

CDPQ Infra inc.

RESEAU ELECTRIQUE METROPOLITAIN

Étude d'impact sur l'environnement

Description mise à jour du projet

déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la
Lutte contre les changements climatiques



RESEAU ELECTRIQUE METROPOLITAIN

Étude d'impact sur l'environnement

Description mise à jour du projet

déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Approuvé par :

CDPQ Infra inc.



Jean-Marc Arbaud

Directeur général adjoint

Hatch



Marie-Christine Patoine

Associée, Directrice régionale des Services en environnement

CDPQ Infra inc.

Centre CDP Capital

1000, place Jean-Paul-Riopelle

Montréal (Québec)

H2Z 2B3

TABLE DES MATIÈRES

1	Vue d'ensemble du projet	1
2	Caractéristiques techniques du tracé et des stations	3
2.1	Antenne Rive-Sud	3
2.1.1	Caractéristiques des stations	4
2.1.2	Ouvrages d'art et fermeture de rue	10
2.1.3	Accès à la Gare Centrale par le sud.....	10
2.1.4	Gare Centrale.....	12
2.1.5	Centre d'entretien Pointe St-Charles.....	13
2.2	Antenne Deux-Montagnes.....	14
2.2.1	Modifications à la voie	17
2.2.2	Travaux d'ouvrage d'art.....	19
2.2.3	Modification des gares existantes et construction de nouvelles stations	30
2.2.4	Tunnel du Mont-Royal	45
2.2.5	Jonction de l'Est	49
2.2.6	Garages et ateliers de Saint-Eustache.....	51
2.3	Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue	52
2.3.1	Corridor Doney	53
2.3.2	Caractéristiques des stations	54
2.3.3	Ouvrages d'art et abandon de passages à niveau	58
2.4	Antenne de l'Aéroport	60
2.4.1	Caractéristique du tracé et de la station Technoparc.....	60
2.4.2	Travaux d'ouvrages d'art.....	62
2.5	Matériel roulant	63
2.6	Systèmes et alimentation de traction.....	64
2.6.1	Le matériel roulant et les systèmes	64
2.6.2	L'alimentation de traction.....	65
2.6.3	Portes palières.....	65
3	Activités de construction	67
3.1	Acquisition de terrains	67

3.2	Construction des voies	68
3.2.1	Activités de construction en milieu terrestre	68
3.2.2	Activités de construction en milieu aquatique.....	78
3.3	Maintien de la circulation routière.....	82
3.4	Maintien de la circulation ferroviaire.....	82
4	Activités d'exploitation.....	83
4.1	Scénarios d'exploitation.....	83
4.2	Mesures d'évacuation.....	83
4.3	Abandon ou modification des réseaux de transport en commun connexes	84
4.4	Tarifification.....	84
5	Activités d'entretien et de réparation.....	85
5.1	Déneigement et déglçage.....	85
5.1.1	Voies à niveau	85
5.1.2	Viaducs métro léger.....	86
5.1.3	Ponts	89
5.2	Entretien, réparation et remplacement du matériel roulant	89
5.3	Inspection, entretien périodique et réhabilitation des infrastructures	90
6	Calendrier d'implantation.....	91
7	Estimation des coûts.....	92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Caractéristiques des stations de l'antenne Rive-Sud	4
Tableau 2-2 : Ouvrages d'art sur l'antenne Rive-Sud	10
Tableau 2-3 : Ouvrages d'art sur l'antenne Deux-Montagnes	20
Tableau 2-4 : Caractéristiques des stations de l'antenne Deux-Montagnes	31
Tableau 2-5 : Caractéristiques des stations de l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue.....	54
Tableau 2-6 : Ouvrages d'art sur l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue.....	59
Tableau 2-7 : Ouvrages d'art de l'antenne de l'Aéroport	63
Tableau 2-8 : Principales dimensions et caractéristiques du matériel roulant.....	63
Tableau 6-1 : Calendrier de réalisation	91

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Carte du Réseau électrique métropolitain	1
Figure 2-1 : Plan d'implantation de la station Rive-Sud	5
Figure 2-2 : Plan d'implantation de la station du Quartier	6
Figure 2-3 : Plan d'implantation de la station Panama	7
Figure 2-4 : Plan d'implantation de la station Île-des-Sœurs	8
Figure 2-5 : Représentation schématique de la station Bassin Peel	9
Figure 2-6 : Profil d'entrée à la Gare Centrale par le sud	11
Figure 2-7 : Gare Centrale – voies 9 à 12 dédiées au train de banlieue Deux-Montagnes.....	12
Figure 2-8 : Tracé d'accès au centre d'entretien de Pointe-Saint-Charles	14
Figure 2-9 : Voie unique dans l'antenne Deux-Montagnes – des stations Deux-Montagnes à Bois-Franc	16
Figure 2-10 : Voie double dans l'antenne Deux-Montagnes – des stations Bois-Franc à Gare Centrale	16
Figure 2-11 : Coupe sur voie ballastée au niveau du sol	18
Figure 2-12 : Exemple de voie ballastée double (Deux Montagnes entre la gare Bois-Franc et la Gare Centrale).....	18
Figure 2-13 : Emplacement de la Jonction de l'Ouest	22
Figure 2-14 : Exemple de croisement étagé en saut-de-mouton.....	23
Figure 2-15 : Exemple d'étagement inférieur de la route sous la voie ferrée	24
Figure 2-16 : Exemple d'étagement inférieur de la route sous une voie ferrée	24
Figure 2-17 : Exemple d'étagement supérieur de la route au-dessus d'une voie ferrée	25
Figure 2-18 : Exemple d'étagement de voie ferrée.....	26
Figure 2-20 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont de la rivière des Mille-Îles	27
Figure 2-21 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont no 1 de la rivière des Prairies	27
Figure 2-22 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont no 2 de la rivière des Prairies	28
Figure 2-23 : Ouvrage d'art – pont d'étagement – rue du Bord-de-l'eau	28
Figure 2-24 : Ouvrage d'art – pont d'étagement – chemin d'Oka	29
Figure 2-25 : Ouvrage d'art – pont d'étagement - sentier du Bois-de-Liesse	29
Figure 2-26 : Croquis – Vue 3D – station projetée en surélévée (station Roxboro-Pierrefonds)	30
Figure 2-27 : Croquis – coupe transversale - station projetée au niveau du sol.....	30
Figure 2-28 : Représentation schématique de la station McGill	32
Figure 2-29 : Représentation schématique de la station Édouard-Montpetit.....	33
Figure 2-30 : Aménagement de la station Canora	34
Figure 2-31 : Aménagement de la station Mont-Royal.....	35
Figure 2-32 : Aménagement de la station A-40	36
Figure 2-33 : Aménagement de la station Montpellier	37
Figure 2-34 : Aménagement de la station du Ruisseau	38
Figure 2-35 : Aménagement de la station Bois-Franc.....	39
Figure 2-36 : Aménagement de la station Sunnybrooke.....	40

Figure 2-37 : Aménagement de la station Roxboro-Pierrefonds.....	41
Figure 2-38 : Aménagement de la station Île-Bigras.....	42
Figure 2-39 : Aménagement de la station Sainte-Dorothée.....	43
Figure 2-40 : Aménagement de la station Grand-Moulin.....	44
Figure 2-41 : Aménagement de la station Deux-Montagnes.....	45
Figure 2-42 : Configuration du tunnel du Mont-Royal.....	46
Figure 2-43 : Tunnel Mont-Royal – voûte simple et trottoir d'évacuation central.....	49
Figure 2-44 : Exemple d'une section type à la station de correspondance A-40.....	50
Figure 2-45 : Garage et atelier actuels de Saint-Eustache.....	51
Figure 2-46 : Modifications proposées à l'aménagement du site de Saint-Eustache.....	52
Figure 2-47 : Embranchement Doney.....	53
Figure 2-48 : Aménagement de la station A-13.....	55
Figure 2-49 : Aménagement de la station Des Sources.....	56
Figure 2-50 : Aménagement de la station Pointe-Claire.....	57
Figure 2-51 : Emplacement et tracé retenus pour la station Kirkland.....	57
Figure 2-52 : Aménagement de la station Sainte-Anne-de-Bellevue.....	58
Figure 2-53 : Profil de l'antenne Aéroport dans le Technoparc Montréal.....	61
Figure 2-54 : Aménagement de la station Technoparc.....	62
Figure 2-55 : Photo du train métro léger du Skytrain de Vancouver.....	64
Figure 2-56 : Exemple de portes palières.....	66
Figure 3-1 : Technique envisagée pour la pose des voussoirs.....	69
Figure 3-2 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (1).....	70
Figure 3-3 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (2).....	71
Figure 3-4 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (3).....	71
Figure 3-5 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (4).....	72
Figure 3-6 : Travaux de construction étanche de tunnel en eau (p. ex. Eglinton et Spadina, Toronto).....	73
Figure 3-7 : Techniques d'excavation étanche.....	73
Figure 3-8 : Schémas d'un tunnelier de type EPBM.....	74
Figure 3-9 : Exemple – Eglinton et Spadina, Toronto.....	74
Figure 3-10 : Technique d'étanchement – Consolidation du sol à partir du tunnel.....	75
Figure 3-11 : Agencement proposé du tunnel et de la station souterraine Technoparc.....	76
Figure 3-12 : Technique d'excavation conventionnelle à partir des puits.....	77
Figure 3-13 : Section 1 – Pont du bras nord de la rivière des Prairies.....	78
Figure 3-14 : Section 2 – Pont du bras sud de la rivière des Prairies.....	78
Figure 3-15 : Exemple de construction avec barge pour forage de pieu (Northshore, Hamilton).....	79
Figure 3-16 : Sections de pont enjambant la rivière des Mille-Îles.....	80
Figure 3-17 : Exemple de construction avec plateforme sur pieux (Newcastle, Australie).....	80
Figure 3-18 : Exemple de construction avec remblai et ponceaux.....	81
Figure 4-1 : Exemple de chemin d'évacuation tracé en surélevé (Evergreen Line - Vancouver).....	84
Figure 5-1 : Régaleuse sur une section au sol de l'antenne Deux-Montagnes.....	86
Figure 5-2 : Option 1 de déneigement de la voie du REM au centre de l'A-10.....	86

Figure 5-3 : Options 2 de déneigement de la voie du REM au centre de l'A-10.....	87
Figure 5-4 : Déneigement du viaduc métro léger sur l'antenne Deux-Montagnes	87
Figure 5-5 : Déneigement du viaduc métro léger le long de l'A-40.....	88
Figure 5-6 : Déneigement des viaducs du REM au-dessus du réseau routier	88
Figure 5-7 : Option de déneigement des ponts.....	89

1 VUE D'ENSEMBLE DU PROJET

Le Réseau électrique métropolitain (REM) propose un réseau de transport collectif d'une longueur de l'ordre de 67 km comportant 27 stations. Il permet d'intégrer à la fois le centre-ville de Montréal, la Rive-Sud, la Rive-Nord (Deux-Montagnes), l'Ouest-de-l'île de Montréal et l'aéroport Montréal-Trudeau, au sein d'un réseau de transport unifié entièrement automatisé et électrique offrant un service 20 heures par jour, sept jours sur sept.

Le REM comprend quatre antennes, soit l'antenne Rive-Sud, l'antenne Deux-Montagnes, l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue et l'antenne Aéroport. La vue d'ensemble du projet est présentée ci-dessous; elle montre le tracé des antennes et des stations prévues ou projetées, en date de décembre 2016. Les caractéristiques techniques des infrastructures prévues sont décrites dans les sections suivantes.



Figure 1-1 : Carte du Réseau électrique métropolitain

Le tracé retenu schématisé par la Figure 1-1, implique la transformation en mode métro léger électrique automatisé de la ligne de trains de banlieue de Deux-Montagnes dans son entièreté. De plus, une nouvelle antenne de type métro léger électrique automatisé pour la desserte de l'Ouest de l'île de Montréal (Sainte-Anne-de-Bellevue) sera construite, ainsi qu'une desserte de la Rive-Sud. Finalement, la construction d'une nouvelle antenne de métro léger électrique automatisé pour la desserte de l'aéroport de Montréal-Trudeau (Dorval) fait également partie du projet.

En plus de la construction et réfection d'environ 67 kilomètres de voies ferrées pour le métro léger électrique automatisé, le projet comportera aussi la construction de nouvelles stations, de nouveaux stationnements incitatifs, de nouveaux terminus d'autobus et de nouveaux ateliers d'entretien et de remisage des voitures du métro léger automatisé, appelés ateliers-dépôt.

2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU TRACÉ ET DES STATIONS

2.1 Antenne Rive-Sud

Le tracé de l'Antenne Rive-Sud long de 16 km prend son origine aux quais de la Gare Centrale et se termine dans le quadrant sud-ouest de l'échangeur A-10/A-30 sur la Rive-Sud. Dès la sortie de la Gare Centrale, le tracé continue vers le sud et emprunte le même alignement que les voies ferrées du côté ouest de la structure existante du CN acquise par CDPQ. Par la suite, le tracé s'enfonce dans la structure du CN et plonge afin de passer sous le corridor ferroviaire en tunnel. Une fois le bassin Peel franchi en tunnel, le tracé se poursuit vers le sud en tunnel pour ressortir en surface dans l'axe de la rue Marc-Cantin située dans le Parc d'entreprises de la Pointe-Saint-Charles. La rue Marc-Cantin est relocalisée au sud du tracé.

Le tracé nécessite la construction d'un pont au-dessus du bras du fleuve Saint-Laurent allant vers l'île des Sœurs. Par la suite, ce pont doit enjamber l'autoroute 10 en direction de Montréal pour s'insérer au centre des deux chaussées de l'autoroute et emprunter la travée centrale du nouveau pont Champlain dédiée au REM, dont les travaux sont en cours de réalisation.

Sur la Rive-Sud, le tracé s'implante dans le terre-plein central de l'autoroute 10 au niveau du sol jusqu'à l'autoroute 30. Dès l'échangeur A-10/A-30 franchi, le tracé du REM traverse les voies de circulation de l'autoroute 10, direction est, via un passage supérieur pour rejoindre la station terminale Rive-Sud située dans le quadrant Sud de l'échangeur.

Sur l'antenne Rive-Sud, on retrouve également le centre d'entretien principal pour le matériel roulant du REM qui sera localisé dans le Parc d'entreprises de la Pointe-Saint-Charles, sur le site actuel d'entretien des trains de banlieue de l'AMT, et dont les travaux seront réalisés par un tiers. L'accès ferroviaire par tunnel au site de Pointe-Saint-Charles est requis.

Les stations Île-des-Sœurs, Panama (terminus d'autobus de 28 quais, 700 places de stationnement) et du Quartier sont aménagées au centre de l'autoroute 10, alors que la station terminale Rive-Sud est prévue dans le quadrant sud de l'échangeur A-10/A-30. La station Bassin Peel a récemment été ajoutée à l'antenne Rive-Sud. Elle est située directement sous le Bassin Peel, alors que ses accès sont localisés de part et d'autre du bassin Peel, pour permettre la desserte des secteurs de Griffintown et de Pointe-Saint-Charles. La station terminale Rive-Sud est munie d'un stationnement incitatif de 3 000 places et d'un terminus d'autobus de 17 quais. Le site de la station terminale héberge également un centre d'entretien et un centre de remisage tempéré.

2.1.1 Caractéristiques des stations

Le Tableau 2-1 résume les principales caractéristiques des stations de l'antenne Rive-Sud, incluant le type de stations (souterraine, au sol ou aérienne), les stationnements incitatifs et les terminus d'autobus prévus pour assurer le service aux usagers du métro léger.

Tableau 2-1 : Caractéristiques des stations de l'antenne Rive-Sud

Station	Localisation	Aérienne, au sol ou souterraine	Places de stationnement incitatif	Nombre de quais d'autobus
Rive-Sud	Quadrant sud de l'échangeur A-10/30	Aérienne	3 000 (50 places vélo)	17
Du Quartier	Centre de l'A-10	Au sol	Non (74 places vélo-TOD)	0
Panama	Centre de l'A-10	Au sol	700 (200 places vélo)	28
Île des Sœurs	Centre de l'A-10	Aérienne	Non (40 places vélo)	2
Bassin Peel	Sous le bassin Peel	Souterraine	Aucune	3
Gare Centrale	Gare Centrale (quai central entre les voies 9 et 12)	Souterraine	Non	0

Le détail des aménagements prévus pour chacune de ces stations est présenté par les figures suivantes. Les aménagements des stations Bassin Peel et Gare Centrale ne sont pas présentés dans ce document. La station souterraine de la Gare Centrale sera connectée au métro.

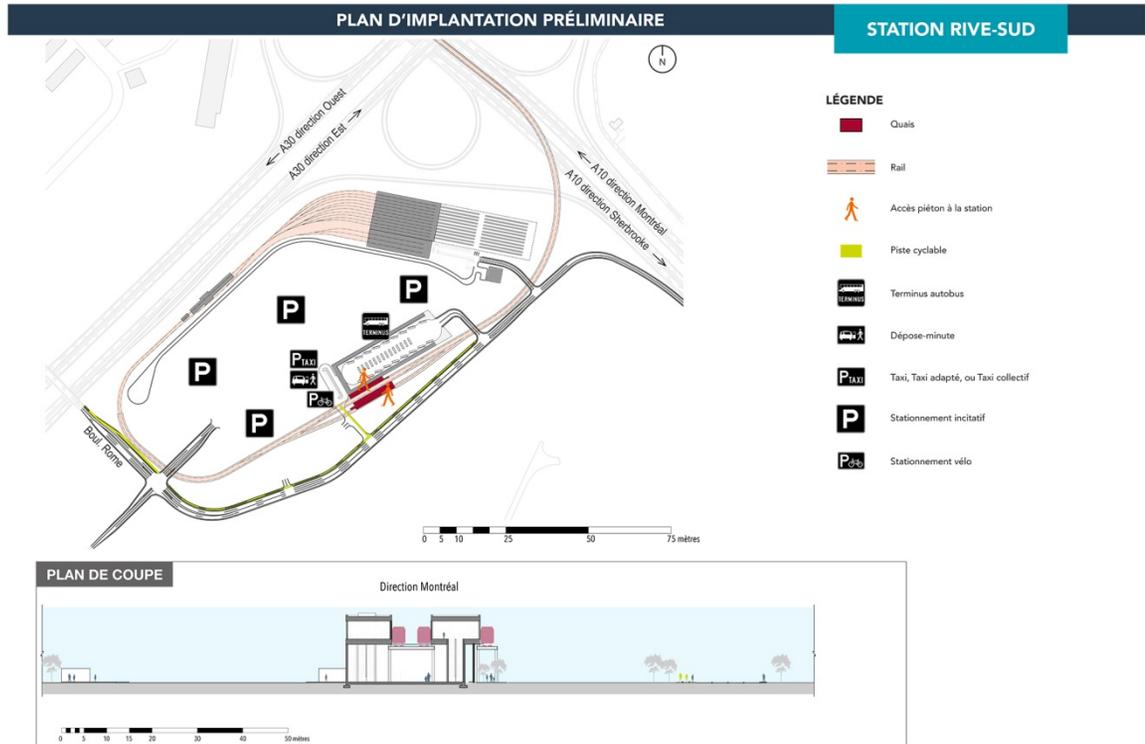


Figure 2-1 : Plan d'implantation de la station Rive-Sud

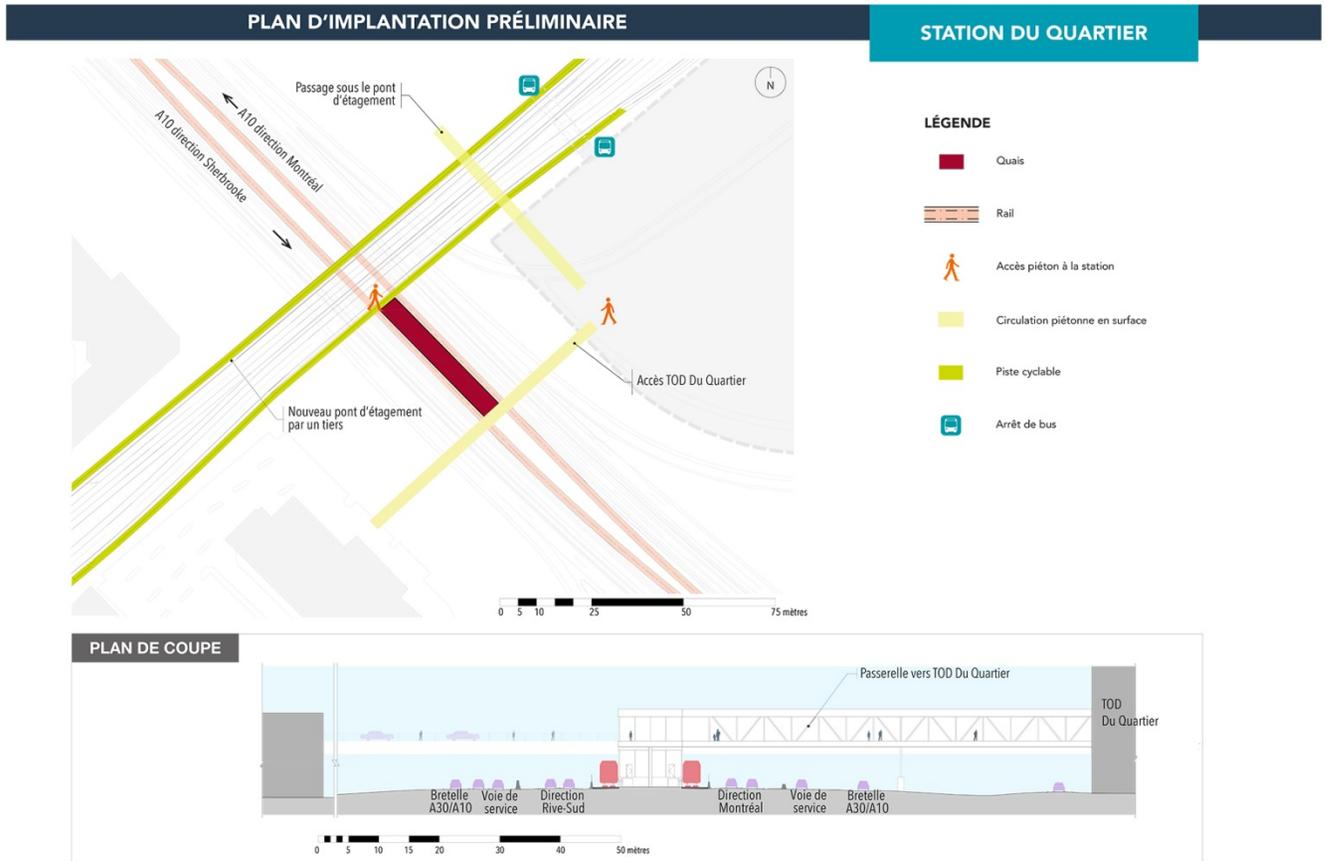


Figure 2-2 : Plan d'implantation de la station du Quartier

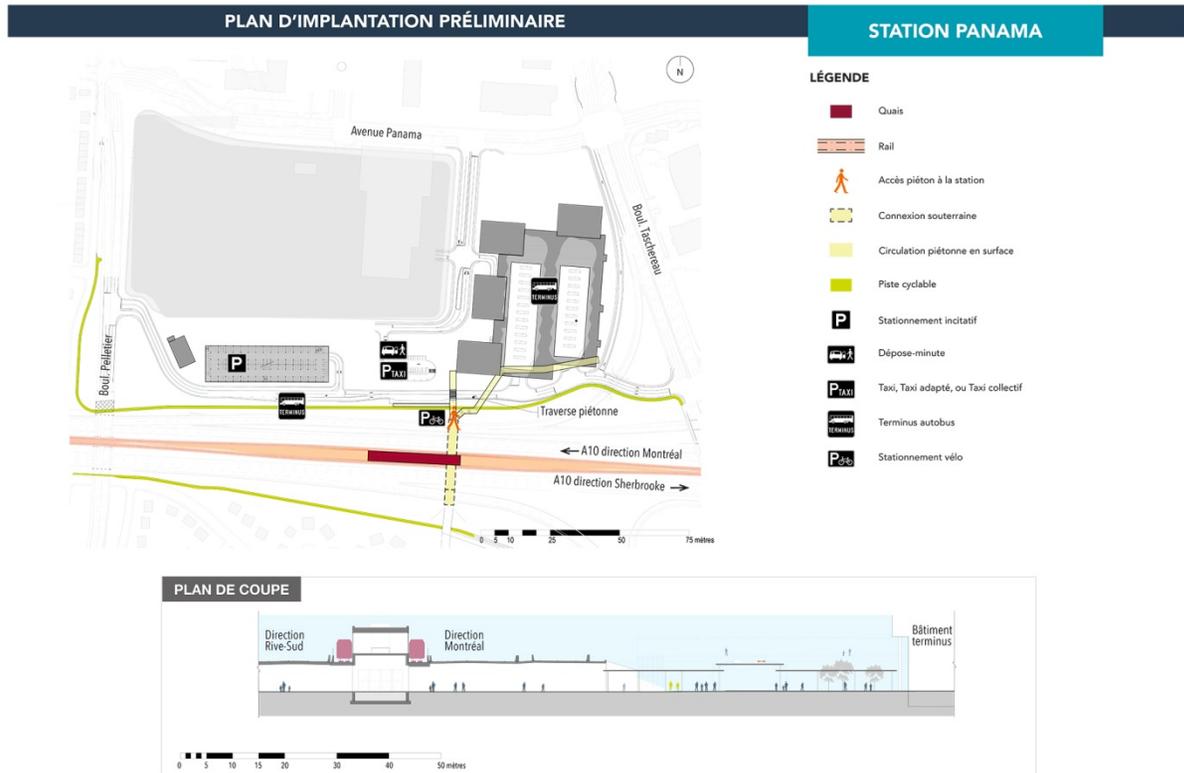


Figure 2-3 : Plan d'implantation de la station Panama

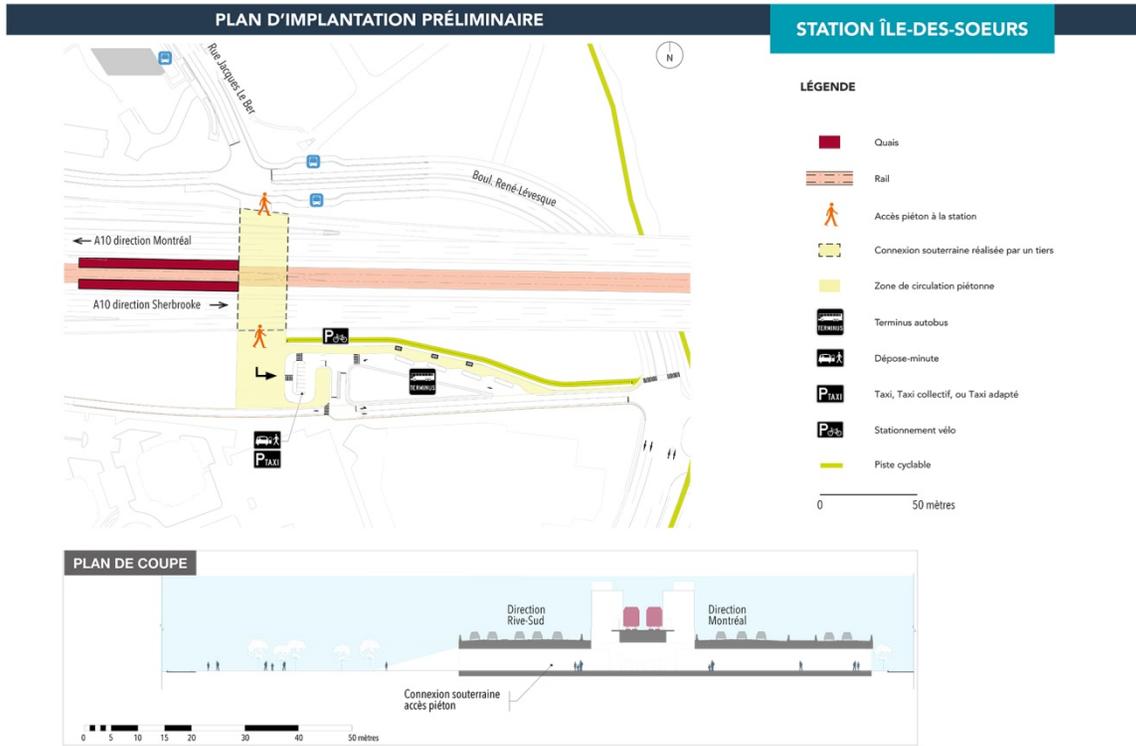


Figure 2-4 : Plan d'implantation de la station Île-des-Sœurs

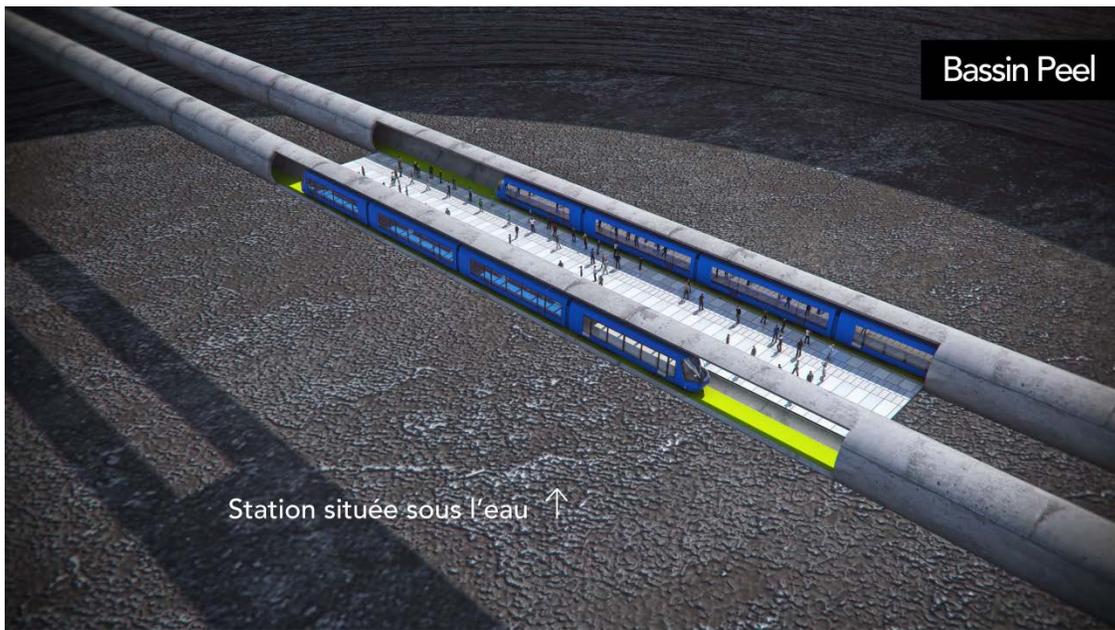
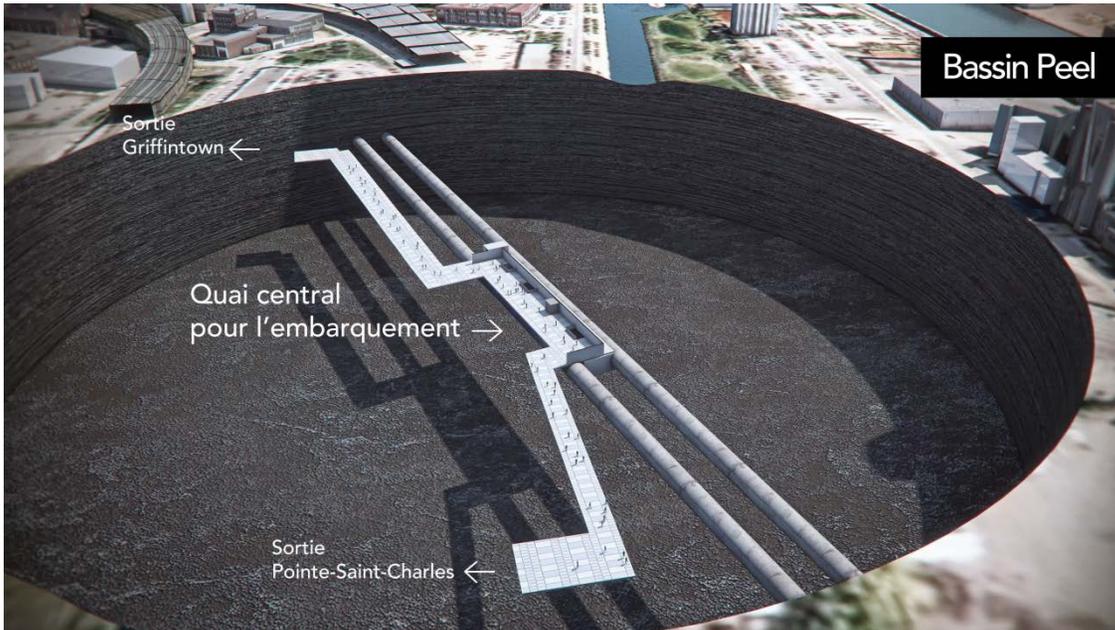


Figure 2-5 : Représentation schématique de la station Bassin Peel

2.1.2 Ouvrages d'art et fermeture de rue

Outre ceux inclus aux stations, 11 ouvrages d'art seront construits, dont deux pour le franchissement de cours d'eau (un aérien et un tunnel) et six pour le franchissement de voies routières ou ferroviaires existantes (quatre à cinq aériens et un tunnel). Le Tableau 2-2 résume les aménagements routiers ou ferroviaires prévus du fait de la construction du REM.

Tableau 2-2 : Ouvrages d'art sur l'antenne Rive-Sud

Point d'intersection	Aménagement proposé						
	Structure aérienne métro léger	Pont	Pont d'étagement inférieur métro léger	Pont d'étagement métro léger	Insertion sur le tablier central	Démolition tunnel	Fermeture/ réaménagement de rue
Pont raccordement aux voies du CN (arrivée Gare centrale)	x						
Rue Ottawa							x
Pont de l'Île-des-Sœurs		x					
Pont Champlain					x		
Boulevard Pelletier			x				
Station Panama	x						
Échangeur Taschereau					x		
Boulevard Milan			x				
Tunnel Chevrier						x	
Malo/CN/Leduc	x						
Futur Boulevard du Quartier			x				
Échangeur A-10/A-30			x				
Montée Gobeil				x			

2.1.3 Accès à la Gare Centrale par le sud

Plusieurs options ont été étudiées pour l'accès à la Gare Centrale. C'est l'option d'un viaduc permettant le passage vers la structure aérienne existante qui a été retenue. Selon cette option, le tracé remonte en tunnel sous le bassin Peel puis sous le corridor ferroviaire existant menant à la Gare Centrale pour une sortie en surface aux environs de la rue Ottawa. Il se poursuit en se raccordant à la structure existante jusqu'à la Gare Centrale. Cette option entraîne la fermeture de la rue Ottawa, ainsi qu'une démolition d'une partie de la structure aérienne existante. Une connexion au réseau de métro montréalais se fait par un passage souterrain donnant accès à la station de métro Bonaventure. Des travaux sont prévus par le REM afin d'améliorer la circulation dans ce passage existant. La Figure 2-6 présente le profil du tracé proposé.

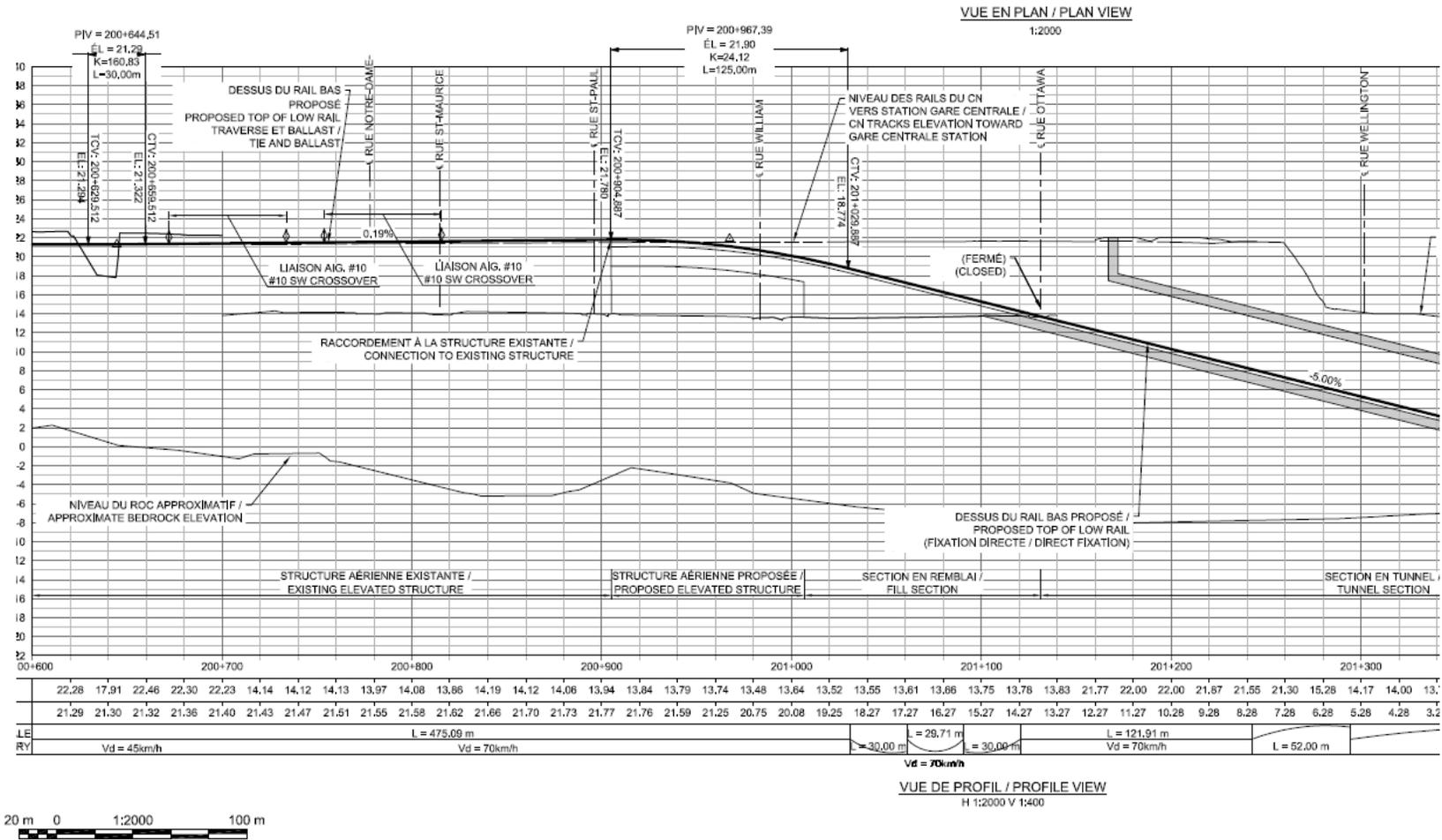


Figure 2-6 : Profil d'entrée à la Gare Centrale par le sud

2.1.4 Gare Centrale

La Station Gare Centrale se situe à l'intérieur de la Gare Centrale, un bâtiment classé patrimonial depuis 1995. Le propriétaire du bâtiment est Cominar et l'Agence métropolitaine des transports (AMT) est sous-locataire des installations.

La Gare Centrale compte 23 voies ferroviaires. De ce nombre trois voies sont réservées pour l'entretien des trains (voies 4, 5 et 6), deux voies sont réservées au stationnement des trains électrifiés (de type MR-90) de la ligne Deux-Montagnes (voies 7 et 8), quatre voies sont réservées à l'opération des trains de banlieue de Deux-Montagnes et Mascouche (voies 9, 10, 11 et 12), huit voies sont réservées aux trains de passagers de longue distance VIA Rail et Amtrak (voies 13 à 20) et deux voies sont réservées au service des trains de la ligne Saint-Hilaire de l'AMT, une ligne qui dessert le sud de la région métropolitaine.

Les quais et voies ferrées font partie de la structure du bâtiment de la gare. L'accès au quai se fait à l'aide d'escaliers et d'ascenseurs. Les escaliers mécaniques fonctionnent uniquement dans le sens de sortie. L'accès à la salle des « pas perdus » se fait par quatre accès publics existants.

La gare comprend aussi un atelier pour les rames de train MR-90 de la ligne Deux-Montagnes, et ce, tant pour les entretiens électriques et mécaniques mineurs que pour les révisions majeures. Les voies de l'atelier ne sont pas électrifiées. Des potences de 720 V permettent d'alimenter les voitures pour certains tests. La voie 4 comprend une fosse d'entretien, et les voies 5 et 6 en comptent deux chacune.



Figure 2-7 : Gare Centrale – voies 9 à 12 dédiées au train de banlieue Deux-Montagnes

Dans le cadre du projet, les voies 9 à 12 seront utilisées pour l'embarquement et le débarquement des passagers des quatre antennes (Rive-Sud, Deux-Montagnes, Sainte-Anne-de-Bellevue et Aéroport).

Les transformations requises aux infrastructures de la Gare Centrale pour l'accueil des rames de métro léger automatisé sont les suivantes :

- Reconfigurer les deux quais entre les voies 9 à 12 pour diminuer leur hauteur afin de les adapter à la configuration du nouveau matériel roulant;
- Modifier l'alimentation électrique des voies 9, 10,11 et 12 pour l'arrivée des rames de métro léger automatisé;
- Modifier l'éclairage au niveau des deux quais et de l'accueil;
- Ajouter un accès aux deux quais par ascenseur et escaliers fixes;
- Aménager un espace de billetterie et de service à la clientèle spécifique au métro léger automatisé;
- Réaménager la connexion avec la place Bonaventure, vers la ligne orange du métro;
- Réaménager les voies 7 et 8 pour en faire des voies de stationnement pour les rames du REM et les équipements roulant d'entretien des voies du REM.

2.1.5 Centre d'entretien Pointe St-Charles

Le garage et les ateliers de Pointe-Saint-Charles sont présentement en construction et sont prévus pour effectuer la maintenance du matériel roulant des lignes de l'AMT Saint-Hilaire, Deux-Montagnes et de Mascouche. Le site comportera 21 voies de garage de train.

L'AMT utilisera également le centre d'entretien de Pointe-Saint-Charles (CE-PSC) pour :

- Les inspections périodiques;
- Les réparations;
- Le reprofilage ou le remplacement des roues;
- Le lavage des voitures;
- Le garage de jour.

Le garage et les ateliers de Pointe-Saint-Charles seront utilisés par le REM comme centre d'entretien majeur pour les interventions de longue durée. Les installations du CE-PSC seront modifiées et adaptées afin d'y entreprendre les travaux d'entretien majeur des nouveaux trains légers électrifiés du REM. L'accès aux installations de Pointe-Saint-Charles se fera par une voie simple en tranchée couverte à partir des voies de l'antenne Rive-Sud,

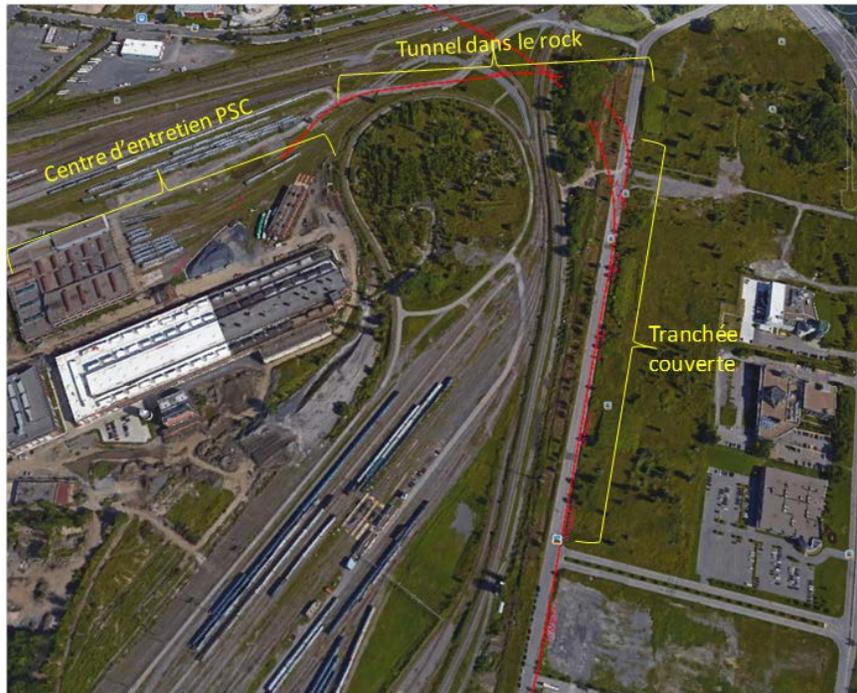


Figure 2-8 : Tracé d'accès au centre d'entretien de Pointe-Saint-Charles

2.2 Antenne Deux-Montagnes

L'antenne Deux-Montagnes, d'une longueur de 30 km, correspond au corridor existant de la ligne de trains de banlieue Deux-Montagnes actuellement exploitée par l'AMT, qui sera convertie pour répondre aux besoins du REM. La ligne de trains de banlieue actuelle comprend :

- Un tronçon à voie simple de la station Bois-Franc jusqu'à la station Deux-Montagnes tel que schématisé par la Figure 2-9;
- Des tronçons à voie double à partir de la Gare Centrale jusqu'à la station Bois-Franc, incluant le tunnel du Mont-Royal tel que schématisé à la Figure 2-10;
- Des voies d'évitement localisées à la gare Roxboro, à l'ouest de la gare Sainte-Dorothée et à la gare Deux-Montagnes, permettant le croisement des trains sur ce tronçon; et
- 15 passages à niveau routiers, neuf ponts d'étagement et 11 ouvrages d'art (ponts).

Les voies existantes sont électrifiées avec des caténaires à 25 kV/60 Hz ca, alors que l'antenne Deux-Montagnes du REM sera en voie double sur l'ensemble du tracé, sans passage à niveau, et alimentée à 1 500 Vcc.

L'antenne Deux-Montagnes traverse les villes de Saint-Eustache, Deux-Montagnes, Laval, Montréal et Mont-Royal. Les stationnements incitatifs existants sur l'antenne Deux-Montagnes seront conservés et réaménagés lorsque requis.

Sur le territoire de Saint-Eustache se trouvent l'atelier et le dépôt actuels du train de banlieue exploité par l'AMT, qui sera transformé en centre d'entretien et de remisage tempéré pour le REM.

Les 11 gares existantes que compte la ligne de trains de banlieue Deux-Montagnes seront réaménagées pour les stations du REM. Le réaménagement des gares existantes de la ligne Deux-Montagnes doit tenir compte du gabarit réduit des voitures de métro léger et nécessite des ajustements de la hauteur et de la largeur des quais. La position des accès aux nouveaux quais, moins longs, devra être optimisée selon le positionnement des accès aux stationnements.

Trois nouvelles stations sont ajoutées à la ligne Deux-Montagnes, soit les stations McGill, Édouard-Montpetit et une nouvelle station de correspondance avec la ligne de trains de banlieue Mascouche, appelée Correspondance A-40, située au nord de cette autoroute. Entre les stations Bois-Franc et Sunnybrooke, à environ 1,2 km à l'est de l'autoroute 13, les voies se dédoublent, et c'est là que s'insère l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue. Cet endroit, appelé « Jonction de l'Ouest », comprend un étage ferroviaire de type saut-de-mouton.

Une grande partie du tracé de l'antenne Deux-Montagnes ainsi que la plupart de ses stations sont situées au niveau du sol. L'extrémité sud de l'antenne Deux-Montagnes, immédiatement après la station Canora, correspond au tunnel du Mont-Royal existant d'une longueur de 5 km. Le tracé du REM emprunte ce tunnel jusqu'à la Gare Centrale.

À partir de l'ouest de la gare Bois-Franc, sur le flanc sud de l'antenne Deux-Montagnes, une voie de marchandises non électrifiée appartenant au CN, l'embranchement Doney, longe la voie électrifiée vers l'ouest jusqu'à un passage sous la structure de l'A-13, après quoi la voie s'éloigne vers le sud dans l'emprise séparée du CN pour desservir un secteur industriel de l'arrondissement Saint-Laurent.

Le train de banlieue de Deux-Montagnes est présentement exploité par l'AMT. L'intervalle de temps entre deux départs de train est actuellement de 30 minutes en moyenne, alors que la durée du trajet est d'environ 40 minutes. Avec les trains remplis à pleine capacité, de 6 000 passagers à l'heure par direction sont transportés au total.

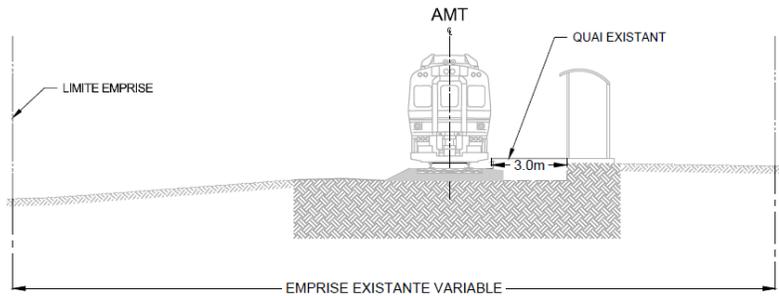


Figure 2-9 : Voie unique dans l'antenne Deux-Montagnes – des stations Deux-Montagnes à Bois-Franc

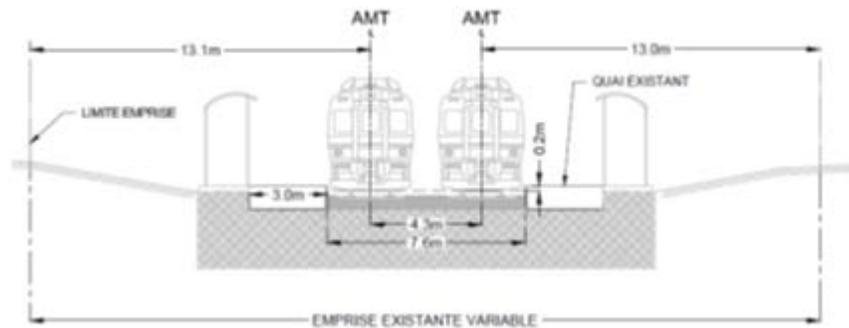


Figure 2-10 : Voie double dans l'antenne Deux-Montagnes – des stations Bois-Franc à Gare Centrale

Dans le cadre du projet du REM, plusieurs travaux de transformation seront requis afin de convertir la ligne aux exigences du métro léger. Cependant, ces transformations seront effectuées tout en maintenant le service en période de pointe de la ligne de trains de banlieue Deux-Montagnes. Les transformations aux infrastructures requises dans cette antenne consistent en :

- L'ajout d'une deuxième voie du côté sud de l'antenne sur environ 18 km entre les stations Bois-Franc et Deux-Montagnes;
- La construction de trois nouvelles stations;
- L'ajout de puits de ventilation à la station Édouard-Montpetit et au niveau du réservoir McTavish;
- Construction d'un étage ferroviaire de type saut-de-mouton permettant le croisement étagé des trains à la Jonction de l'Ouest;
- L'étagement de 15 passages à niveau;
- Le doublement de six ouvrages d'art : trois ponts pour passer la rivière des Prairies et la rivière des Mille-Îles et trois ponts pour passer au-dessus des axes routiers;

- La modification des 11 stations existantes pour rehausser les quais d'embarquement, fermer les quais et ajouter des portes palières afin de les adapter aux particularités du nouveau matériel roulant;
- Le prolongement de divers ponceaux et l'ajout de murs de soutènement afin d'éviter l'empiètement hors de l'emprise ferroviaire existante;
- La modification de l'alimentation électrique de la caténaire et des systèmes; et
- L'amélioration de la sécurité dans le tunnel du Mont-Royal.

2.2.1 Modifications à la voie

La majorité du tracé existant de la ligne de trains de banlieue Deux-Montagnes se situe au niveau du sol. La construction de la deuxième voie ferrée dans l'emprise existante se fera elle aussi majoritairement au sol. L'étude d'optimisation du tracé a conclu que la portion du tracé entre la 11^e Avenue et le boulevard des Sources devrait être construite en viaduc aérien plutôt qu'au niveau du sol afin de minimiser les impacts des travaux sur le réseau routier existant.

La seconde voie de l'antenne Deux-Montagnes sera construite tout en maintenant l'opération des trains de l'AMT sur la voie unique existante du côté nord. Ces travaux requerront une étroite planification afin d'assurer la sécurité des passagers et des travailleurs lors de leur cohabitation pendant les travaux de construction.

Les éléments et le mode de construction de la portion aérienne de l'antenne Deux-Montagnes sont les mêmes que ceux décrits pour le même type de voie pour l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue.

Par ailleurs, les principaux éléments à construire pour la plateforme de la voie ferrée à niveau, là où il existe déjà une voie, incluent la réfection et/ou la consolidation de la fondation, la réfection du système de drainage de la voie au besoin, l'ajustement du ballast existant, le remplacement des traverses de bois existantes par des traverses de béton ainsi que le remplacement du rail existant et ses équipements (rail, aiguillages, attaches, etc.) par du rail et des équipements neufs.

Pour la seconde voie à ajouter, il faudra construire la sous-fondation (travaux de déblais, remblais, terrassement et consolidation) ainsi que le système de drainage de la voie, la couche de ballast, l'installation de traverses de béton et du rail, des aiguillages, des attaches, etc. La configuration de cette voie est montrée sur le croquis de la Figure 2-11. La configuration finale du tronçon Bois-Franc – Deux-Montagnes ressemblera au tronçon à doubles voies existant montré à la Figure 2-12.

Le support de voie sera de type ballasté, car il s'agencera avec celui de la voie existante du train de banlieue. Les rails seront de type 115 RE avec utilisation de longs rails soudés (LRS), et l'écartement sera standard (1 435 mm).

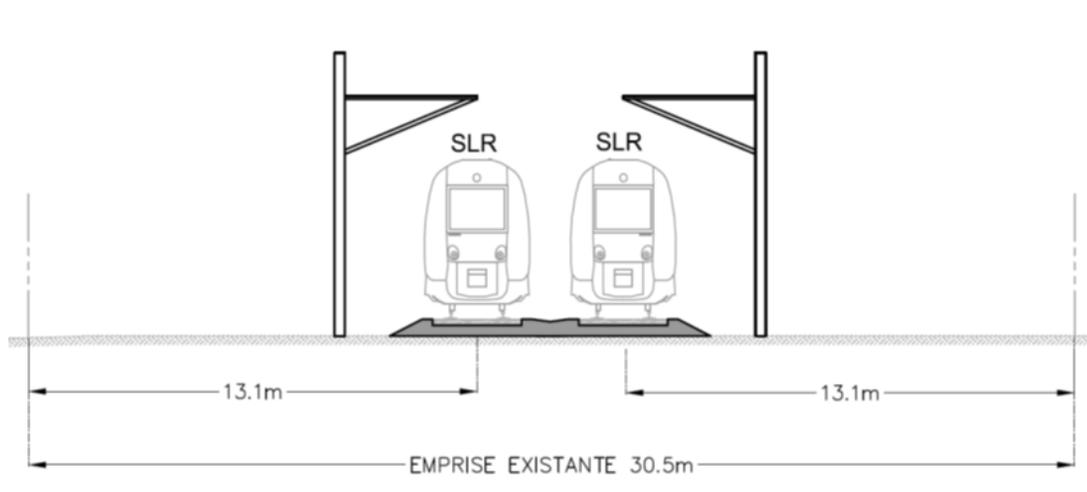


Figure 2-11 : Coupe sur voie ballastée au niveau du sol



Figure 2-12 : Exemple de voie ballastée double (Deux Montagnes entre la gare Bois-Franc et la Gare Centrale)

2.2.2 Travaux d'ouvrage d'art

Les travaux d'ouvrage d'art sur la ligne Deux-Montagnes comprendront : l'étagement des passages à niveau, la construction d'un étagement ferroviaire à la Jonction de l'Ouest et le doublement de ponts existants. Les passages à niveau existants sont indiqués sur la carte 18. Compte tenu du mode d'opération du REM, soit entièrement automatisée intégral (sans personnel à bord) et du contrôle requis pour l'accès à son emprise, les passages à niveau devront être éliminés, c'est-à-dire en les étagant ou en les abandonnant.

Les travaux d'ouvrages d'art ont été classés selon leur typologie comme indiqué au Tableau 2-3. Les modifications prévues sont détaillées dans les sections suivantes.

Tableau 2-3 : Ouvrages d'art sur l'antenne Deux-Montagnes

	Aménagement proposé						
	Structure aérienne métro léger	Pont ferroviaire	Pont d'étagement métro léger	Pont d'étagement routier	Réaménagement de rue	Saut-de-mouton	Passerelle piétonnière
Av. Cornwall				x			
Av. Lazard							x
Rue O'Brien			x				
Boul. Toupin			x				
Jonction de l'Ouest						x	
Sentier du Bois-de-Liesse		x					
Rue Alexander			x				
Boul. Sunnybrooke				x			
11 ^e Avenue	x						
Boul. Gouin	x						
Boul. Des Sources	x						
Rivière des Prairies 1		x					
Chemin du Tour			x				
Rivière des Prairies 2		x					
Chemin du Bord-de-l'Eau			x				
Av. des Bois			x				
Rue Graveline					x		
Rue les Cèdres			x				
Rue les Érables			x				

	Aménagement proposé						
	Structure aérienne métro léger	Pont ferroviaire	Pont d'étagement métro léger	Pont d'étagement routier	Réaménagement de rue	Saut-de- mouton	Passerelle piétonnière
Rivière des Mille- Îles		x					
Boul. du Lac				x			
Chemin d'Oka			x				
Rue Henri-Dunant				x			x
Boul. Deux- Montagnes				x			
Boul. Industriel			x				



Figure 2-14 : Exemple de croisement étagé en saut-de-mouton

2.2.2.2 Étagement de voies routières

Les travaux d'étagement consistent soit à rehausser (gabarit de 6 m au-dessus du rail) ou abaisser le niveau du sol (gabarit de 5,3 m sous la structure ferroviaire) de la route au droit du croisement. Les travaux peuvent s'étendre sur environ 120 mètres de part et d'autre du croisement, et varieront selon les contraintes au niveau du croisement. Les travaux peuvent comporter de l'excavation et du remblayage de sol ainsi que de la construction de supports en béton (pilier, culée, poutre et mur de soutènement) pour supporter la route ou la voie ferrée, selon l'option envisagée.

L'étagement des voies routières concerne les croisements suivants : avenue Cornwall, boulevard Toupin, boulevard Sunnybrooke, boulevard du Lac, rue Henri-Dunant, rue les Cèdres et boulevard Deux-Montagnes.

Des exemples d'étagements routiers inférieurs et supérieurs sont illustrés ci-dessous.



Figure 2-15 : Exemple d'étagement inférieur de la route sous la voie ferrée

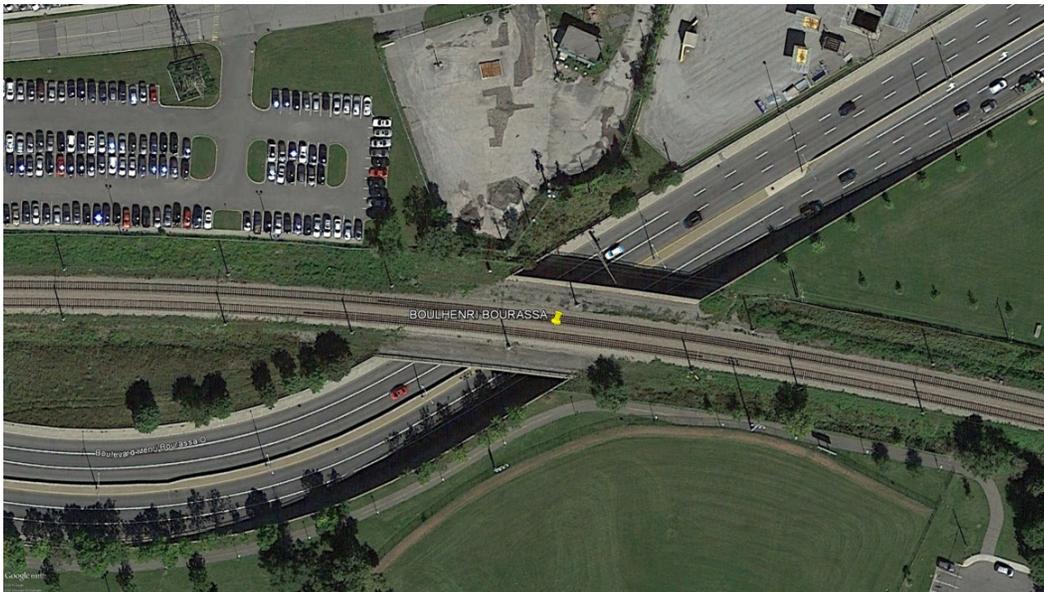


Figure 2-16 : Exemple d'étagement inférieur de la route sous une voie ferrée



Figure 2-17 : Exemple d'étagement supérieur de la route au-dessus d'une voie ferrée

2.2.2.3 Étagement de la voie ferrée

L'étagement des voies ferrées consiste à rehausser la voie ferrée d'environ 8 mètres au-dessus du croisement selon le type de structure ferroviaire, en maintenant une pente maximale de 4 % de la voie de chaque côté du rehaussement. Ces pentes requièrent de modifier la voie ferrée sur près de 300 mètres de part et d'autre du rehaussement. Les travaux pour l'étagement de la voie ferrée consisteront à construire du remblai, des culées de béton et des poutres de viaduc.

Ces modifications sont conditionnées par des contraintes techniques et elles sont envisagées seulement lorsqu'il est impraticable de rehausser ou d'abaisser la route. Dans le cadre du projet, il est envisagé d'effectuer l'étagement de la voie ferrée pour les croisements à la rue O'Brien, à la rue Alexander, au chemin du Tour, à l'avenue des Bois, à la rue les Érables, à la rue les Cèdres et au boulevard Industriel. De plus, compte tenu de la concentration de plusieurs passages à niveau, les voies ferrées seront construites en corridor aérien entre la 11^e Avenue et le boulevard des Sources de façon similaire au corridor de l'antenne de Sainte-Anne-de-Bellevue.

Des exemples d'étagement de voie ferrée sont illustrés ci-dessous.



Figure 2-18 : Exemple d'étagement de voie ferrée

2.2.2.4 Modifications de ponts existants

Plusieurs ponts sont existants sur la ligne Deux-Montagnes pour le passage des rivières des Prairies et des Mille-Îles et pour le passage de certains axes routiers. Comme une deuxième voie ferrée sera ajoutée, des modifications aux ouvrages d'art à voie simple seront réalisées. C'est notamment le cas pour les deux ponts de la rivière des Prairies et le pont de la rivière des Mille-Îles, pour lesquels un dédoublement est prévu¹. Les travaux consisteront à construire des piliers en paire (en caissons forés) d'environ 1,5 mètre de diamètre et espacés à tous les 20-25 m. Ces piliers seront mis en place dans la rivière à proximité ou vis-à-vis des piliers des ponts existants. Des poutres de faible profondeur seront installées de pilier en pilier pour le support du tablier de la nouvelle voie ferrée. Ces travaux sont illustrés aux figures suivantes.

¹ Une option est actuellement à l'étude pour la rivière des Mille-Îles visant à démolir le pont existant afin de construire un nouveau pont double.

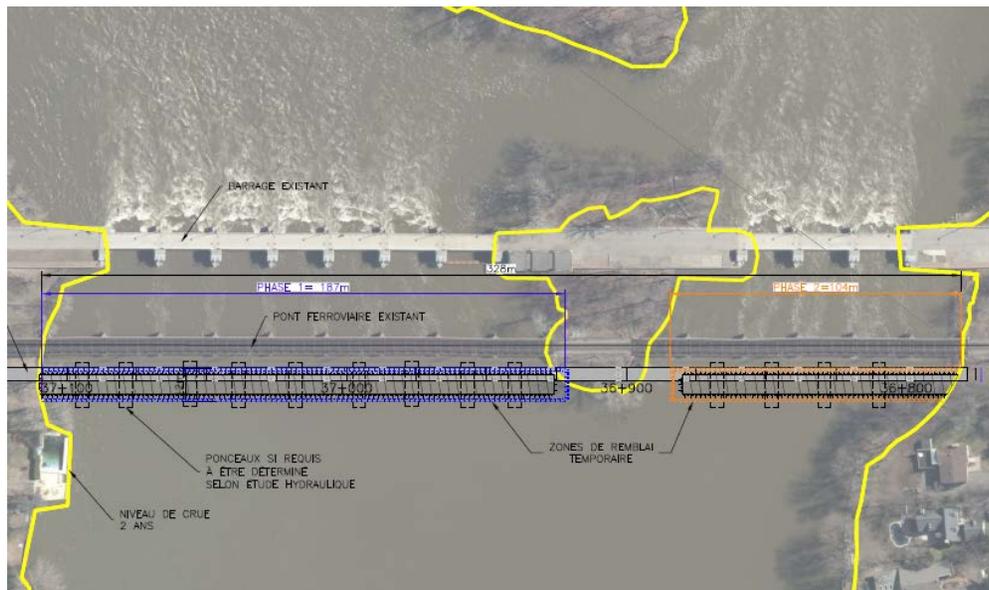


Figure 2-19 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont de la rivière des Mille-Îles

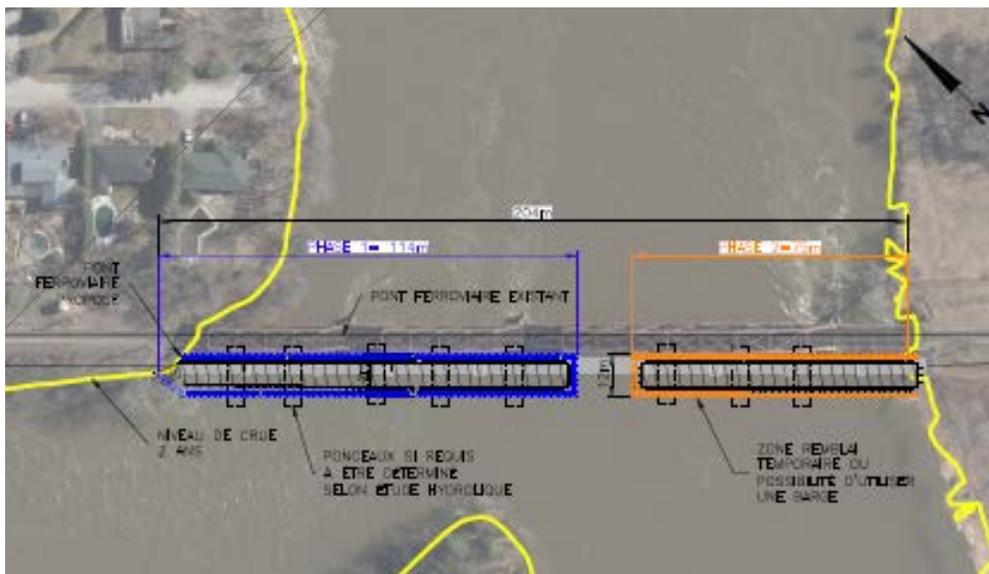


Figure 2-20 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont no 1 de la rivière des Prairies



Figure 2-21 : Ouvrage d'art – Modifications prévues au pont no 2 de la rivière des Prairies

Les ponts d'étagement existants pour le passage au-dessus de voies routières devront également être doublés, soit ceux du chemin d'Oka (route 344), du chemin du Bord-de-l'eau et du sentier du Bois-de-Liesse. Les travaux consisteront à construire des piliers centraux (centre des voies routières) ainsi que des culées de béton et de terre armée. Des poutres en béton préfabriqué de faible profondeur seront aussi installées. La construction se fera à proximité du pont d'étagement existant.



Figure 2-22 : Ouvrage d'art – pont d'étagement – rue du Bord-de-l'eau



Figure 2-23 : Ouvrage d'art – pont d'étagement – chemin d'Oka



Figure 2-24 : Ouvrage d'art – pont d'étagement - sentier du Bois-de-Liesse

2.2.3 Modification des gares existantes et construction de nouvelles stations

Des modifications seront requises pour convertir les gares existantes à l'opération du REM. Les stations sont conçues avec des quais de part et d'autre des voies ferroviaires. Les stations comprendront deux niveaux : celui des quais et celui des passages au-dessus ou en dessous des voies.

La station Roxboro sera aérienne, alors que les autres stations demeureront au niveau du sol. Les schémas suivants illustrent l'agencement des stations surélevées (Figure 2-26) et au sol (Figure 2-27).

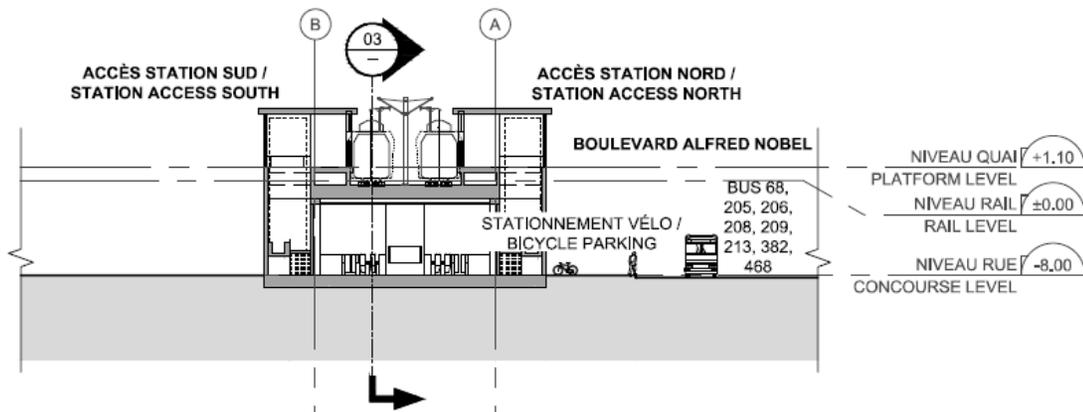


Figure 2-25 : Croquis – Vue 3D – station projetée en surélevé (station Roxboro-Pierrefonds)

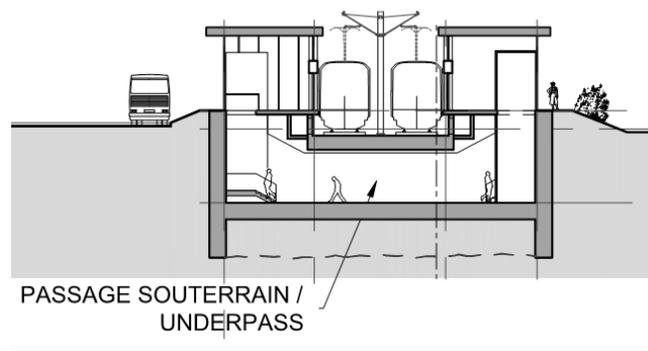


Figure 2-26 : Croquis – coupe transversale - station projetée au niveau du sol

Le Tableau 2-4 résume les caractéristiques des stations de l'antenne Deux-Montagnes tandis que les figures suivantes en présentent l'aménagement général prévu.

Tableau 2-4 : Caractéristiques des stations de l'antenne Deux-Montagnes

Station	Localisation	Aérienne, sol ou souterraine	Places de stationnement incitatif	Nombre de quais d'autobus (hors rue)
McGill	Sous l'avenue McGill College (dans le tunnel Mont-Royal) entre De Maisonneuve et Sainte-Catherine	Souterraine	Non	0
Édouard-Montpetit (Université de Montréal)	Sous l'intersection de l'avenue Vincent-D'Indy et du boulevard Édouard-Montpetit (dans le tunnel Mont-Royal)	Souterraine	Non	0
Canora	Même emplacement	En tranchée	Non (100 places vélo)	0
Mont-Royal	Même emplacement	En tranchée	Non (60 places vélo)	3
A-40	Intersection lignes Mascouche et Deux-Montagnes	Au sol	Non (20 places vélo)	0
Montpellier	Même emplacement	Au sol	Non (40 places vélo)	0
Du Ruisseau	Même emplacement	Au sol	1060 (45 places vélo)	0
Bois-Franc	Même emplacement	Au sol	740 (80 places vélo)	4
Sunnybrooke	Même emplacement	Au sol	400 (30 places vélo)	0
Pierrefonds Roxboro	Même emplacement	Aérienne	1040 (50 places vélo)	5
Île-Bigras	Même emplacement	Au sol	45 (20 places vélo)	0
Sainte-Dorothée	Même emplacement	Au sol	975 (45 places vélo)	5
Grand-Moulin	Même emplacement	Au sol	230 (44 places vélo)	0
Deux-Montagnes	Même emplacement	Au sol	1160 (250 places vélo)	5

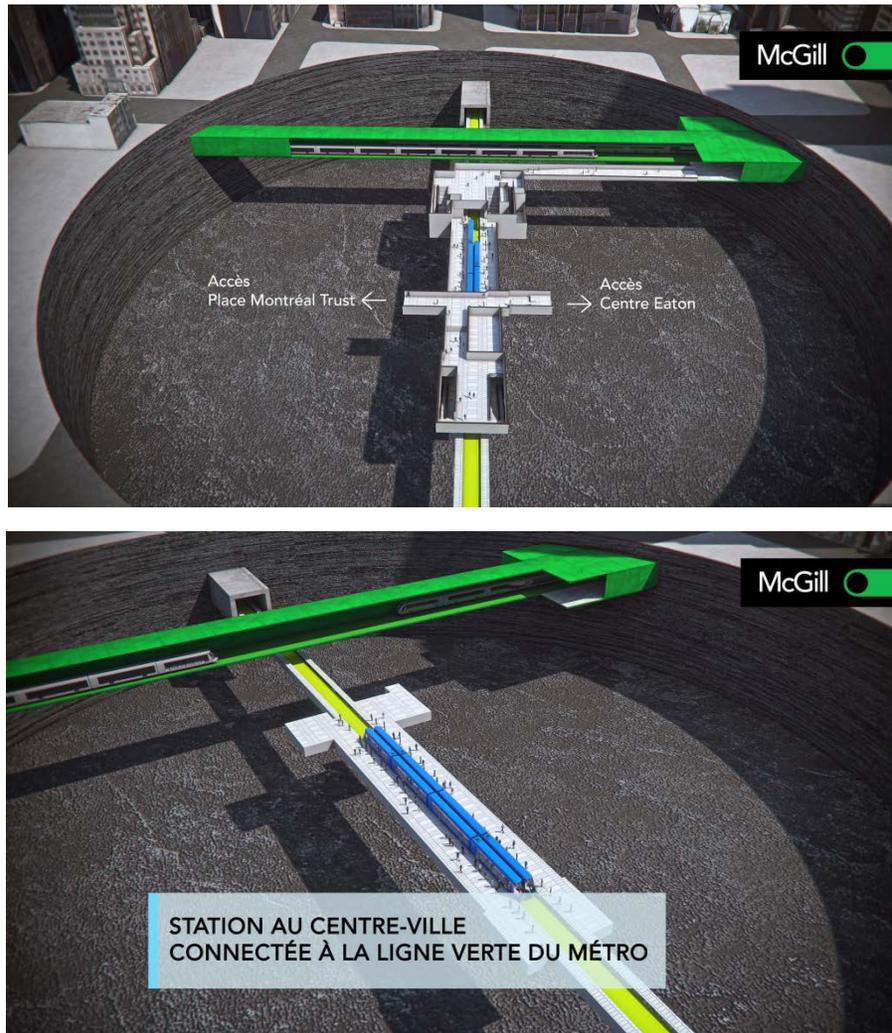


Figure 2-27 : Représentation schématique de la station McGill



Figure 2-28 : Représentation schématique de la station Édouard-Montpetit

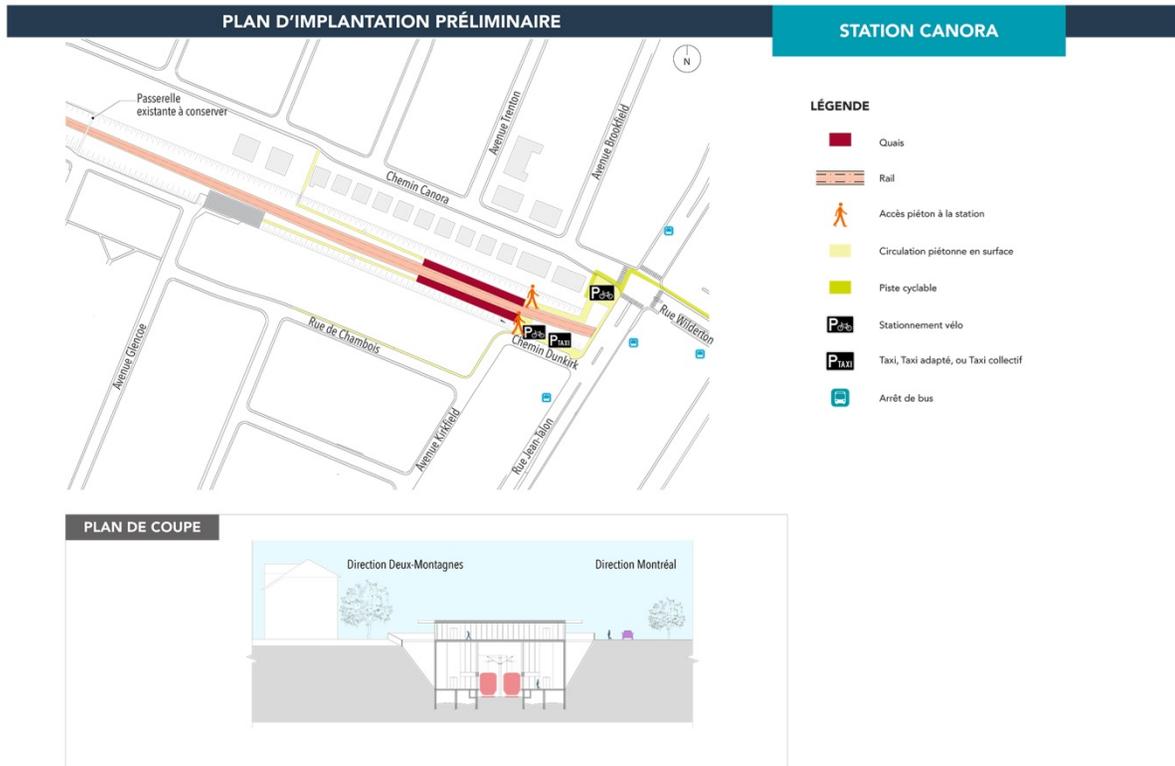


Figure 2-29 : Aménagement de la station Canora

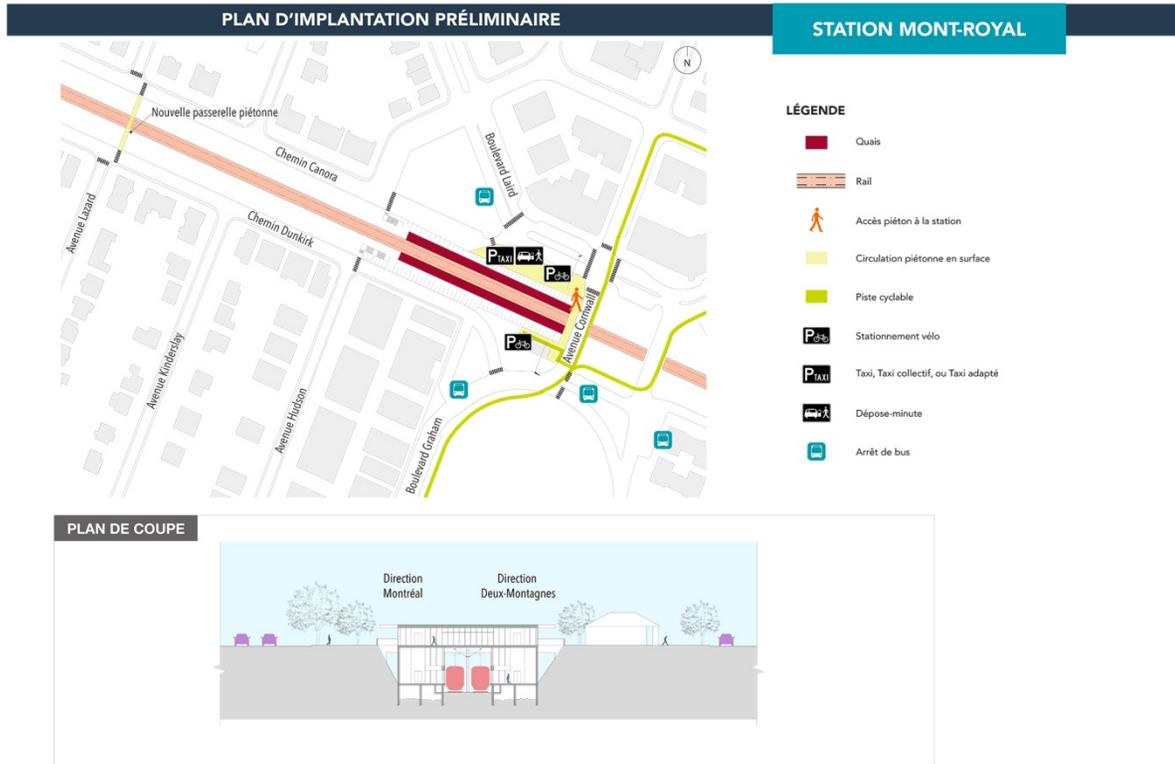


Figure 2-30 : Aménagement de la station Mont-Royal

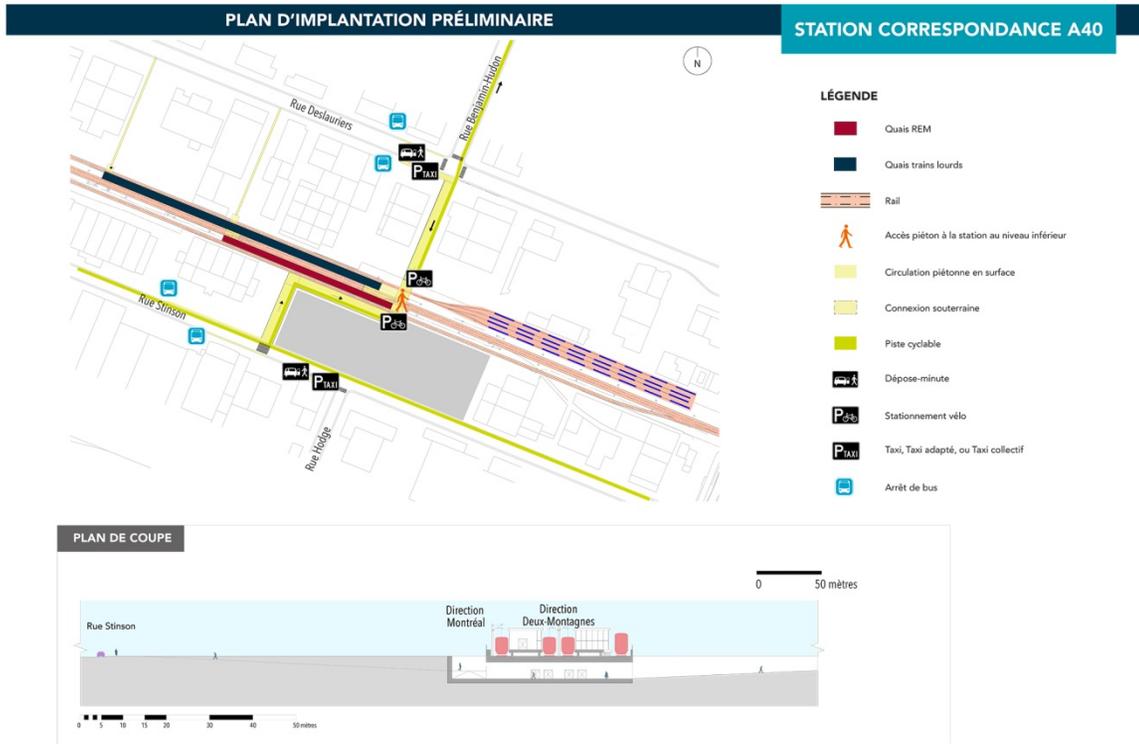


Figure 2-31 : Aménagement de la station A-40

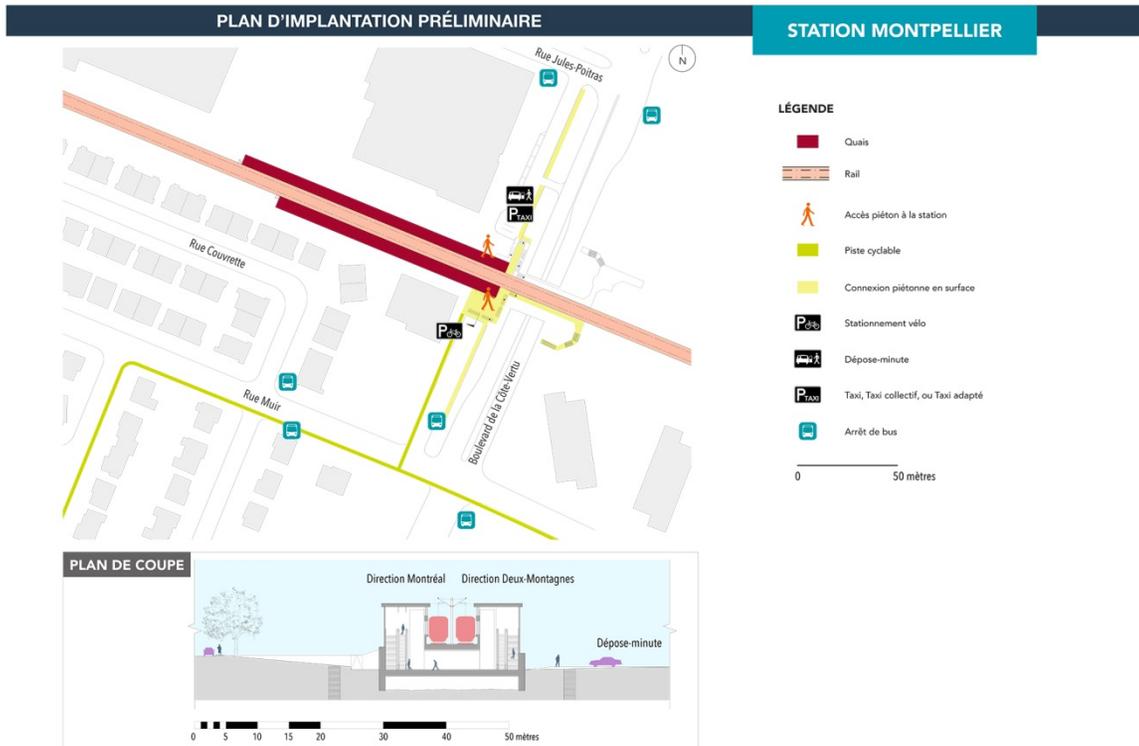


Figure 2-32 : Aménagement de la station Montpellier

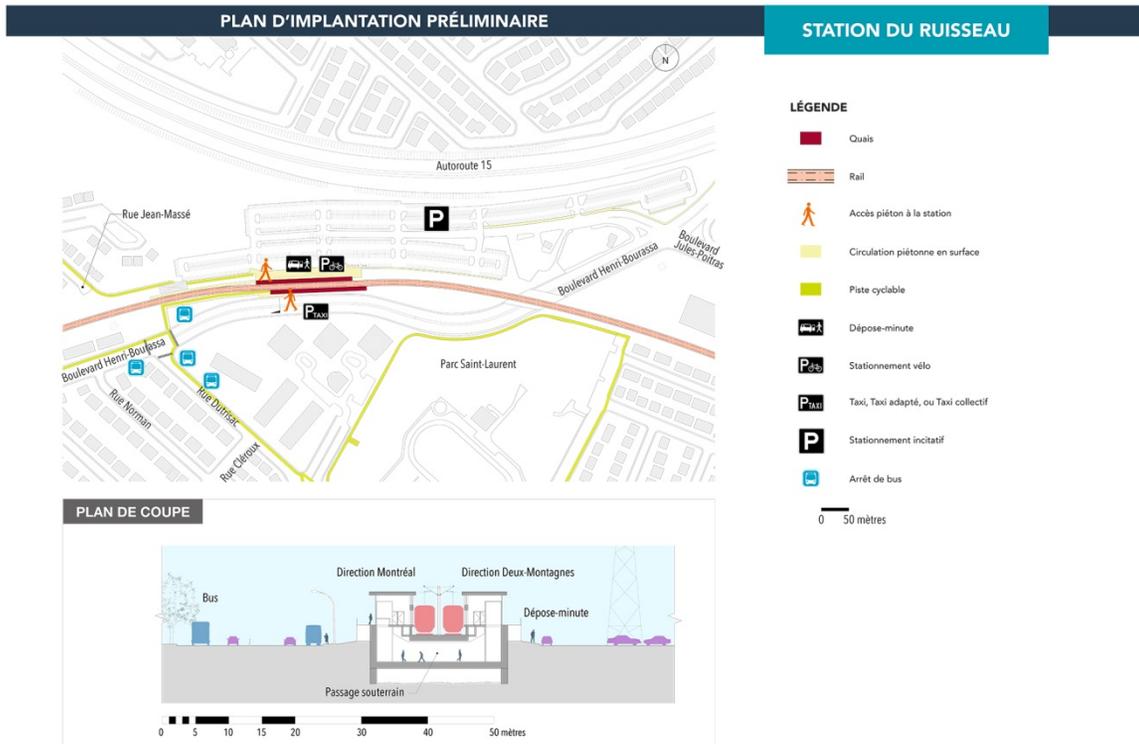


Figure 2-33 : Aménagement de la station du Ruisseau

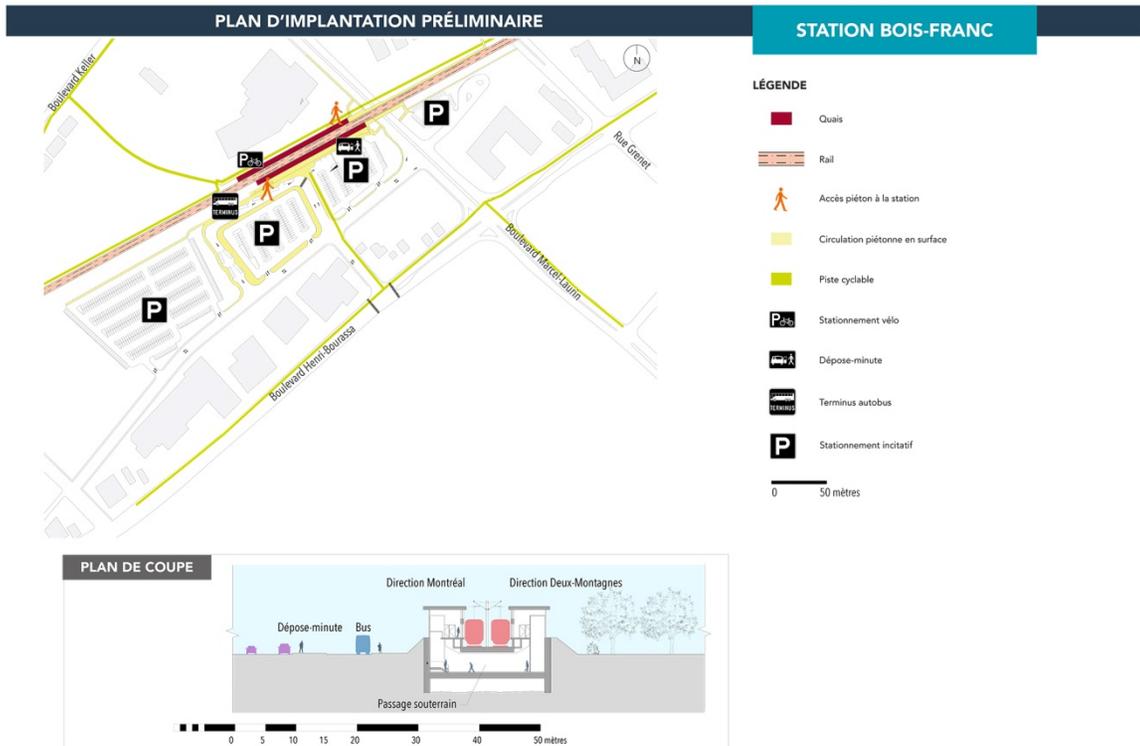


Figure 2-34 : Aménagement de la station Bois-Franc

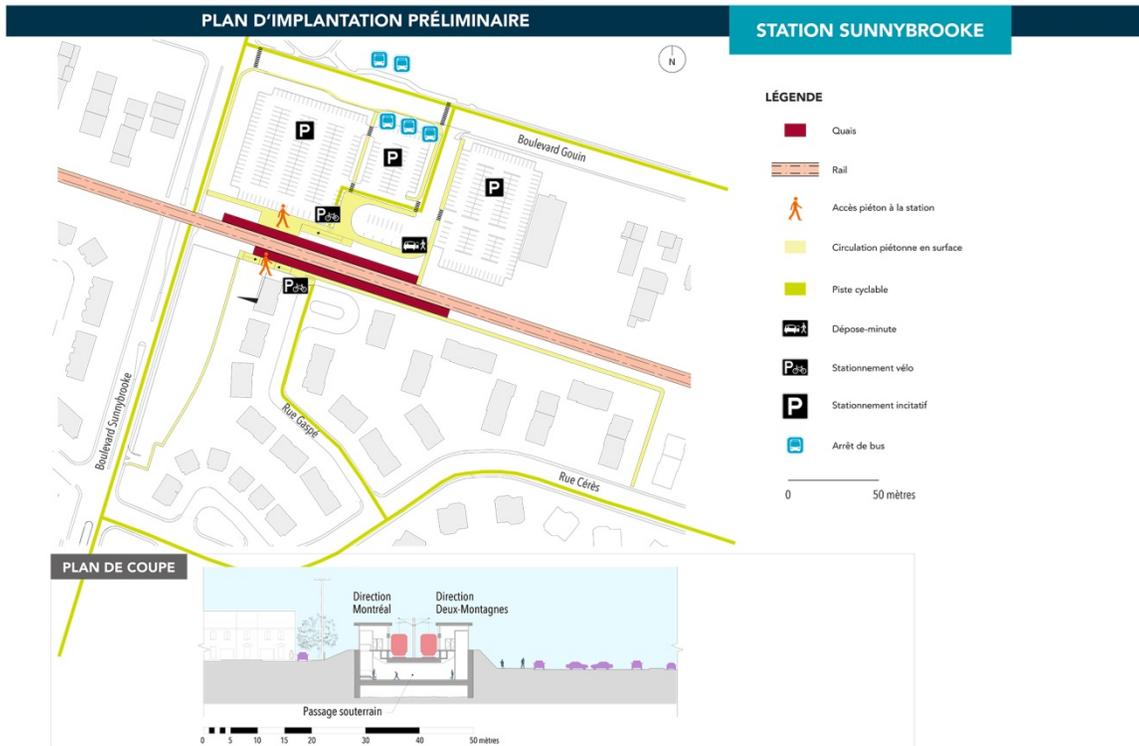


Figure 2-35 : Aménagement de la station Sunnybrooke



Figure 2-36 : Aménagement de la station Roxboro-Pierrefonds

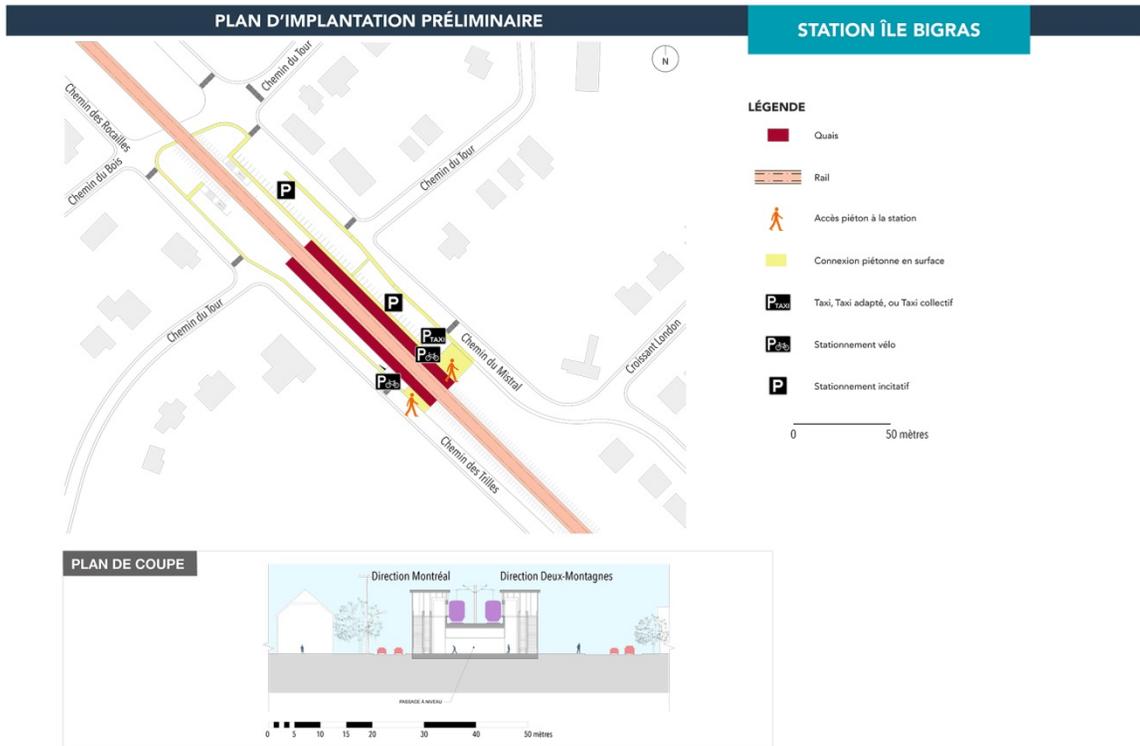


Figure 2-37 : Aménagement de la station Île-Gras

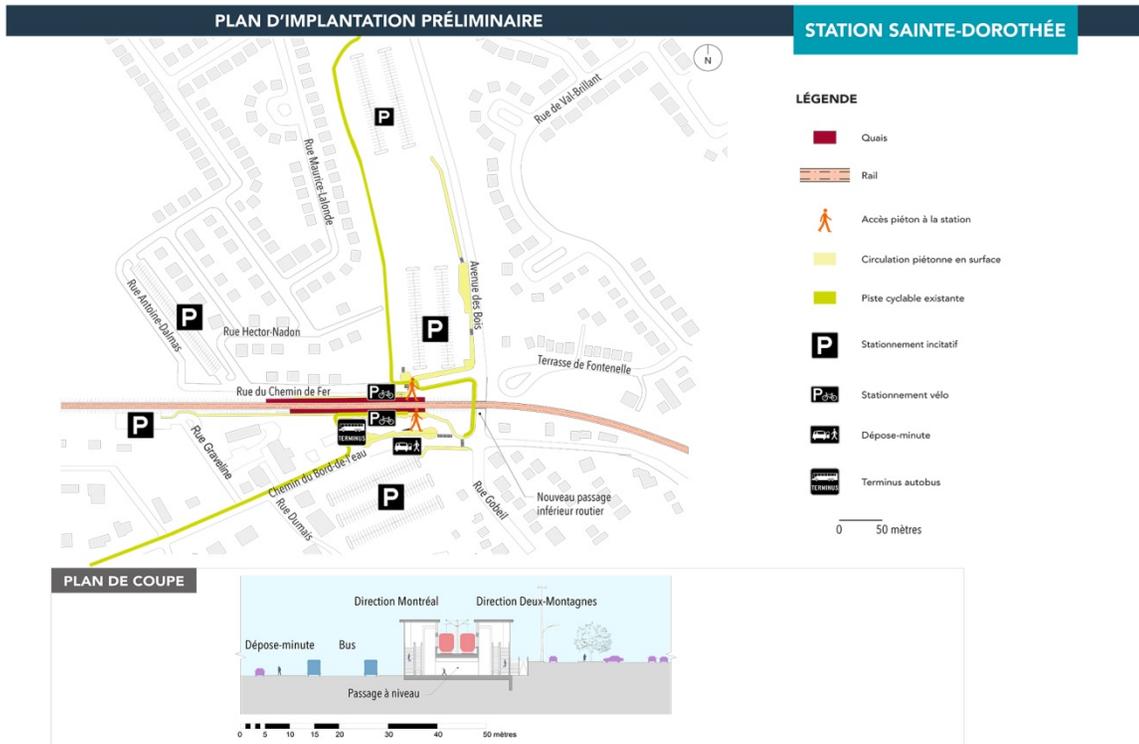


Figure 2-38 : Aménagement de la station Sainte-Dorothée

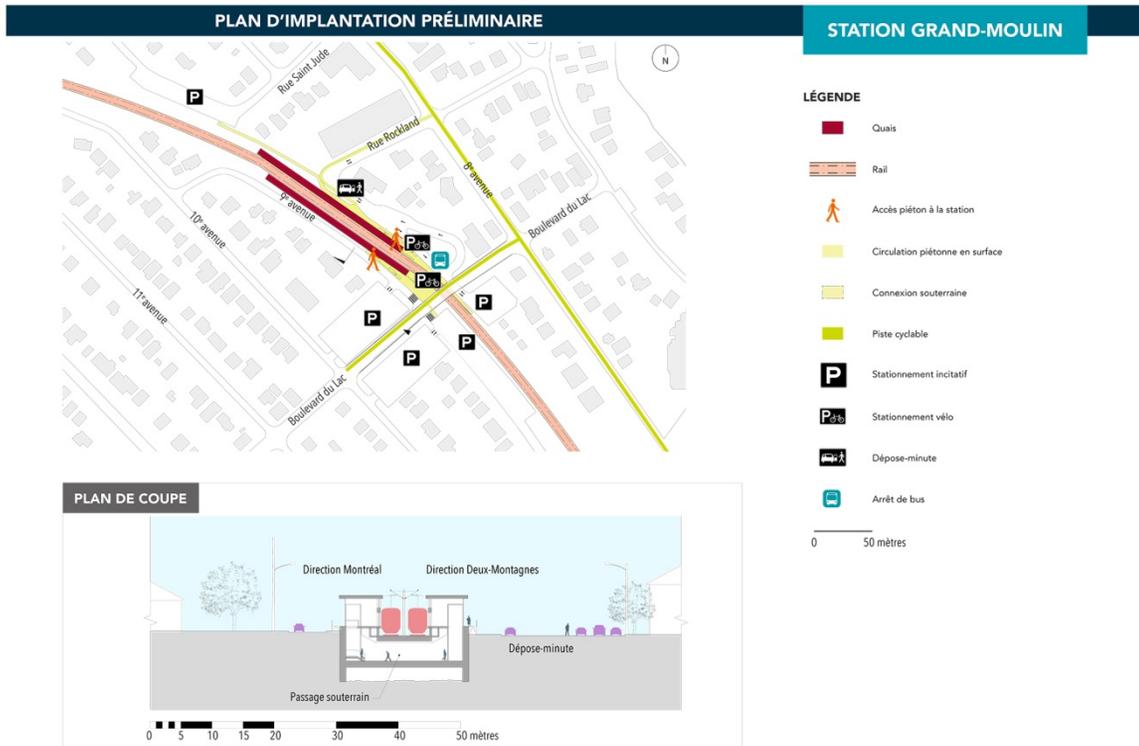


Figure 2-39 : Aménagement de la station Grand-Moulin

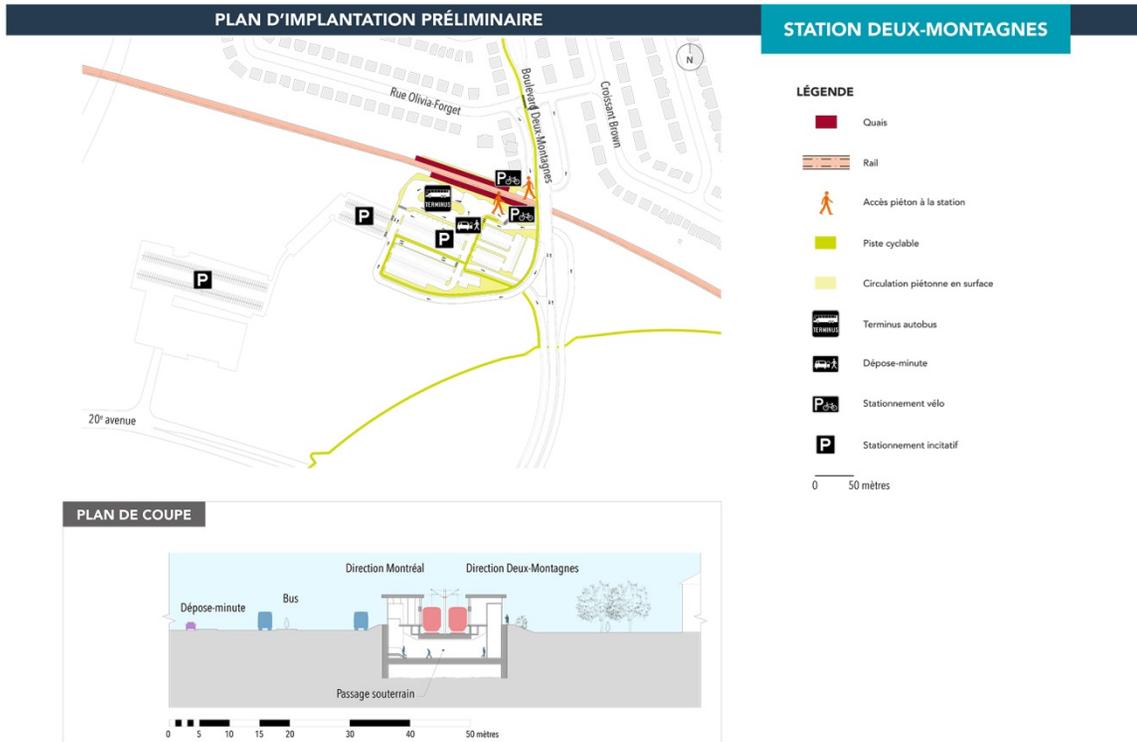


Figure 2-40 : Aménagement de la station Deux-Montagnes

2.2.4 Tunnel du Mont-Royal

Le tunnel du Mont-Royal, construit il y a plus de 100 ans, a une longueur totale de 5 060 m et connecte la Gare Centrale à la gare Canora. Il est actuellement utilisé par les trains électriques de la ligne Deux-Montagnes et par les trains à locomotive bimode (diesel et électricité) de la ligne Mascouche.

La configuration du tunnel, illustrée à la Figure 2-42, comporte trois sections différentes.

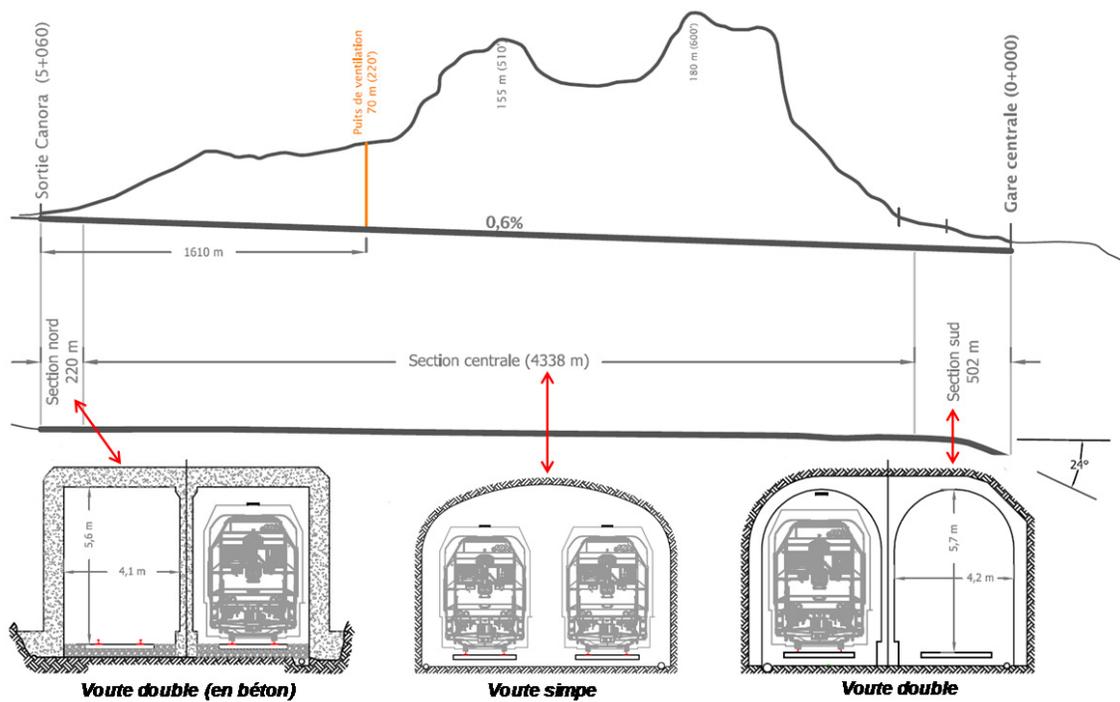
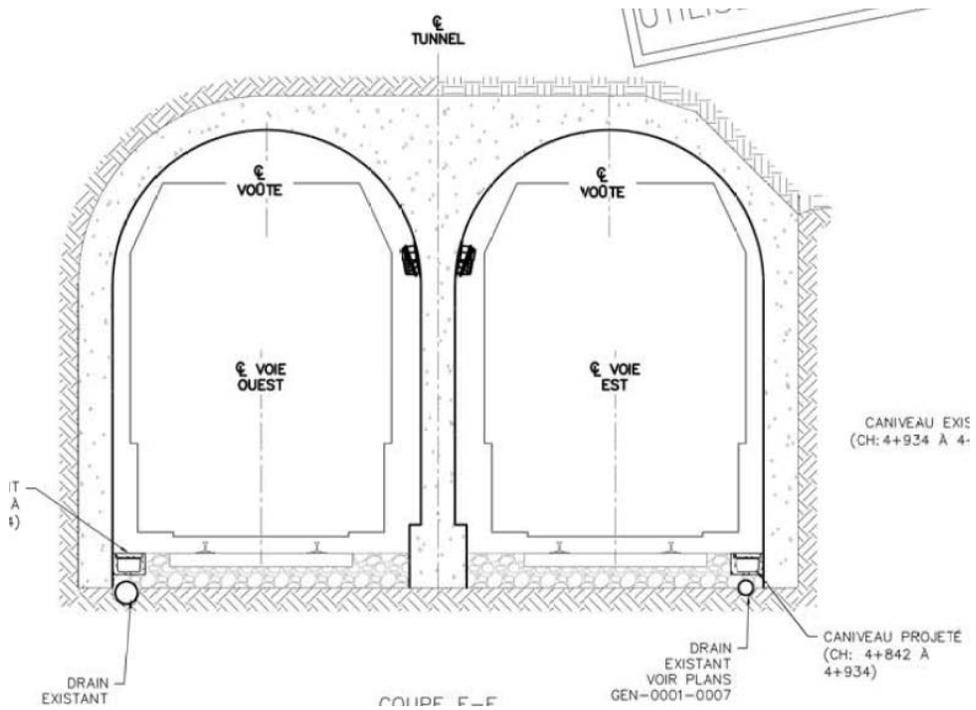


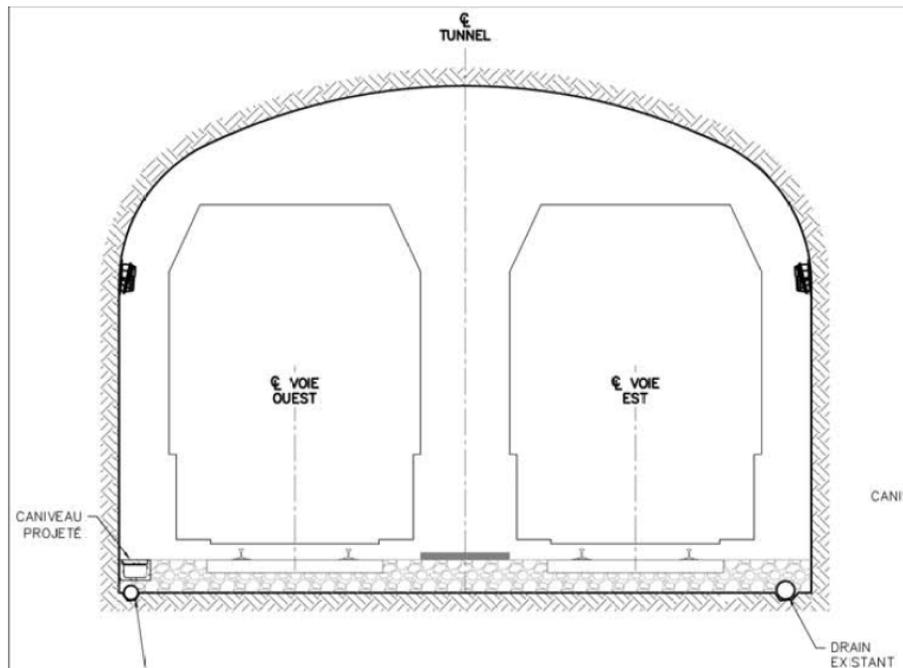
Figure 2-41 : Configuration du tunnel du Mont-Royal

Les détails des trois sections sont les suivants :

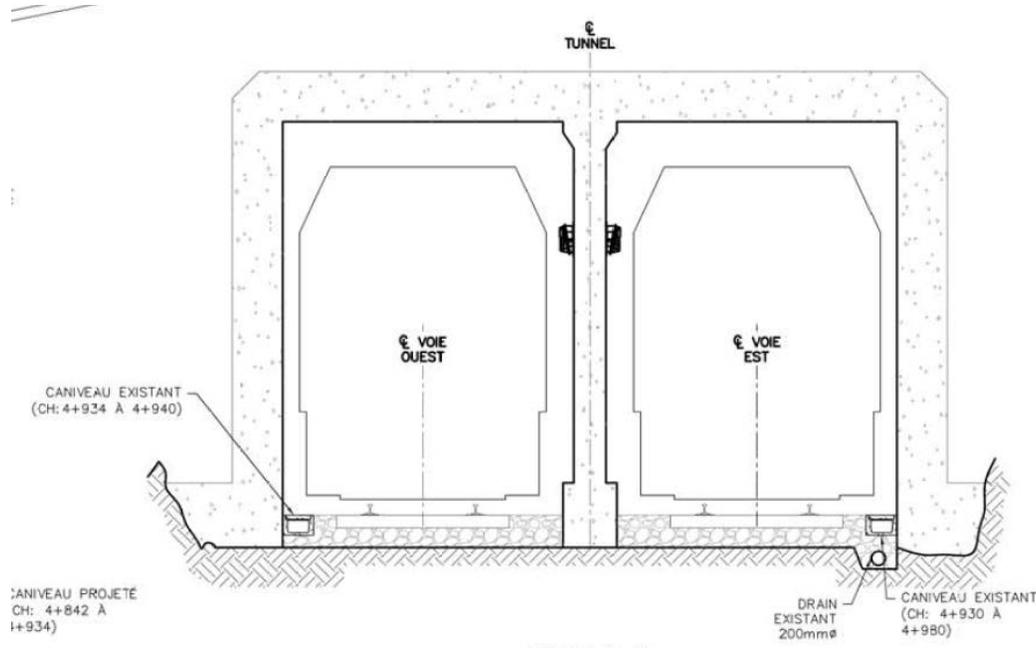
- Une section sud d'une longueur totale de 502 mètres qui est en voûte double avec une largeur de voie d'environ 4,2 m chacune à la sortie de la Gare Centrale;



- Une section centrale en voûte simple au milieu du tunnel sur une longueur totale de 4 338 m avec une largeur de voie variant entre 8,8 et 9,6 mètres;



- Une section nord à voûte double près de la gare Canora sur une longueur totale d'environ 220 mètres avec une largeur de voie d'environ 4,1 mètres chacune.



Le tunnel comprend également un puits de ventilation situé à la station de métro Édouard-Montpetit. Ce puits est localisé à une distance de 3 442 mètres de la Gare Centrale.



Figure 2-42 : Tunnel Mont-Royal – voûte simple et trottoir d'évacuation central

Dans le cadre du projet du REM, certaines transformations aux infrastructures du tunnel du Mont-Royal sont prévues afin d'en améliorer la sécurité et de l'adapter aux nouveaux besoins opérationnels. Ces mesures sont, notamment : une bonification des systèmes de ventilation, l'aménagement de stations bleues (borne d'assistance), une refonte complète des systèmes électriques et d'éclairage, l'ajout de système de détection divers (fumée, incendie, intrusion), etc.

2.2.5 Jonction de l'Est

La ligne de train de banlieue de Mascouche transporte environ 6 400 passagers par jour pour se rendre de la couronne nord-est jusqu'au centre-ville de Montréal (Gare Centrale). La durée totale du trajet est de 65 minutes. Chaque jour, cinq trains quittent Mascouche pendant l'heure de pointe du matin avec un intervalle minimum de 30 minutes entre chaque train. Les trains actuels sont à deux étages et d'une longueur totale de 260 mètres.

Une nouvelle station devra être construite à la jonction de l'antenne de Deux-Montagnes, car le train de Mascouche ne pourra plus emprunter cette antenne jusqu'à la Gare Centrale, puisque la cohabitation des trains lourds et légers sur les mêmes voies ferroviaires est interdite.

Cette station permettra aux passagers de Mascouche d'effectuer la correspondance (descente et embarquement) avec le REM. Afin d'absorber cette charge ponctuelle de passagers, des rames de métro vides seront en attente sur une voie d'évitement et prendront le relais lors de l'arrivée d'un train de Mascouche. Le scénario retenu dépendra de l'achalandage des voyageurs sur le réseau électrique métropolitain (REM) en provenance de l'Ouest de l'île, de Deux-Montagnes, ainsi que de l'aéroport et des places résiduelles dans les rames.

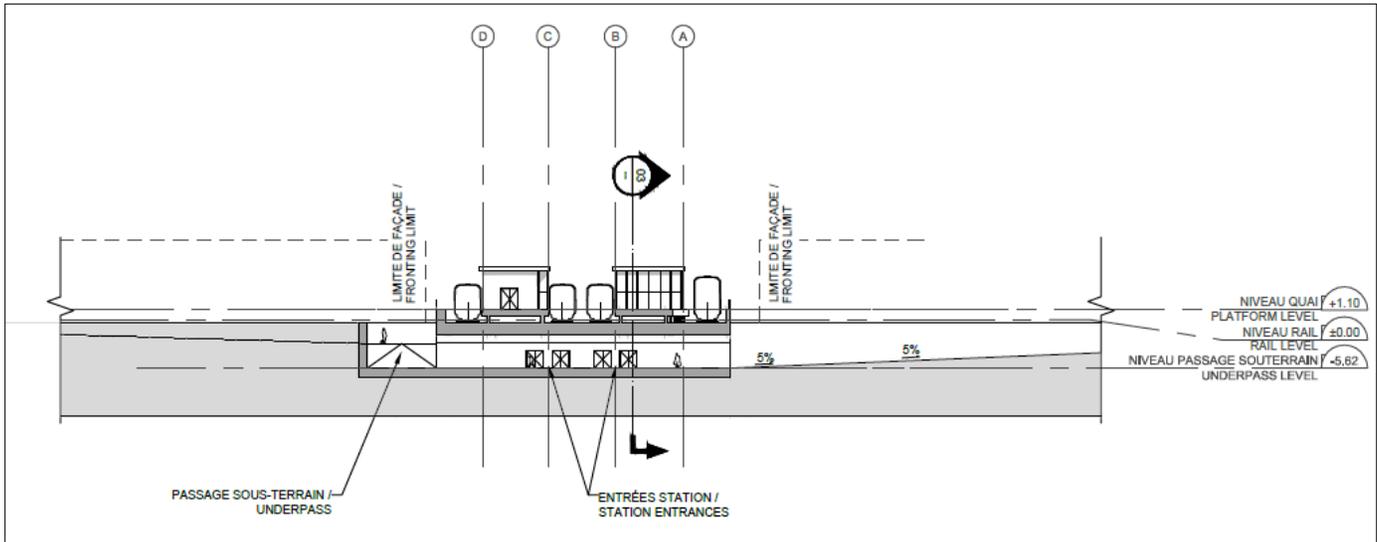


Figure 2-43 : Exemple d'une section type à la station de correspondance A-40

2.2.6 Garages et ateliers de Saint-Eustache

Quoique l'entretien majeur des trains de banlieue soit effectué au centre d'entretien de Pointe-Saint-Charles, le garage et les ateliers de Saint-Eustache, situés en fin de ligne du train Deux-Montagnes, sont présentement employés pour la maintenance mineure du matériel roulant du train de banlieue de la ligne Deux-Montagnes. L'atelier a une capacité d'entretien pour deux voitures de train MR-90. La majorité du matériel roulant est aussi remise au site de Saint-Eustache, en position garage, pendant hors des heures d'exploitation du train de banlieue.

La superficie et la fonctionnalité actuelles du site de Saint-Eustache ne répondent pas aux besoins définis pour l'entretien et le remisage des voitures de métro léger, et il est envisagé de le modifier dans le cadre du projet.



Figure 2-44 : Garage et atelier actuels de Saint-Eustache

L'atelier et le garage de Saint-Eustache seront transformés afin de permettre les activités de maintenance courante du matériel roulant automatique de la nouvelle ligne de métro léger, de manière à ce qu'ils puissent accueillir plus de 20 rames de voitures en position de garage. Les modifications proposées à l'aménagement du site de Saint-Eustache sont montrées en lignes plus foncées sur le schéma de la Figure 2-46.

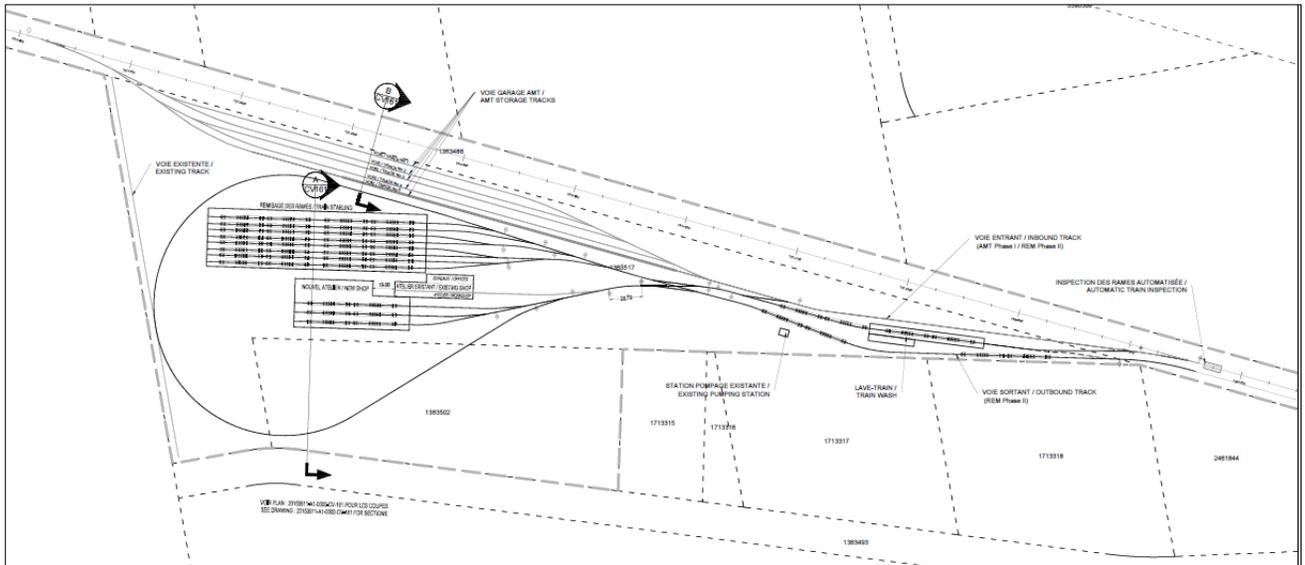


Figure 2-45 : Modifications proposées à l'aménagement du site de Saint-Eustache

2.3 Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue

Le tracé de l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue d'une longueur de 17 km débute à l'est du boulevard Morgan et se termine à la Jonction de l'Ouest, majoritairement en structure aérienne. À l'est de la station Sainte-Anne-de-Bellevue, le tracé du REM emprunte le corridor de l'autoroute 40, au nord de la voie de desserte direction ouest, jusqu'au centre commercial Fairview Pointe-Claire. À partir de cet endroit, le tracé bifurque vers le sud pour franchir l'autoroute 40 à l'est du boulevard Saint-Jean. Il s'insère ensuite dans l'emprise ferroviaire Doney, voie de transport de marchandises non électrifiée, appartenant au CN. Le tracé continue dans l'emprise Doney, traverse de nouveau l'autoroute 40, franchit par la suite l'autoroute 13, pour venir se connecter à l'antenne Deux-Montagnes.

Les transformations requises aux infrastructures de cette antenne sont les suivantes :

- Construire deux voies ferrées dans l'emprise de l'embranchement Doney; la partie initiale du tracé à partir de la jonction de l'antenne Deux-Montagnes sera construite au niveau du sol, mais se poursuivra rapidement en voies surélevées pour passer au-dessus de l'autoroute 13.
- Construire la structure élevée du métro léger de l'autoroute 13 jusqu'au chemin Sainte-Marie.
- Construire cinq stations : Sainte-Anne-de-Bellevue, Kirkland, Pointe-Claire, Des Sources et A-13. Les stations seront construites en surélevé sauf la station Sainte-Anne-de-Bellevue, qui sera au sol.

- Construire des stationnements incitatifs aux stations Sainte-Anne-de-Bellevue, Kirkland, Pointe-Claire, Des Sources et de l'A-13.
- Construire des terminus d'autobus aux stations Sainte-Anne-de-Bellevue, Pointe-Claire, Kirkland, A-13 et Des Sources.
- Démolir le pont ferroviaire existant au-dessus de l'A40.

2.3.1 Corridor Doney

Le corridor Doney est occupé par la voie ferrée simple du CN et quelques voies de branchement ou de garage. La largeur de son emprise varie entre 15 et 30 mètres. La voie du CN est typiquement située au centre de cette emprise (Figure 2-47). Un pont à simple voie permet de traverser l'A-40.



Figure 2-46 : Embranchement Doney

Dans le cadre du projet, la circulation de trains du CN sera interrompue et la structure élevée du métro léger de deux voies sera construite dans l'emprise ferroviaire. La voie ferrée existante sera démantelée.

2.3.2 Caractéristiques des stations

L'antenne compte cinq stations : Sainte-Anne-de-Bellevue au boulevard Morgan, Kirkland au boulevard Jean-Yves, Pointe-Claire à l'avenue Fairview, des Sources au boulevard des Sources et A-13 à l'ouest de l'autoroute 13. Chacune de ces stations possède un stationnement incitatif et un terminus d'autobus d'importance variable. L'emplacement des stations et des stationnements est présenté aux figures suivantes. Le Tableau 2-5 présente les caractéristiques des stations de l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue, tandis que le détail de l'aménagement des stations est schématisé aux figures ci-dessous.

Tableau 2-5 : Caractéristiques des stations de l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue

Station	Localisation	Aérienne, sol ou souterraine	Places de stationnement incitatif	Nombre de quais d'autobus
A-13	À l'ouest de l'A-13 direction sud (de Salaberry et Pitfield)	Aérienne	500 (20 places vélo)	4
Des Sources	A l'angle boulevards Des Sources et Hymus	Aérienne	500 (20 places vélo)	6 ²
Pointe-Claire	Voie de desserte nord de l'A-40, dans le stationnement du centre commercial, à l'est de l'avenue Fairview	Aérienne	700 (50 places vélo)	16
Kirkland	Voie de desserte nord de l'A-40, à hauteur de la rue Jean-Yves	Aérienne	2 500	12
Sainte-Anne-de-Bellevue	Voie de desserte nord de l'A-40, à l'est du boulevard Morgan	Au sol	200 (20 places vélo)	8

² Le nombre de places de stationnement incitatif et de positions de quai d'autobus est en cours de révision pour tenir compte de nouveaux besoins de la STM.

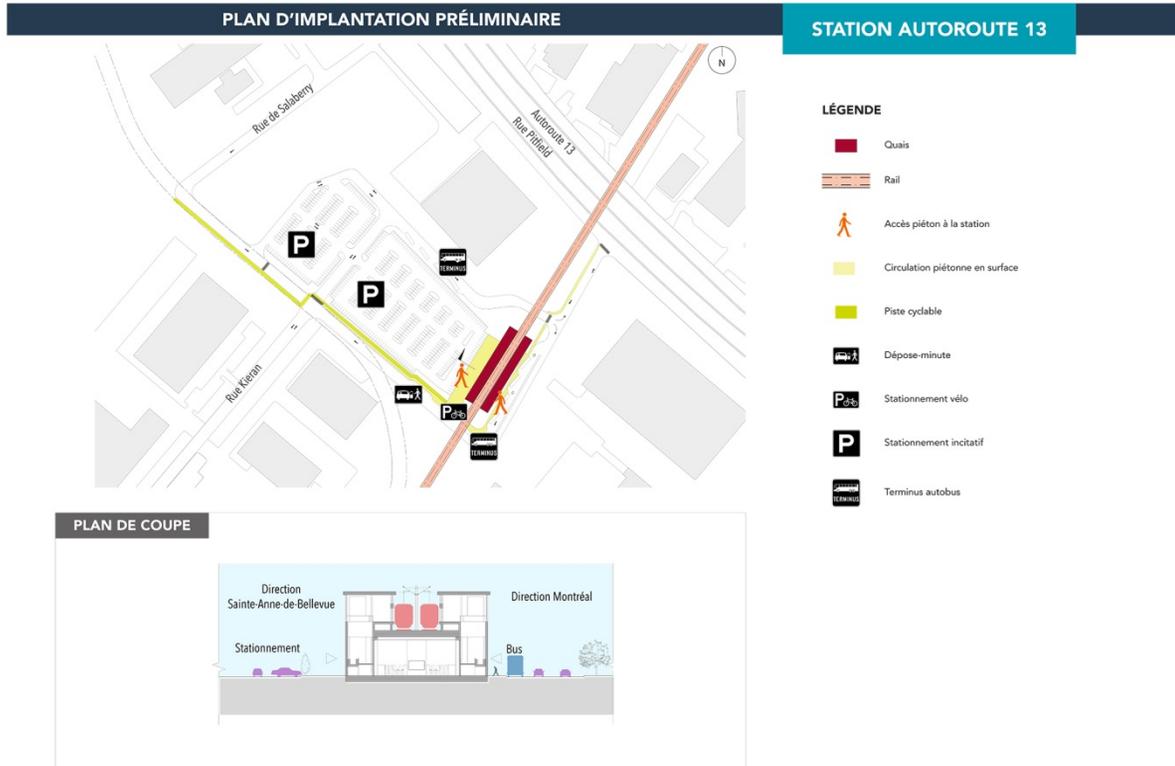


Figure 2-47 : Aménagement de la station A-13

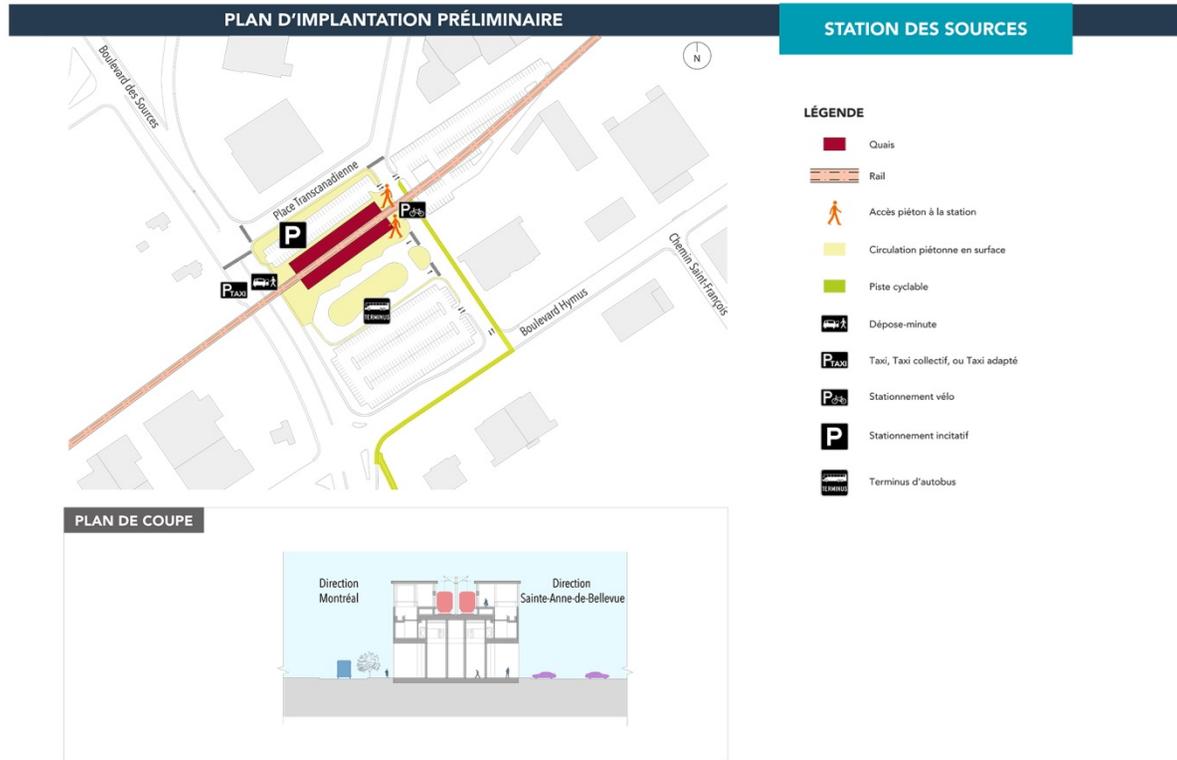


Figure 2-48 : Aménagement de la station Des Sources³

³ Une alternative pour l'emplacement de la station des Sources à l'ouest du boulevard des Sources est en cours d'évaluation et permettrait de réduire les impacts sur les propriétés privées.

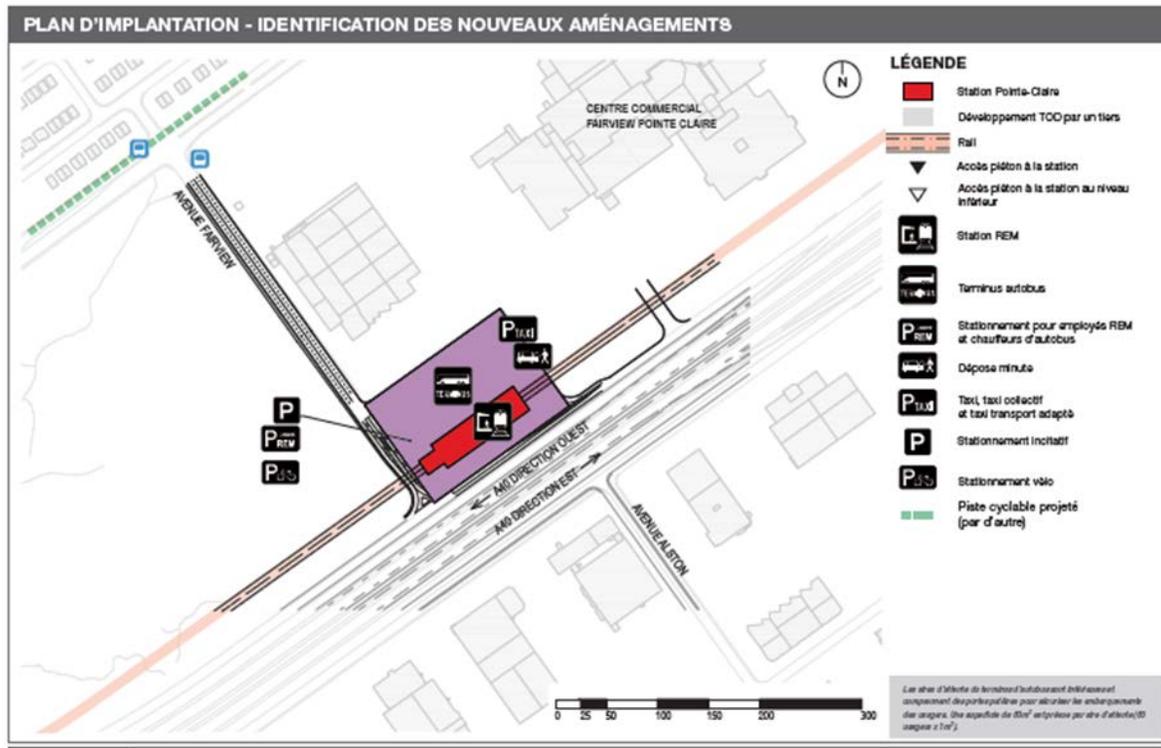


Figure 2-49 : Aménagement de la station Pointe-Claire

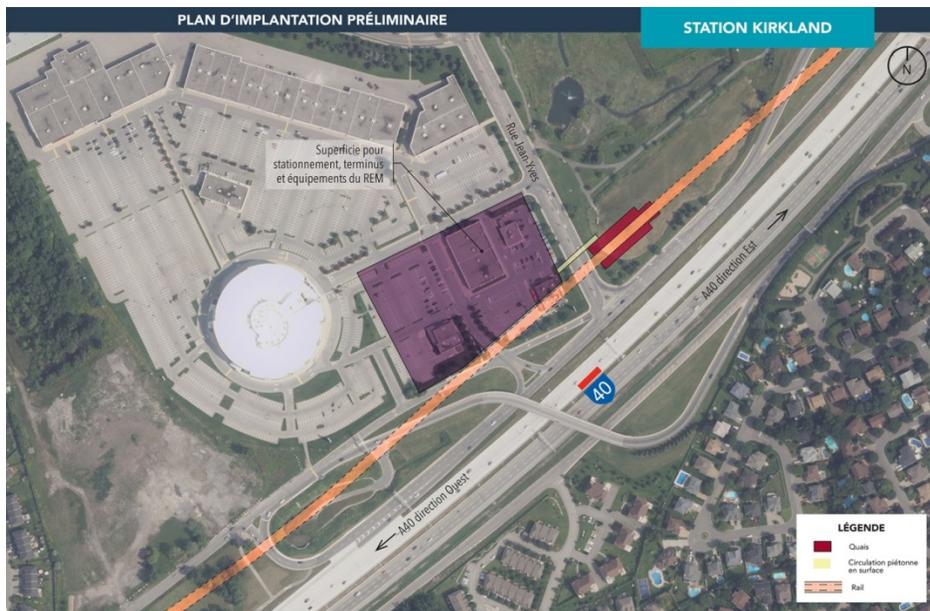


Figure 2-50 : Emplacement et tracé retenus pour la station Kirkland

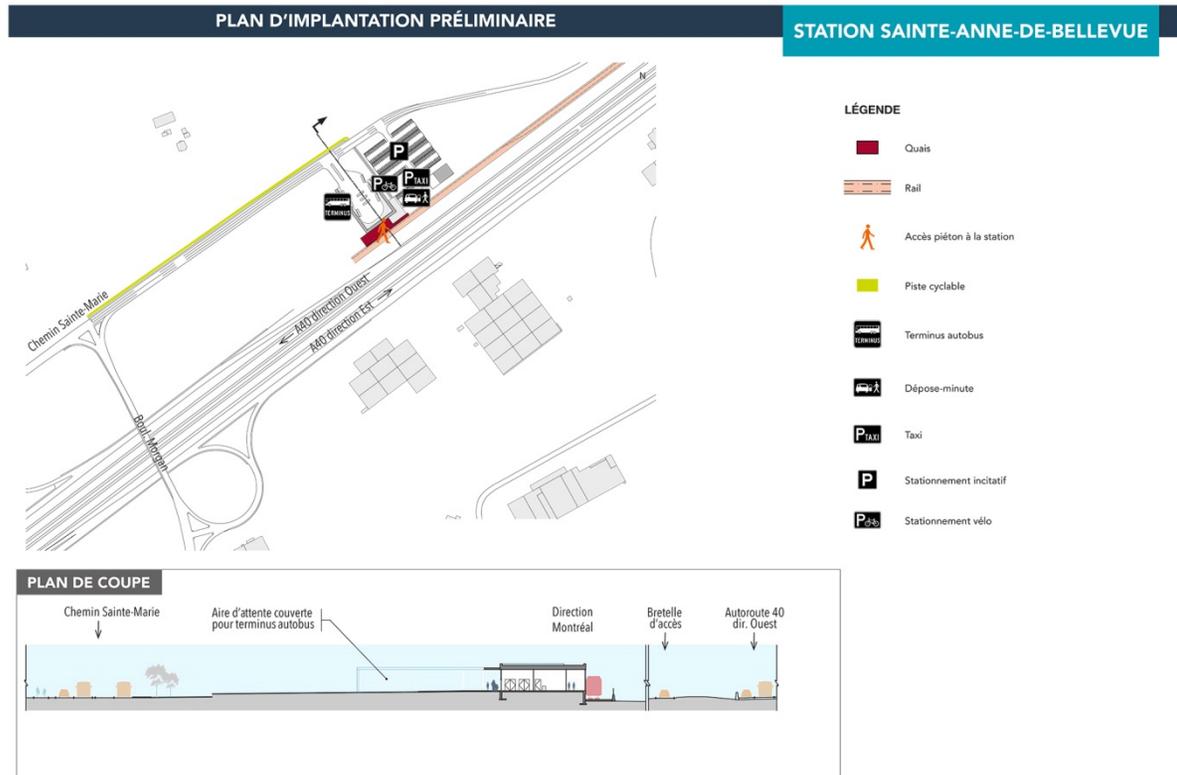


Figure 2-51 : Aménagement de la station Sainte-Anne-de-Bellevue

2.3.3 Ouvrages d'art et abandon de passages à niveau

La construction de l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue en structure surélevée dans l'emprise du corridor Doney entraînera le démantèlement de six passages à niveau existants tout en maintenant les liens routiers. Par ailleurs, le tracé aérien sera construit sur la voie de desserte nord de l'autoroute 40 à partir de Pointe-Claire jusqu'au boulevard Morgan à Sainte-Anne-de-Bellevue. La structure traversera donc les grandes artères suivantes : l'autoroute 40 à deux reprises, le boulevard Saint-Jean, le boulevard Jacques-Bizard⁴, le boulevard Saint-Charles et la rue Jean-Yves. Les aménagements prévus sur l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue du fait de la construction du métro léger sont résumés au Tableau 2-6.

⁴ Futur lien routier en cours de planification par la Ville de Montréal

Tableau 2-6 : Ouvrages d'art sur l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue

Point d'intersection	Aménagement proposé			
	Structure aérienne métro léger	Structure aérienne métro léger au-dessus de viaducs routiers	Fermeture et réaménagement	Croisement ⁵
A-13	x			
Accès privé (arrondissement Saint-Laurent)	x		x	
Rue Douglas-Floreni	x			
Jonction de l'Aéroport				x
A-40 (arrondissement Saint-Laurent)	x			
Avenue André	x			
Boulevard des Sources	x			
Avenue Delmar	x			
Avenue Doyon	x			
Avenue, Saint-Jean et commerces	x			
A-40 (Pointe-Claire)	x			
Avenue Fairview	x			
Boulevard Jacques-Bizard		x		
Rue Charles-E-Frosst	x			
Boulevard Saint-Charles		x		
Rue de Berne	x			
Rue Houde	x			
Chemin Sainte-Marie Ouest		x		
Rue Jean-Yves (voie de desserte)	x			
Pont Vert de la Ville de Montréal	x			
Chemin Sainte-Marie Est		x		

⁵ Les antennes SADB et Aéroport se croisent au même niveau, en viaduc.

2.4 Antenne de l'Aéroport

2.4.1 Caractéristique du tracé et de la station Technoparc

Le tracé de l'antenne Aéroport, long de 4,6 km, correspond à l'alternative 2B présentée dans les études précédentes. L'antenne Aéroport débute toujours à l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue le long du corridor Doney existant au niveau de l'extrémité ouest de la rue Etingin, à l'ouest de la rue Douglas B. Floerani.

Elle chemine en voie aérienne vers le sud en passant au-dessus de l'autoroute 40. Le tracé traverse le Technoparc Montréal, dans l'arrondissement Saint-Laurent, en longeant le boulevard Alfred-Nobel du côté est du boulevard.

La voie aérienne commence à descendre vers le sol à partir du rond-point de l'intersection de l'avenue Marie-Curie et du boulevard Alfred-Nobel. Au sud de Marie-Curie, la voie du REM est en remblais sur une longueur d'environ 130 m. Par la suite, elle plonge en tranchée ouverte sur une distance d'environ 170 m jusqu'à la rue Frederick-Banting. À partir de ce point, la voie se poursuit en tranchée couverte jusqu'à une profondeur d'environ 20 m sous le niveau du sol.

La station Technoparc est prévue à cette profondeur, au nord de la rue Alexander-Fleming, du côté est du boulevard Alfred-Nobel. La station souterraine sera construite dans le puits de lancement du tunnelier, qui sera utilisé pour la construction du tunnel jusqu'à l'aéroport. Le détail du profil est présenté à la Figure 2-53 tandis que l'aménagement de la station Technoparc est présenté à la Figure 2-54. Quant à la station de l'Aéroport, sa configuration et son aménagement sont sous la responsabilité d'un tiers.

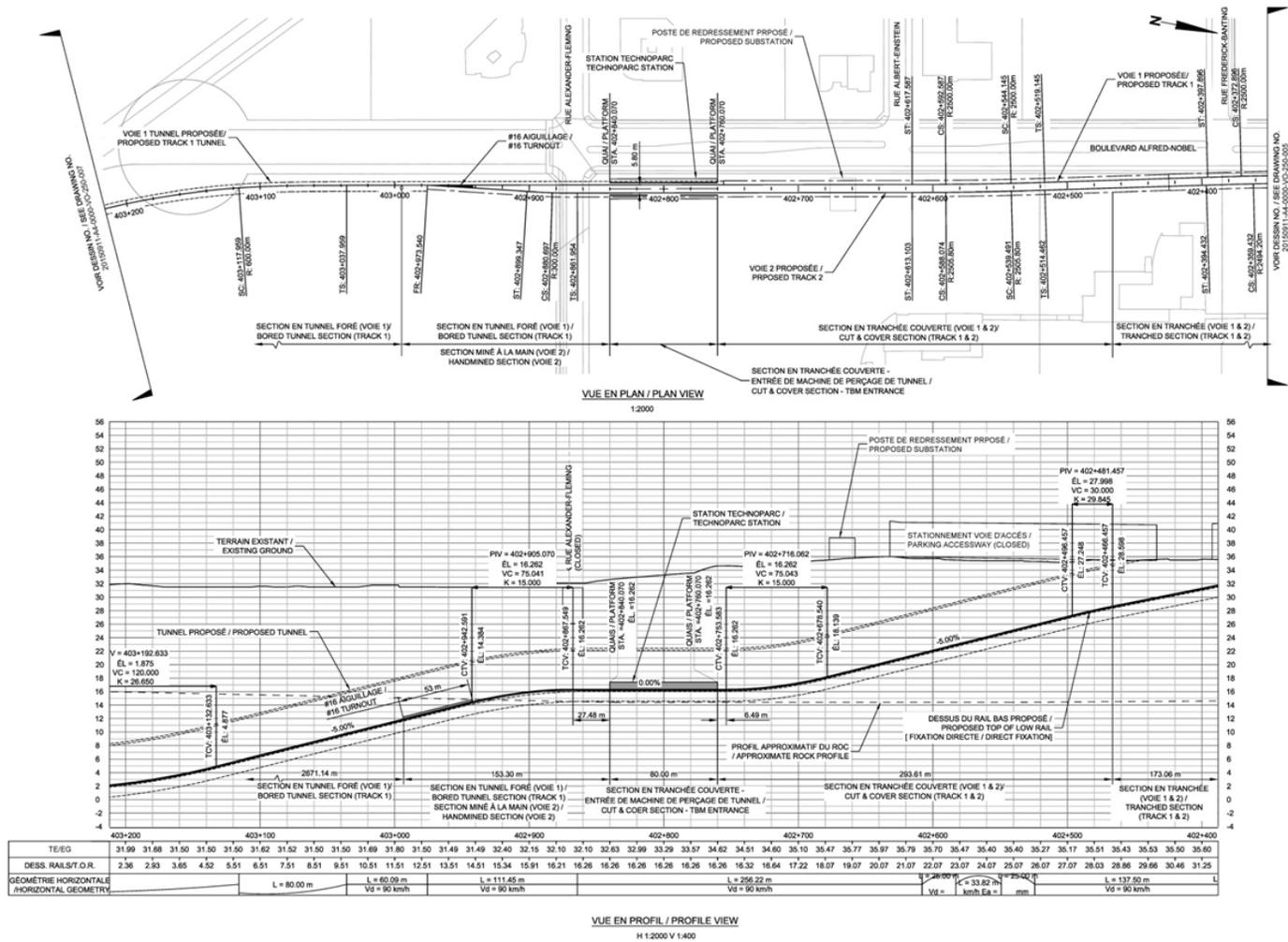


Figure 2-52 : Profil de l'antenne Aéroport dans le Technoparc Montréal

Au Sud de la station Technoparc, le tracé est en voie unique et se poursuit dans un tunnel monotube foré dans le roc. La station Technoparc comportant deux voies, une par direction, la section du tunnel immédiatement au sud de la station Technoparc sera plus large pour accommoder les deux voies, et elle diminuera pour n'en accommoder qu'une seule.

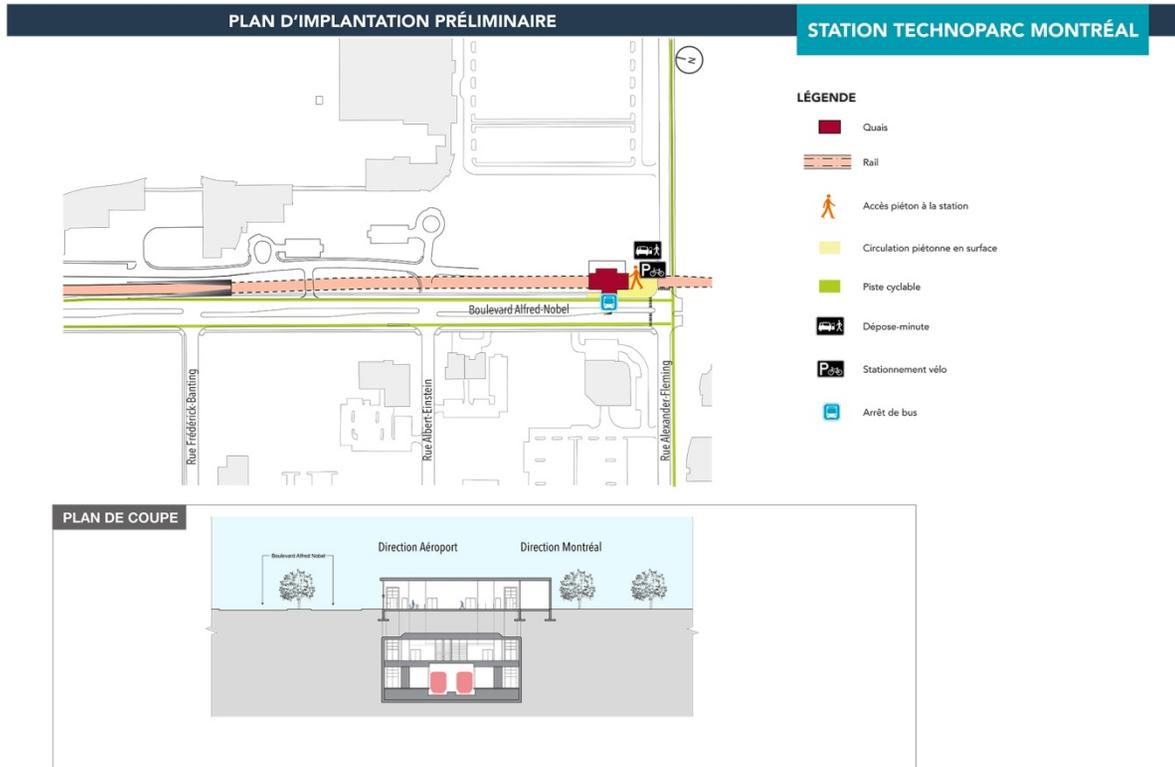


Figure 2-53 : Aménagement de la station Technoparc

2.4.2 Travaux d'ouvrages d'art

Les ouvrages d'art de l'antenne de l'Aéroport sont essentiellement constitués de viaducs pour métro léger croisant les principales artères à partir de la Jonction de l'Aéroport jusqu'aux rues du Technoparc Montréal. Les intersections visées sont présentées au Tableau 2-7.

Tableau 2-7 : Ouvrages d'art de l'antenne de l'Aéroport

Point d'intersection	Aménagement proposé				
	Structure aérienne métro léger	Tranchée ouverte	Tranchée couverte	Croisement ⁶	Relocalisation
Jonction de l'Aéroport (SADB et Aéroport)				x	
Autoroute 40	x				
Boulevards Hymus/ Henri-Bourassa	x				
Rue Alfred-Nobel	x				
Avenue Marie-Curie	x				
Rue Frederick-Banting		x			
Entrée de rue Frédérick-Banting					x
Rue Albert-Einstein			x		
Rue Alexander-Fleming			x		

2.5 Matériel roulant

Plusieurs critères ont guidé le choix du matériel roulant. Le système de métro léger électrique sur rail en exploitation automatique envisagé répond aux objectifs de performance identifiés et aux besoins d'achalandage prévus.

Les principales dimensions et caractéristiques du matériel roulant retenu pour le projet du REM sont résumées dans le Tableau 2-8, et un exemple est fourni par la Figure 2-55.

Tableau 2-8 : Principales dimensions et caractéristiques du matériel roulant

Description – critères principaux	Critère recherché
Capacité de rame en charge normale (à 4 personnes par m ²)	600 passagers
Vitesse maximale	100 km/h
Mode d'opération	Automatique sans conducteur
Type d'alimentation électrique	Par caténaire
Voltage	1500 V
Largeur maximale de la caisse	3 m
Hauteur des seuils de porte	Haut (1 m à 1,20 m)
Largeur de passage des portes	Environ 1,65 m
Longueur totale de la rame	80 m

⁶ Les antennes SADB et Aéroport se croisent au même niveau, en viaduc.



Figure 2-54 : Photo du train métro léger du Skytrain de Vancouver

2.6 Systèmes et alimentation de traction

2.6.1 Le matériel roulant et les systèmes

Le REM est un système de transport collectif de type métro léger entièrement automatisé (de type GOA4 sans conducteur) situé à l'intérieur d'une emprise ferroviaire qui lui est entièrement dédiée et protégée contre les intrusions.

L'alimentation électrique se fera par caténaire et la tension retenue est de 1 500 Vcc.

Les rames seront composées de deux unités de deux voitures en période de pointe (longueur approximative de 80 m) et d'une unité de deux voitures en période hors pointe.

Les stations seront dotées de quais de 80 m et équipées de portes palières pour minimiser les interruptions de service dues aux incidents. Des préposés circuleront dans les rames et les stations pour des fins d'information et de contrôle.

Les principaux systèmes du REM sont les suivants :

- Un poste de commande centralisé (PCC) sécuritaire et efficace permettant l'exploitation de l'ensemble du réseau REM en toute sécurité dans les conditions normales, dégradées et d'urgence;
- Un système intégré SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) pour surveiller et contrôler tous les systèmes et les équipements du système ferroviaire, et offrant un protocole d'interface pour communiquer certaines données d'exploitation à des organismes extérieurs;
- Le système de signalisation basé sur la technologie CBTC (*Communication Based Train Control*) permet la circulation et le mouvement en toute sécurité des rames en tout point du réseau du REM;
- Le système de communication supportant l'exploitation sécuritaire, efficace et économique du système léger sur rail (métro léger), et ce, pour tous les modes

d'exploitation, en fournissant une méthode sécurisée de communication voix, données, vidéo et transmission des informations de contrôle de manière rapide, fiable et précise pour tous les usagers du REM.

2.6.2 L'alimentation de traction

L'énergie de traction pour l'antenne Deux-Montagnes sera fournie par une artère 25 kV triphasée qui alimentera les postes de redressement en ligne à partir de la sous-station Salaberry (poste de district). Ces postes de redressement convertiront le voltage 25 kV triphasé en 1500 V de courant continu (1500 Vcc). La sous-station Salaberry sera convertie afin de fournir du courant triphasé à 25 kV. Une grande partie du système monophasé de fil porteur et de fil de contact sera convertie pour passer d'une énergie de traction de 25 kVca à 1 500 Vdc.

Pour les nouvelles antennes, l'alimentation électrique sera fournie par le réseau de distribution 25 kV triphasé d'Hydro-Québec. Chaque point de raccordement au réseau H-Q alimentera un groupe de postes de redressement reliés entre eux par une artère 25 kV triphasée appartenant au REM.

Afin d'accroître la fiabilité du système, une boucle d'alimentation redondante est proposée. Celle-ci permettra d'alimenter chacun des postes de redressement de deux directions (amont et aval) au cas où il faudrait isoler un câble reliant deux postes de redressement. Si un poste de redressement doit être mis hors service, l'alimentation électrique de la section de voie qu'il dessert pourra être faite par un poste de redressement encadrant. Le raccordement au réseau Hydro-Québec sera effectué à des sources indépendantes afin d'assurer la fiabilité de l'alimentation électrique en cas d'avaries sur le réseau d'Hydro-Québec.

2.6.3 Portes palières

Des portes palières seront installées dans toutes les stations. Les portes palières sont conçues pour des quais d'une longueur de 80 mètres. Elles seront équipées d'un système de chauffage afin de supporter les conditions climatiques de Montréal.

L'ouverture et la fermeture des portes palières seront synchronisées avec celles des portes du train. Pour ce faire, le système de portes palières s'interfacera avec le système de signalisation afin de gérer précisément la position d'arrêt des rames avant l'ouverture des portes des voitures devant la plateforme.

En cas de défaillance d'une porte, une alarme sera envoyée au centre de contrôle et au système de signalisation. Le système de signalisation agira sur la conduite du train en fonction de l'évènement détecté (par exemple, une porte palière ouverte sans train en station entraîne l'arrêt automatique des trains en approche de cette station).



Figure 2-55 : Exemple de portes palières

3 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION

3.1 Acquisition de terrains

En vue de faciliter la réalisation du projet, des réserves foncières ont été effectuées sur les terrains susceptibles d'être touchés. Les types de transactions foncières sont les suivants :

- Acquisition totale du terrain;
- Acquisition partielle du terrain;
- Acquisition d'une servitude permanente;
- Acquisition d'une servitude de construction;
- Acquisition d'une propriété superficielle aérienne (viaduc au-dessus de terrains publics);
- Acquisition d'une servitude de tréfonds (tranchées et tunnels).

La majorité des terrains visés fera l'objet d'une acquisition partielle ou d'une servitude (permanente ou de construction). Pour l'antenne de Sainte-Anne-de-Bellevue, les terrains affectés sont majoritairement situés en zone industrielle; quelques acquisitions y seront nécessaires dans le corridor Doney. L'antenne de l'Aéroport implique essentiellement des acquisitions partielles de terrains privés et des servitudes permanentes sous forme de propriété superficielle aérienne sur des terrains publics. Des servitudes de construction sur des terrains publics et privés seront également requises le long du tracé. Finalement, la partie au sol du tracé en tunnel d'une profondeur supérieure à 15 mètres fera l'objet de servitude de tréfonds. Sur l'antenne Deux-Montagnes, la construction des ponts nécessitera l'acquisition de servitudes de passage, des acquisitions partielles et totales en zone résidentielle sur l'île Bigras et à Laval dans le secteur Sainte-Dorothée – Laval-sur-le-Lac. L'antenne Rive-Sud nécessitera principalement des acquisitions auprès de quelques propriétaires privés, mais surtout d'organisations gouvernementales telles que le MTMDET, l'arrondissement Sud-Ouest ou la Société des ponts Jacques-Cartier et Champlain incorporés ainsi que du CN. Ces acquisitions sont requises notamment pour l'usage des emprises routières (A-10), du passage dans certains secteurs de l'arrondissement sud-Ouest ou de l'utilisation des infrastructures du CN dans le PEPSC et à l'entrée de la Gare Centrale.

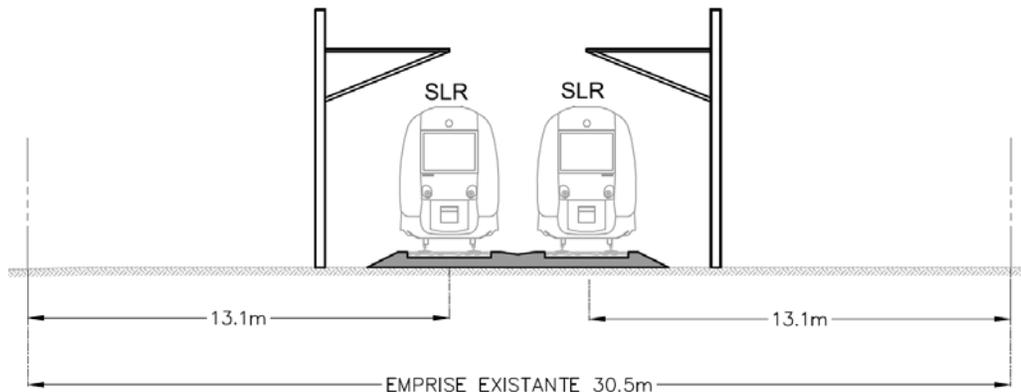
3.2 Construction des voies

3.2.1 Activités de construction en milieu terrestre

Les travaux de construction en milieu terrestre s'effectueront de trois façons distinctes, soit au niveau du sol, en structure aérienne ou en structure souterraine.

3.2.1.1 Tracé à niveau

Les composantes des nouvelles voies ferrées au sol sont schématisées ci-dessous.



La réalisation des travaux pour les portions à niveau (au sol) du tracé s'effectuera selon les méthodes de travail conventionnelles pour ce type d'ouvrage (excavation, remblayage, compactage, asphaltage, construction de bordure et glissières de béton, clôtures, etc.). Un corridor de 30 m de largeur le long du tracé au sol se verra affecté par les travaux de construction des voies pour le métro léger.

Les équipements (pelle, rétro-excavatrice, etc.) seront choisis en fonction de l'espace de circulation disponible, en particulier sur l'antenne Deux-Montagnes pour laquelle la majeure partie des travaux au sol sera effectuée à proximité de la voie de train de banlieue en exploitation. Les distances d'approche seront respectées, et une clôture de sécurité séparatrice sera érigée.

3.2.1.2 Tracé aérien

Il est envisagé que les voies ferrées construites en élévation le soient selon un système de piles espacées à intervalle de +/- 40 mètres avec tablier monocaisson en béton précontraint (voussoirs). Des rails de sécurité (*guard rails*) sont prévus pour limiter le déplacement latéral des voitures en cas de déraillement.

Pour les travaux de construction des portions aériennes des corridors, la méthode et les équipements varieront selon le milieu, soit résidentiel, industriel ou routier (environnement

autoroutier). La construction des structures aériennes constitue un important chantier linéaire avec des structures répétitives de travée en travée. Des fondations seront installées au sol afin de supporter les colonnes du tronçon aérien. Des voussoirs seront par la suite montés entre les colonnes de soutien, avec un équipement spécifiquement conçu pour cet assemblage tel qu'illustré à la Figure 3-1. Les ouvrages de tabliers monocaisson préfabriqués en béton précontraint nécessiteront par la suite la réalisation de joints de rattrapage coulés en place. Les voies, caténaires, systèmes de communication et de contrôle, ainsi que tous les éléments auxiliaires de la voie du métro léger seront par la suite installés sur le corridor aérien. Typiquement, un corridor d'environ 20 m sera de large nécessaire pour la réalisation de ces travaux.

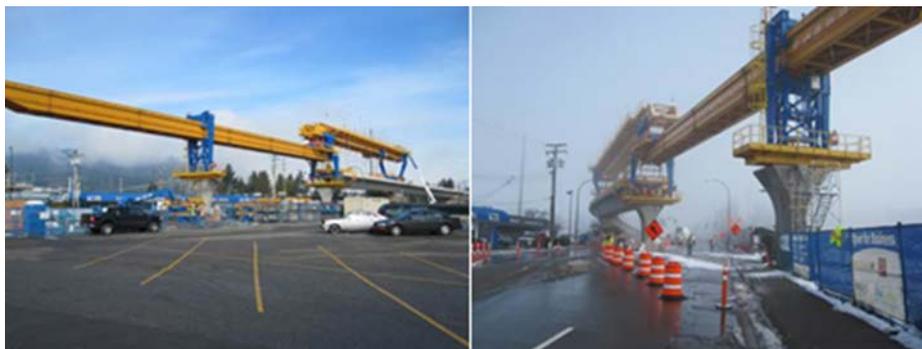
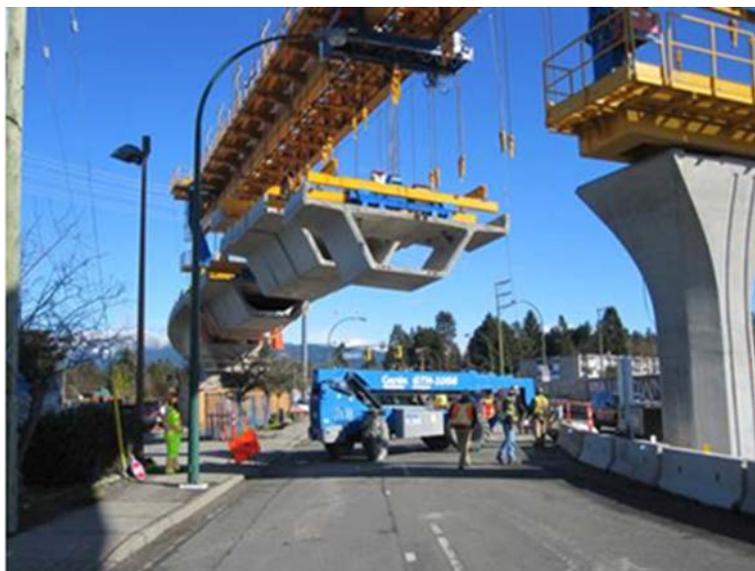


Figure 3-1 : Technique envisagée pour la pose des voussoirs

3.2.1.3 Tracé souterrain

Pour la construction des tunnels, la méthode et les équipements varieront selon qu'il s'agisse d'un tunnel ou d'une tranchée couverte. La construction de deux tunnels est prévue dans le cadre du projet, soit :

- Le tunnel de l'antenne Aéroport à partir de la rue Frederick-Banting;
- Le tunnel de traversée du centre-ville de Montréal entre le PEPSC et la rue Ottawa.

L'entrée de ces tunnels se fera en tranchée couverte. L'étendue typique de ce type de tranchée a été évaluée sur la base de projets similaires à environ 20 m de large et 250 m de long pour les besoins d'évaluation des impacts. Les dimensions précises de ces tranchées seront définies durant l'ingénierie détaillée de ces ouvrages. Des exemples de ce type de travaux sont présentés aux figures qui suivent.



Figure 3-2 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (1)



Figure 3-3 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (2)



Figure 3-4 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (3)



Figure 3-5 : Exemple de construction en tranchée couverte – Skytrain de Vancouver (4)

Finalement, pour les travaux de construction souterraine de tunnel, les méthodes de construction seront déterminées en fonction des caractéristiques géotechniques et hydrogéologiques du site.

3.2.1.4 Méthodes de construction étanches

Les travaux de construction des tunnels devront être réalisés en utilisant des méthodes de construction étanches afin de prévenir toute infiltration d'eau souterraine dans le puits et dans le tunnel.

3.2.1.4.1 Puits de lancement et tranchée ouverte

- Murs de soutènement étanches

Le puits de lancement et la tranchée ouverte sont construits avec des parois étanches, soit par des pieux séquentiels soit par une paroi moulée. Ces méthodes sont reconnues pour ne pas abaisser le niveau de la nappe d'eau avoisinante, et sont entre autres utilisées pour construire des ouvrages en eau, comme dans le cas du tunnel Eglinton et Spadina, à Toronto. L'assemblage formera des murs de soutien étanches.

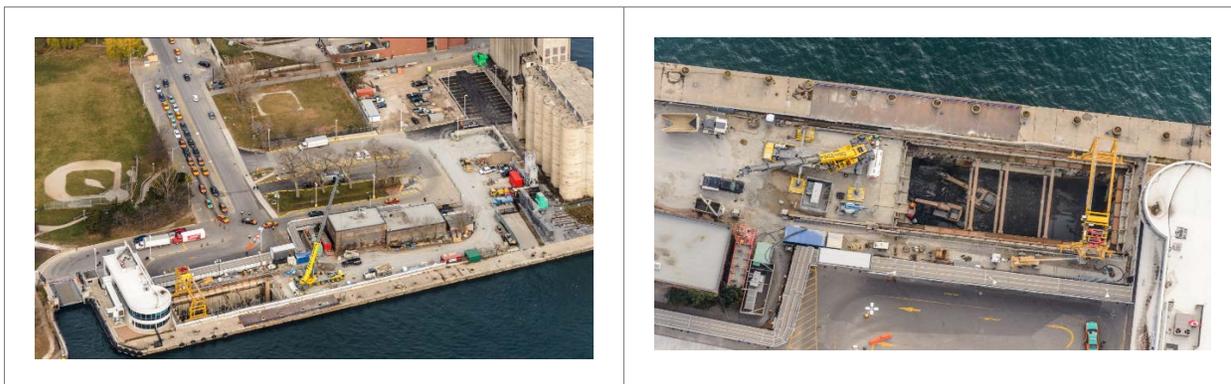


Figure 3-6 : Travaux de construction étanche de tunnel en eau (p. ex. Eglinton et Spadina, Toronto)

- Excavation du puits et de la tranchée ouverte

Une fois les murs de soutènement construits, le sol est excavé du puits et de la tranchée ouverte. Les parois sont installées plus profondément que le niveau d'excavation final, et une dalle est construite au fond du puits afin de retenir les charges de soulèvement dues à la nappe phréatique. Cette technique d'excavation, schématisée à la figure suivante, permet de ne pas drainer les eaux de surface provenant des milieux humides adjacents ou de la nappe phréatique environnante.

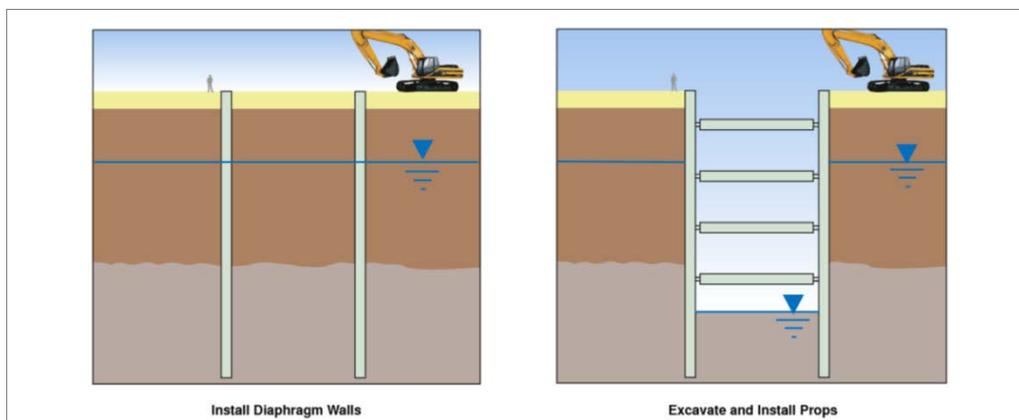


Figure 3-7 : Techniques d'excavation étanche

- Excavation du tunnel

Un tunnelier est une machine automatisée permettant de percer des tunnels souterrains dans le roc ou dans la terre. La technologie considérée pour le creusage du tunnel entre la station Technoparc et l'Aéroport est une machine à face pressurisée telle que l'EPBM (*Earth Pressure Balanced Machine*) qui permettra de percer le roc ou le sol, de combattre la pression de l'eau, et ce, sans perturber la nappe phréatique. Cette machine est munie d'un sas pressurisé qui équilibre la pression de la terre et la pression hydrostatique empêchant ainsi l'eau de pénétrer à l'intérieur du tunnel. Il n'y a donc pas d'écoulement ni d'infiltration d'eau à l'intérieur du tunnel.

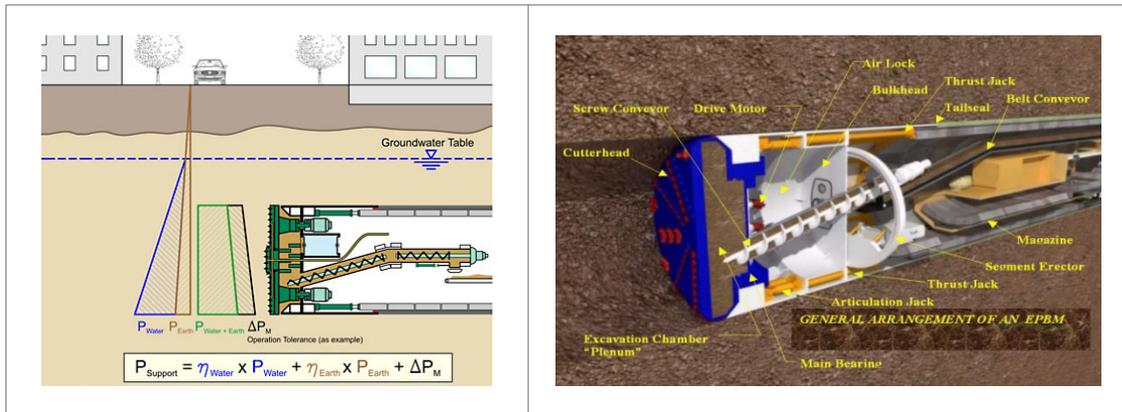


Figure 3-8 : Schémas d'un tunnelier de type EPBM



Figure 3-9 : Exemple – Eglinton et Spadina, Toronto

Au fur et à mesure de l'avancée du tunnelier, des panneaux de béton préfabriqué (segments de voûte) sont installés dans le tunnel excavé et un coulis pressurisé est injecté entre les panneaux et le roc/sol (consolidation). La qualité du coulis est contrôlée afin d'assurer une prise chimique rapide et le colmatage du sol et du roc. La combinaison des panneaux et de la consolidation par injection de coulis assure l'étanchéité de l'opération après l'excavation par tunnelier. De plus, la pression d'injection peut être modifiée de façon à faire pénétrer le coulis plus ou moins profondément dans le sol et le roc. Cette propriété sera essentielle lors de la construction de la voie de transition en Y au sud de la station Technoparc. Les techniques de construction aujourd'hui utilisées sur d'autres projets permettent donc de ne pas affecter la nappe phréatique et les milieux humides en surface.

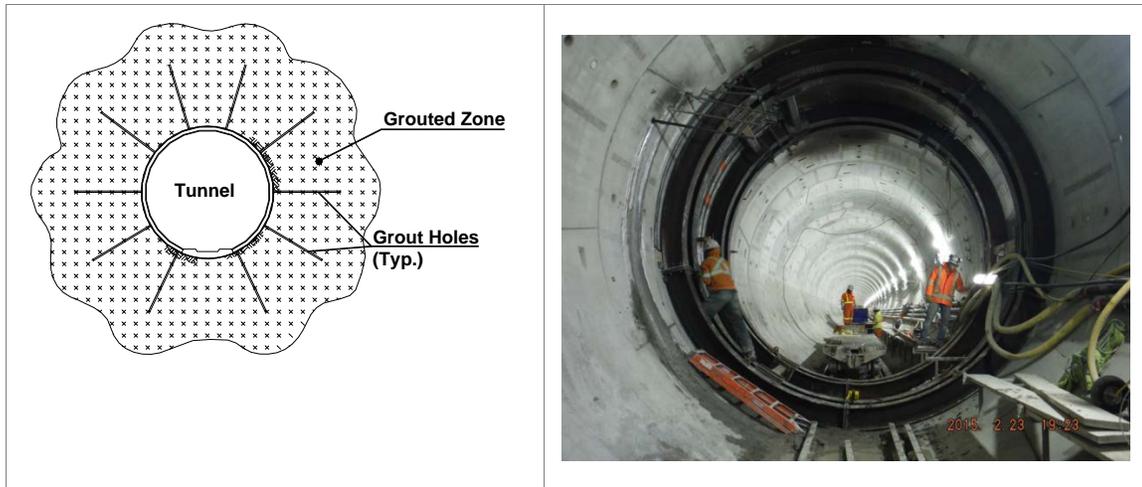


Figure 3-10 : Technique d'étanchement – Consolidation du sol à partir du tunnel

- Connexion en Y : raccordement à la station Technoparc

À partir de la station Technoparc, en direction de l'Aéroport, le tunnel ferroviaire se réduit d'une voie double à une seule voie. La transition, ou la connexion en Y, se produira sur une longueur de 140 m où la section du tunnel foré par tunnelier doit être élargie pour tenir compte de la double voie à la station. La section en Y sera initiée par un tunnel simple auquel le diamètre de l'injection de coulis (consolidation) aura substantiellement été augmenté. Le sol autour du tunnel simple sera donc préconsolidé sur un plus large diamètre, et ce, afin d'atteindre une distance pouvant accommoder un tunnel de section ovale de plus grande taille.

Par la suite, le second bras du tunnel en Y sera excavé par étapes, et les sols seront retirés manuellement par des méthodes traditionnelles. Le nouveau revêtement bétonné du tunnel sera installé non pas par le tunnelier, mais par une autre technique mécanisée. L'étanchéité des activités durant la construction est cruciale et sera garantie par la préconsolidation préalable de la zone. Les images ci-dessous montrent l'approche générale retenue.

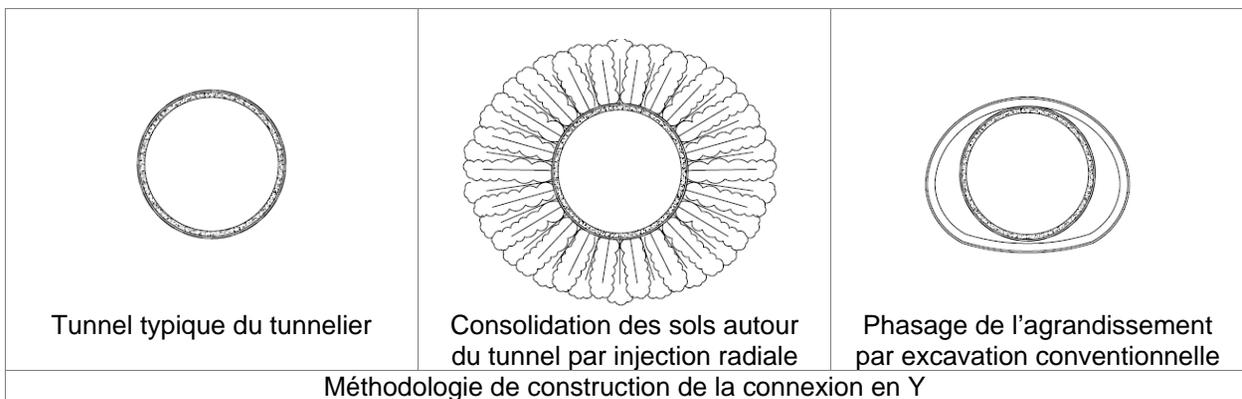
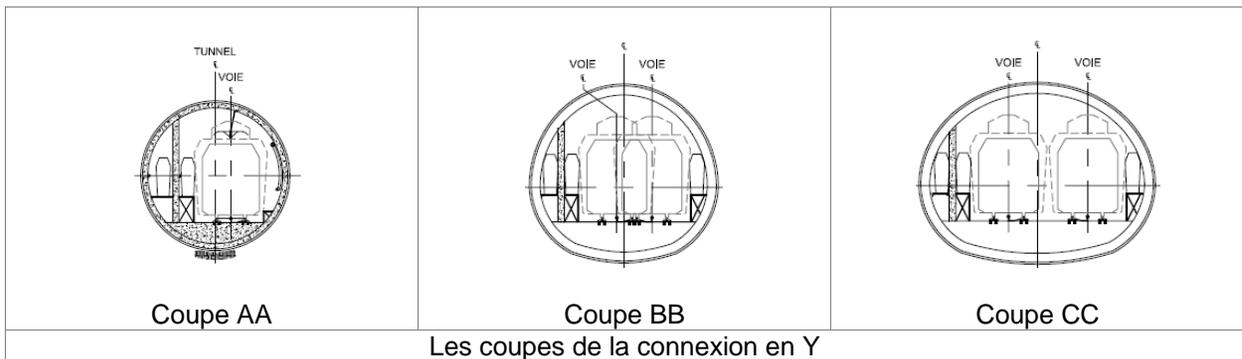
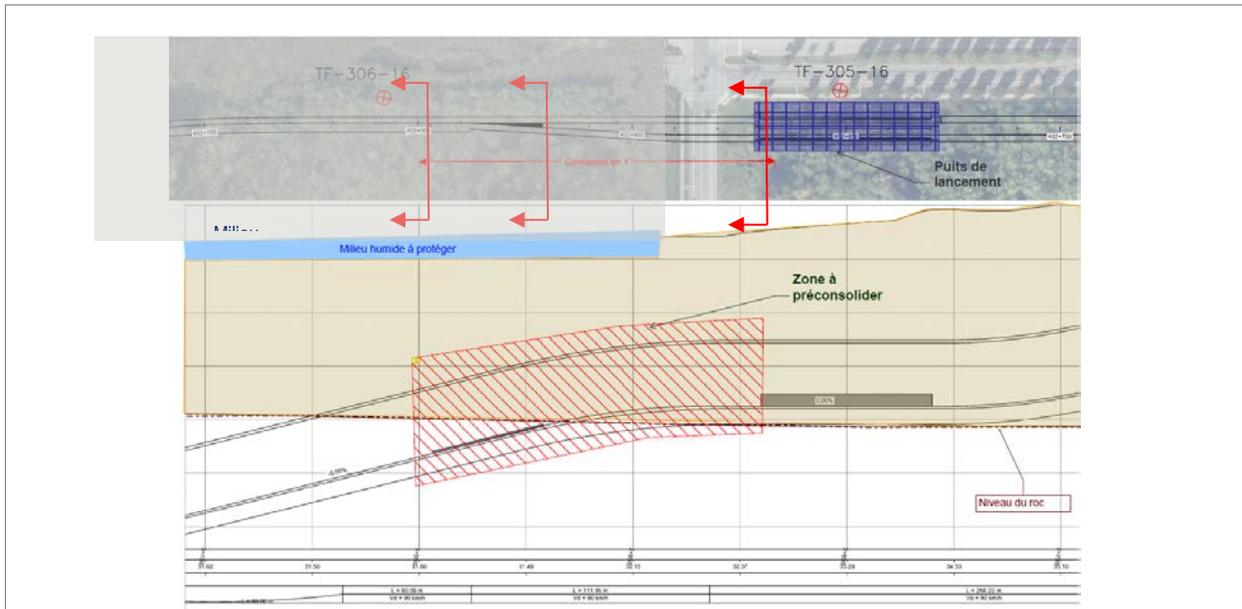


Figure 3-11 : Agencement proposé du tunnel et de la station souterraine Technoparc



Figure 3-12 : Technique d'excavation conventionnelle à partir du puits

- Gestion des matériaux de déblai en surface

Le creusage de la tranchée, du puits de lancement et du tunnel extraira des quantités importantes de sols et de roc. Ces matériaux seront acheminés hors de la tranchée par un convoyeur. À la sortie de la tranchée, une chargeuse transférera les déblais dans des camions, qui les achemineront vers des sites de disposition appropriés.

La vitesse d'avancement du tunnelier sera relativement lente : 20 m/jour dans le roc, mais 10 m/jour environ dans le sol. Cette vitesse a pour résultat des taux d'excavation variant de 40 m³/jour à 140 m³/jour, correspondant à une pointe de 10 camions à l'heure selon le déroulement des travaux de construction.

Les matériaux de construction du tunnel (portion de voûte préfabriquée, coulis de consolidation, etc.) et les matériaux de construction des voies ferroviaires elles-mêmes seront livrés sur le chantier par les voies routières de surface.

3.2.2 Activités de construction en milieu aquatique

Les travaux de construction en milieu aquatique seront requis pour les structures de support des ponts, entre autres pour le franchissement de la rivière des Prairies, de celle des Mille-Îles et du chenal de l'île des Sœurs.

Les travaux en milieu aquatique consisteront à implanter des piliers sans semelle dans les rivières. Chaque colonne se prolongera directement en pieu-caisson unique, en paire. Les pieux-caissons seront forés et emboîtés dans le roc avec de la machinerie installée sur des barges, si possible.

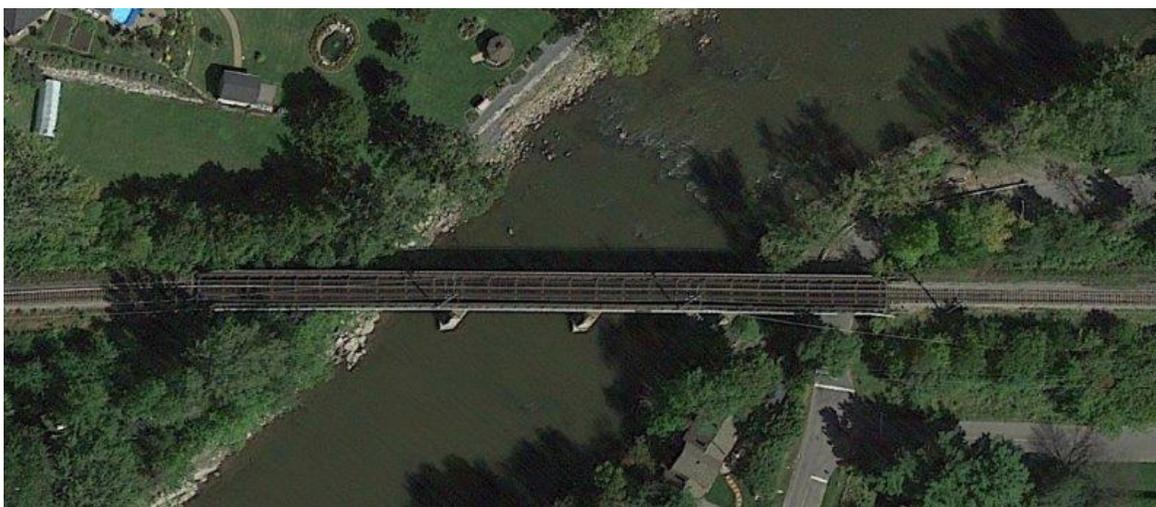


Figure 3-13 : Section 1 – Pont du bras nord de la rivière des Prairies



Figure 3-14 : Section 2 – Pont du bras sud de la rivière des Prairies



Figure 3-15 : Exemple de construction avec barge pour forage de pieu (Northshore, Hamilton)

Dans le cas de la rivière des Mille-Îles, des remblais seront requis pour atteindre la position des piliers puisque l'eau est peu profonde et que l'accès par barge est impossible.

Une combinaison de remblai de pierre lavée et ponceaux de tôle ondulée serait envisagée. Cependant, une autre méthode avec remblai et plateforme temporaire sur pieux pourrait être utilisée. Finalement, advenant des conditions hivernales propices, l'utilisation d'une plateforme de glace pour la réalisation des travaux de forage pourrait être envisagée.



Figure 3-16 : Sections de pont enjambant la rivière des Mille-Îles



Figure 3-17 : Exemple de construction avec plateforme sur pieux (Newcastle, Australie)



Figure 3-18 : Exemple de construction avec remblai et ponceaux

Le pont ferroviaire de l'Île-des-Sœurs sera construit selon l'axe du pont-jetée temporaire, mais la distance entre les deux est trop grande pour utiliser le pont-jetée lors de la construction du nouveau pont. Les méthodes de construction pour cet ouvrage se résument ainsi :

- Les cinq axes de piles implantées dans le fleuve Saint-Laurent seront construits sans semelles; chaque colonne se prolongera directement en pieu-caisson unique. Les pieux caissons seront emboîtés dans le roc d'environ 6 à 10 m.
- Les pieux caissons seront forés directement dans le roc avec de la machinerie installée sur des barges. Cependant, l'accès avec des barges dans le canal est soumis à l'autorisation de la part des autorités compétentes.
- La récupération du roc broyé se fera à l'aide d'une deuxième barge.
- Deux méthodes de coulée de béton à l'intérieur des caissons sont possibles : la première consiste à pomper l'eau se trouvant à l'intérieur du caisson (celui-ci doit cependant dépasser la surface de l'eau); et la deuxième consiste à pomper du béton à partir du bas du caisson, repoussant ainsi l'eau vers le haut.
- Au niveau du tablier, dans le cas de caissons en acier préfabriqués, des barges seront aussi nécessaires pour l'installation de ces caissons sur les piles.
- Le gabarit de navigation requis par Transport Canada (deux voies de 30 m de largeur proche du centre du canal) devra être maintenu durant les travaux. Si nécessaire, des dérogations pourraient être sollicitées auprès de Transport Canada.

3.3 **Maintien de la circulation routière**

Les travaux de construction nécessiteront des modifications au réseau routier afin de maintenir la fluidité de la circulation dans les zones de travaux. Les principales mesures prévues sont les suivantes : construction de routes de contournement, construction de voies ferrées d'évitement, travaux en phase, aménagement de chemins de détour pour les fermetures temporaires de voies, empiètements temporaires sur les liens routiers avoisinants, aménagement d'accès sécurisés pour les chantiers, etc. Il reviendra aux constructeurs de développer les mesures selon leurs travaux et les normes en vigueur.

3.4 **Maintien de la circulation ferroviaire**

Pendant toute la période de construction de la deuxième voie et des nouvelles antennes de l'Ouest (Sainte-Anne-de-Bellevue et de l'Aéroport), les trains des lignes Deux-Montagnes et de Mascouche circuleront sur une voie ferrée unique. La construction de stations temporaires et de voies d'évitement le long de la voie unique est envisagée pour assurer l'exploitation sécuritaire de ces trains.

Dans la partie de l'antenne Deux-Montagnes où la voie est double, soit entre les stations Bois-Franc et Gare Centrale, les accès aux stations implantées du côté sud de la voie seront condamnés pendant la construction de la seconde voie au-delà de la station Bois-Franc.

Pour ce qui est de la Gare Centrale, les voies de trains 9 et 11 seront aussi condamnées pour la réalisation des travaux de réfection des trottoirs d'embarquement aux stations.

4 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION

4.1 Scénarios d'exploitation

Le service commercial du REM est basé sur l'amplitude horaire du métro de Montréal, c'est-à-dire avec un début de service à 5 h 00 et une fin à 1 h 00, soit au total 20 heures d'amplitude. Le service commercial doit être assuré sept jours sur sept et 365 jours par an. Les premiers trains doivent quitter les terminus d'extrémité de ligne à 5 h 00. Les derniers trains doivent partir vers l'extrémité de chaque antenne à 1 h 00 et à 1 h 30 le samedi. Les stationnements incitatifs doivent être ouverts 24 heures par jour et sept jours sur sept.

Les trains sont généralement de type « omnibus », c'est-à-dire qu'ils circulent avec passagers sur les deux voies, en s'arrêtant à toutes les stations de la ligne entre les terminus. Par contre, la desserte de l'aéroport est de type express avec deux arrêts intermédiaires à la station Bois-Franc et à la station Technoparc en période creuse, ou omnibus en période de pointe.

Cette séquence fera l'objet d'une optimisation et pourra être modifiée pour s'adapter aux besoins d'achalandage.

4.2 Mesures d'évacuation

Étant donné que la prémisse dans l'exploitation d'un métro léger électrique automatisé consiste à prévenir les incidents et accidents, l'approche des mesures de prévention et d'évacuation sera en conformité avec les règlements et normes de sécurité.

Les exigences de performance relatives au temps d'évacuation des passagers dans les rames et les stations sont stipulées dans la norme NFPA 130. En effet, il est exigé qu'une station, souterraine ou élevée, soit évacuée en moins de six minutes. Ces exigences sont applicables tant pour un quai central que pour des quais latéraux. Les stations seront munies de deux moyens d'évacuation distincts et isolés l'un de l'autre, communément appelés les issues. En conformité avec la norme NFPA 130, les issues des stations pourront être principalement horizontales.

Compte tenu des caractéristiques différentes de chaque station envisagée, les schémas d'évacuation varieront d'une station à l'autre.

Dans tous les cas d'incidents, les passagers pourront quitter la rame à pied en empruntant les chemins d'évacuation conformes aux normes en vigueur prévus le long du tracé, qu'ils soient aériens, au sol ou souterrains.



Figure 4-1 : Exemple de chemin d'évacuation tracé en surélevé (Evergreen Line - Vancouver)

En ce qui concerne la partie du tracé dans le tunnel du Mont-Royal, l'évacuation des passagers en cas d'incident étant primordiale, des mesures seront prises pour s'assurer que les aspects de sécurité en cas d'incendie et d'évacuation des passagers soient mises en place en collaboration avec le SIM.

4.3 Abandon ou modification des réseaux de transport en commun connexes

Comme mentionné précédemment, dans le cadre de ce projet, le train de banlieue de Mascouche ne pourra plus accéder à la Gare Centrale. Il devra s'arrêter à la station de correspondance A-40 afin de permettre à ses passagers de transférer vers le métro léger électrique automatisé.

Également, comme de nouveaux terminus d'autobus seront construits à plusieurs stations, les divers circuits de la STM, de la STL, du RTL et du RTM nécessiteront des reconfigurations.

4.4 Tarification

La tarification applicable au REM sera déterminée par la nouvelle agence du transport, l'Autorité régionale de transport métropolitain.

5 ACTIVITÉS D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION

5.1 Dénéigement et déglçage

Les stratégies de déneigement et déglçage des voies ferroviaires, des cheminements d'évacuation, des voies routières d'accès, des stations et des stationnements incitatifs seront élaborés par le fournisseur MRSEM.

Outre le drainage des infrastructures, les enjeux d'accumulation de neige portent principalement sur l'accumulation de neige et de glace sur les voies, les trottoirs d'évacuation et la caténaire. La stratégie d'entretien hivernal vise à permettre l'évacuation d'urgence en tout temps et à maintenir l'opérabilité du réseau dans les situations suivantes :

- Tous les cas de chute de neige inférieure à 30 cm en 24 h; et
- Dans tous les cas de chute de verglas.

Les critères de conception des infrastructures favoriseront une réduction de l'accumulation de la neige et de la glace et intégreront des dispositifs de chauffage. Par ailleurs, les configurations choisies des voies et plateformes favoriseront l'élimination naturelle de la neige par la circulation en continu des trains.

Lors d'accumulation de neige, des équipements spécialisés seront utilisés en fonction de la configuration des structures. De façon générale, il est prévu que la neige soit laissée sur place dans l'emprise ferroviaire lorsque l'espace le permet. À cette étape du projet, diverses options de déneigement sont proposées; la stratégie définitive de déneigement et de déglçage sera développée par l'exploitant.

5.1.1 Voies à niveau

En ce qui concerne les voies à niveau du REM, la procédure actuellement appliquée sur les sections à niveau de l'antenne Deux-Montagnes serait privilégiée. Il s'agit de pousser la neige sur le côté en utilisant une régaleuse. Cet équipement, montré à la Figure 5-1, permet de dégager une largeur d'environ 3 m de part et d'autre de l'axe de la voie.



Figure 5-1 : Régaleuse sur une section au sol de l'antenne Deux-Montagnes

5.1.2 Viaducs métro léger

Plusieurs options de déneigement sont envisageables en fonction de la configuration et des contraintes associées à l'emplacement des voies en viaduc.

5.1.2.1 Tablier central du pont Champlain (A-10)

Deux options peuvent être considérées pour le déneigement de la voie au centre de l'A-10. La première consisterait à souffler la neige de la voie 1 vers la voie 2 et de la transférer ensuite dans un camion-benne circulant sur l'autoroute. Cette stratégie schématisée par la Figure 5-2 nécessitera une coordination avec le MTMDET.

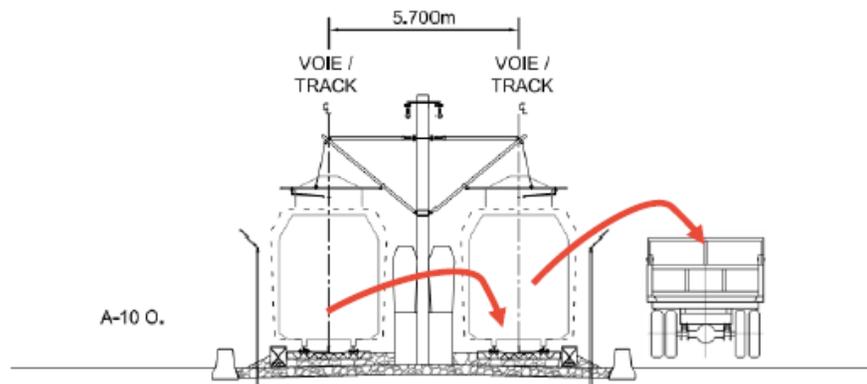


Figure 5-2 : Option 1 de déneigement de la voie du REM au centre de l'A-10

La seconde option consisterait à souffler la neige de la voie 1 vers la voie 2, puis de la voie 2 vers des wagons situés sur la voie 1 et tractés par un locotracteur rail-route. Cette stratégie est schématisée par la Figure 5-3.

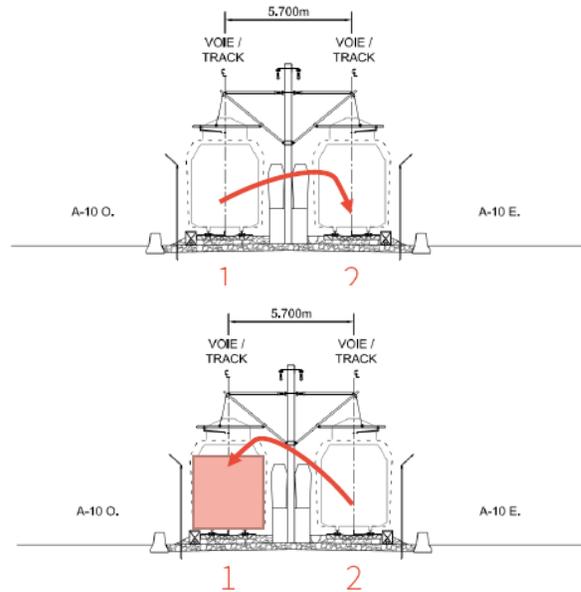


Figure 5-3 : Options 2 de déneigement de la voie du REM au centre de l'A-10

5.1.2.2 Viaducs ferroviaires des antennes Deux-Montagnes et Sainte-Anne-de-Bellevue (A-40)

Sur l'antenne Deux-Montagnes, les sections en viaduc pourraient être déneigées par une régaleuse qui pousserai la neige au bas de l'ouvrage, dans l'emprise du REM, tel que montré à la Figure 5-4.

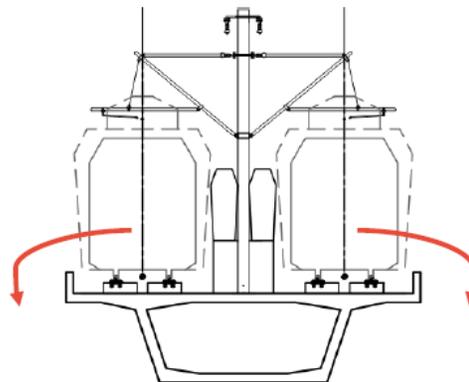


Figure 5-4 : Déneigement du viaduc métro léger sur l'antenne Deux-Montagnes

Sur l'antenne Sainte-Anne-de-Bellevue, pour la structure en viaduc le long de l'autoroute 40, la neige pourra être soufflée sur la voie Nord et poussée au bas de l'ouvrage tel que schématisé à la Figure 5-5.

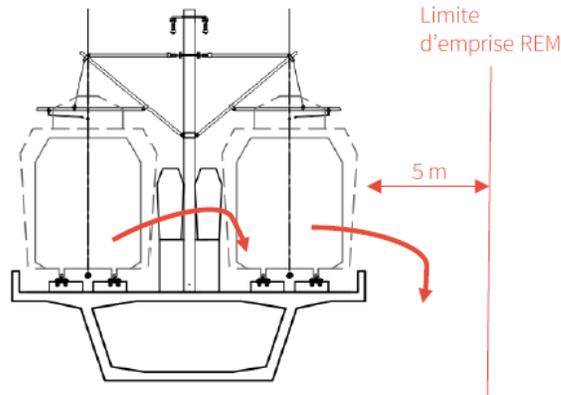


Figure 5-5 : Déneigement du viaduc métro léger le long de l'A-40

5.1.2.3 Viaducs au-dessus des voies routières

De façon générale, la stratégie de déneigement des voies au-dessus des routes pourrait inclure de souffler la neige en avant, puis de la pousser au pied de l'ouvrage. La neige serait déposée dans les espaces libres le long du tracé, par exemple les boucles d'autoroutes. Cette approche, schématisée à la Figure 5-6, requerra une coordination avec le MTMDÉ et les villes concernées.

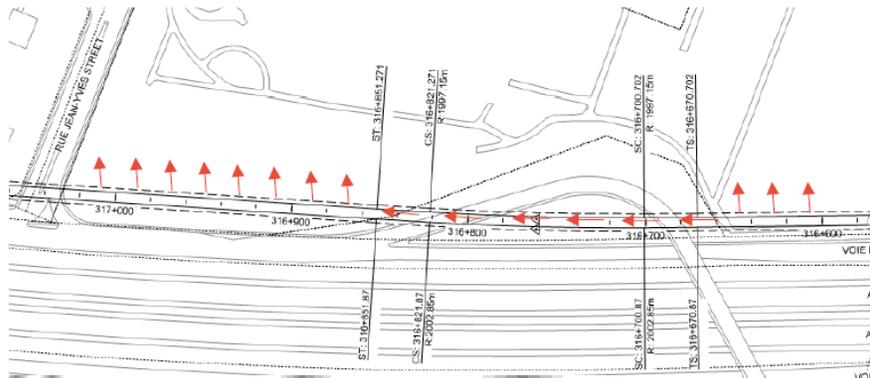


Figure 5-6 : Déneigement des viaducs du REM au-dessus du réseau routier

5.1.2.4 Viaduc ferroviaire de l'antenne Aéroport

Le déneigement du viaduc ferroviaire de l'antenne Aéroport comporte une contrainte dans la mesure où la neige ne peut être poussée au bas de la structure. Dans ces conditions, elle sera :

- En cas de faible neige, soufflée plus loin en avant et stockée sur des sites de dépôt à neige dédiés, ou alors
- En cas de forte neige, soufflée dans des wagons situés sur la voie adjacente puis stockée dans des sites dédiés pour le dépôt de la neige.

5.1.3 Ponts

Les ponts utilisés par le REM traversent la rivière des Prairies, la rivière des Mille-Îles et le fleuve Saint-Laurent (nouveau pont). Il n'est pas permis de souffler ou de pousser de la neige dans les cours d'eau. Pour cette raison, en cas de faible accumulation, la neige pourra être poussée plus loin devant tel que montré à la Figure 5-7.



Figure 5-7 : Option de déneigement des ponts

Les voies d'accès aux stations, les stationnements incitatifs, les terminus d'autobus et les liens piétonniers seront également déneigés et entretenus afin d'assurer de bonnes conditions de déplacements. Le déneigement de ces infrastructures ne présente pas d'enjeu particulier.

5.2 Entretien, réparation et remplacement du matériel roulant

Les activités de maintenance d'un système de transport ont pour objectifs de garantir la disponibilité du matériel roulant et des installations fixes connexes (stations, garages et stationnements), de même que de garantir la sécurité des biens et des personnes.

Les activités de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité (FMDS) ont une influence notoire et directe sur la qualité du service rendu aux usagers.

Le niveau de maintenance à assurer sur le matériel roulant sera développé ultérieurement, lorsque le choix du fournisseur du matériel roulant aura été fait. L'ensemble des mesures,

procédures et calendriers d'entretien se conformeront aux standards de l'industrie du métro léger et du transport de passagers.

5.3 Inspection, entretien périodique et réhabilitation des infrastructures

Les plateformes, voies ferrées et caténaires seront entretenues de façon courante, par de la maintenance préventive et corrective.

Les plateformes seront nettoyées mensuellement à l'aide de véhicules spécifiques prévus à cet effet. De même, les appareils de voie seront nettoyés, graissés et réglés de manière périodique. Un contrôle visuel des voies sera effectué annuellement. Un curage des réseaux de drainage sera aussi effectué régulièrement selon la topographie du tracé.

De plus, un contrôle de tension et des isolateurs de section sera effectué sur les caténaires tous les six mois.

Afin de conserver en bon état les divers bâtiments et stations, une série d'interventions et d'inspections préventives sera planifiée pour valider les possibles détériorations des structures, le tout conformément aux standards de l'industrie du métro léger électrique automatisé.

6 CALENDRIER D'IMPLANTATION

Le Tableau 6-1 plus bas présente l'échéancier sommaire des principaux jalons du projet.

Tableau 6-1 : Calendrier de réalisation

Activités – Jalons	Période
Étude d'impact sur l'environnement	1 ^{er} trimestre 2016
Autorisation gouvernementale	1 ^{er} trimestre 2017
Début de la construction	3 ^e trimestre 2017
Début de la mise en service	4 ^e trimestre 2020

7 ESTIMATION DES COÛTS

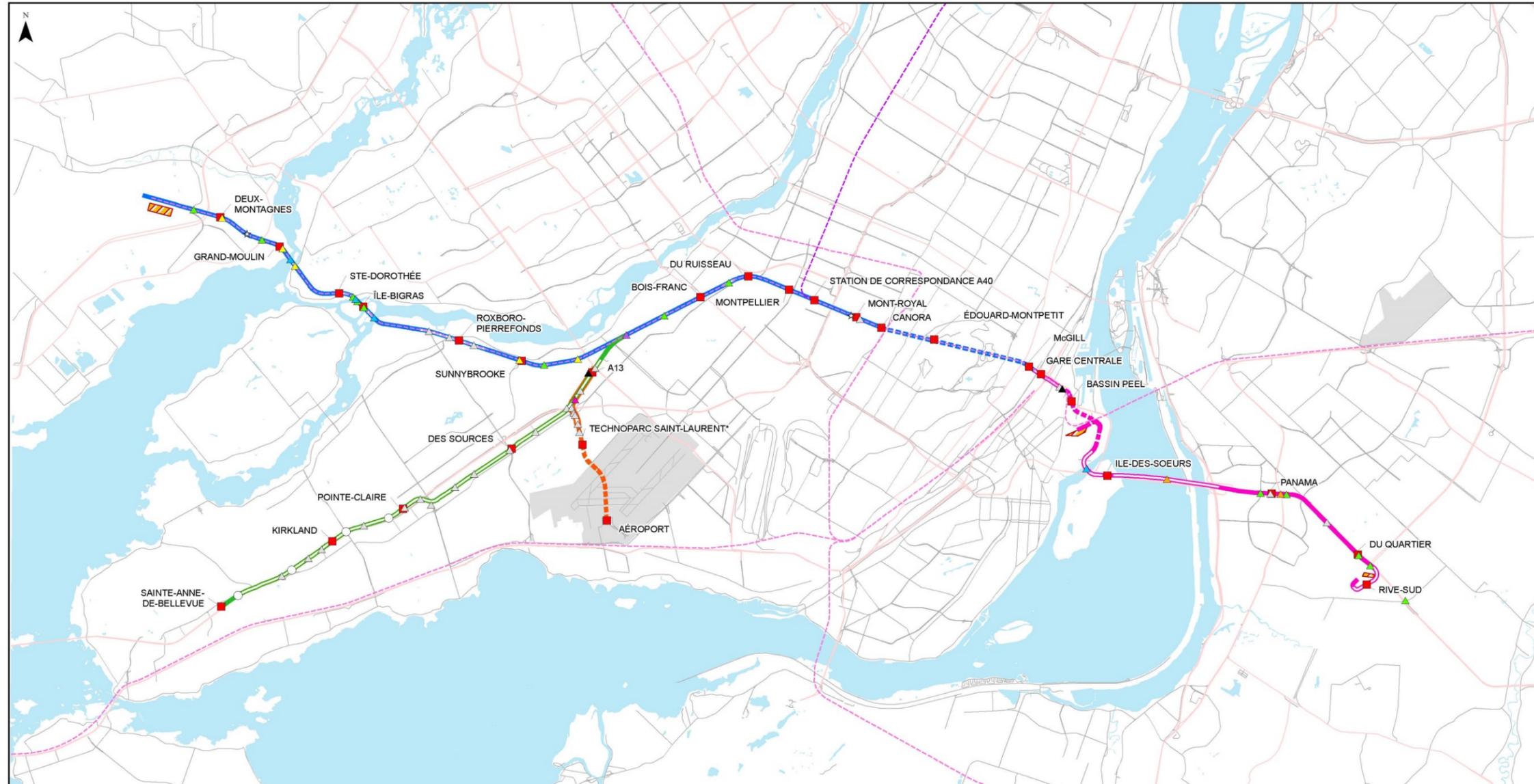
Le coût global du projet est estimé à près de 5,9 milliards de dollars, ce qui inclut, sans s'y limiter, le coût des infrastructures de transport (structures, stations, tunnels, etc.) et des systèmes, l'achat du matériel roulant, ainsi que les équipements ferroviaires connexes (garages, stationnements, stations, etc.).

Ces éléments de coûts pourraient être réévalués en fonction du concept final défini par l'entrepreneur.

Annexe A

Carte 18

Modification des infrastructures



<p>SOURCE: BASE DE DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DU CANADA 1:50,000</p> <p>PROJECTION: MTM Zone 8 (Nad 83 CSRS)</p> <p>DATE: 2017-01-10</p> <p>ÉCHELLE / SCALE: 1 : 120000</p>	<p>Légende</p> <table border="0"> <tr> <td>— Autoroute</td> <td>Réseau électrique métropolitain (REM)</td> <td>Antenne Rive-Sud</td> <td>Ouvrage d'art</td> <td>▲ Pont d'étagement routier</td> </tr> <tr> <td>— Réseau artériel</td> <td>Antenne Aéroport - Zone de transition</td> <td>Antenne Rive-Sud - Aérien</td> <td>▲ Croisement</td> <td>▲ Pont d'étagement métro léger</td> </tr> <tr> <td>— Ligne de Mascouche</td> <td>Antenne Aéroport - Aérien</td> <td>Antenne Rive-Sud - Souterrain</td> <td>▲ Insertion sur le tablier central</td> <td>▲ Saut-de-mouton</td> </tr> <tr> <td>— Réseau de trains de banlieue</td> <td>Antenne Aéroport - Souterrain</td> <td>AntenneDeux-Montagnes - Aérien</td> <td>☆ Passerelle piéton</td> <td>▲ Structure aérienne métro léger</td> </tr> <tr> <td>■ Station</td> <td>Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue</td> <td>AntenneDeux-Montagnes - Souterrain</td> <td>▲ Pont</td> <td>○ Structure aérienne métro léger niveau + 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue - Aérien</td> <td></td> <td>▲ Fermeture/ réaménagement de rue</td> <td>▨ Ateliers et garages</td> </tr> </table>	— Autoroute	Réseau électrique métropolitain (REM)	Antenne Rive-Sud	Ouvrage d'art	▲ Pont d'étagement routier	— Réseau artériel	Antenne Aéroport - Zone de transition	Antenne Rive-Sud - Aérien	▲ Croisement	▲ Pont d'étagement métro léger	— Ligne de Mascouche	Antenne Aéroport - Aérien	Antenne Rive-Sud - Souterrain	▲ Insertion sur le tablier central	▲ Saut-de-mouton	— Réseau de trains de banlieue	Antenne Aéroport - Souterrain	AntenneDeux-Montagnes - Aérien	☆ Passerelle piéton	▲ Structure aérienne métro léger	■ Station	Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue	AntenneDeux-Montagnes - Souterrain	▲ Pont	○ Structure aérienne métro léger niveau + 2		Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue - Aérien		▲ Fermeture/ réaménagement de rue	▨ Ateliers et garages	<p>CLIENT:</p> <p>CDPQ Infra</p>	<p>RÉSEAU ÉLECTRIQUE MÉTROPOLITAIN - PROJET DE RÉFÉRENCE/ REFERENCE PROJECT</p> <p>CARTE 18 MODIFICATION DES INFRASTRUCTURES</p> <table border="1"> <tr> <td>DESSIN No. / DRAWING No.:</td> <td>DIS:</td> <td>REV:</td> </tr> <tr> <td>362496-HA-00-APP-274-EI-028</td> <td>EI</td> <td>03</td> </tr> </table>	DESSIN No. / DRAWING No.:	DIS:	REV:	362496-HA-00-APP-274-EI-028	EI	03
— Autoroute	Réseau électrique métropolitain (REM)	Antenne Rive-Sud	Ouvrage d'art	▲ Pont d'étagement routier																																			
— Réseau artériel	Antenne Aéroport - Zone de transition	Antenne Rive-Sud - Aérien	▲ Croisement	▲ Pont d'étagement métro léger																																			
— Ligne de Mascouche	Antenne Aéroport - Aérien	Antenne Rive-Sud - Souterrain	▲ Insertion sur le tablier central	▲ Saut-de-mouton																																			
— Réseau de trains de banlieue	Antenne Aéroport - Souterrain	AntenneDeux-Montagnes - Aérien	☆ Passerelle piéton	▲ Structure aérienne métro léger																																			
■ Station	Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue	AntenneDeux-Montagnes - Souterrain	▲ Pont	○ Structure aérienne métro léger niveau + 2																																			
	Antenne Sainte-Anne-de-Bellevue - Aérien		▲ Fermeture/ réaménagement de rue	▨ Ateliers et garages																																			
DESSIN No. / DRAWING No.:	DIS:	REV:																																					
362496-HA-00-APP-274-EI-028	EI	03																																					