849 $ | 1.155 $ |
| A5 | Voies de service | 0.5 | km | 742 424 $ | 371 212 $ | 10% | 37 121 $ | 408 333 $ | 0.371 $ | 0.353 $ | 0.390 $ | 0.470 $ | 0.397 $ | 0.367 $ | 0.431 $ |
| A6 | Branchement pour voies de service | 1 | Unité | 180 147 $ | 180 147 $ | 10% | 18 015 $ | 198 162 $ | 0.164 $ | 0.156 $ | 0.189 $ | 0.267 $ | 0.196 $ | 0.169 $ | 0.229 $ |
| | **TOTAL PARTIE A** | | | | | 9.0% | 1 397 698 $ | **17 500 000 $** | | **13.200 $** | **16.900 $** | **20.100 $** | **16.800 $** | **14.900 $** | **18.700 $** |
| | **PARTIE B : TERRASSEMENT & DRAINAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | Abattage des arbres | 23 | ha | 21 836 $ | 500 350 $ | 20% | 100 070 $ | 600 420 $ | 0.573 $ | 0.258 $ | 0.525 $ | 0.659 $ | 0.503 $ | 0.386 $ | 0.606 $ |
| B2 | Défrichage/Essouchement | 76 380 | m³ | 6 $ | 421 007 $ | 30% | 126 302 $ | 547 309 $ | 0.382 $ | 0.363 $ | 0.442 $ | 0.615 $ | 0.458 $ | 0.394 $ | 0.532 $ |
| B3A | Est de la rivière: Terrassement - Déblai (roc+meubles) | 252 496 | m³ | 10 $ | 2 481 072 $ | 30% | 744 322 $ | 3 225 393 $ | 2.272 $ | 2.159 $ | 2.605 $ | 3.397 $ | 2.663 $ | 2.341 $ | 3.020 $ |
| B3B | Est de la rivière:Terrassement - Remblai | 99 553 | m³ | 3 $ | 298 660 $ | 30% | 89 598 $ | 388 258 $ | 0.299 $ | 0.284 $ | 0.408 $ | 0.515 $ | 0.405 $ | 0.341 $ | 0.468 $ |
| B3C | Est de la rivière: Transport (dépôts roc+meubles) | 917 653 | m³-km | 0.65 $ | 596 475 $ | 30% | 178 942 $ | 775 417 $ | 0.459 $ | 0.436 $ | 0.626 $ | 0.765 $ | 0.618 $ | 0.525 $ | 0.705 $ |
| B3D | Est de la rivière: Mise en place & compaction | 252 496 | m³ | 3 $ | 757 487 $ | 20% | 196 947 $ | 1 181 679 $ | 0.757 $ | 0.720 $ | 1.034 $ | 1.263 $ | 1.020 $ | 0.866 $ | 1.165 $ |
| B4A | Ouest de la rivière:Terrassement - Déblai (roc+meubles) | 190 602 | m³ | 13 $ | 2 552 166 $ | 25% | 638 042 $ | 3 190 208 $ | 2.552 $ | 2.425 $ | 2.760 $ | 4.256 $ | 2.953 $ | 2.531 $ | 3.521 $ |
| B4B | Ouest de la rivière:Terrassement - Remblai | 135 825 | m³ | 3 $ | 407 475 $ | 30% | 122 243 $ | 529 718 $ | 0.407 $ | 0.387 $ | 0.556 $ | 0.703 $ | 0.552 $ | 0.465 $ | 0.638 $ |
| B4C | Ouest de la rivière: Transport (dépôts roc+meubles) | 492 996 | m³-km | 0.85 $ | 419 047 $ | 25% | 80 112 $ | 400 559 $ | 0.419 $ | 0.304 $ | 0.440 $ | 0.699 $ | 0.461 $ | 0.359 $ | 0.575 $ |
| B4D | Ouest de la rivière: Mise en place & compaction | 190 602 | m³ | 3 $ | 571 807 $ | 25% | 131 039 $ | 655 196 $ | 0.572 $ | 0.498 $ | 0.600 $ | 0.953 $ | 0.642 $ | 0.533 $ | 0.781 $ |
| B5A | Terrassement - Sols organiques- décapage | 9 043 | m³ | 10 $ | 90 430 $ | 30% | 33 531 $ | 145 303 $ | 0.090 $ | 0.086 $ | 0.117 $ | 0.135 $ | 0.115 $ | 0.101 $ | 0.128 $ |
| B5B | Terrassement - Sols organiques (pentes) | 9 043 | m³ | 12 $ | 111 771 $ | 30% | 33 531 $ | 145 303 $ | 0.090 $ | 0.086 $ | 0.117 $ | 0.135 $ | 0.115 $ | 0.101 $ | 0.128 $ |
| B5C | Terrassement - Sols organiques -ensemencement | 90 430 | m² | 1 $ | 94 047 $ | 30% | 28 214 $ | 122 261 $ | 0.072 $ | 0.069 $ | 0.099 $ | 0.121 $ | 0.097 $ | 0.083 $ | 0.111 $ |
| B6 | Déblai - Tunnel Transport | 887 400 | m³-km | 0.65 $ | 576 810 $ | 30% | 173 043 $ | 749 853 $ | 0.444 $ | 0.422 $ | 0.606 $ | 0.740 $ | 0.597 $ | 0.507 $ | 0.682 $ |
| B7 | Ponceaux (grand, structural) 3000mmX1800mm | 1 | Unité | 200 000 $ | 200 000 $ | 20% | 40 000 $ | 240 000 $ | 0.200 $ | 0.190 $ | 0.210 $ | 0.334 $ | 0.227 $ | 0.196 $ | 0.273 $ |
| B8 | Ponceaux (petit, non-structural) | 25 | m.lin | 3 400 $ | 85 000 $ | 30% | 36 975 $ | 160 225 $ | 0.085 $ | 0.081 $ | 0.129 $ | 0.127 $ | 0.121 $ | 0.104 $ | 0.127 $ |
| B9 | Ponceaux 1500mm Ø | 20 | m.lin | 4 200 $ | 84 000 $ | 30% | 36 540 $ | 158 340 $ | 0.084 $ | 0.080 $ | 0.128 $ | 0.126 $ | 0.119 $ | 0.103 $ | 0.126 $ |
| B10 | Ponceaux 1800mm Ø | 109 | m.lin | 4 600 $ | 501 400 $ | 30% | 218 109 $ | 945 139 $ | 0.501 $ | 0.476 $ | 0.763 $ | 0.750 $ | 0.713 $ | 0.613 $ | 0.750 $ |
| B11 | Ponceaux 2200mm Ø (45m.lin) | 0 | m.lin | 6 700 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| B12 | Ponceaux 2400mm Ø (60 m.lin) | 0 | m.lin | 6 900 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| B13 | Installation chambre de contrôle | 1 | Unité | 19 500 $ | 19 500 $ | 20% | 3 900 $ | 23 400 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.026 $ | 0.022 $ | 0.030 $ |
| B14 | Démolition des ponceaux | 25 | m.lin | 80 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B15 | Reconstruction de conduite de refoulement 75mm Ø | 50 | m.lin | 330 $ | 16 500 $ | 20% | 3 300 $ | 19 800 $ | 0.017 $ | 0.016 $ | 0.023 $ | 0.028 $ | 0.022 $ | 0.019 $ | 0.025 $ |
| B16 | Reconstruction de conduite de refoulement 150mm Ø | 50 | m.lin | 630 $ | 31 500 $ | 20% | 6 300 $ | 37 800 $ | 0.032 $ | 0.030 $ | 0.043 $ | 0.053 $ | 0.042 $ | 0.036 $ | 0.048 $ |
| B17 | Enlèvement et disposition d'égout pluvial existant 450mm | 50 | m.lin | 60 $ | 3 000 $ | 20% | 600 $ | 3 600 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.004 $ | 0.005 $ | 0.004 $ | 0.003 $ | 0.005 $ |
| B18 | Installation de regards-puisards | 5 | Unité | 4 000 $ | 20 000 $ | 20% | 4 000 $ | 24 000 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.027 $ | 0.023 $ | 0.031 $ |
| B19 | Reconstruction d'aqueduc 250mm | 80 | m.lin | 1 250 $ | 100 000 $ | 20% | 20 000 $ | 120 000 $ | 0.100 $ | 0.095 $ | 0.137 $ | 0.167 $ | 0.135 $ | 0.114 $ | 0.154 $ |
| B20 | Reconstruction d'aqueduc 350mm | 50 | m.lin | 1 350 $ | 67 500 $ | 20% | 13 500 $ | 81 000 $ | 0.068 $ | 0.064 $ | 0.092 $ | 0.113 $ | 0.091 $ | 0.077 $ | 0.104 $ |
| B21 | Reconstruction d'égout pluvial 450mm | 50 | m.lin | 700 $ | 35 000 $ | 20% | 7 000 $ | 42 000 $ | 0.035 $ | 0.033 $ | 0.048 $ | 0.058 $ | 0.047 $ | 0.040 $ | 0.054 $ |
| B22 | Enlèvement et disposition d'égout sanitaire 150mm | 50 | m.lin | 40 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B23 | Sous-ballast | 30 552 | m³ | 65 $ | 1 985 880 $ | 15% | 297 882 $ | 2 283 762 $ | 1.680 $ | 1.596 $ | 2.085 $ | 2.459 $ | 2.066 $ | 1.823 $ | 2.297 $ |
| | **TOTAL PARTIE B** | | | | | 27.5% | 3 364 842 $ | **16 800 000 $** | | **11.200 $** | **14.700 $** | **19.200 $** | **14.800 $** | **12.710 $** | **17.088 $** |
| | **PARTIE C : PONTS & STRUCTURES** | | | | | | | | | | | | | | |
| C1 | Ponts de la Chaudière | 138 | m.li. | 78 819 $ | 10 837 663 $ | 20% | 2 167 533 $ | 13 005 196 $ | 10.838 $ | 9.705 $ | 11.380 $ | 12.463 $ | 11.281 $ | 10.494 $ | 12.007 $ |
| C2 | Ponts de la route 204 | 24 | m.li. | 208 580 $ | 4 964 208 $ | 30% | 1 489 262 $ | 6 453 470 $ | 4.964 $ | 1.680 $ | 5.212 $ | 5.709 $ | 4.706 $ | 3.418 $ | 5.574 $ |
| C3 | Étagements inférieurs | 0 | Unité | 6 000 000 $ | 0 $ | 10% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C4 | Tunnel | 3.4 | km | 29 000 000 $ | 99 470 000 $ | 30% | 29 841 000 $ | 129 311 000 $ | 129.311 $ | 129.31 $ | 161.13 $ | 189.80 $ | 160.61 $ | 143.836 $ | 177.062 $ |
| C5 | Étagements supérieurs secondaires (chemin privé) | 1 | Unité | 1 000 000 $ | 1 000 000 $ | 20% | 200 000 $ | 1 200 000 $ | 1.000 $ | 0.950 $ | 1.050 $ | 1.150 $ | 1.050 $ | 0.995 $ | 1.105 $ |
| C6 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- Route 161 (au nord du carrefour giratoire) | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.210 $ | 0.350 $ | 0.222 $ | 0.169 $ | 0.283 $ |
| C6A | Travaux routiers-reconstruction de la route 161 (option - modification de la courbe existante) | 1 | Global | 1 498 450 $ | 1 498 450 $ | 20% | 299 690 $ | 1 798 140 $ | 1.498 $ | 1.424 $ | 1.573 $ | 2.240 $ | 1.660 $ | 1.471 $ | 1.913 $ |
| C6B | Déplacement du panneau existant «Préparez-vous à arrêter» | 1 | Forfait | 10 000 $ | 10 000 $ | 30% | 3 000 $ | 13 000 $ | 0.009 $ | 0.008 $ | 0.011 $ | 0.010 $ | 0.010 $ | 0.009 $ | 0.010 $ |
| C6C | Poteaux électriques (HQ) à rélocaliser. | 1 | Forfait | 61 600 $ | 61 600 $ | 30% | 25 872 $ | 112 112 $ | 0.062 $ | 0.059 $ | 0.084 $ | 0.099 $ | 0.082 $ | 0.071 $ | 0.093 $ |
| C6D | Lignes de communications (Bell, Vidéotron, Telus, etc) à relocaliser. | 1 | Forfait | 192 000 $ | 192 000 $ | 30% | 80 640 $ | 349 440 $ | 0.192 $ | 0.182 $ | 0.282 $ | 0.309 $ | 0.270 $ | 0.231 $ | 0.300 $ |
| C7 | Passages à niveau - signalisé + U.P.- 10e Rang | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C7A | Travaux routiers - 10e rang | 1 | Global | 296 773 $ | 296 773 $ | 20% | 59 355 $ | 356 127 $ | 0.297 $ | 0.282 $ | 0.312 $ | 0.444 $ | 0.329 $ | 0.291 $ | 0.379 $ |
| C8 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Pie XI | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C8A | Travaux routiers - rue Pie XI (option - déviation permanente) | 1 | Global | 1 965 425 $ | 1 965 425 $ | 20% | 393 085 $ | 2 358 510 $ | 1.965 $ | 1.867 $ | 2.064 $ | 2.938 $ | 2.177 $ | 1.929 $ | 2.509 $ |
| C9 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Villeneuve | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C9A | Travaux routiers - rue Villeneuve | 1 | Global | 11 255 $ | 11 255 $ | 20% | 2 251 $ | 13 506 $ | 0.011 $ | 0.011 $ | 0.012 $ | 0.017 $ | 0.012 $ | 0.011 $ | 0.014 $ |
| C10 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Wolfe | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C10A | Travaux routiers - rue Wolfe | 1 | Global | 284 275 $ | 284 275 $ | 20% | 56 855 $ | 341 130 $ | 0.284 $ | 0.270 $ | 0.298 $ | 0.425 $ | 0.315 $ | 0.279 $ | 0.363 $ |
| C11 | Clôtures pour les PAN cultivateurs (privé) | 0 | m.li. | 28 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C12 | Clôtures pour les PAN en maille de chaîne (public) | 9 600 | m.li. | 75 $ | 720 000 $ | 30% | 216 000 $ | 936 000 $ | 0.624 $ | 0.593 $ | 0.706 $ | 0.828 $ | 0.707 $ | 0.643 $ | 0.772 $ |
| C13 | Passages à niveau secondaires (privé) | 0 | Unité | 75 000 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| | **TOTAL PARTIE C** | | | | | 28.7% | 35 059 543 $ | **157 200 000 $** | | **147.100 $** | **185.600 $** | **218.200 $** | **184.600 $** | **164.767 $** | **203.751 $** |
| | **PARTIE D : ACQUISITION DU TERRAIN** | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 | Servitudes temporaires | 10 | Ha | 10 600 $ | 106 000 $ | 20% | 21 200 $ | 127 200 $ | 0.050 $ | 0.048 $ | 0.111 $ | 0.230 $ | 0.120 $ | 0.073 $ | 0.173 $ |
| D2 | Acquisition de l'emprise permanente | 66 | Ha | 12 720 $ | 840 792 $ | 40% | 336 317 $ | 1 177 109 $ | 0.841 $ | 0.799 $ | 1.492 $ | 2.618 $ | 1.564 $ | 1.088 $ | 2.086 $ |
| | **TOTAL PARTIE D** | | | | | 40.1% | 357 517 $ | **1 300 000 $** | | **0.800 $** | **1.600 $** | **2.800 $** | **1.700 $** | **1.200 $** | **2.300 $** |
| | **PARTIE E : ENVIRONNEMENT** | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | Études environnementales et permis | 1 | Forfait | 1 293 870 $ | 1 293 870 $ | 30% | 582 242 $ | 2 523 047 $ | 1.294 $ | 1.229 $ | 2.038 $ | 1.941 $ | 1.89 $ | 1.602 $ | 1.941 $ |
| E2 | Mesures d'atténuation environnementales | 1 | Forfait | 1 014 760 $ | 1 014 760 $ | 30% | 365 314 $ | 1 583 026 $ | 1.015 $ | 0.964 $ | 1.279 $ | 1.400 $ | 1.246 $ | 1.117 $ | 1.355 $ |
| E3 | Protection des cours d'eau | 29 | Unité | 40 000 $ | 1 160 000 $ | 25% | 420 500 $ | 2 102 500 $ | 1.160 $ | 1.102 $ | 1.218 $ | 1.934 $ | 1.318 $ | 1.135 $ | 1.582 $ |
| E4 | Protection contre l'érosion | 4 060 | m² | 50 $ | 203 000 $ | 30% | 88 305 $ | 382 655 $ | 0.203 $ | 0.193 $ | 0.213 $ | 0.339 $ | 0.231 $ | 0.199 $ | 0.277 $ |
| E5 | Réduction des émissions durant construction | 1 | 6% | 3 976 000 $ | 3 976 000 $ | 30% | 1 729 560 $ | 7 494 760 $ | 3.976 $ | 3.777 $ | 4.175 $ | 6.630 $ | 4.518 $ | 3.890 $ | 5.422 $ |
| E6 | Suivi environnemental | 1 | Forfait | 644 090 $ | 644 090 $ | 20% | 193 227 $ | 1 159 362 $ | 0.644 $ | 0.612 $ | 0.744 $ | 0.815 $ | 0.734 $ | 0.675 $ | 0.786 $ |
| E7 | Écrans anti-bruit | 356 | m.li. | 5 000 $ | 1 781 250 $ | 25% | 445 313 $ | 2 226 563 $ | 1.781 $ | 1.692 $ | 1.870 $ | 2.048 $ | 1.870 $ | 1.772 $ | 1.968 $ |
| | **TOTAL PARTIE E** | | | | | 38.0% | 3 824 460 $ | **17 500 000 $** | | **9.600 $** | **11.500 $** | **15.100 $** | **11.800 $** | **10.390 $** | **13.331 $** |
| | **PARTIE F : TRAVAUX DE DÉMARRAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| F1 | Camps de construction | 1 | Forfait | 1 125 000 $ | 1 125 000 $ | 30% | 945 000 $ | 4 095 000 $ | 1.125 $ | 1.924 $ | 3.181 $ | 6.123 $ | 3.462 $ | 2.406 $ | 4.701 $ |
| F2 | Routes d'accès | 6 | km | 375 000 $ | 2 343 750 $ | 30% | 1 265 625 $ | 5 484 375 $ | 2.344 $ | 2.227 $ | 6.953 $ | 10.852 $ | 6.815 $ | 4.405 $ | 9.142 $ |
| F3 | Chantiers des ouvrages d'art | 5 | Forfait | 700 000 $ | 3 500 000 $ | 40% | 2 240 000 $ | 7 840 000 $ | 3.500 $ | 3.325 $ | 25.145 $ | 30.440 $ | 22.39 $ | 14.032 $ | 28.720 $ |
| F4 | Contrôle de la circulation | 1 | Forfait | 1 955 357 $ | 1 955 357 $ | 30% | 586 607 $ | 2 541 964 $ | 1.955 $ | 1.858 $ | 2.100 $ | 2.698 $ | 2.159 $ | 1.949 $ | 2.409 $ |
| | **TOTAL PARTIE F** | | | | | 56.4% | 5 037 232 $ | **20 000 000 $** | | **9.300 $** | **37.400 $** | **50.100 $** | **34.800 $** | **22.800 $** | **45.000 $** |
| | | | | | | | **SOUS-TOTAL:** | **230 300 000 $** | | **191 $** | **268 $** | **326 $** | **265 $** | **227 $** | **300 $** |
| | **PARTIE G : AUTRES** | | | | | | | | | | | | | | |
| G1 | Les services d'ingénierie, conception/construction (surveillance), d'approvisionnement, de construction et de gestion de projets, modèle IACG, P+D conventionnel, PPP | 1 | 8% | 18 400 000 $ | 18 400 000 $ | 10% | 2 481 512 $ | 27 296 627 $ | 18.400 $ | 12.880 $ | 17.480 $ | 18.400 $ | 16.867 $ | 15.141 $ | 18.120 $ |
| G1A | Conception détaillée par IAC | 1 | 1% | 2 300 000 $ | 2 300 000 $ | 5% | 115 000 $ | 2 415 000 $ | 2.300 $ | 1.610 $ | 2.185 $ | 3.500 $ | 2.308 $ | 1.832 $ | 2.865 $ |
| G1B | Contrôle de qualité | 1 | 2% | 4 600 000 $ | 4 600 000 $ | 5% | 230 000 $ | 4 830 000 $ | 4.600 $ | 3.220 $ | 4.370 $ | 5.800 $ | 4.417 $ | 3.722 $ | 5.139 $ |
| G2 | Coûts de la Ville, MTQ | 1 | 4% | 9 200 000 $ | 9 200 000 $ | 10% | 920 000 $ | 10 120 000 $ | 9.200 $ | 6.440 $ | 8.740 $ | 24.815 $ | 11.036 $ | 7.068 $ | 16.907 $ |
| G2A | Ingénierie | 1 | 1% | 2 300 000 $ | 2 300 000 $ | 10% | 230 000 $ | 2 530 000 $ | 2.300 $ | 2.450 $ | 3.325 $ | 9.200 $ | 4.158 $ | 2.692 $ | 6.310 $ |
| G2B | Assurance de qualité | 1 | 1% | 2 300 000 $ | 2 300 000 $ | 5% | 115 000 $ | 2 415 000 $ | 2.300 $ | 3.220 $ | 2.185 $ | 9.200 $ | 3.527 $ | 3.220 $ | 5.702 $ |
| G3 | Programme géotechnique et pédologie | 1 | Forfait | 1 220 484 $ | 1 220 484 $ | 30% | 439 374 $ | 1 903 955 $ | 1.220 $ | 1.159 $ | 6.538 $ | 8.684 $ | 6.00 $ | 3.766 $ | 7.876 $ |
| G3A | Forages supplémentaires | 100 | Unité | 30 000 $ | 3 000 000 $ | 40% | 1 440 000 $ | 5 040 000 $ | 3.000 $ | 2.850 $ | 3.780 $ | 4.140 $ | 3.685 $ | 3.301 $ | 4.005 $ |
| G4 | Programme hydromorphologie, hydrographie | 1 | Forfait | 159 194 $ | 159 194 $ | 30% | 57 310 $ | 248 342 $ | 0.159 $ | 0.151 $ | 0.201 $ | 0.220 $ | 0.196 $ | 0.175 $ | 0.213 $ |
| G5 | Déboisement et arpentage | 1 | Forfait | 817 194 $ | 817 194 $ | 30% | 355 479 $ | 1 540 410 $ | 0.817 $ | 0.776 $ | 1.244 $ | 1.363 $ | 1.19 $ | 1.006 $ | 1.324 $ |
| G6 | Plan d'affaires et directives grands projets | 1 | Forfait | 367 206 $ | 367 206 $ | 30% | 159 735 $ | 692 184 $ | 0.367 $ | 0.349 $ | 0.501 $ | 0.612 $ | 0.49 $ | 0.420 $ | 0.565 $ |
| G7 | Évaluation MDDELCC et processus BAPE | 1 | Forfait | 594 323 $ | 594 323 $ | 30% | 258 530 $ | 1 120 298 $ | 0.594 $ | 0.565 $ | 0.811 $ | 0.991 $ | 0.80 $ | 0.680 $ | 0.914 $ |
| G8 | Démarche immobilière | 1 | Forfait | 636 774 $ | 636 774 $ | 30% | 267 445 $ | 1 158 929 $ | 0.637 $ | 0.605 $ | 0.936 $ | 1.025 $ | 0.90 $ | 0.767 $ | 0.995 $ |
| G9 | Contingences, IAC, Coûts du promoteur | 1 | 10% | 3 910 000 $ | 3 910 000 $ | 5% | 195 500 $ | 4 105 500 $ | 3.910 $ | 2.737 $ | 13.715 $ | 30.611 $ | 14.701 $ | 7.358 $ | 22.652 $ |
| | **TOTAL PARTIE G** | | | | | 14.6% | $7 264 885 | **$65 400 000** | | **39 $** | **66 $** | **119 $** | **70.300 $** | **51.100 $** | **93.600 $** |
| | | | | | | | **GRAND TOTAL:** | **295 700 000 $** | | **230 $** | **334 $** | **444 $** | **335 $** | **278 $** | **394 $** |
| | **GRAND - TOTAL** (incluant Inflation 2018 à 2022) | | | | | | | | | | | | **370 $** | **307 $** | **435 $** |

**NOTES : Les prix sont sujet à changement. Estimation détaillée disponible sur demande.**

# Estimation des coûts - Variante 2C - Variante supplémentaire

**Lac-Mégantic # 60344414**

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

AECOM

| No. | Item | Qté | Unité | Prix unitaire AECOM | Sous-total | Contingence (Prix Unitaire & Qté) % | Contingence (Prix Unitaire & Qté) Total | Coût total | Variation de prix ($M) Brut | Variation de prix ($M) Plus bas | Variation de prix ($M) Plus probable | Variation de prix ($M) Plus élevé | Analyse de PERT Prévu | Analyse de PERT 5% | Analyse de PERT 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PARTIE A : VOIE FERRÉE** | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Voie ferrée principale | 12.8 | km | 850 000 $ | 10 880 000 $ | 8% | 870 400 $ | 11 750 400 $ | 9.229 $ | 8.767 $ | 11.424 $ | 13.763 $ | 11.371 $ | 9.983 $ | 12.727 $ |
| A2 | Lubrificateur de rail | 1 | Unité | 158 275 $ | 158 275 $ | 10% | 15 828 $ | 174 103 $ | 0.158 $ | 0.165 $ | 0.166 $ | 0.218 $ | 0.175 $ | 0.166 $ | 0.193 $ |
| A3 | Voie d'évitement | 4.5 | km | 806 294 $ | 3 628 324 $ | 10% | 362 832 $ | 3 991 157 $ | 3.245 $ | 3.082 $ | 3.810 $ | 4.173 $ | 3.749 $ | 3.431 $ | 4.028 $ |
| A4 | Branchement No.12 | 4 | Unité | 245 655 $ | 982 620 $ | 10% | 98 262 $ | 1 080 882 $ | 0.721 $ | 0.685 $ | 1.032 $ | 1.243 $ | 1.009 $ | 0.849 $ | 1.155 $ |
| A5 | Voies de service | 0.5 | km | 742 424 $ | 371 212 $ | 10% | 37 121 $ | 408 333 $ | 0.371 $ | 0.353 $ | 0.390 $ | 0.470 $ | 0.397 $ | 0.367 $ | 0.431 $ |
| A6 | Branchement pour voies de service | 1 | Unité | 180 147 $ | 180 147 $ | 10% | 18 015 $ | 198 162 $ | 0.164 $ | 0.156 $ | 0.189 $ | 0.267 $ | 0.196 $ | 0.169 $ | 0.229 $ |
| | **TOTAL PARTIE A** | | | | | 9.0% | 1 402 458 $ | **17 600 000 $** | | **13.200 $** | **17.000 $** | **20.100 $** | **16.900 $** | **15.000 $** | **18.800 $** |
| | **PARTIE B : TERRASSEMENT & DRAINAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | Abattage des arbres | 23 | ha | 21 836 $ | 503 101 $ | 20% | 100 620 $ | 603 722 $ | 0.576 $ | 0.259 $ | 0.528 $ | 0.662 $ | 0.506 $ | 0.388 $ | 0.609 $ |
| B2 | Défrichage/Essouchement | 76 800 | m³ | 6 $ | 423 322 $ | 30% | 126 996 $ | 550 318 $ | 0.384 $ | 0.365 $ | 0.444 $ | 0.618 $ | 0.460 $ | 0.396 $ | 0.535 $ |
| B3A | Est de la rivière: Terrassement - Déblai (roc+meubles) | 894 531 | m³ | 10 $ | 8 789 842 $ | 30% | 2 636 953 $ | 11 426 795 $ | 8.051 $ | 7.648 $ | 9.229 $ | 12.036 $ | 9.434 $ | 8.295 $ | 10.700 $ |
| B3B | Est de la rivière:Terrassement - Remblai | 444 250 | m³ | 3 $ | 1 332 751 $ | 30% | 399 825 $ | 1 732 576 $ | 1.333 $ | 1.266 $ | 1.819 $ | 2.299 $ | 1.81 $ | 1.520 $ | 2.087 $ |
| B3C | Est de la rivière: Transport (dépôts roc+meubles) | 2 701 685 | m³-km | 0.65 $ | 1 756 095 $ | 30% | 526 829 $ | 2 282 924 $ | 1.351 $ | 1.283 $ | 1.844 $ | 2.253 $ | 1.819 $ | 1.545 $ | 2.077 $ |
| B3D | Est de la rivière: Mise en place & compaction | 894 531 | m³ | 3 $ | 2 683 594 $ | 20% | 697 734 $ | 4 186 406 $ | 2.684 $ | 2.549 $ | 3.663 $ | 4.475 $ | 3.613 $ | 3.069 $ | 4.126 $ |
| B4A | Ouest de la rivière:Terrassement - Déblai (roc+meubles) | 754 410 | m³ | 13 $ | 10 101 553 $ | 25% | 2 525 388 $ | 12 626 941 $ | 10.102 $ | 9.596 $ | 10.925 $ | 16.844 $ | 11.69 $ | 10.017 $ | 13.937 $ |
| B4B | Ouest de la rivière:Terrassement - Remblai | 28 719 | m³ | 3 $ | 86 158 $ | 30% | 25 847 $ | 112 006 $ | 0.086 $ | 0.082 $ | 0.118 $ | 0.149 $ | 0.12 $ | 0.098 $ | 0.135 $ |
| B4C | Ouest de la rivière: Transport (dépôts roc+meubles) | 6 531 217 | m³-km | 0.85 $ | 5 551 535 $ | 25% | 1 061 323 $ | 5 306 614 $ | 5.552 $ | 4.033 $ | 5.829 $ | 9.257 $ | 6.101 $ | 4.756 $ | 7.618 $ |
| B4D | Ouest de la rivière: Mise en place & compaction | 754 410 | m³ | 3 $ | 2 263 231 $ | 25% | 518 657 $ | 2 593 285 $ | 2.263 $ | 1.971 $ | 2.376 $ | 3.774 $ | 2.542 $ | 2.110 $ | 3.090 $ |
| B5A | Terrassement - Sols organiques- décapage | 33 652 | m³ | 10 $ | 336 519 $ | 30% | 124 781 $ | 540 718 $ | 0.337 $ | 0.320 $ | 0.437 $ | 0.503 $ | 0.428 $ | 0.375 $ | 0.476 $ |
| B5B | Terrassement - Sols organiques (pentes) | 33 652 | m³ | 12 $ | 415 937 $ | 30% | 124 781 $ | 540 718 $ | 0.337 $ | 0.320 $ | 0.437 $ | 0.503 $ | 0.428 $ | 0.375 $ | 0.476 $ |
| B5C | Terrassement - Sols organiques -ensemencement | 336 519 | m² | 1 $ | 349 979 $ | 30% | 104 994 $ | 454 973 $ | 0.269 $ | 0.256 $ | 0.367 $ | 0.449 $ | 0.362 $ | 0.308 $ | 0.414 $ |
| B6 | Ponceaux (grand, structural) 3000mmX1800mm | 1 | Unité | 200 000 $ | 200 000 $ | 20% | 40 000 $ | 240 000 $ | 0.200 $ | 0.190 $ | 0.210 $ | 0.334 $ | 0.227 $ | 0.196 $ | 0.273 $ |
| B7 | Ponceaux (petit, non-structural) | 25 | m.lin | 3 400 $ | 85 000 $ | 30% | 36 975 $ | 160 225 $ | 0.085 $ | 0.081 $ | 0.129 $ | 0.127 $ | 0.121 $ | 0.104 $ | 0.127 $ |
| B8 | Ponceaux 1500mm Ø | 20 | m.lin | 4 200 $ | 84 000 $ | 30% | 36 540 $ | 158 340 $ | 0.084 $ | 0.080 $ | 0.128 $ | 0.126 $ | 0.119 $ | 0.103 $ | 0.126 $ |
| B9 | Ponceaux 1800mm Ø | 145 | m.lin | 4 600 $ | 667 000 $ | 30% | 290 145 $ | 1 257 295 $ | 0.667 $ | 0.634 $ | 1.016 $ | 0.997 $ | 0.949 $ | 0.815 $ | 0.997 $ |
| B10 | Ponceaux 2200mm Ø (45m.lin) | 81 | m.lin | 6 700 $ | 542 700 $ | 30% | 236 075 $ | 1 022 990 $ | 0.543 $ | 0.516 $ | 0.741 $ | 0.905 $ | 0.731 $ | 0.621 $ | 0.834 $ |
| B11 | Ponceaux 2400mm Ø (60 m.lin) | 90 | m.lin | 6 900 $ | 621 000 $ | 30% | 270 135 $ | 1 170 585 $ | 0.621 $ | 0.590 $ | 0.848 $ | 1.036 $ | 0.836 $ | 0.710 $ | 0.955 $ |
| B12 | Déversions des cours d'eau dans la zone de déblai | 1 | Global | 500 000 $ | 500 000 $ | 30% | 150 000 $ | 650 000 $ | 0.500 $ | 0.475 $ | 0.578 $ | 0.748 $ | 0.59 $ | 0.518 $ | 0.667 $ |
| B13 | Installation chambre de contrôle | 1 | Unité | 19 500 $ | 19 500 $ | 20% | 3 900 $ | 23 400 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.026 $ | 0.022 $ | 0.030 $ |
| B14 | Démolition des ponceaux | 25 | m.lin | 80 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B15 | Reconstruction de conduite de refoulement 75mm Ø | 50 | m.lin | 330 $ | 16 500 $ | 20% | 3 300 $ | 19 800 $ | 0.017 $ | 0.016 $ | 0.023 $ | 0.028 $ | 0.022 $ | 0.019 $ | 0.025 $ |
| B16 | Reconstruction de conduite de refoulement 150mm Ø | 50 | m.lin | 630 $ | 31 500 $ | 20% | 6 300 $ | 37 800 $ | 0.032 $ | 0.030 $ | 0.043 $ | 0.053 $ | 0.042 $ | 0.036 $ | 0.048 $ |
| B17 | Enlèvement et disposition d'égout pluvial existant 450mm | 50 | m.lin | 60 $ | 3 000 $ | 20% | 600 $ | 3 600 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.004 $ | 0.005 $ | 0.004 $ | 0.003 $ | 0.005 $ |
| B18 | Installation de regards-puisards | 5 | Unité | 4 000 $ | 20 000 $ | 20% | 4 000 $ | 24 000 $ | 0.020 $ | 0.019 $ | 0.027 $ | 0.033 $ | 0.027 $ | 0.023 $ | 0.031 $ |
| B19 | Reconstruction d'aqueduc 250mm | 80 | m.lin | 1 250 $ | 100 000 $ | 20% | 20 000 $ | 120 000 $ | 0.100 $ | 0.095 $ | 0.137 $ | 0.167 $ | 0.135 $ | 0.114 $ | 0.154 $ |
| B20 | Reconstruction d'aqueduc 350mm | 50 | m.lin | 1 350 $ | 67 500 $ | 20% | 13 500 $ | 81 000 $ | 0.068 $ | 0.064 $ | 0.092 $ | 0.113 $ | 0.091 $ | 0.077 $ | 0.104 $ |
| B21 | Reconstruction d'égout pluvial 450mm | 50 | m.lin | 700 $ | 35 000 $ | 20% | 7 000 $ | 42 000 $ | 0.035 $ | 0.033 $ | 0.048 $ | 0.058 $ | 0.047 $ | 0.040 $ | 0.054 $ |
| B22 | Enlèvement et disposition d'égout sanitaire 150mm | 50 | m.lin | 40 $ | 2 000 $ | 20% | 400 $ | 2 400 $ | 0.002 $ | 0.002 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.003 $ | 0.002 $ | 0.003 $ |
| B23 | Sous-ballast | 30 720 | m³ | 65 $ | 1 996 800 $ | 15% | 299 520 $ | 2 296 320 $ | 1.690 $ | 1.605 $ | 2.097 $ | 2.473 $ | 2.077 $ | 1.833 $ | 2.310 $ |
| | **TOTAL PARTIE B** | | | | | 27.3% | 10 393 519 $ | **50 300 000 $** | | **34.400 $** | **44.200 $** | **61.100 $** | **45.400 $** | **38.492 $** | **53.025 $** |
| | **PARTIE C : PONTS & STRUCTURES** | | | | | | | | | | | | | | |
| C1 | Ponts de la Chaudière | 138 | m.li. | 78 819 $ | 10 837 663 $ | 20% | 2 167 533 $ | 13 005 196 $ | 10.838 $ | 9.705 $ | 11.380 $ | 12.463 $ | 11.281 $ | 10.494 $ | 12.007 $ |
| C2 | Ponts de la route 204 | 24 | m.li. | 208 580 $ | 4 964 208 $ | 30% | 1 489 262 $ | 6 453 470 $ | 4.964 $ | 1.680 $ | 5.212 $ | 5.709 $ | 4.706 $ | 3.418 $ | 5.574 $ |
| C3 | Étagements inférieurs; 10e, 161, Pie XI | 96 | Unité | 208 580 $ | 19 940 264 $ | 30% | 5 982 079 $ | 25 922 343 $ | 19.940 $ | 6.748 $ | 20.937 $ | 22.931 $ | 18.90 $ | 13.728 $ | 22.390 $ |
| C4 | Étagements supérieurs secondaires (chemin privé) | 1 | Unité | 1 000 000 $ | 1 000 000 $ | 20% | 200 000 $ | 1 200 000 $ | 1.000 $ | 0.950 $ | 1.050 $ | 1.150 $ | 1.05 $ | 0.995 $ | 1.105 $ |
| C5 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- Route 161 (au nord du carrefour giratoire) | 0 | Unité | 304 750 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C5A | Travaux routiers-reconstruction de la route 161 (option - modification de la courbe existante) | 1 | Global | 1 198 760 $ | 1 198 760 $ | 20% | 239 752 $ | 1 438 512 $ | 1.199 $ | 1.139 $ | 1.385 $ | 1.792 $ | 1.41 $ | 1.241 $ | 1.599 $ |
| C6 | Déplacement du panneau existant «Préparez-vous à arrêter» | 1 | Forfait | 10 000 $ | 10 000 $ | 30% | 3 000 $ | 13 000 $ | 0.009 $ | 0.008 $ | 0.011 $ | 0.010 $ | 0.010 $ | 0.009 $ | 0.010 $ |
| C7 | Poteaux électriques (HQ) à rélocaliser. | 1 | Forfait | 61 600 $ | 61 600 $ | 30% | 25 872 $ | 112 112 $ | 0.062 $ | 0.059 $ | 0.084 $ | 0.099 $ | 0.082 $ | 0.071 $ | 0.093 $ |
| C8 | Lignes de communications (Bell, Vidéotron, Telus, etc) à relocaliser. | 1 | Forfait | 192 000 $ | 192 000 $ | 30% | 80 640 $ | 349 440 $ | 0.192 $ | 0.182 $ | 0.282 $ | 0.309 $ | 0.270 $ | 0.231 $ | 0.300 $ |
| C9 | Passages à niveau - signalisé + U.P.- 10e Rang | 0 | Unité | 304 750 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C9A | Travaux routiers - 10e rang | 1 | Global | 296 773 $ | 296 773 $ | 20% | 59 355 $ | 356 127 $ | 0.297 $ | 0.282 $ | 0.343 $ | 0.444 $ | 0.35 $ | 0.307 $ | 0.396 $ |
| C10 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Pie XI | 0 | Unité | 304 750 $ | 0 $ | 30% | 0 $ | 0 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ | 0.000 $ |
| C10A | Travaux routiers - rue Pie XI (option - déviation permanente) | 1 | Global | 654 487 $ | 654 487 $ | 20% | 130 897 $ | 785 384 $ | 0.654 $ | 0.622 $ | 0.756 $ | 0.978 $ | 0.77 $ | 0.677 $ | 0.873 $ |
| C11 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Villeneuve | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C11A | Travaux routiers - rue Villeneuve | 1 | Global | 11 255 $ | 11 255 $ | 20% | 2 251 $ | 13 506 $ | 0.011 $ | 0.011 $ | 0.012 $ | 0.017 $ | 0.012 $ | 0.011 $ | 0.014 $ |
| C12 | Passage à niveau - signalisé + U.P.- rue Wolfe | 1 | Unité | 304 750 $ | 304 750 $ | 30% | 45 000 $ | 195 000 $ | 0.150 $ | 0.143 $ | 0.320 $ | 0.350 $ | 0.295 $ | 0.230 $ | 0.342 $ |
| C12A | Travaux routiers - rue Wolfe | 1 | Global | 284 275 $ | 284 275 $ | 20% | 56 855 $ | 341 130 $ | 0.284 $ | 0.270 $ | 0.298 $ | 0.425 $ | 0.315 $ | 0.279 $ | 0.363 $ |
| C13 | Clôtures pour les PAN cultivateurs (privé) | 8 400 | m.li. | 28 $ | 235 200 $ | 30% | 102 312 $ | 443 352 $ | 0.235 $ | 0.223 $ | 0.321 $ | 0.392 $ | 0.317 $ | 0.269 $ | 0.362 $ |
| C14 | Clôtures pour les PAN en maille de chaîne (public) | 9 600 | m.li. | 75 $ | 720 000 $ | 30% | 216 000 $ | 936 000 $ | 0.624 $ | 0.593 $ | 0.706 $ | 0.828 $ | 0.71 $ | 0.643 $ | 0.772 $ |
| C15 | Passages à niveau secondaires (privé) | 6 | Unité | 75 000 $ | 450 000 $ | 30% | 135 000 $ | 585 000 $ | 0.360 $ | 0.342 $ | 0.473 $ | 0.518 $ | 0.458 $ | 0.406 $ | 0.501 $ |
| | **TOTAL PARTIE C** | | | | | 26.8% | 10 980 808 $ | **52 300 000 $** | | **23.100 $** | **43.900 $** | **48.800 $** | **41.200 $** | **33.239 $** | **47.043 $** |
| | **PARTIE D : ACQUISITION DU TERRAIN** | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 | Servitudes temporaires | 10 | Ha | 10 600 $ | 106 000 $ | 20% | 21 200 $ | 127 200 $ | 0.050 $ | 0.048 $ | 0.111 $ | 0.230 $ | 0.120 $ | 0.073 $ | 0.173 $ |
| D2 | Acquisition de l'emprise permanente | 78 | Ha | 12 720 $ | 997 770 $ | 40% | 399 108 $ | 1 396 877 $ | 0.998 $ | 1.316 $ | 1.755 $ | 2.632 $ | 1.828 $ | 1.491 $ | 2.212 $ |
| | **TOTAL PARTIE D** | | | | | 40.1% | 420 308 $ | **1 500 000 $** | | **1.400 $** | **1.900 $** | **2.900 $** | **1.900 $** | **1.600 $** | **2.400 $** |
| | **PARTIE E : ENVIRONNEMENT** | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | Études environnementales et permis | 1 | Forfait | 620 000 $ | 620 000 $ | 15% | 93 000 $ | 713 000 $ | 0.620 $ | 0.257 $ | 0.651 $ | 0.620 $ | 0.580 $ | 0.442 $ | 0.620 $ |
| E2 | Mesures d'atténuation environnementales | 1 | Forfait | 500 000 $ | 500 000 $ | 30% | 150 000 $ | 650 000 $ | 0.500 $ | 0.475 $ | 0.525 $ | 0.690 $ | 0.544 $ | 0.492 $ | 0.609 $ |
| E3 | Protection des cours d'eau | 29 | Unité | 40 000 $ | 1 160 000 $ | 25% | 420 500 $ | 2 102 500 $ | 1.160 $ | 1.102 $ | 1.218 $ | 1.934 $ | 1.318 $ | 1.135 $ | 1.582 $ |
| E4 | Protection contre l'érosion | 4 060 | m² | 30 $ | 121 800 $ | 30% | 52 983 $ | 229 593 $ | 0.122 $ | 0.116 $ | 0.128 $ | 0.203 $ | 0.138 $ | 0.119 $ | 0.166 $ |
| E5 | Réduction des émissions durant construction | 1 | 5.6% | 3 976 000 $ | 3 976 000 $ | 30% | 1 729 560 $ | 7 494 760 $ | 3.976 $ | 3.777 $ | 4.175 $ | 6.630 $ | 4.518 $ | 3.890 $ | 5.422 $ |
| E6 | Suivi environnemental | 1 | Forfait | 310 000 $ | 310 000 $ | 20% | 62 000 $ | 372 000 $ | 0.310 $ | 0.247 $ | 0.326 $ | 0.357 $ | 0.318 $ | 0.285 $ | 0.345 $ |
| E7 | Écrans anti-bruit | 356 | m.li. | 3 750 $ | 1 335 938 $ | 25% | 333 984 $ | 1 669 922 $ | 1.336 $ | 1.269 $ | 1.403 $ | 1.536 $ | 1.403 $ | 1.329 $ | 1.476 $ |
| | **TOTAL PARTIE E** | | | | | 35.4% | 2 842 027 $ | **13 200 000 $** | | **7.200 $** | **8.400 $** | **12.000 $** | **8.800 $** | **7.693 $** | **10.220 $** |
| | **PARTIE F : TRAVAUX DE DÉMARRAGE** | | | | | | | | | | | | | | |
| F1 | Camps de construction | 1 | Forfait | 927 000 $ | 927 000 $ | 20% | 185 400 $ | 1 112 400 $ | 0.927 $ | 0.475 $ | 0.525 $ | 3.450 $ | 1.004 $ | 0.490 $ | 2.028 $ |
| F2 | Routes d'accès | 6 | km | 375 000 $ | 2 343 750 $ | 30% | 703 125 $ | 3 046 875 $ | 2.344 $ | 2.066 $ | 2.461 $ | 2.695 $ | 2.434 $ | 2.253 $ | 2.598 $ |
| F3 | Chantiers des ouvrages d'art | 5 | Forfait | 500 000 $ | 2 500 000 $ | 40% | 1 000 000 $ | 3 500 000 $ | 2.500 $ | 1.653 $ | 2.625 $ | 2.875 $ | 2.505 $ | 2.130 $ | 2.792 $ |
| F4 | Contrôle de la circulation | 1 | Forfait | 1 955 357 $ | 1 955 357 $ | 30% | 586 607 $ | 2 541 964 $ | 1.955 $ | 1.858 $ | 2.053 $ | 2.698 $ | 2.128 $ | 1.926 $ | 2.383 $ |
| | **TOTAL PARTIE F** | | | | | 32.0% | 2 475 132 $ | **10 200 000 $** | | **6.100 $** | **7.700 $** | **11.700 $** | **8.100 $** | **6.800 $** | **9.800 $** |
| | | | | | | | **SOUS-TOTAL:** | **145 100 000 $** | | **85 $** | **123 $** | **157 $** | **122 $** | **103 $** | **141 $** |
| | **PARTIE G : AUTRES** | | | | | | | | | | | | | | |
| G1 | Les services d'ingénierie, conception/construction (surveillance), d'approvisionnement, de construction et de gestion de projets, modèle IACG, P+D conventionnel, PPP | 1 | 8% | 11 600 000 $ | 11 600 000 $ | 10% | 1 667 912 $ | 18 347 035 $ | 11.600 $ | 8.120 $ | 11.020 $ | 11.600 $ | 10.633 $ | 9.546 $ | 11.423 $ |
| G1A | Conception détaillée par IAC | 1 | 1% | 1 500 000 $ | 1 500 000 $ | 5% | 75 000 $ | 1 575 000 $ | 1.500 $ | 1.050 $ | 1.425 $ | 2.200 $ | 1.492 $ | 1.198 $ | 1.828 $ |
| G1B | Contrôle de qualité | 1 | 2% | 2 900 000 $ | 2 900 000 $ | 5% | 145 000 $ | 3 045 000 $ | 2.900 $ | 2.030 $ | 2.755 $ | 3.600 $ | 2.775 $ | 2.350 $ | 3.212 $ |
| G2 | Coûts de la Ville, MTQ | 1 | 4% | 5 100 000 $ | 5 100 000 $ | 5% | 255 000 $ | 5 355 000 $ | 5.100 $ | 3.570 $ | 4.845 $ | 12.509 $ | 5.910 $ | 3.936 $ | 8.739 $ |
| G2A | Ingénierie | 1 | 1% | 700 000 $ | 700 000 $ | 5% | 35 000 $ | 735 000 $ | 0.700 $ | 1.540 $ | 2.090 $ | 4.400 $ | 2.383 $ | 1.718 $ | 3.266 $ |
| G2B | Assurance de qualité | 1 | 1% | 1 500 000 $ | 1 500 000 $ | 5% | 75 000 $ | 1 575 000 $ | 1.500 $ | 2.030 $ | 2.755 $ | 4.400 $ | 2.908 $ | 2.310 $ | 3.606 $ |
| G3 | Programme géotechnique et pédologie | 1 | Forfait | 575 000 $ | 575 000 $ | 30% | 207 000 $ | 897 000 $ | 0.575 $ | 0.546 $ | 0.725 $ | 0.794 $ | 0.706 $ | 0.633 $ | 0.768 $ |
| G3A | Forages supplémentaires | 20 | Unité | 20 000 $ | 400 000 $ | 40% | 192 000 $ | 672 000 $ | 0.400 $ | 0.380 $ | 0.504 $ | 0.552 $ | 0.491 $ | 0.440 $ | 0.534 $ |
| G4 | Programme hydromorphologie, hydrographie | 1 | Forfait | 75 000 $ | 75 000 $ | 30% | 27 000 $ | 117 000 $ | 0.075 $ | 0.071 $ | 0.095 $ | 0.104 $ | 0.092 $ | 0.083 $ | 0.100 $ |
| G5 | Déboisement et arpentage | 1 | Forfait | 385 000 $ | 385 000 $ | 30% | 150 150 $ | 650 650 $ | 0.385 $ | 0.366 $ | 0.526 $ | 0.642 $ | 0.518 $ | 0.440 $ | 0.592 $ |
| G6 | Plan d'affaires et directives grands projets | 1 | Forfait | 173 000 $ | 173 000 $ | 30% | 75 000 $ | 325 000 $ | 0.173 $ | 0.164 $ | 0.263 $ | 0.288 $ | 0.250 $ | 0.212 $ | 0.279 $ |
| G7 | Évaluation MDDELCC et processus BAPE | 1 | Forfait | 280 000 $ | 280 000 $ | 30% | 84 000 $ | 364 000 $ | 0.280 $ | 0.266 $ | 0.294 $ | 0.467 $ | 0.318 $ | 0.274 $ | 0.382 $ |
| G8 | Démarche immobilière | 1 | Forfait | 300 000 $ | 300 000 $ | 30% | 90 000 $ | 390 000 $ | 0.300 $ | 0.285 $ | 0.441 $ | 0.483 $ | 0.422 $ | 0.361 $ | 0.469 $ |
| G9 | Contingences, IAC, Coûts du promoteur | 1 | 10% | 2 330 000 $ | 2 330 000 $ | 5% | 116 500 $ | 2 446 500 $ | 2.330 $ | 1.631 $ | 2.214 $ | 12.509 $ | 3.832 $ | 1.763 $ | 7.471 $ |
| | **TOTAL PARTIE G** | | | | | 11.5% | $3 194 562 | **$36 500 000** | | **22 $** | **30 $** | **55 $** | **32.700 $** | **25.300 $** | **42.700 $** |
| | | | | | | | **GRAND TOTAL:** | **181 600 000 $** | | **107 $** | **153 $** | **211 $** | **155 $** | **128 $** | **184 $** |
| | **GRAND - TOTAL** (incluant Inflation 2018 à 2022) | | | | | | | | | | | | **171 $** | **141 $** | **203 $** |

**NOTES : Les prix sont sujet à changement. Estimation détaillée disponible sur demande.**

AECOM

**À propos d'AECOM**

AECOM s'affaire à bâtir pour un monde meilleur. Nous assurons la conception, la construction, le financement et l'exploitation d'infrastructures pour des gouvernements, des entreprises et des organisations dans plus de 150 pays. En tant que firme pleinement intégrée, nous conjuguons connaissance et expérience, dans notre réseau mondial d'experts, pour aider les clients à relever leurs défis les plus complexes. Installations à haut rendement énergétique, collectivités et environnements résilients, nations stables et sécuritaires : nos réalisations sont transformatrices, uniques et incontournables. Classée dans la liste des entreprises du Fortune 500, AECOM a enregistré des revenus d'environ 18,2 milliards de dollars US pendant l'exercice financier 2017.

Voyez comment nous concrétisons ce que d'autres ne peuvent qu'imaginer, au aecom.ca et @AECOM.

AECOM
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec)  H2X 3P4
Canada
Tél. : 514 287 8500
Téléc. : 514 287 8600

**aecom.com / aecom.ca/fr**