



COLLOQUE DE L'AQTR

Le rail dans nos villes,
des alternatives aux
passages à niveau



Par Jean-Pierre Blondin, ing., M.ing

22 novembre 2017

Plan de la présentation

/ Un peu d'histoire ferroviaire

/ Sécurité ferroviaire

/ Les passages à niveau

Avantages, inconvénients et risques résiduels

/ Les passerelles pour piétons

Avantages, inconvénients et risques résiduels

À considérer lors de la conception

/ Les tunnels pour piétons

Avantages, inconvénients et risques résiduels

À considérer lors de la conception



Qu'il s'agisse d'une région urbanisée ou rurale, l'aménagement du territoire impose des traversées de voie ferrée pour des piétons, des cyclistes ou des automobilistes.

- / Les principales voies ferrées ont été construites au début du 20^e siècle.
- / Les villes se sont développées autour des voies ferrées.
- / Ces développements ont créé des besoins de traverser les voies ferrées.



- / Le franchissement de voies ferrées en dehors des zones identifiées est dangereux et illégal.
- / La Loi sur la sécurité ferroviaire impose aux chemins de fer de faire respecter « l'interdiction ou la limitation, notamment par l'installation de clôtures ou de signaux sur un terrain sur lequel se trouve une voie ferrée... ».
- / La sécurité ferroviaire est la responsabilité des chemins de fer.



Passage à niveau

- / Un passage à niveau est un croisement au même niveau entre une voie ferrée et une voie publique ou privée.
- / Divers usagers soit véhicules routiers et véhicules hors-routes, piétons, vélos, personnes à mobilité réduite, etc.



Les trafics ferroviaires ont priorité sur le piéton, cycliste, véhicule sauf quelques exceptions.

Article 26.2 (Loi sécurité ferroviaire) Les usagers de la route doivent, à tout franchissement routier, céder le passage au train dont l'approche a été adéquatement signalée.

La conception des passages à niveau doit respecter les normes suivantes (Canada)

- / Normes sur les passages à niveau, juillet 2014 - Transports Canada
- / Règlement sur les passages à niveau, 2014 - Canada
- / Communications and Signals Manual of Recommended Practices – AREMA
- / Manuel canadien de la signalisation routière - Association des transports du Canada
- / Guides / Manuels de conception routière – Transport Québec

Passage à niveau – Risques résiduels

Les passages à niveau n'éliminent pas tous les risques.

Facteur	Condition de sécurité	Conséquences potentielles
▪ Humain	<ul style="list-style-type: none">▪ Franchissement d'un signal d'arrêt (par erreur ou volontaire)▪ Intrusion sur la voie ferrée	<ul style="list-style-type: none">▪ Collision avec un train▪ Blessures graves ou mort▪ Perturbation des opérations et dégradation du niveau de service▪ Dommages matériels
▪ Technologique	<ul style="list-style-type: none">▪ Dysfonctionnement du système▪ Système actif sans motif▪ Train non détecté par le système	
▪ Changement de l'utilisation (volume important de circulation)	<ul style="list-style-type: none">▪ Congestion routière▪ Congestion piétonne▪ Activation excessive des dispositifs de signalisation ferroviaire	

Avantages

- / Intégration à l'environnement urbain réglementé
- / Coût moindre qu'un étage
- / Accessibilité universelle simple
- / Temps de parcours pour les piétons/véhicules routiers lorsqu'il n'y a pas de train

Inconvénients

- / Risques de collision avec un train toujours présents
/ 2014 : 23 accidents - 9 décès / 2015 : 28 accidents - 4 décès
- / Limitations d'application selon le niveau de service de la voie ferrée et la géométrie routière/ferroviaire
- / Impact sur la capacité des axes routiers, régularité des services de transport collectif, temps de réponse des services d'urgence, temps d'attente lors du passage d'un train
- / Bruit (sifflet de train, sonnerie du système, passage de véhicule sur les rails)
- / Fréquence d'entretien (inspections réglementaires) et disponibilité d'une équipe de réparation
- / Nuisance lumineuse du système (LED)

Les passages à niveau peuvent être non faisables

- / Le niveau de service de la voie ferrée (vitesses des trains, fréquences des trains)
- / Le nombre de voies ferrées
- / Les zones de manœuvres de train ou train stationnaire
- / La présence d'aiguillage, de signaux
- / La géométrie routière ou ferroviaire (devers , pentes, courbes, etc.)

Les ouvrages d'art tels que les passerelles, les tunnels et les ponts sont des alternatives pour permettre de franchir les voies ferrées.

Regardons de plus près les ouvrages pour les besoins des piétons et vélos.

Passerelle pour piétons et vélos

Passerelle de type couvert ou ouvert

Gare St-Basile-le-Grand, RTM



Lien inter-quai

St-Bruno-de-Montarville



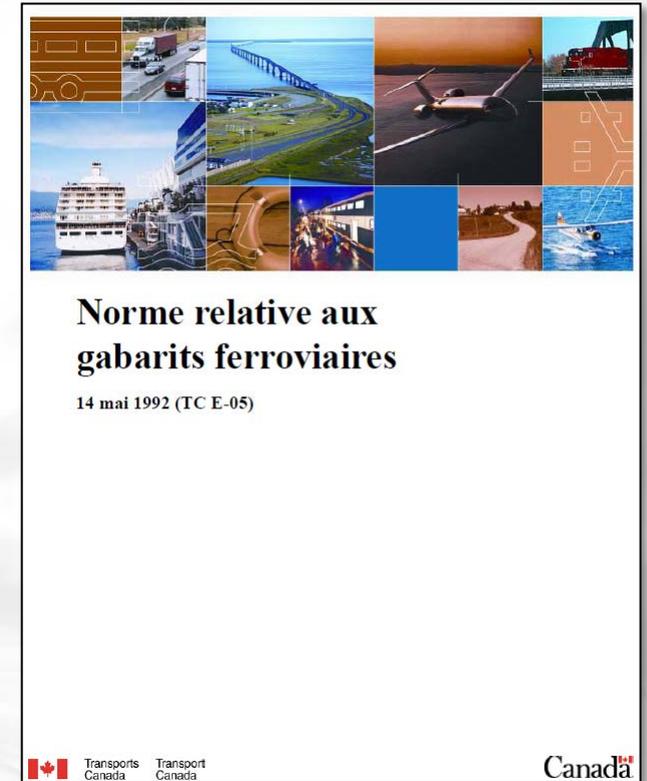
Type couvert



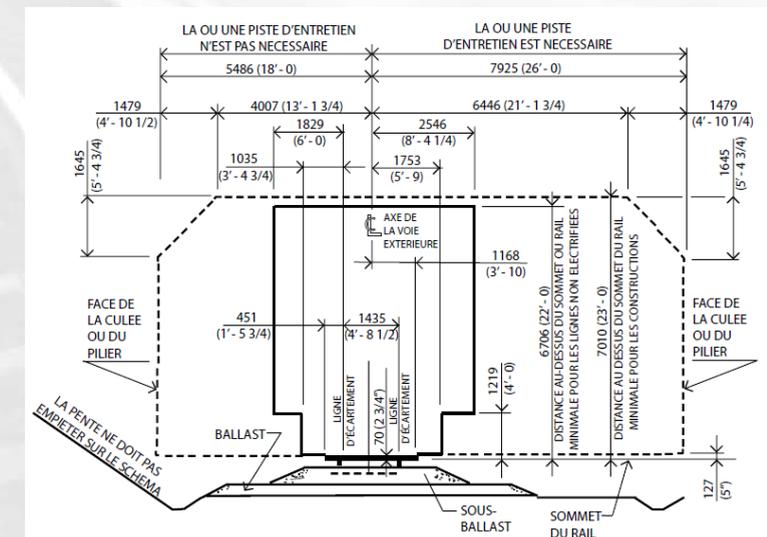
Type ouvert

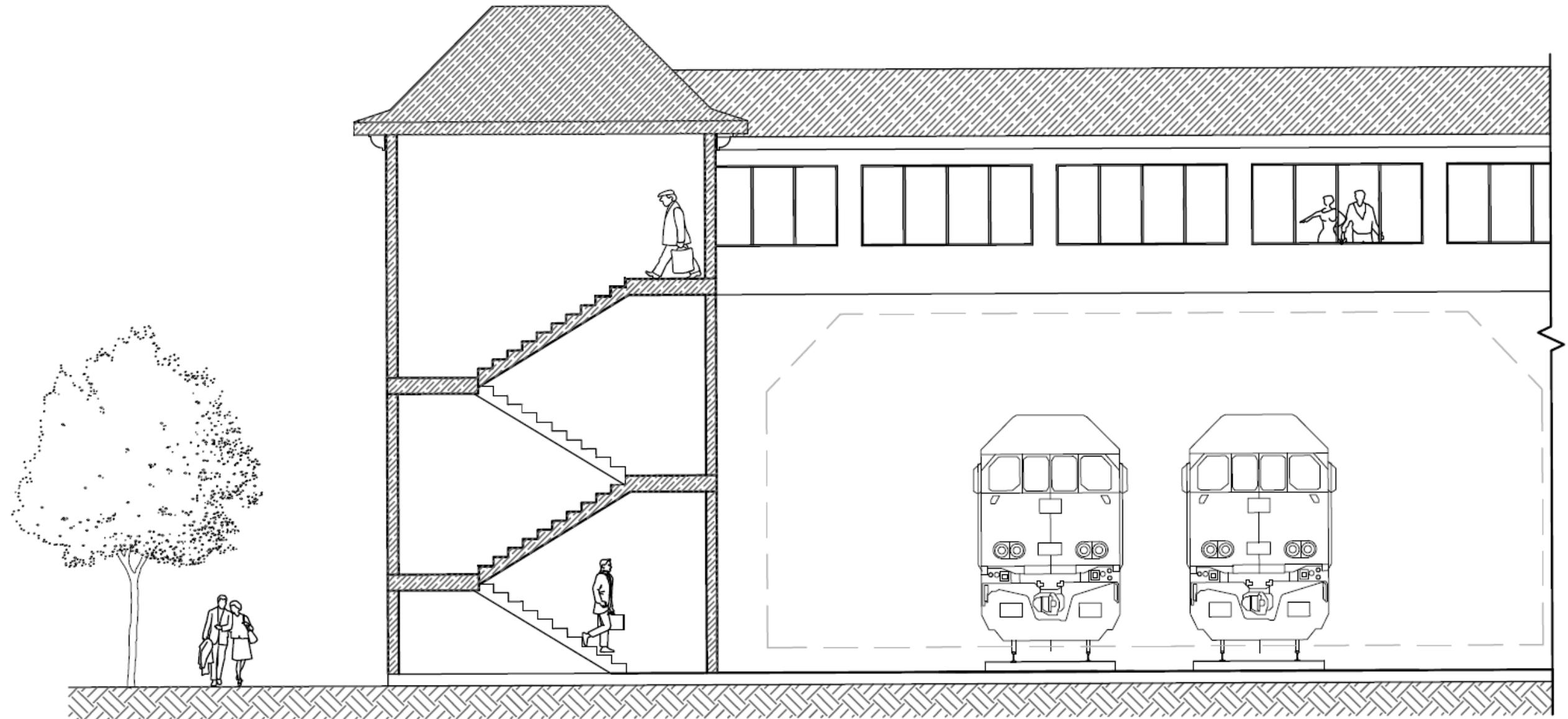
Passerelle – Éléments de conception

- / Norme relative aux gabarits ferroviaires - TC-E-05 : Dégagement en hauteur min. de 7,01 m, différence de niveau de 7,5 m et plus, soit approximativement 40 marches d'escalier
- / Longueur variable, min. 10 à 15 m et plus
- / Protection des piliers à considérer si à moins de 7,62 m (CN)
- / Accessibilité (rampes ou ascenseurs)
- / Passerelle ouverte ou couverte
- / Présence de services publics (souterrain, aérien, dégagement de ligne électrique)
- / Électrification des voies ferrées



**TOUJOURS VÉRIFIER AVEC LE CHEMIN DE FER
POUR LEURS CRITÈRES DE CONCEPTION.**





Facteur	Condition de sécurité	Conséquences potentielles
<ul style="list-style-type: none">Construction d'une passerelle	<ul style="list-style-type: none">Gestion de la sécurité ferroviaire lors des travauxRisques généraux liés à la construction	<ul style="list-style-type: none">Perturbation du service de train lors des travauxTravaux retardés dus aux services ferroviaires
<ul style="list-style-type: none">Humain d'utilisation d'une passerelle	<ul style="list-style-type: none">Vandalisme dans les ouvrages fermésSécurité des personnes dans les ouvrages fermésConfort pour les ouvrages ouverts	<ul style="list-style-type: none">Bris des équipementsAgression physique
<ul style="list-style-type: none">Entretien d'une passerelle	<ul style="list-style-type: none">Risques liés à l'entretien des ouvrages	<ul style="list-style-type: none">Chute de neige/glace sur ouvriers / équipement

Avantages

- / Élimination des interférences avec la circulation ferroviaire
- / Plusieurs possibilités d'intégrations architecturales à l'environnement urbain
- / Peu de limites d'application selon le niveau de service de la voie ferrée
- / Peu d'entretien réglementaire

Inconvénients

- / Coût de construction
- / Limitations pour la mobilité universelle / besoin des rampes d'accès ou des ascenseurs
- / Augmente le temps/distance de parcours des piétons en comparaison avec un passage à niveau
- / Entretien de l'ouvrage (éclairage / ventilation / ramassage détritiques / déneigement)
- / Sentiment d'inconfort / d'insécurité de la part des usagers (espaces clos, ascenseur)
- / Risques de vandalisme / flânerie / vagabondage (besoin caméra / patrouille)

Tunnel – Éléments de conception

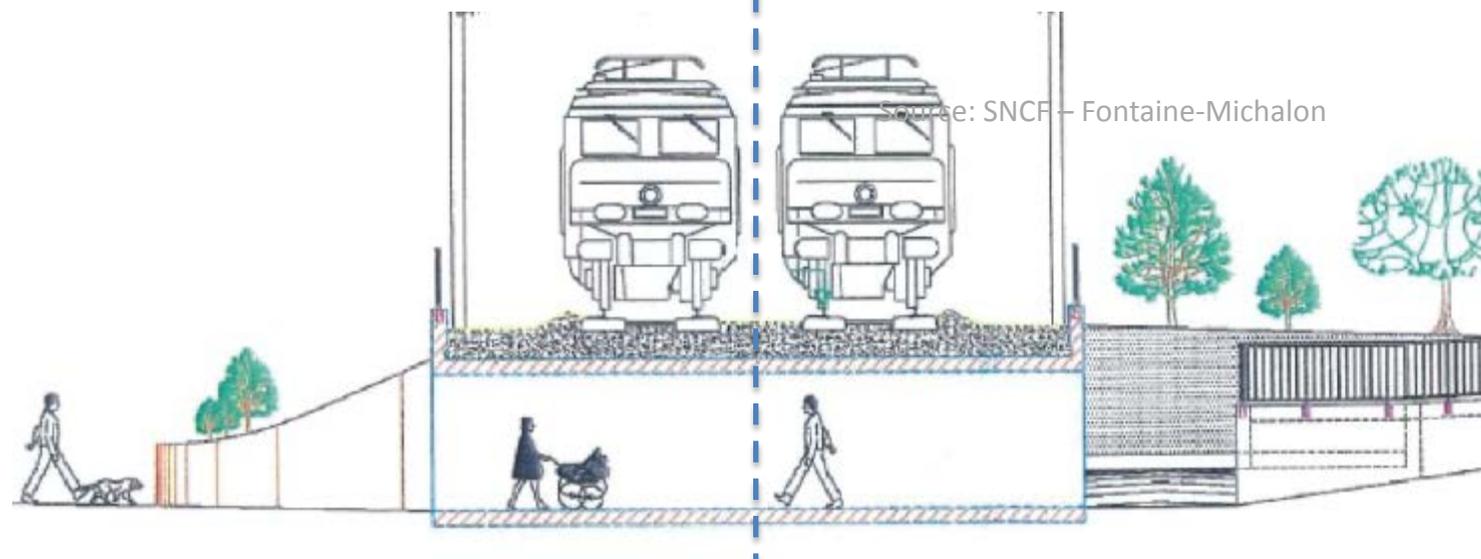
- / Enfouissement sous la voie ferrée à environ 1 m sous le dessus du rail (traverse, ballast, sous-ballast)
- / Différence de niveau de 4 m et plus, soit approximativement 25 marches d'escalier
- / Longueur variable, 10 m et plus
- / Protection des édicules de sorties à considérer si à moins de 7,62 m (CN)
- / Accessibilité (rampes ou ascenseurs)
- / Présence de services publics (souterrain)
- / Condition de sol, présence de roc, d'argile
- / Zone de transfert de charges dans les sols
- / Charge de conception ferroviaire de l'AREMA – Cooper E90

**TOUJOURS VÉRIFIER AVEC LE CHEMIN DE FER
POUR LEURS CRITÈRES DE CONCEPTION.**

Facteur	Condition de sécurité	Conséquences potentielles
■ Construction d'un tunnel	■ Gestion de la sécurité ferroviaire lors des travaux	■ Perturbation du service de train lors des travaux
	■ Risques liés à la construction : géotechnique, drainage, environnement (sols contaminés)	■ Augmentation des coûts et des délais de construction
■ Humain d'utilisation d'un tunnel	■ Vandalisme dans les ouvrages fermés ■ Sécurité des personnes dans les ouvrages fermés	■ Bris des équipements ■ Agression physique
■ Entretien et exploitation du tunnel	■ Défaillance des systèmes de drainage, ventilation, éclairage, protection incendie	■ Bris des équipements ■ Agression physique

Tunnel - Exemple

Remblais vs niveau/déblais



Tunnel sous une voie ferrée en remblais



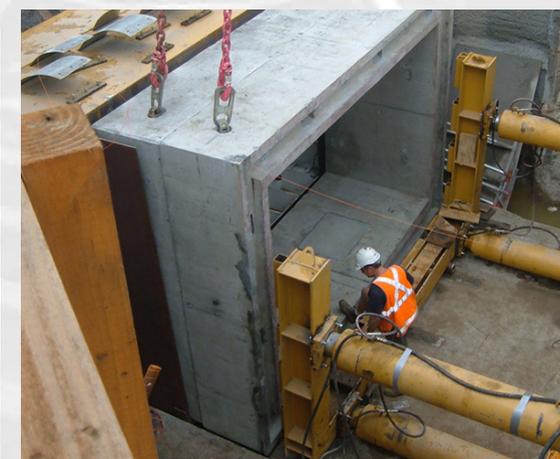
Tunnel sous une voie ferrée en déblais

Importance de l'aménagement du tunnel



Tunnel – Quelques méthodes de constructions

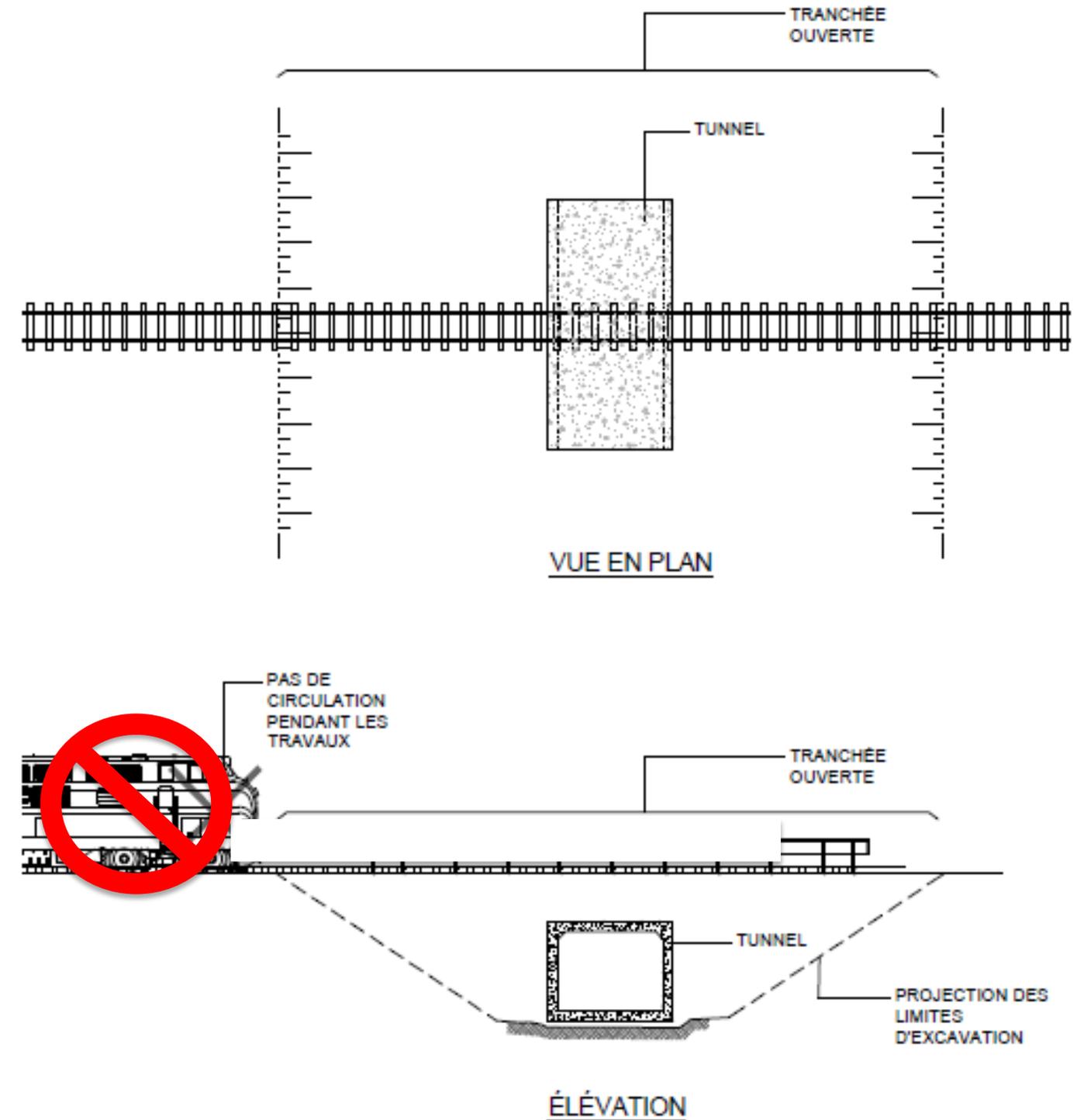
- / Tranchée ouverte
- / Déviation de voie ferrée
- / Tunnel poussé
- / Pont temporaire et construction sous le pont



Tunnel – Tranchée ouverte

Principaux enjeux

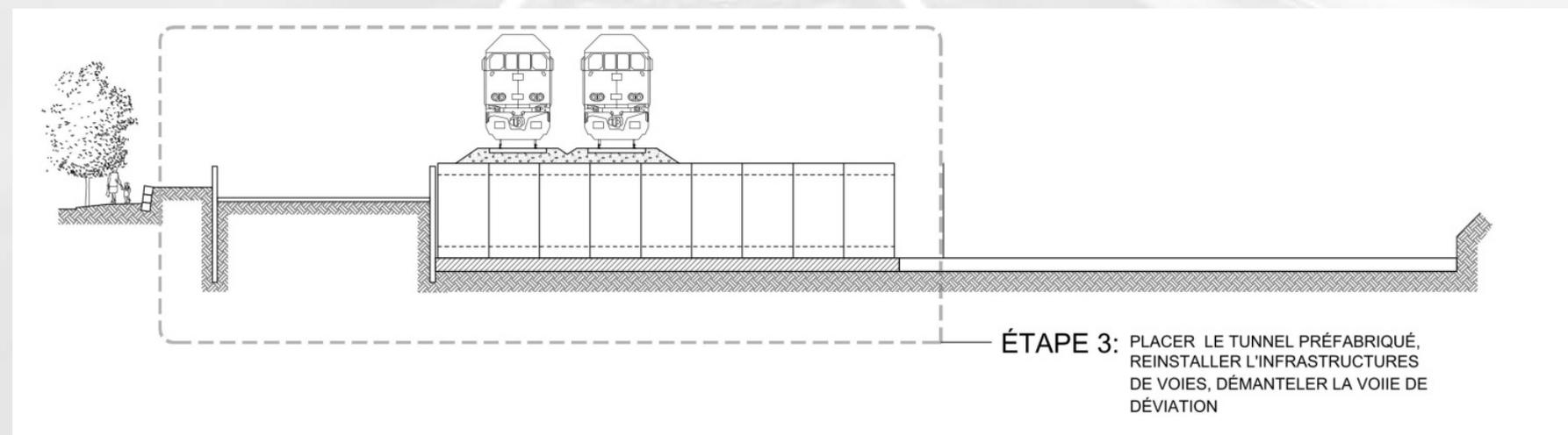
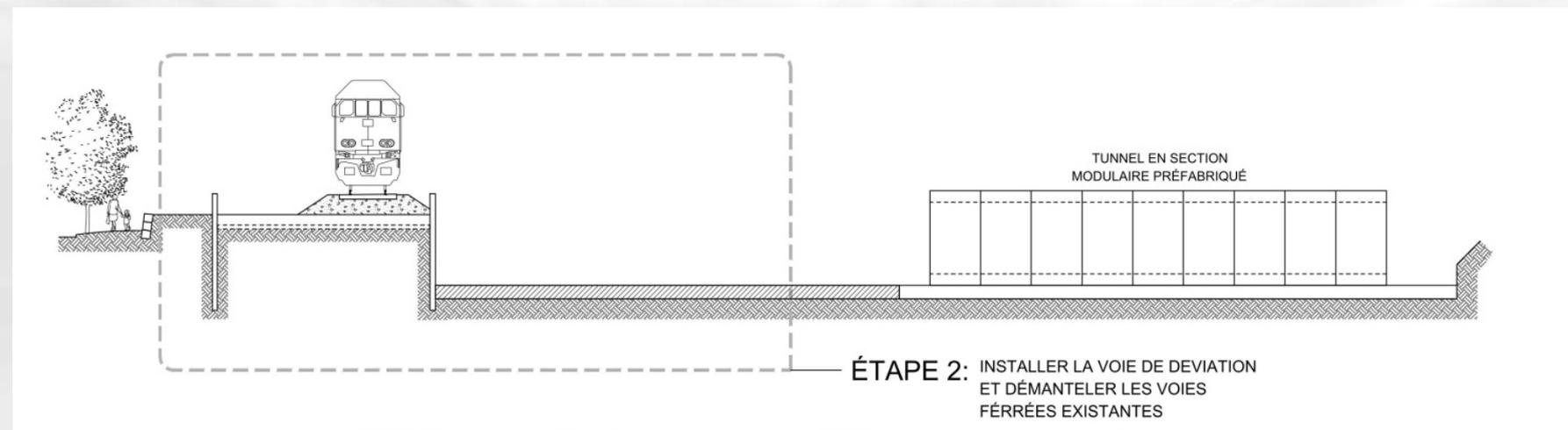
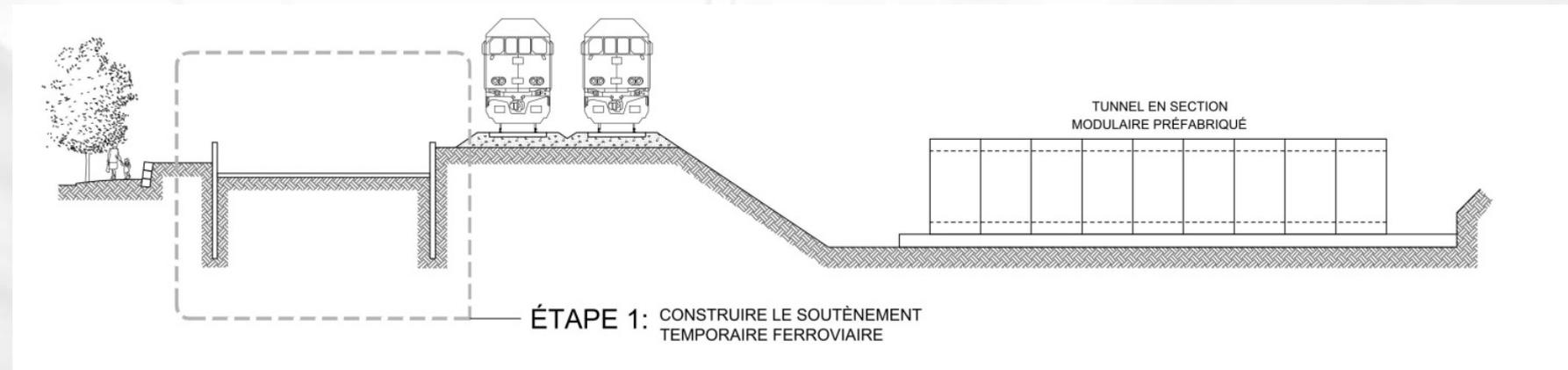
- / Interruption du service ferroviaire
- / Pente d'excavation et étendu de la zone de travaux
- / Construction et stabilisation de la voie ferrée après les travaux



Tunnel – Déviation de voie ferrée

Principaux enjeux

- / Déviation de voies ferrées
- / Peu de perturbation du service ferroviaire
- / Étalement et support des charges ferroviaires
- / Tunnel en béton préfabriqué ou coulé en place (vibration lors des coulées)
- / Construction et stabilisation de la voie ferrée après les travaux



Principaux enjeux

- / Pas de déviation de voies ferrées
- / Peu de perturbation du service ferroviaire
- / Étalement et support des charges ferroviaires
- / Tunnel en béton préfabriqué
- / Conditions de sols doivent être propices

Principaux enjeux

- / Interruption du service ferroviaire pour la mise en place / enlèvement du pont
- / Étalement et support des charges ferroviaires
- / Construction et stabilisation de la voie ferrée après les travaux
- / Dégagement entre le pont et le dessus du tunnel
- / Enlèvement des étalements

Avantages

- / Élimination des interférences avec la circulation ferroviaire
- / Plusieurs possibilités d'intégration architecturale à l'environnement urbain

Inconvénients

- / Coût de construction et méthode de construction selon niveau ferroviaire
- / Besoin de station de pompage des eaux / d'éclairage / de ventilation
- / Limitations pour la mobilité universelle / besoin des rampes d'accès ou des ascenseurs
- / Augmente le temps/distance de parcours en comparaison avec un passage à niveau
- / Entretien de l'ouvrage (éclairage / ventilation / ramassage détritiques)
- / Sentiment d'inconfort / d'insécurité de la part des usagers (espaces clos, ascenseur)
- / Risques de vandalisme / flânerie / vagabondage (besoin caméra / patrouille)

- / Les risques résiduels des passages à niveau pour piétons engendrent des conséquences potentielles importantes.
- / L'étude pour des alternatives telles que des passerelles et tunnels devrait toujours être considérée lorsque vient le temps d'élaborer un projet de mobilité pour traverser une emprise ferroviaire.
- / La réussite de ces projets de mobilité passe par la collaboration entre le promoteur du projet (ville, gouvernement, agence de transport) et le chemin de fer dans la réalisation d'étude complète des besoins, de risques et des conditions de réalisation.
- / L'objectif est une cohabitation harmonieuse.



**Période de
questions et de
discussions**