

## RÉSUMÉ

L'Agence métropolitaine de transport a sollicité les services professionnels de TecSult pour la réalisation d'une étude de préfaisabilité technique de deux gares souterraines de train de banlieue sur l'actuelle ligne de train de banlieue Montréal / Deux-Montagnes, dans le tunnel du Mont-Royal, en connexion avec le métro, au niveau des stations McGill et Édouard-Montpetit. Le principal enjeu de l'étude est de concevoir des gares en conformité avec la dernière norme d'évacuation en cas d'incendie, la norme NFPA-130 (édition 2003). Concernant la gare McGill, les principales difficultés techniques sont reliées au cadre bâti et au réseau de transport routier et métro existant, la gare projetée étant située sous l'avenue McGill Collège. Quant à la gare Édouard-Montpetit, la grande profondeur du projet (plus de 70 m) constitue un enjeu de construction et d'opération, afin de maintenir une accessibilité satisfaisante en opération courante ainsi qu'en cas d'évacuation d'urgence. L'étude réalisée, au carrefour de nombreuses disciplines d'ingénierie, a permis d'établir que les deux gares sont faisables techniquement, à des coûts de construction toutefois élevés, en particulier concernant la gare McGill, eu égard aux nombreuses contraintes reliées à la présence des utilités publiques existantes, du réseau Montréal souterrain ainsi qu'au maintien de la circulation en surface. La gare Édouard-Montpetit pour sa part doit être rendue accessible au moyen d'ascenseurs rapides, en relation directe avec la mezzanine du métro. D'autre part, les achalandages importants prévus dans les gares ont nécessité de concevoir des zones de sécurité dans chaque gare, disponibles aux usagers en cas d'incendie, isolées et ventilées en surpression afin de prévenir l'intrusion des fumées.

## MANDAT

L'Agence métropolitaine de transport (AMT) a confié à TecSult, en association avec une équipe de spécialistes, le mandat de réaliser une étude en vue de l'aménagement éventuel de deux gares intermodales sur la ligne de trains de banlieue Montréal / Deux-Montagnes. L'une de ces gares serait située dans l'axe de l'avenue McGill Collège, dans un secteur compris entre les rues Sherbrooke et Cathcart et serait reliée à la station de métro McGill de la ligne verte. L'autre serait située dans l'axe vertical de la station de métro Édouard-Montpetit sur la ligne bleue et permettrait une correspondance avec cette station.

À terme, les deux gares seraient également utilisées par la future ligne de trains de banlieue de l'Est et, éventuellement, par la ligne de Blainville / Saint-Jérôme. Il est également possible que la ligne de trains de banlieue Montréal / Mont-Saint-Hilaire soit prolongée jusqu'à la station de métro McGill. Ces gares permettraient d'offrir des liens directs entre le train de banlieue et le métro, en plus d'offrir un lien de transport en commun direct entre le centre-ville de Montréal, l'Université McGill et l'Université de Montréal.

Le mandat consiste à produire une étude de préfaisabilité technique pour l'aménagement des deux gares précitées, leurs accès et leurs raccordements avec les deux stations de métro adjacentes. Le mandat inclut l'estimation des coûts de réalisation, notamment fondée sur l'analyse des méthodes de construction. Les concepts présentés doivent se conformer à la norme NFPA-130, édition 2003, qui régit les conditions d'évacuation en cas d'urgence des installations ferroviaires souterraines.

Un concept a été élaboré pour chacune des deux gares en tenant compte des normes et contraintes existantes. Les coûts de construction ont été estimés avec un niveau de précision de 30 %.

## PRINCIPALES EXIGENCES DE LA NORME NFPA-130

La norme NFPA-130 constitue la principale contrainte de conception des deux gares souterraines, puisque ses prescriptions influencent directement le dimensionnement des ouvrages. Les points principaux de la norme, en relation avec l'étude, sont les suivants :

- Les gares doivent être de construction incombustible de type I ou II.
- Les moyens d'évacuation doivent être conformes aux exigences de la norme NFPA-101 « Life Safety Code », en établissant des exigences jusqu'à un « point of safety » qui consiste en une issue enclouée conduisant à une voie publique ou un espace sécuritaire hors de la structure, ou qui consiste en un espace isolé par une séparation offrant une protection adéquate pour les passagers.
- La charge d'occupants à considérer pour l'évacuation est déterminée en considérant une « charge de pointe projetée de 15 min » tenant compte d'une charge moyenne à l'heure de pointe augmentée d'un coefficient dépendant de la courbe de distribution des arrivées des passagers en station.
- Le nombre de personnes à évacuer d'une gare comprend les personnes en attente sur le quai et les personnes se trouvant dans les trains, en considérant l'entrée en gare simultanée d'un train à chaque quai. Ce nombre est établi dans l'éventualité où un train est en retard d'une durée normale entre deux trains dans la direction de pointe. La conséquence de ce retard est de doubler le nombre de personnes en attente sur le quai en direction de pointe, et d'augmenter le nombre d'occupants dans le train en direction de pointe jusqu'à atteindre la capacité physique des rames sans devoir dépasser le double de la charge normale.
- En plus de déterminer quelques exigences dimensionnelles comme une distance de parcours maximale d'un point d'un quai au moyen d'évacuation le plus proche ne pouvant pas dépasser 91 m, les exigences de la norme NFPA-130 sont basées sur une étude de performance : le temps d'évacuation des quais ne doit pas excéder 4 min et tous les passagers doivent avoir quitté la gare pour se trouver dans un « point of safety » dans un délai maximal de 6 min.
- Le temps d'évacuation est calculé à partir des capacités en nombre de personnes par mm de largeur et par minute fixées par la norme pour les portes, corridors et escaliers, et les vitesses de marche, en répartissant la population à évacuer au prorata des capacités des moyens d'évacuation et en additionnant les populations convergeant vers ces moyens d'évacuation.
- La norme NFPA-130 ne considère pas le temps requis pour évacuer les passagers des trains, car elle est plus spécifiquement écrite pour les voitures de métro à chargement et déchargement rapide. Il a donc été nécessaire d'adapter la norme pour le cas particulier du déchargement de voitures de trains ayant des portes de largeur réduite aux deux extrémités, en tenant compte du temps requis pour évacuer les voitures de train dans le temps d'évacuation des quais.

D'autres exigences de la norme NFPA-130 pour les gares concernent le câblage, l'éclairage d'urgence, les systèmes de protection contre le feu, la ventilation, etc.

## **PLAN / PROFIL DU TUNNEL**

Les deux gares de train de banlieue étudiées sont situées dans le tunnel Mont-Royal, où passent actuellement les trains de banlieue de la ligne Montréal / Deux-Montagnes. La ligne est électrifiée dans le tunnel et sur tout le reste de son parcours.

La figure suivante présente la voie ferrée en plan et profil selon sa conception en 1913. Le tunnel est dans l'ensemble rectiligne, mise à part une courbe horizontale située sous le campus de l'Université McGill qui permet de réaligner le tunnel sur l'axe de l'avenue McGill Collège.

Le tunnel est généralement en pente descendante depuis le nord du mont Royal vers la gare centrale. La pente est uniforme de 0,6 % entre un point situé approximativement 180 m au sud du portail nord du tunnel et le sud du boulevard de Maisonneuve. Cette pente se réduit à 0 % entre un point situé 95 m au sud du centre du boulevard de Maisonneuve et un autre point situé 30 m au nord du centre de la rue Cathcart.

Le tunnel est situé à grande profondeur au niveau de la station Édouard-Montpetit, la distance entre le radier du tunnel et la surface dépassant 71 m. La mezzanine du métro étant approximativement à 4 m sous la surface de la rue, la différence de niveau entre les voies ferrées et la mezzanine du métro est d'environ 67 m. La distance entre le radier du tunnel et les quais du métro est pour sa part de près de 55 m.

La section du tunnel est majoritairement construite en voûte simple, notamment au niveau de la gare Édouard-Montpetit. Cette voûte est bétonnée sur la plus grande partie de la zone de la gare projetée. Dans l'ensemble de la zone d'implantation de la gare, le béton n'est pas présent sur toute la partie verticale ouest de la section du tunnel. De plus, la voûte n'est pas du tout bétonnée dans un secteur d'une longueur de 91 m, situé de part et d'autre du puits de ventilation naturelle existant.

En revanche, la gare McGill est située dans une section du tunnel construite en double voûte, appuyée sur des colonnes centrales en acier.

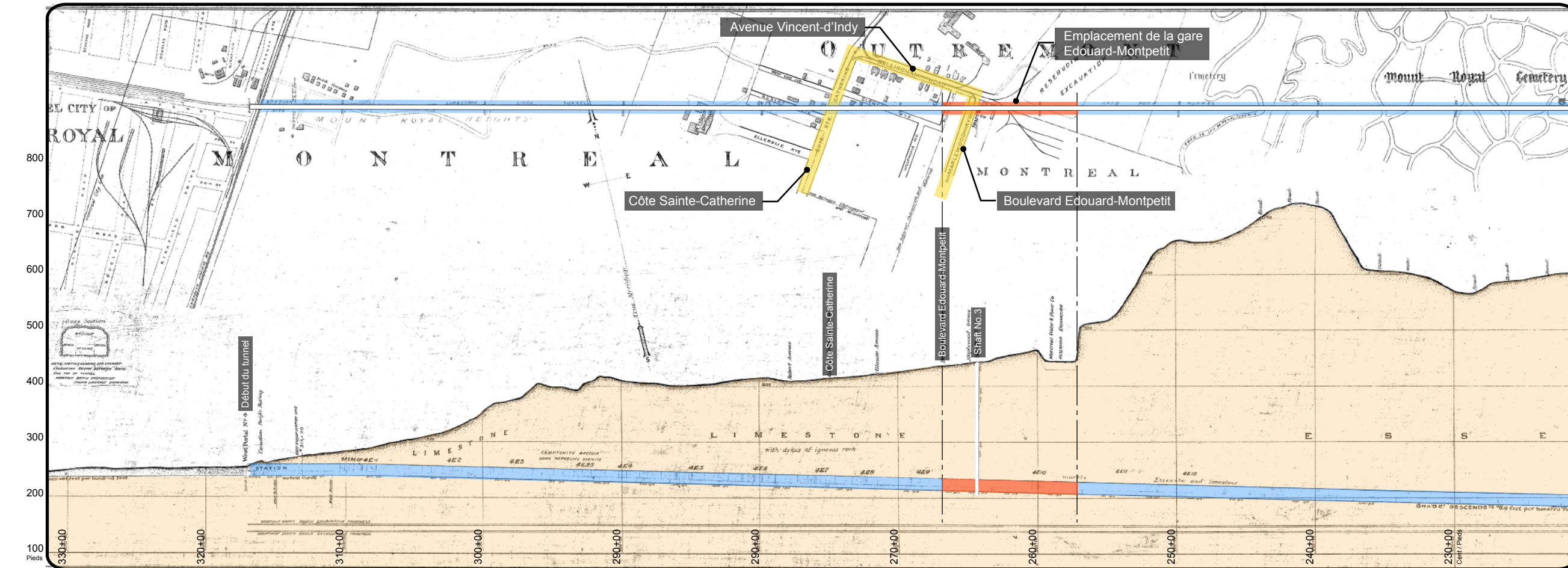
## **SERVITUDES FONCIÈRES DE LA GARE MCGILL**

Des ententes ont été contractées en 1985 entre la Ville de Montréal et la Corporation Cadillac Fairview, concernant l'utilisation du domaine public sous l'avenue McGill Collège.

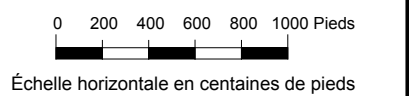
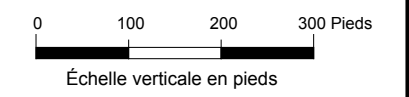
Aux termes de cette entente, la Ville peut reprendre possession des tréfonds situés sous l'avenue McGill Collège, afin d'y aménager une gare. Aucune compensation financière n'est due si cette reprise a lieu plus de 15 ans après la date de signature de l'entente, soit le 12 novembre 1985 (voir article 19o).

La société Ivanhoé Cambridge est actuellement propriétaire des centres commerciaux Place Montréal Trust et Centre Eaton, situés de part et d'autre de l'avenue McGill Collège. Des surfaces commerciales et un stationnement ont été aménagés sur trois niveaux de la Place Montréal Trust, dans l'emprise publique située sous l'avenue McGill Collège, comme montré à la coupe de la figure suivante, ainsi que le passage souterrain entre la Place Montréal Trust et le Centre Eaton, qui fait partie du réseau Montréal souterrain.

Du côté de la Place Montréal Trust, le niveau 78' est occupé par un stationnement, alors que les niveaux 88' et 103' sont des niveaux occupés par des commerces. Les aménagements ont été réalisés au moyen de dalles amovibles pouvant être enlevées en cas d'implantation de la gare intermodale projetée.



- Légende**
- Réseau routier adjacent
  - Emplacement des gares
  - Tunnel



Échelle : Chiffres sur la carte en pieds



**ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ DES GARES MCGILL ET ÉDOUARD-MONTPETIT SUR LA LIGNE DE TRAIN DE BANLIEUE MONTRÉAL / DEUX-MONTAGNES**

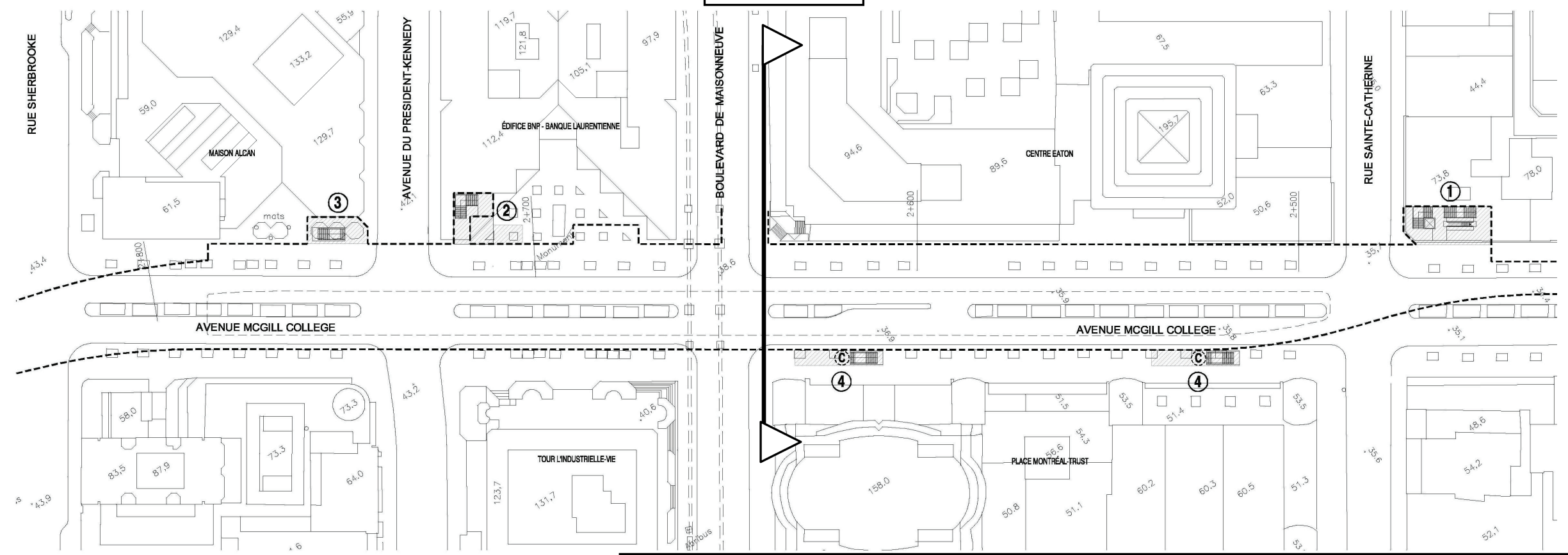
Réf.: AMT106SP-0569-000 (DA-5086)



Vue en plan et profil du tunnel du Mont-Royal

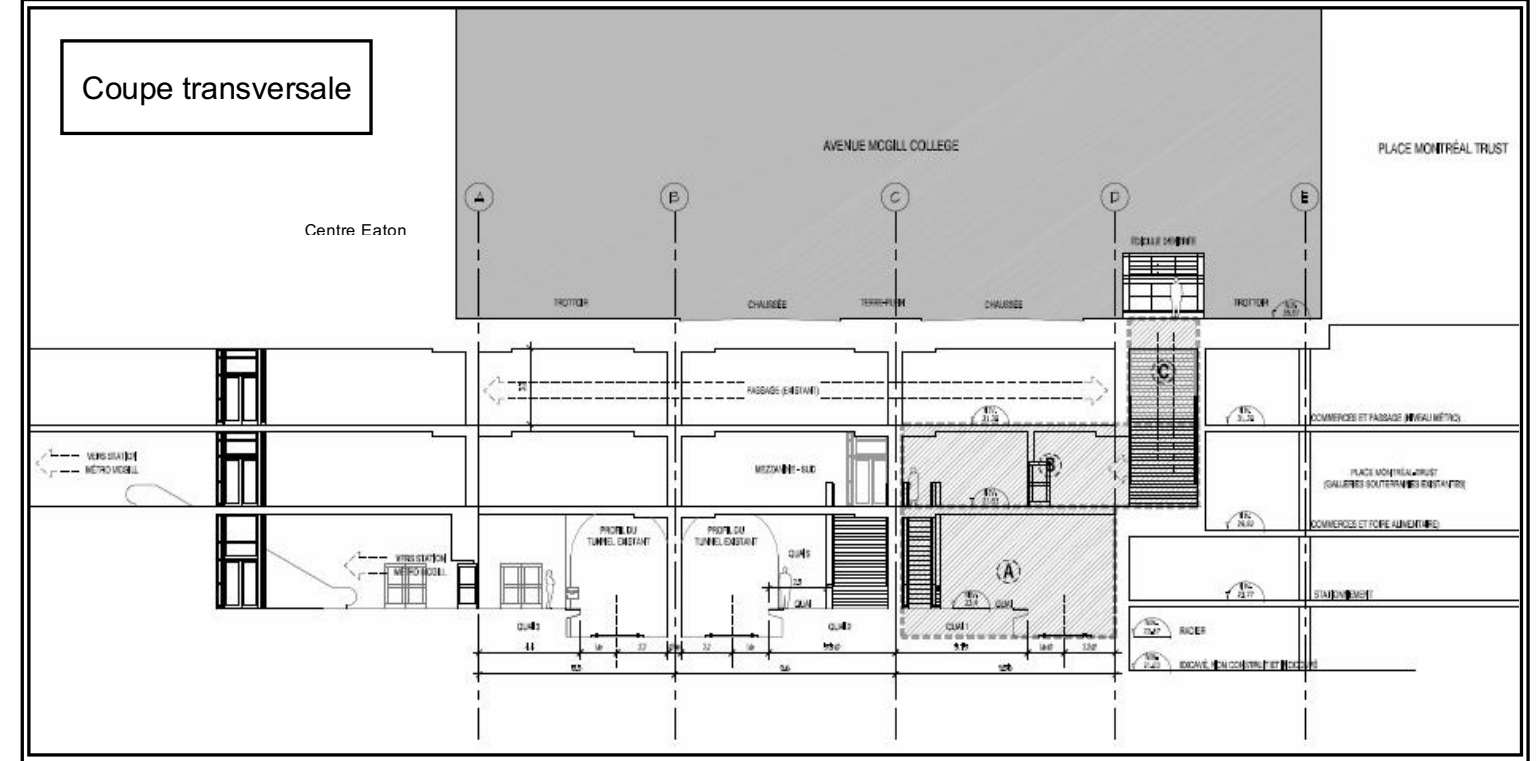
Figure 2-1

Axe de Coupe



 ZONE SOUMISE À EXPROPRIATION

Coupe transversale



## CONTRAINTES D'ACHALANDAGE

L'achalandage de la ligne de train de banlieue exploitée dans le tunnel du Mont-Royal est une donnée cruciale de l'étude de préféabilité, puisque la contrainte majeure de conception des gares réside dans la capacité d'évacuation de ces gares en cas d'urgence (norme NFPA-130), ainsi que dans l'accessibilité en usage courant à la gare Édouard-Montpetit.

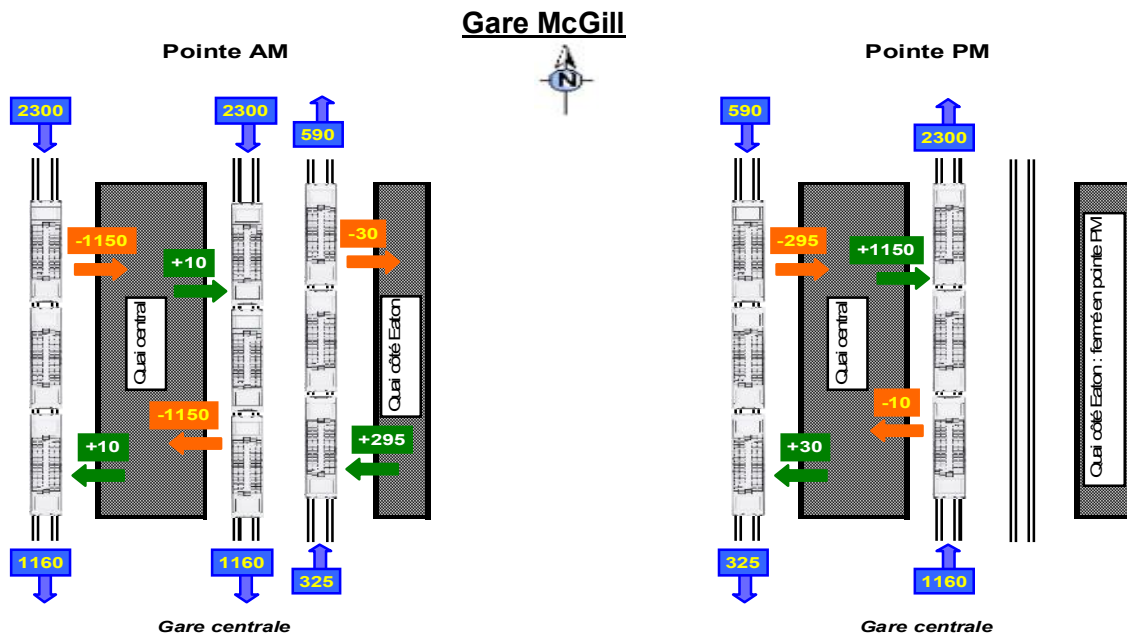
Il a été supposé que trois lignes de train de banlieue seraient exploitées dans le tunnel à l'horizon de mise en œuvre des gares étudiées : la ligne actuelle Montréal / Deux-Montagnes, le futur Train de l'Est en provenance de Mascouche et Repentigny, ainsi que la ligne de Montréal / Blainville-Saint-Jérôme, compte tenu de l'utilisation de locomotives à traction hybride diesel-électrique pouvant entrer dans le tunnel du Mont-Royal.

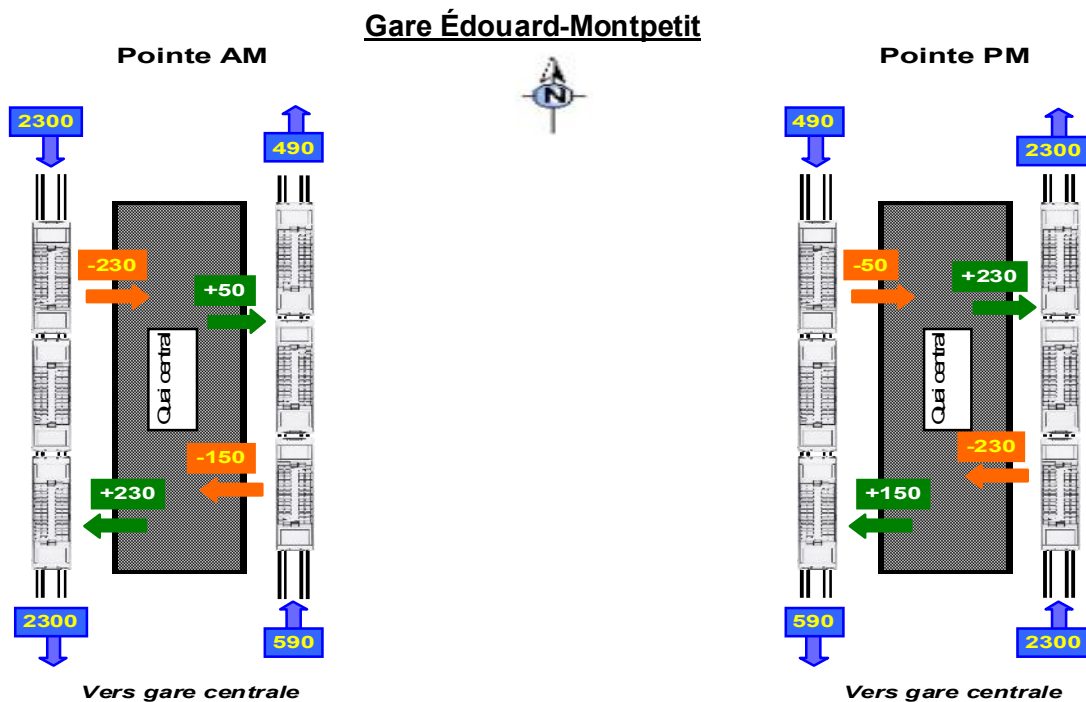
La fréquence de passage des trains qui en résulte dans le tunnel en période de pointe (un train aux 5 min dans la direction de pointe) nécessite l'utilisation de deux quais en direction sud le matin à la gare McGill, compte tenu de la distance importante à parcourir entre les gares Édouard-Montpetit et McGill (environ 3 000 m). En période de pointe du soir, un seul quai est cependant nécessaire en direction nord, car la courte distance entre les gares Centrale et McGill permet une fréquence plus rapide des trains.

Les débits ayant été estimés dans une perspective d'évacuation d'urgence, il a été supposé que les trains circulant le matin en direction sud étaient remplis à leur capacité maximale (2 300 usagers par train) à leur entrée en gare, car les gares étudiées sont des gares de débarquement. Inversement, les trains en direction nord sont pleins le soir suite à l'embarquement des voyageurs à la gare McGill. Les trains circulant en sens inverse de la direction de pointe ont été supposés remplis à environ un tiers de leur capacité.

Compte tenu des débits estimés, le quai situé le plus à l'est de la gare McGill ne pourra pas être utilisé en période de pointe du soir, afin d'éviter une trop forte densité de passagers en attente sur ce quai.

Avec ces hypothèses, les figures suivantes illustrent les estimations des débits maximaux de voyageurs par passage de train, aux périodes de pointe du matin et du soir et aux gares McGill et Édouard-Montpetit.





L'achalandage par passage de train a été utilisé pour le calcul des voyageurs à évacuer en cas de situation d'urgence. Les calculs d'achalandage en cas de situation d'urgence utilisent cependant un coefficient de majoration des achalandages afin de tenir compte d'une situation de concentration inhabituelle (System surge factor). Les débits résultants dans chaque train ne peuvent toutefois pas dépasser la capacité maximale du train, équivalente à 2 300 voyageurs.

De plus, tel que mentionné dans la partie descriptive de la norme NFPA-130, le nombre de personnes à évacuer de chaque gare a été établi en considérant l'accumulation des personnes en attente d'embarquement alors que le train en direction de pointe aura un retard équivalent à sa fréquence normale (missed headway), ce qui a pour effet de doubler le nombre de personnes en attente.

Concernant la gare McGill, l'application de la norme NFPA-130 donne une pointe du matin (en direction sud) s'élevant à 5 524 personnes en cas d'évacuation d'urgence, et une pointe du soir (en direction nord) s'élevant à 5 869 personnes.

Pour la gare Édouard-Montpetit, la pointe du matin est établie à 3 784 personnes et celle du soir à 3 791 personnes (voir note de calcul en annexe D). En conséquence, le scénario d'évacuation considérera un nombre de 3 800 personnes à évacuer en cas d'urgence.

## GARE MCGILL

### • Concept fonctionnel

La future gare de trains de banlieue est implantée sous l'avenue McGill Collège, entre les rues Sherbrooke et Sainte-Catherine, en lien direct avec la station de métro McGill et le réseau piétonnier du Montréal souterrain. La gare proposée est construite en tranchée, dans l'emprise de l'avenue McGill, au niveau des voies existantes, soit environ 15 m sous le niveau de la chaussée, sous le tunnel de la ligne 1 du métro qu'elle croise à angle droit au niveau du boulevard de Maisonneuve.

Les objectifs fonctionnels guidant la conception sont les suivants :

- fournir la capacité suffisante en terme de quais pour assurer un fonctionnement efficace, en particulier en périodes de pointe ;
- implanter un lien direct avec la ligne 1 du métro de Montréal via la station McGill ;
- déployer un système de points d'accès efficace, en lien avec la provenance des clientèles ;
- incorporer les espaces, moyens et dispositifs assurant la sécurité des usagers, en particulier en ce qui concerne la protection incendie, en conformité avec l'ensemble des normes et pratiques en vigueur à Montréal ;
- maintenir ou rétablir les réseaux d'infrastructures souterrains.

La nouvelle gare disposera de trois quais d'embarquement : l'achalandage projeté pour la gare requiert en effet l'ajout d'une troisième voie, donc l'aménagement d'un quai central. Un premier quai est aménagé entre les voies existantes et la rive est, celle du Centre Eaton, et un quai double, central, entre les voies existantes et la nouvelle voie ; l'accès à ce quai central se fera par l'intermédiaire de liens verticaux : les liens inter-quais seront assurés par des mezzanines raccordées aux différents quais par un système d'escaliers fixes et mécaniques : à cause de l'intersection du volume de la gare par celui du tunnel du métro, à une élévation légèrement supérieure à celle prévue pour le lien inter-quais, deux mezzanines distinctes seront requises dans son axe longitudinal ; ces mezzanines seront reliées à niveau, transversalement, avec les riverains et le métro et longitudinalement entre elles par le quai central.

Compte tenu de la présence de trois quais, la gare McGill comporte des contraintes de changement de voies afin de permettre :

- À deux trains de desservir le quai central en même temps en direction sud le matin ;
- Au train dirigé vers le nord en période de pointe du soir de desservir le quai central, puis de retrouver la voie de circulation de droite habituelle après avoir quitté la gare.

L'intermodalité avec la ligne 1 du métro est assurée par l'aménagement d'un corridor en tunnel réalisé en tréfonds du boulevard de Maisonneuve et parallèle au tunnel du métro : une double série d'escaliers fixes et mécaniques permettra de raccorder la mezzanine du métro avec le quai est et la mezzanine sud du quai central. Un ascenseur assurera l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Un ascenseur additionnel assurera le lien vertical entre le quai central et sa mezzanine. Le système de « contrôle sur l'honneur », en vigueur dans le réseau de trains de banlieue, ne requiert pas l'implantation de loge de changeur ou de tourniquets de perception pour l'accès aux quais.

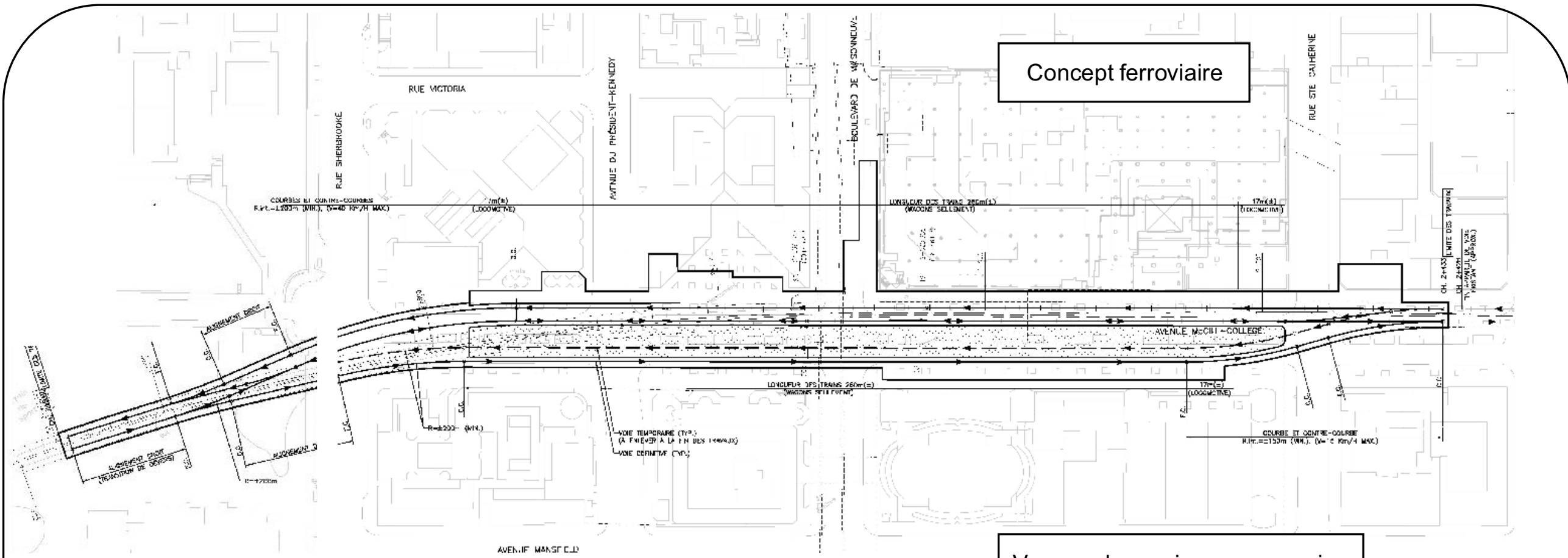
Les accès depuis la surface sont répartis de part et d'autre de la gare et distribués du nord au sud, soit à l'intérieur d'édifices existants, soit en structures autonomes dans une surlargeur d'emprise.

Le schéma fonctionnel proposé pour la station incorpore les dispositifs et moyens liés à l'évacuation d'urgence de la gare. Ces dispositifs et moyen de sécurité combinent surveillance par caméra, détection et alarmes, aires de refuge couloirs et issues.

Les trois figures suivantes présentent la gare :

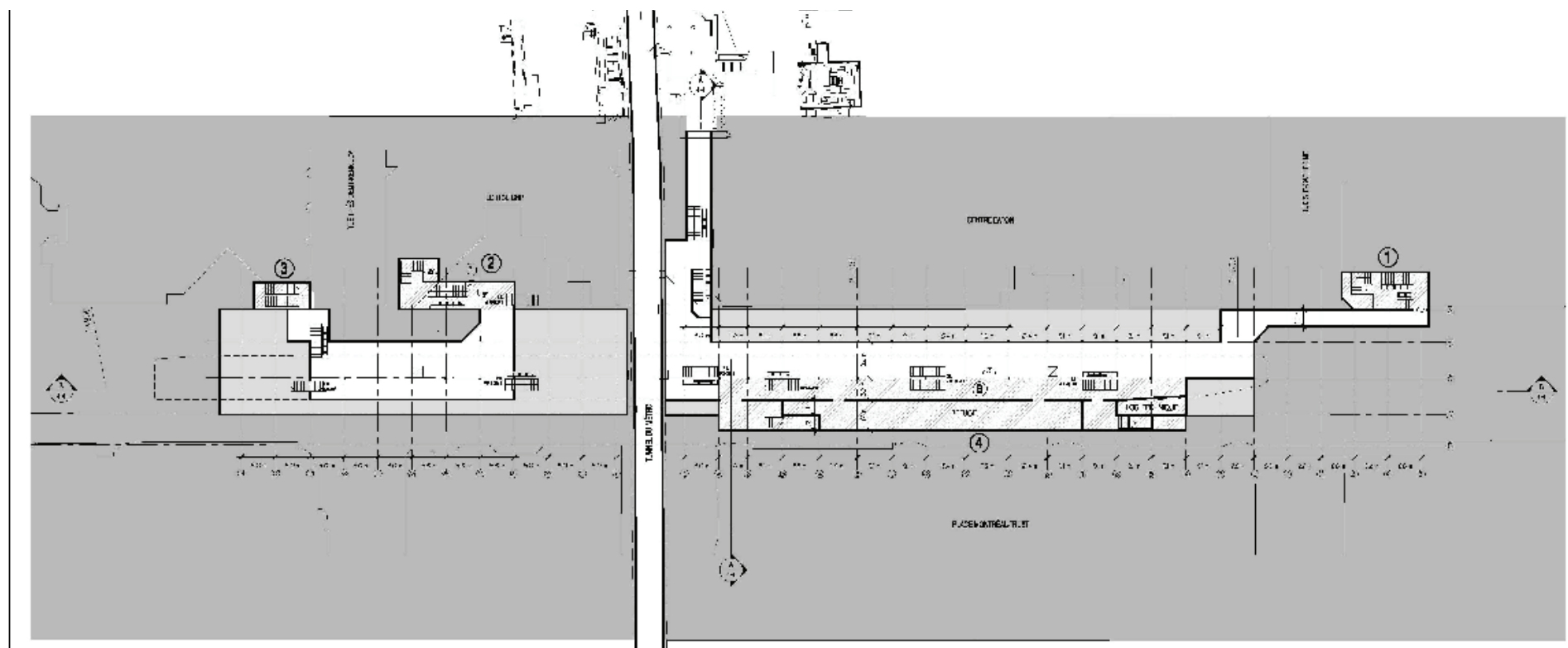
- vue en plan, au niveau des quais, ainsi que le réseau ferroviaire nécessaire à son fonctionnement ;
- vue en plan au niveau des deux mezzanines, ainsi que le lien vers la mezzanine de la station de métro McGill ;
- vue en coupes longitudinale et transversale selon l'axe de l'avenue McGill Collège.

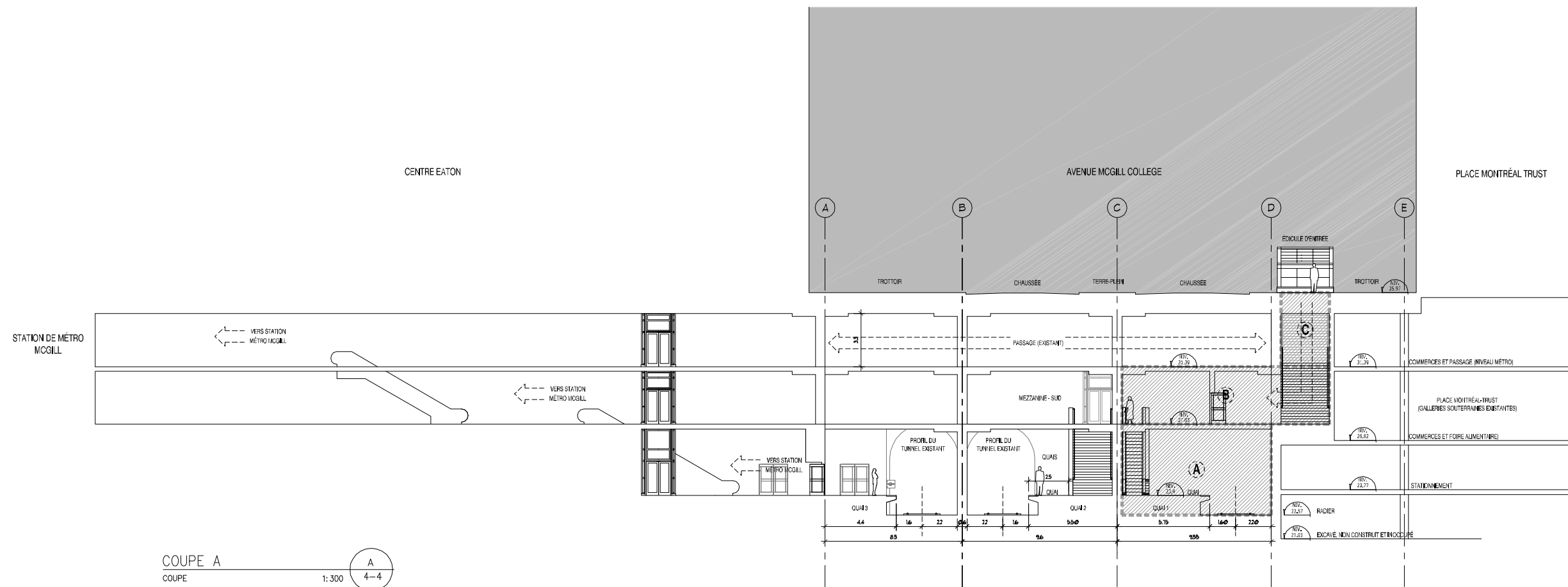




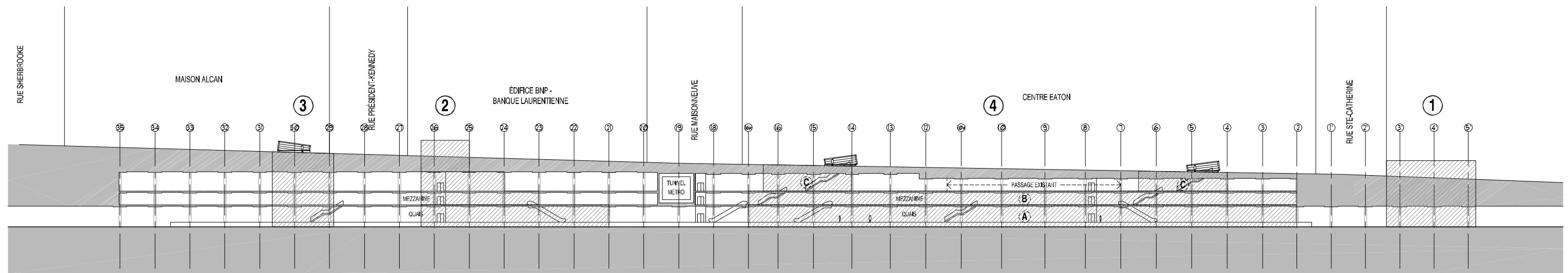
Concept ferroviaire

Vue en plan – niveau mezzanine





COUPE A  
COUPE 4-4  
1:300



COUPE B  
COUPE TRANSVERSALE 4-4  
1:1000

ZONE SOUMISE À EXPROPRIATION

Révisions				
No	Date	Description	Par	Véifié
01	2007-01-12	CODIFICATION DES PLANS	J.D.	J.P.
02	2006-11-03	FOUR USAGE PROJET	G.L.	J.P.

Emissions				
No	Date	Description	Par	Véifié
02	2007-01-12	REV.01 - ÉMIS POUR RAPPORT FINAL	J.D.	J.P.
01	2006-11-03	REV.00 - ÉMIS POUR CONSULTATION	G.L.	J.P.

Sceaux				

Client



Agence métropolitaine de transport

Consultant



TECSULT Inc  
experts-conseils/consultants

Projet

**GARE MCGILL**

Titre

**FIGURE 4-4 : COUPES**

Préparé:	J.P.	Approuvé:	F.L.
Dessiné:	G.L.	Directeur de l'ingénierie:	
Date:	Janvier 2007	Echelle:	-
Contrat:		AMT106SP-0569-000 (DA5086)	

PROJET	Lot	Disc.	Secteur	Syst.	Sous Syst.	Code de LIEU	Séquence	Rév.	Page	Format
0515095	-	-	-	-	-	McGill	-	-	01	01

PROJET Code de LIEU DISC. / TYPE DE PLAN PHASE / SÉQUENCE RÉV. PAGE

## • Évacuation de la gare

En raison de la proximité du tunnel du métro et de l'exiguïté des lieux, le niveau mezzanine de la gare est séparé en deux parties : les mezzanines nord et sud (voir plans de concepts). La population à évacuer est répartie entre ces deux mezzanines au prorata de la capacité des escaliers venant des quais.

Le temps d'évacuation des personnes transitant par la mezzanine nord est évalué en additionnant :

- le temps de marche requis par la première personne depuis l'instant où elle s'engage sur l'escalier desservant le quai jusqu'aux escaliers entre la mezzanine et l'extérieur, considérés comme points de passage critiques dans l'évacuation de la mezzanine (« travel time TT1 ») ;
- le temps requis pour que toute la population devant transiter par les escaliers entre la mezzanine et l'extérieur puisse s'engager dans ces escaliers (« Flow time FT »). Ce temps dépend de la largeur totale des escaliers entre la mezzanine et la surface.
- le temps de marche requis par la dernière personne s'engageant dans l'escalier de la mezzanine jusqu'à rejoindre l'extérieur (« travel time TT2 »).

La durée d'évacuation de la gare est la somme de ces trois temps (TT1 + FT + TT2).

La largeur totale des escaliers desservant la mezzanine nord est donc établie de manière à ce qu'ils aient une capacité permettant de ne pas dépasser le temps de 6 min permis par la norme NFPA-130 pour évacuer la gare par ce chemin.

En ce qui concerne l'évacuation de la gare par la mezzanine sud, des aires de refuge ont dû être créées afin de limiter la largeur des escaliers entre la mezzanine et l'extérieur, car l'espace disponible en surface (avenue McGill Collège) et en passant par les riverains est réduit. La norme NFPA-130 impose effectivement un délai maximal de 6 min pour que tous les occupants à évacuer aient atteint un endroit sécuritaire (« point of safety »). Un refuge dûment protégé constitue un endroit sécuritaire au sens de la norme NFPA-130 et de la norme NFPA-101 qui lui est associée.

## • Concept structural

Aux extrémités nord et sud de la gare, l'agrandissement du tunnel existant se fait par des cadres rigides, de largeur variable entre 8 et 20 m. Ces cadres consistent en un système porteur unidirectionnel de poutres avec murs extérieurs et supports intermédiaires de grande portée.

La zone vis-à-vis l'édifice de la Place Montréal Trust comprend un passage intérieur qui relie ce dernier édifice au Centre Eaton. Le plancher et le toit du passage intérieur existant entre la Place Montréal Trust et le Centre Eaton doivent être démolis et reconstruits parce que le transfert de charge actuel de cette structure se fait par une colonne qui obstrue le futur quai situé le plus à l'est. Ce système structural actuel fait déjà l'objet d'un transfert de charge et ne peut être modifié sans compromettre l'intégrité du concept structural de ce passage intérieur.

De part et d'autre de ce passage, le nouveau concept structural de la mezzanine et de l'étage au dessus de la mezzanine est basé sur une trame d'environ 9 m dans les deux directions. Le toit est constitué d'une dalle bidirectionnelle avec poutres. Le niveau au dessus de la mezzanine inclura la reconstruction du passage intérieur entre la Place Montréal Trust et le Centre Eaton. Ces deux niveaux ont été agrandis au maximum de chaque côté du passage afin d'éviter de supporter inutilement le poids des terres et ainsi augmenter inutilement le coût de la structure.

---

Dans la zone située au nord de la Place Montréal Trust, le toit est abaissé à 2,5 m de la surface pour permettre le passage libre des services existants. Pour supporter cette charge, un système de dalle unidirectionnelle avec poutres porteuses dans les deux directions est utilisé.

Il est à mentionner que les toits doivent supporter le poids des sols et des équipements fixes, ainsi que la surcharge routière.

Concernant le tunnel de métro existant, selon les plans d'origines, des provisions ont été faites en fonction d'un futur ajout d'une ligne de la voie ferrée. Le concept de la structure du métro dans cette zone prévoit que le tunnel repose sur trois appuis intermédiaires, permettant ainsi le passage de la voie ferrée entre deux supports. Le tracé actuel vient en conflit avec un des supports du tunnel de métro. Une reprise en sous-oeuvre est prévue, incluant l'ajout d'un support extérieur et le renforcement des murs du tunnel pour permettre le passage de la ligne.

### • **Méthode de construction retenue**

La méthode de construction de la gare McGill tient compte de la densité et la nature commerciale du milieu bâti adjacent, de la nécessité de maintenir l'opération des trains de banlieue sans perturbation, sauf durant une période estivale d'environ deux mois, ainsi que de maintenir le service du métro en tout temps.

L'insertion de la gare McGill dans l'axe des voies existantes nécessite la modification du tracé ferroviaire, et donc l'élargissement du tunnel, qui ne peut être fait en souterrain puisque ce tronçon est situé hors du niveau du roc ou dans un sol ne permettant pas d'avoir recours à une méthode d'excavation en tunnel. Il est donc nécessaire de procéder en tranchée ouverte avec tous les impacts que cela représente sur le milieu environnant.

En surface, cette approche de construction nécessite une aire de travail, sur pleine ouverture de l'avenue McGill Collège, délimitée par la rue Cathcart au sud et par la limite du soutènement temporaire située à environ 90 m au nord de la rue Sherbrooke, sur la propriété de l'Université McGill. Dans le sens de la longueur, cette ouverture doit être complète sur toute la longueur afin de pouvoir transférer la circulation ferroviaire des deux voies existantes du côté est de la tranchée vers les voies temporaires du côté ouest de la tranchée (voies sous la Place Montréal Trust).

Dans le sens de la largeur, une ouverture complète a également été considérée pour les besoins de l'estimation. Une alternative avec un phasage dissociant une tranchée ouest au dessus des voies proposées et une tranchée est au dessus du tunnel existant pourrait éventuellement être considérée, mais nécessiterait des travaux temporaires supplémentaires non récupérables ainsi qu'une phase additionnelle de travaux. Cette approche n'a pas été retenue puisqu'elle est plus coûteuse et plus pénalisante au point de vue de l'échéancier.

Compte tenu que plusieurs axes routiers est-ouest sont traversés par les travaux, soit la rue Sherbrooke, l'avenue du Président-Kennedy, le boulevard de Maisonneuve et la rue Sainte-Catherine, la réalisation a été planifiée en plusieurs phases. Cette approche vise à minimiser les impacts sur la circulation des véhicules et des piétons. Elle vise aussi à atténuer les impacts sur les commerces environnants qui, malgré toutes les mesures de mitigations qui pourront être prises, risquent dans certains cas d'être fortement pénalisés.

Les phases de travaux suivantes ont été considérées :

- **Phase 1A : Construction du tunnel de transition nord sous la rue Sherbrooke.** Il est nécessaire, dans un premier temps, de dévier toutes les infrastructures urbaines à l'endroit de la future excavation. La construction d'un pont temporaire sur la rue Sherbrooke doit être réalisée afin de maintenir la circulation routière. La fin de ces travaux devra coïncider avec le

début de la période d'interruption estivale de l'exploitation, afin que les travaux de démolition du tunnel et de reconstruction du nouveau tunnel puissent être réalisés. Les voies sont raccordées selon l'alignement existant, afin de permettre la reprise du service. Les espaces du tunnel élargi sont fermés temporairement par des murs en béton afin de permettre le remblayage de l'excavation.

- **Phase 1 B : Construction du tunnel de transition sud.** Cette phase se réalise de la même façon que la phase 1A. Cette phase pourrait se dérouler simultanément à la phase 1A et profiter d'une seule interruption de service, ou advenant que l'envergure conjointe des travaux des phases 1A et 1B soit trop importante, nécessiter une interruption de service additionnelle.
- **Phase 2 : Relocalisation des infrastructures urbaines dans l'axe de l'avenue McGill Collège.** Les infrastructures urbaines dans l'axe de l'avenue McGill Collège sont actuellement localisées principalement sur le côté est de l'avenue, directement au dessus du tunnel existant. Il a été estimé que la solution la plus économique serait le déplacement, le raccordement temporaire et la réinstallation des utilités publiques.
- **Phase 3 : Construction de la gare McGill vis-à-vis le boulevard de Maisonneuve et le tunnel de métro.** Un pont temporaire pour maintenir la circulation du boulevard de Maisonneuve devra être construit, ainsi qu'un autre pont temporaire pour l'accès au stationnement souterrain du Centre Eaton. Les travaux de cette phase consistent principalement en l'excavation de la tranchée, en maintenant le plus longtemps possible les opérations du train de banlieue, la construction de la voie ferrée additionnelle, ainsi que d'une voie temporaire, le transfert du service de train de banlieue sur ces deux voies, la démolition et la reconstruction du tunnel existant, la construction des quais et mezzanines, le transfert du service vers les nouvelles voies ferrées et l'enlèvement de la voie temporaire.
- **Phase 4 : Finalisation des travaux en surface.** Cette phase consiste à reconstruire le passage permanent entre l'édifice Place Montréal Trust et le Centre Eaton, à reconstruire de façon permanente les infrastructures urbaines du côté est de l'avenue McGill Collège, et effectuer les travaux de chaussée et d'aménagement urbain de l'avenue McGill Collège nécessaires pour permettre la reprise complète de la circulation piétonne des véhicules.

La réalisation des travaux en quatre phases s'effectuerait sur une période de quatre ans, et même plus s'il n'est pas possible de combiner des phases 1A et 1B.

## GARE ÉDOUARD-MONTPETIT

- **Concept fonctionnel**

La gare de trains de banlieue Édouard-Montpetit, qui est située à la limite est de l'arrondissement Côte-des-Neiges, à proximité des limites de celui d'Outremont, au carrefour du boulevard Édouard-Montpetit et de l'avenue Vincent-d'Indy, est contiguë à la station de métro Édouard-Montpetit de la ligne 5. Ce secteur urbain est dominé au niveau des usages par la fonction institutionnelle, soit principalement par des installations et pavillons de l'Université de Montréal : le CEPSUM, le pavillon de l'éducation permanente, celui de musique, entre autres et par des bâtiments administratifs. Au nord et à l'ouest, à distance de marche, se retrouvent des secteurs résidentiels des deux arrondissements et le parc du Mont-Royal.

En assurant l'interconnexion entre les trains de banlieue et la ligne 5 du métro, cette gare pourra agir comme point d'accès privilégié pour les usagers du nord de l'île, de Laval et des villes de la couronne nord à tout le complexe universitaire, aux grands hôpitaux du secteur et aux pôles touristiques de l'arrondissement.

Mise à part le percement du puits principal, l'essentiel des travaux de forage se faisant en tunnel, les impacts sur le milieu seront le bruit et les mouvements générés par le camionnage et le bétonnage. Toutefois, s'il s'avérait possible d'évacuer le roc d'excavation par le tunnel, en dehors des heures d'exploitation de la ligne de train de banlieue, les impacts seraient réduits aux travaux hors rue reliés à la construction des composantes de circulation verticale, des locaux techniques de surface et des raccordements à la station de métro.

La position relative du tunnel ferroviaire, de la station de métro et l'importance du couvert de roc favorisent la mise en place d'un concept d'aménagement de gare simple et bien intégré. Les objectifs particuliers du schéma fonctionnel de la gare sont les suivants :

- maximiser l'utilisation des fonctionnalités de la station de métro, en particulier ses points d'accès à la rue ;
- mettre en place une circulation verticale efficace et sécuritaire ;
- interférer le moins possible avec les opérations des trains de banlieue ;
- maintenir actif le puits de ventilation naturel existant.

Dans le but de favoriser l'intermodalité optimale entre les deux réseaux de transport,, l'aménagement de la nouvelle gare est intimement lié à celui de la station de métro dont il partage les trois accès de surface, au carrefour du boulevard Édouard-Montpetit et de l'avenue Vincent-d'Indy. La gare est ainsi localisée à l'aplomb de la station de métro, à environ 65 m sous le palier d'accès et de contrôle de la station.

La nouvelle gare se déploie autour d'un puits vertical multifonctionnel comprenant six ascenseurs à grande capacité et à grande vitesse assurant la desserte de la gare, deux escaliers d'issue, des puits mécaniques et électriques assurant la ventilation de la gare, le passage de câbles d'alimentation électrique et de communication d'urgence, ainsi que des conduites de refoulement.

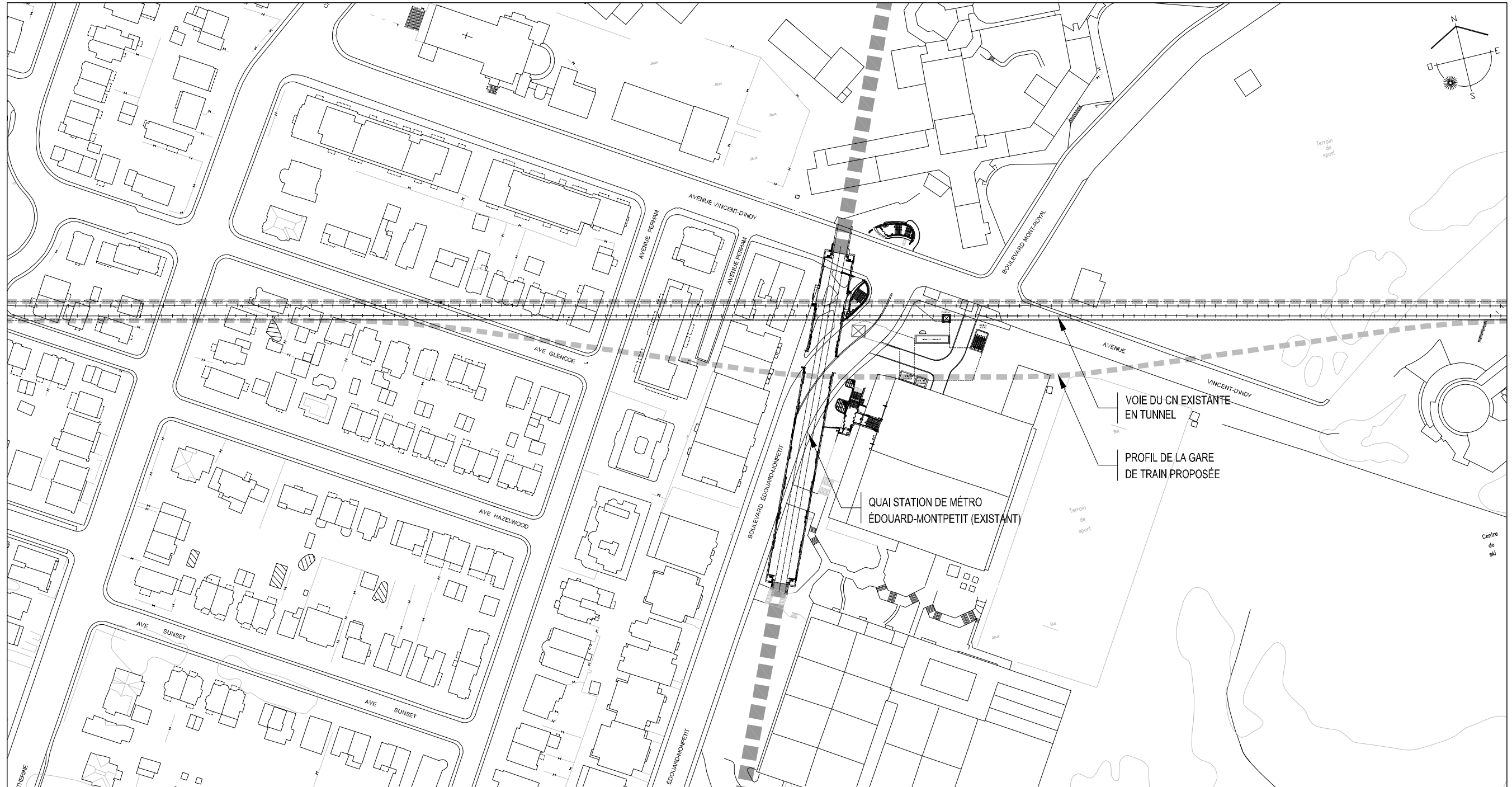
Les ascenseurs sélectionnés permettront d'assurer efficacement la circulation verticale et pourront être mis à contribution en évacuation d'urgence. Leur utilisation combinée à celui des escaliers fixes via un réseau d'aires de refuge est décrite au point suivant.

Dans sa partie supérieure, le puits aboutit sur le prolongement du palier d'accès de la station de métro, près de la ligne de tourniquets. De ce palier, un ascenseur supplémentaire assure l'accès aux personnes à mobilité réduite à partir de la surface jusqu'au hall d'ascenseurs.

En tréfonds, le puits débouche au milieu de la gare, sur un quai central, et communique avec les deux quais situés dans deux tunnels distincts : le quai et la voie direction nord sont aménagés à même le tunnel existant, tandis que le quai et la voie direction sud sont implantés dans un nouveau tunnel, qui aurait été requis en tout premier lieu pour aménager les voies de déviation pour les travaux de construction tout en maintenant au minimum les interférences avec les opérations ferroviaires.

Le puits de ventilation naturel existant du CN est maintenu intégralement dans sa forme actuelle : il continuera d'agir comme puits de décompression ou « blast-shaft » et, dans un système de gestion d'incendie en tunnel à concevoir et mettre en place, comme une des prises d'air frais pour l'évacuation des fumées. Des tunnels de raccordement munis de portes à enroulement télécommandées relieront la base du puits à chacun des quais avec lesquels le puits pourra interagir séparément selon les besoins de ventilation.

Les plans de la gare Édouard-Montpetit sont présentés aux figures suivantes.



CONTEXTE  
PLAN

1  
1:2000  
4-5



Révisions		Émissions		
No	Date	Description	Par	Véifié
01	2007-01-12	CODIFICATION DES PLANS	J.D.	J.P.
02	2006-11-03	POUR USAGE PROJET	G.L.	J.P.

Émissions		Sceaux		
No	Date	Description	Par	Véifié
02	2007-01-12	REV.01 - ÉMIS POUR RAPPORT FINAL	J.D.	J.P.
01	2006-11-03	REV.00 - ÉMIS POUR CONSULTATION	G.L.	J.P.

Sceaux	

Cient

Consultant

Projet

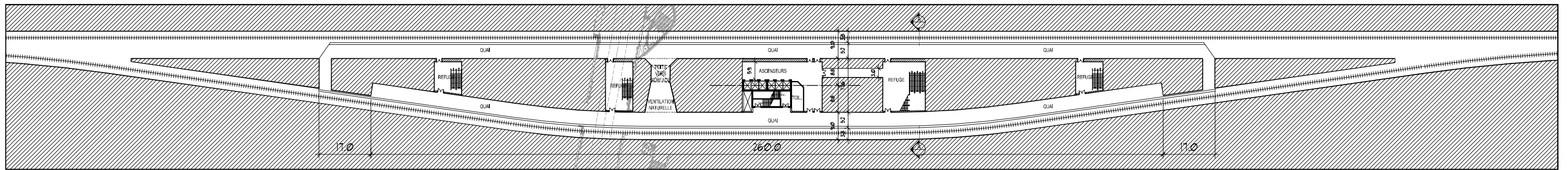
**GARE EDOUARD-MONTPETIT**

Titre

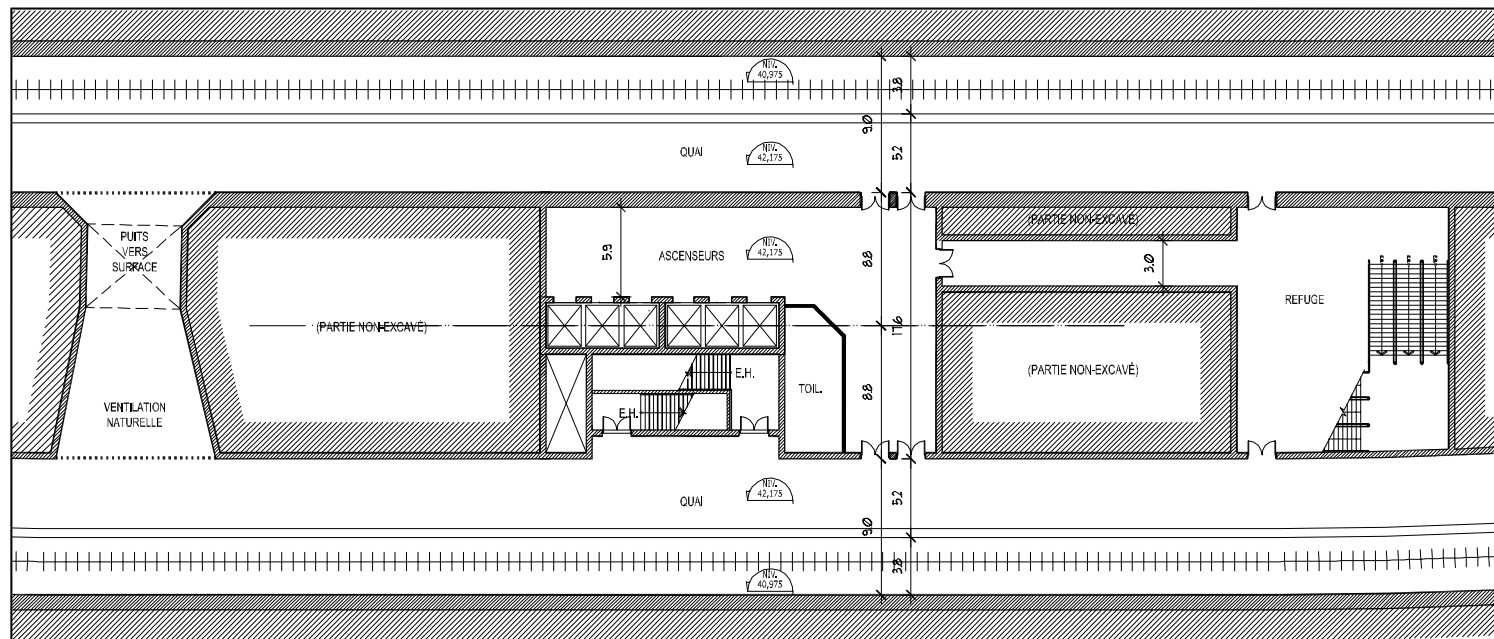
**FIGURE 4-5 : CONTEXTE**

Préparé:	J.P.	Approuvé:	F.L.
Dessiné:	G.L.	Directeur de l'ingénierie:	
Date:	Janvier 2007	Échelle:	1:2000
		Contrat:	AMT106SP-0569-000 (DA5086)

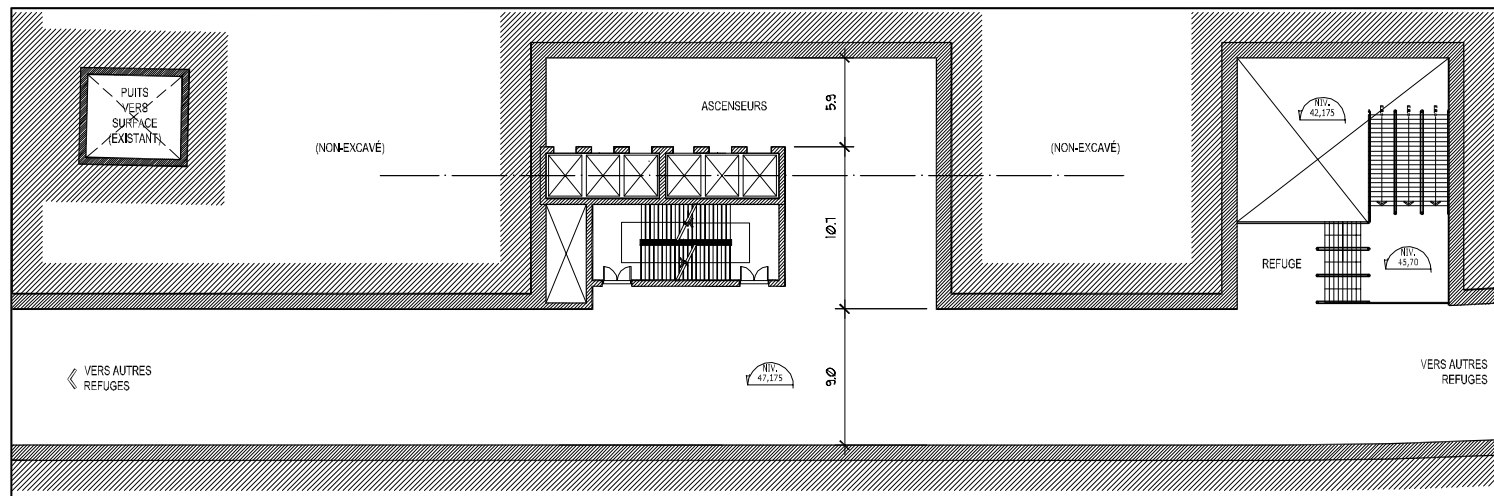
PROJET	Lot	Disc.	Secteur	Syst.	Sous Syst.	Code de LIEU	Séquence	Rév.	Page	Format
0515095-Ed-Montpetit - Concept -	4-5						01		01	
PROJET	Code DE LIEU	DISC. / TYPE DE PLAN	PHASE / SÉQUENCE	REV.	PAGE					



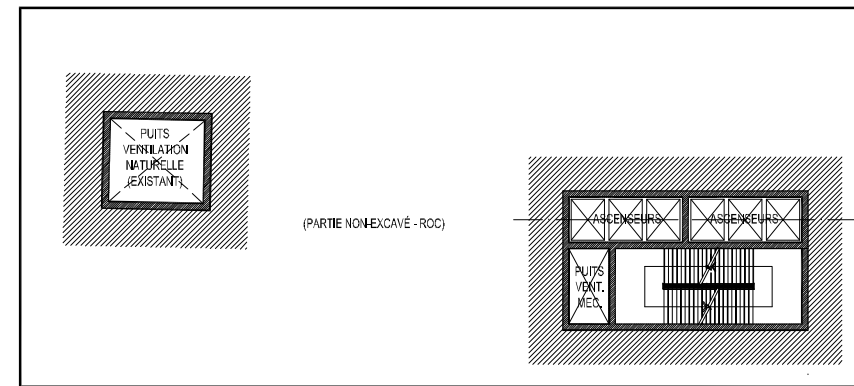
PLAN GÉNÉRAL - NIV. QAIS 1  
PLAN 1:1250 4-7



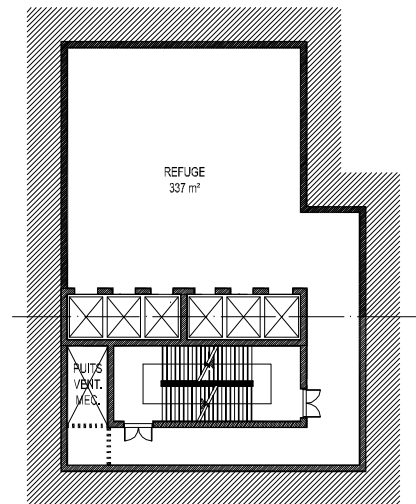
NIVEAU QAIS 2  
PLAN 1:500 4-7



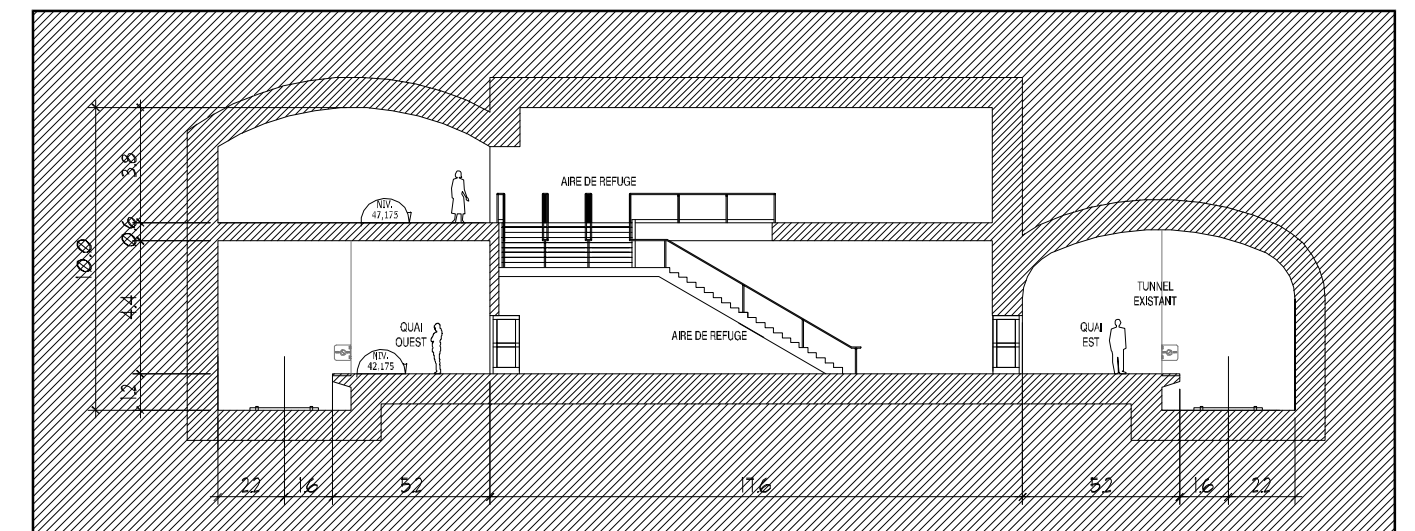
NIVEAU REFUGE 3  
PLAN 1:500 4-7



PUITS SECTION TYPE 4  
PLAN 1:500 4-7



REFUGES INTERMÉDIAIRES 5  
PLAN 1:500 4-7



COUPE A - AIRE DE REFUGE 6  
COUPE 1:250 4-7

Révisions		Emissions	
No	Date	Description	Par
01	2007-01-12	CODIFICATION DES PLANS	J.D. J.P.
00	2006-11-03	POUR USAGE PROJET	G.L. J.P.

Emissions		Sceaux	
No	Date	Description	Par
02	2007-01-12	REV.01 - EMIS POUR RAPPORT FINAL	J.D. J.P.
01	2006-11-03	REV.00 - EMIS POUR CONSULTATION	G.L. J.P.

Sceaux	

Client  
**AMT**  
Agence métropolitaine de transport

Consultant  
**TECSULT** Tecsult Inc  
experts-conseils/consultants

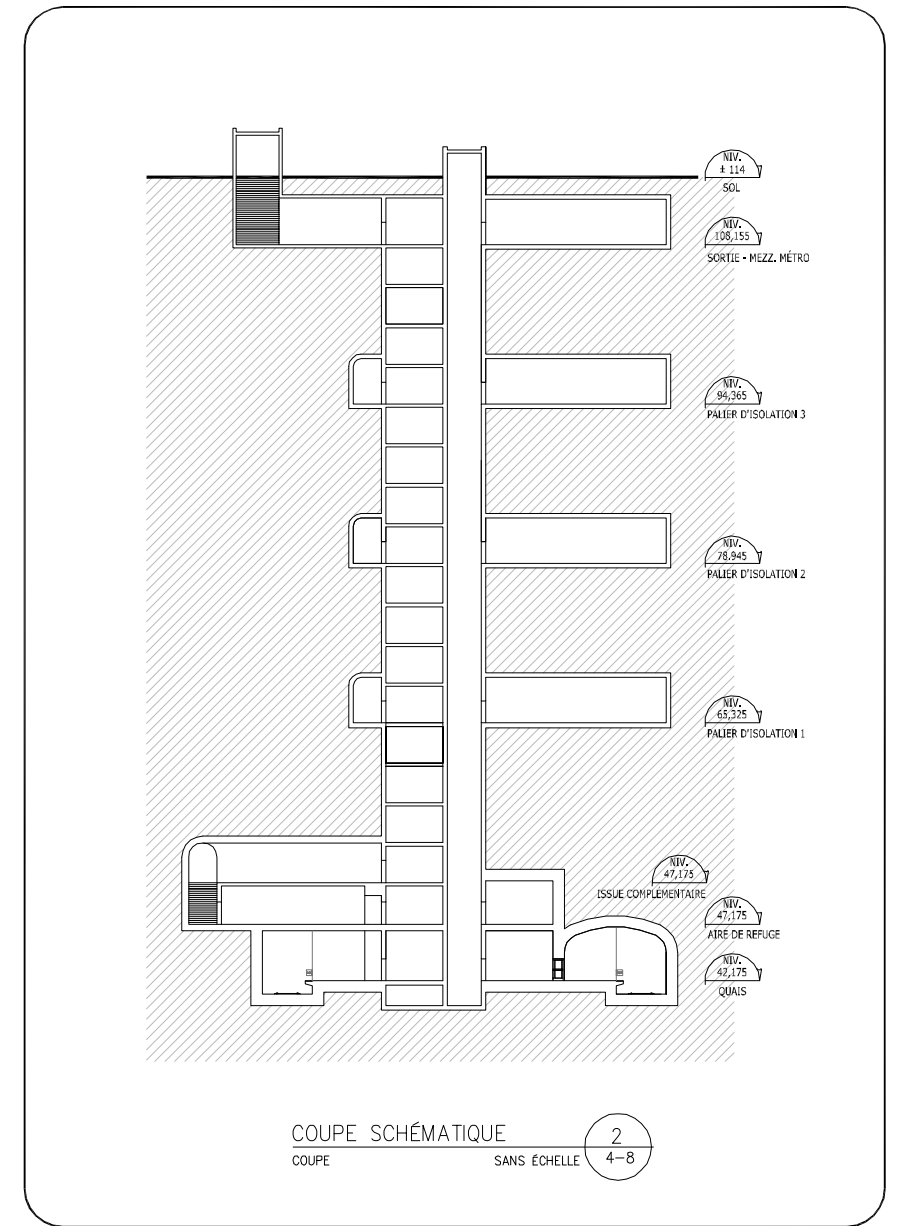
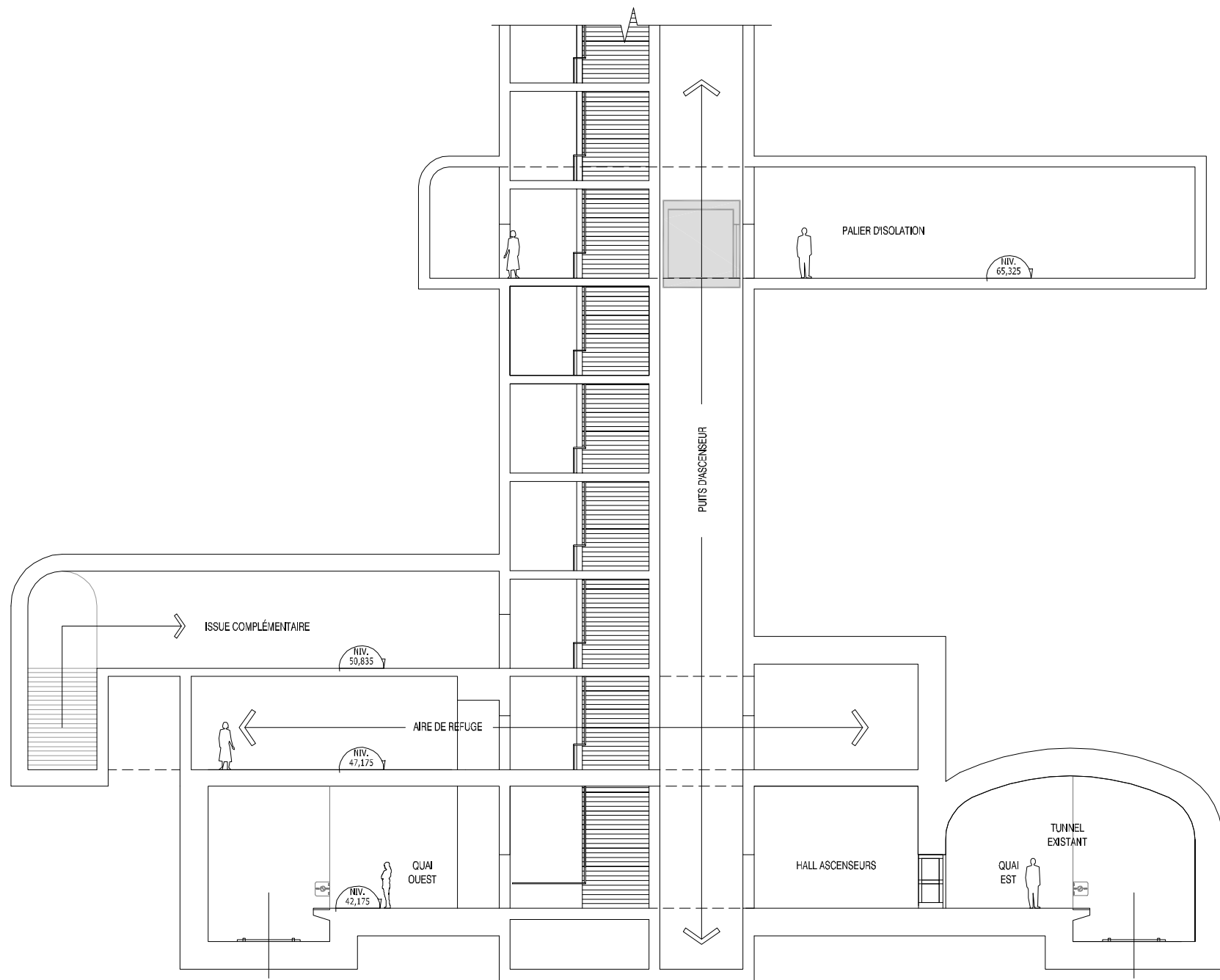
Projet  
**GARE EDOUARD-MONTPETIT**

Titre  
**FIGURE 4-7:  
PLANS ET COUPE - NIVEAUX QAIS**

Préparé: J.P.	Approuvé: F.L.
Dessiné: G.L.	Directeur de l'ingénierie:
Date: Janvier 2007	Contrat: AMT065P-0569-000 (DA5086)

PROJET	Lot	Disc.	Secteur	Syst.	Sous Syst.	Code de LIEU	Séquence	Rév.	Page	Format	
Plan No.: <b>0515095 - Ed-Montpetit-Concept -</b>							<b>4-7</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	
PROJET							Code de LIEU	DISC. / TYPE DE PLAN	PHASE / SÉQUENCE	REV.	PAGE






NIVEAU REFUGE  
COUPE 1:200 1/4-8

Révisions		Emissions		
No	Date	Description	Par	Véifié
01	2007-01-12	CODIFICATION DES PLANS	J.D.	J.P.
00	2006-11-03	POUR USAGE PROJET	G.L.	J.P.

Emissions		Révisions		
No	Date	Description	Par	Véifié
02	2007-01-12	REV.01 - ÉMIS POUR RAPPORT FINAL	J.D.	J.P.
01	2006-11-03	REV.00 - ÉMIS POUR CONSULTATION	G.L.	J.P.


Scaux	

Client



Agence métropolitaine de transport

Consultant



TECSULT Inc  
experts-conseils/consultants

Projet: **GARE EDOUARD-MONTPETIT**

Titre: **FIGURE 4-8 : COUPES**

Prépare: J.P.	Approuve: F.L.
Dessiné: G.L.	Directeur de l'ingénierie:
Date: Janvier 2007	Contrat: AMT1046SP-0569-000 (DA5086)
Echelle: 1:200	

PROJET	Lot	Disc.	Secteur	Syst.	Sous Syst.	Code de LIEU	Séquence	Rév.	Page	Format	
Plan No.:	<b>0515095 - Ed-Montpetit-Concept - 4-8 - 01</b>									<b>01</b>	
PROJET	Code de LIEU	DISC. / TYPE DE PLAN		PHASE / SÉQUENCE	RÉV.			PAGE			

## • **Fonctionnement en cas d'évacuation d'urgence**

En raison de la grande profondeur à laquelle cette gare sera située, des mesures particulières devront être prises afin d'assurer un espace sécuritaire (« point of safety ») souterrain. Il est en effet irréaliste de pouvoir acheminer la population entière à la surface en un délai ne dépassant pas 6 min. Ces aires de refuge sont aménagées en tréfonds, pour accueillir la totalité de la clientèle prévue à moyen et long terme. Aménagées dans la partie supérieure du nouveau tunnel, elles protègent les usagers et les dirigent vers les moyens d'évacuation : deux escaliers d'issue distincts et les ascenseurs servant habituellement à l'accès à la gare souterraine, conçus pour être fonctionnels, même en cas d'incendie.

Ces personnes auront accès immédiatement depuis le quai à une des quatre aires de refuge réparties à intervalles plus ou moins réguliers entre les deux quais. L'accès au hall des ascenseurs sera également possible à partir des quais, afin d'éviter une situation dangereuse où le chemin emprunté habituellement serait verrouillé. Toutefois, les ascenseurs ne se rendront plus à ce niveau (sauf éventuellement sur demande des services d'incendie) afin de favoriser l'utilisation des aires de refuge. Un corridor menant à l'aire de refuge la plus proche permettra de désenclaver le hall des ascenseurs au niveau des quais (la capacité de l'escalier desservant cette aire de refuge sera doublée afin de tenir compte de l'afflux additionnel de personnes provenant du hall des ascenseurs).

Les quatre aires de refuge du niveau du quai convergent en un refuge principal situé au « niveau refuge ». Une fois arrivés à ce niveau en empruntant les escaliers, les occupants ont le choix d'attendre un des ascenseurs, qui seront tous aménagés de manière à pouvoir fonctionner de manière sécuritaire en cas d'incendie, ou d'entreprendre la montée vers la surface au moyen d'un des deux escaliers d'issue. Afin d'éviter que l'accès de ces derniers soit obstrué par la file d'attente pour les ascenseurs, les escaliers d'issue vers la surface auront des points d'accès suffisamment écartés pour qu'au moins un des deux escaliers soit accessible en venant d'une extrémité ou l'autre de la gare.

À partir du moment où les occupants se trouvent tous dans la zone de refuge, le délai d'évacuation ne constitue plus un enjeu pourvu que les conditions ambiantes soient favorables.

Trois refuges intermédiaires seront également constitués à intervalles réguliers, afin de permettre le transfert d'un escalier d'issue à l'autre, ou le passage à un ascenseur si une personne ayant choisi d'évacuer par un escalier se rend compte que l'effort demandé est trop intense.

## • **Structure et méthode de construction**

Dans la zone de la gare Édouard-Montpetit, le massif rocheux est composé d'un calcaire jusqu'à une profondeur de 15 m, suivi par un roc d'origine ignée caractérisé comme étant de bonne qualité.

Les méthodes de travail comportent l'excavation de roc par forage et dynamitage et par percée de 5 m à pleine face ou par une galerie pilote suivie de l'abatage selon la grandeur des ouvertures. Des piliers qui répondent aux critères de stabilité sont conservés entre chaque galerie et/ou tunnel.

La consolidation des tunnels est effectuée principalement par l'installation de boulons à centre creux de 25 mm de diamètre tensionnés et injectés. Un treillis métallique à maillons flexibles est prévu sur la voûte et les murs afin de rencontrer les exigences de la CSST. L'utilisation de béton projeté, de l'injection de consolidation et barres de consolidation à grande résistance a été prévue.

La principale contrainte pesant sur l'organisation des travaux est la nécessité de maintenir l'opération des trains de banlieue sans perturbation, sauf durant une période estivale de deux à trois mois. Il en est de même pour le métro qui ne doit souffrir d'aucune perturbation due à la réalisation des présents ouvrages.

L'approche de construction comporte sept phases, devant se dérouler au cours d'une période d'environ 30 mois consécutifs :

- **Phase 1 – Excavation d'un nouveau puits pour les escaliers et les ascenseurs.** Ces travaux sont faits par forage et dynamitage à partir de la surface jusqu'au niveau du quai d'un nouveau tunnel à construire à l'ouest de l'existant. Les matériaux excavés sont évacués par le puits et transportés hors du site par camion. Un mur de roc entre le puits et le tunnel existant est conservé pour isoler les travaux en cours du tunnel existant et permettre l'opération des trains sans perturbation.
- **Phase 2 – Construction du nouveau tunnel (côté ouest).** L'accès au niveau du quai étant réalisé, les travaux d'excavation et de bétonnage du nouveau tunnel peuvent se réaliser sur presque la pleine longueur d'un nouveau quai. Des bouchons de roc sont aussi conservés à chaque extrémité pour isoler cette section du nouveau tunnel du tunnel existant. Le quai prévu dans le nouveau tunnel n'est pas construit à cette étape afin de permettre la construction d'une voie ferrée temporaire. Cette voie temporaire direction nord et la voie permanente direction sud peuvent être installées sur la partie alors disponible du nouveau tunnel.
- **Phase 3 – Travaux au cours d'une première interruption complète de services.** Les travaux à réaliser durant cette période sont l'excavation des bouchons de roc et l'agrandissement de la voûte du tunnel existant à chaque extrémité. Il sera ainsi possible de compléter le bétonnage des jonctions de tunnel. Une fois ces jonctions complétées au nord et au sud, les deux voies existantes pourront être déplacées dans le nouveau tunnel, de façon permanente pour la voie direction sud et de façon temporaire pour la direction nord. Le tunnel existant sera ensuite complètement isolé du nouveau tunnel par des murs temporaires, ce qui permettra la reprise du service régulier via le nouveau tunnel.
- **Phase 4 – Travaux dans le tunnel existant.** Les travaux prévus au cours de cette étape sont le bétonnage de la partie de tunnel non bétonné, les réparations nécessaires, l'enlèvement de la voie ferrée direction sud, l'excavation des murs de protection de roc à la galerie des ascenseurs et aux galeries des aires de refuge entre les quais, la construction d'un quai, le bétonnage du puits d'ascenseurs et l'achèvement du bétonnage des différentes galeries, les travaux d'électricité, de mécanique et de finition architecturale du quai, ainsi que le réaligement final de la voie ferrée permanente direction nord.
- **Phase 5 – Travaux divers durant des interruptions de service en fins de semaines.** Pendant cette phase, la configuration finale des voies est réalisée, soit l'enlèvement de la voie temporaire direction nord dans le nouveau tunnel, la remise en place et le raccordement de la voie direction nord à chacune des extrémités du tunnel existant.
- **Phase 6 – Terminaison du quai du nouveau tunnel.** Les travaux de construction du quai de ce tunnel devront être réalisés pendant des périodes d'interruption de nuit et durant les fins de semaine. Ces travaux comprennent aussi les ouvrages de mécanique, d'électricité et de finition architecturale qui n'ont pu être effectués à la phase 2.
- **Phase 7 – Travaux en surface.** Les travaux comprennent l'excavation de mort terrain et de roc, la construction de l'extension de la mezzanine permettant le raccordement à la station de métro, la relocalisation de la sortie du puits de ventilation naturelle existant ainsi que les

travaux de mécanique, d'électricité et de finition architecturale. Les ascenseurs, les groupes électrogènes et autres équipements peuvent alors être installés.

Une fois ces travaux complétés, les travaux d'aménagement extérieur, de ragréage et de remise en état des infrastructures urbaines peuvent être exécutés.

## **IMPACTS SUR L'EXPLOITATION DES LIGNES DE TRAIN DE BANLIEUE**

Tel que décrit dans les parties précédentes, l'exploitation des lignes de train de banlieue a été maintenue au cours des travaux, à l'exception des périodes estivales comprises entre la fin du mois de juin et le début du mois de septembre. Dans le cas de la gare McGill, quatre interruptions estivales seraient nécessaires, alors que la gare Édouard-Montpetit nécessiterait pour sa part une ou deux interruptions estivales. Chaque interruption de service dans le tunnel nécessiterait a priori l'instauration d'un service de navettes entre le terminus temporaire des lignes (probablement la gare Canora) et un point de jonction pertinent avec les services de transport collectif de Montréal (métro Parc ou Gare Centrale notamment).

## **COÛTS D'IMMOBILISATION**

La méthode d'estimation utilisée dans l'étude de pré faisabilité est la détermination des quantités majeures de travaux pour chacun des deux ouvrages et l'utilisation de prix unitaires correspondants à ces travaux. La méthode paramétrique qui consiste à établir une estimation à partir d'ajustements dans le temps et dans l'envergure de projets similaires n'a pas été retenue, compte tenu du nombre restreint ou inexistant d'ouvrages pouvant servir de comparables.

Concernant les travaux de génie civil, les quantités majeures ont été établies à partir des dessins conceptuels des deux aménagements. Ces quantités se sont limitées aux principaux éléments permanents et les ouvrages temporaires tels que les coffrages n'ont pas été évalués mais incorporés dans les prix unitaires des éléments permanents.

Les prix unitaires utilisés proviennent principalement de travaux de nature semblable, réalisés récemment, tels que ceux utilisés pour le prolongement de la ligne 2 du métro vers Laval.

### **• Gare McGill**

Le coût de construction de la gare McGill a été estimé à près de 170 millions de dollars 2006, incluant des provisions pour les ponts temporaires et pour les travaux de signalisation et de coordination de la circulation pendant la durée des travaux. L'étude exhaustive des travaux requis pour le maintien temporaire des utilités publiques n'ayant pas été réalisée au cours du présent mandat, une provision de 15 millions de dollars, à titre indicatif, pourrait être ajoutée à l'estimation de cette gare pour couvrir la réalisation de ces travaux, conduisant le coût probable de construction de la gare McGill aux environs de 185 millions de dollars. Il est encore une fois à noter que ce montant augmenté restera partiel, puisqu'il exclut les coûts des postes de dépenses importants relevant du propriétaire tels que les frais d'entretien des trains pendant les périodes d'interruption, les frais de mise en service et de formation, les compensations pour les acquisitions, pour les servitudes et pour les pertes de revenus, les mesures alternatives pour le transport des usagers, les frais d'ingénierie et de gérance du propriétaire, l'augmentation des coûts unitaires de construction entre la présente évaluation et le début des travaux, les équipements d'exploitation, les taxes et les réserves du propriétaire.

## • Gare Édouard-Montpetit

Le coût de construction de la gare Édouard-Montpetit a été estimé à près à près de 126 millions de dollars 2006, est partiel car il n'inclut pas entre autres les frais d'entretien des trains pendant la (les) période(s) d'interruption et les frais de mise en service et de formation. Une provision de 1 million de dollars, à titre indicatif, pourrait être ajoutée à l'estimation de cette gare pour couvrir la réalisation de ces travaux, conduisant le coût probable de construction de la gare Édouard-Montpetit aux environs de 127 millions de dollars. Il est encore une fois à noter que ce montant est partiel, puisqu'il exclut les coûts des postes de dépenses importants relevant du propriétaire tels que les compensations pour les acquisitions, pour les servitudes et pour les pertes de revenus, les mesures alternatives pour le transport des usagers, les frais d'ingénierie et de gérance du propriétaire, l'escalade, les équipements d'exploitation, les taxes et les réserves du propriétaire.

## IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE RISQUE

Un certain nombre d'incertitudes peuvent conduire à une hausse (facteur de risques) ou à une baisse (facteurs d'opportunité) des coûts estimés pour les deux gares.

Les éléments de risques par rapport à la réalisation de la gare McGill sont nombreux et se décrivent comme suit :

- L'excavation près des fondations des bâtiments existants, qui devra faire l'objet d'analyses structurales préalables pour déterminer si des mesures de confortement des fondations ou d'ajustement au concept de la gare sont nécessaires ;
- La modification du concept structural de la partie de la Place Montréal Trust située entre les axes de colonnes C et E. Une étude de l'interface du concept structural de gare proposée avec le concept structural du bâtiment existant doit être effectuée ;
- Le soutènement du tunnel de métro rendu nécessaire par l'élimination de colonnes supportant ce tunnel. Cette élimination est requise pour le passage de la troisième voie, le soutènement requis se situant dans une zone de changement de section du tunnel de métro (de concept toit plat à concept murs et voûte) ;
- L'excavation au dessus du tunnel et l'excavation du roc à proximité du tunnel. Des méthodes devront être étudiées afin d'assurer la réalisation sans dommages au tunnel en constante opération pendant ces travaux. Les risques au niveau de ces travaux peuvent engendrer un coût additionnel ou un délai additionnel advenant que les opérations du train de banlieue doivent être interrompues pendant ces travaux ;
- les mesures à mettre en place pour le maintien de la circulation véhiculaire et piétonnière pendant les travaux ;
- la coordination des travaux et des intervenants reliés à la relocalisation des infrastructures urbaines et à leur maintien en opération pendant la durée des travaux. Ces travaux étant sur le chemin critique, un retard dans ces interventions risque de provoquer un impact important sur l'échéancier de travaux ;
- L'échéancier des travaux et les possibilités de son aménagement par phases afin de minimiser les impacts sur les activités commerciales. Les phases de construction sont reliées à la possibilité technique de réaliser certains travaux critiques. L'étude exhaustive des méthodes de construction et la connaissance approfondie des travaux à réaliser peuvent conduire à des impacts importants sur les mesures transitoires à aménager et sur l'accès aux

commerces. Le risque se situe au niveau du coût des mesures transitoires à mettre en place et de la perte de revenu des commerçants.

Les opportunités sont relatives au développement de nouvelles surfaces commerciales sous l'avenue McGill Collège, ainsi qu'à l'accroissement potentiel de l'achalandage pour les activités commerciales riveraines de la gare.

Concernant la gare Édouard-Montpetit, un élément critique de la construction réside dans la réalisation des transitions de tunnel à chaque extrémité de la gare. Ces travaux comprennent l'excavation du roc nécessaire pour l'agrandissement du tunnel existant, les travaux de consolidation de la voûte, les travaux de bétonnage et le réalignement des voies. Or, tous ces travaux nécessitent un arrêt du service qui pourrait se prolonger au-delà de la période estivale prévue.

## **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

Cette étude démontre qu'un concept d'aménagement peut être développé pour chacune des deux gares, satisfaisant aux besoins d'exploitation, avec raccordement au métro et en conformité avec la norme NFPA-130. En ce qui a trait aux perspectives de faisabilité, la construction de la gare Édouard-Montpetit serait réalisable, sans impact majeur sur l'exploitation de la ligne de trains de banlieue et sur le métro. Dans ce cas, les coûts de construction peuvent aussi être établis selon l'ordre de précision prévu au mandat.

En ce qui a trait à la gare McGill, la situation, en termes de faisabilité et de coûts, est tout autre. Sans totalement exclure la réalisation, les risques, tels qu'énumérés précédemment, sont considérables, ne serait-ce que relativement aux impacts sur la circulation et les commerces des environs, et ce durant plusieurs années. Concernant les coûts, les incertitudes relevées sur les conditions de construction ne permettent pas d'évaluer avec certitude tous les coûts selon l'ordre de précision prévu au mandat.

En ce qui a trait à la gare McGill particulièrement, vu les grandes difficultés potentielles relevées par cette étude, d'autres alternatives pourraient être examinées quant à la façon de desservir la clientèle de ce secteur à partir de la Gare Centrale. Par exemple, la méthode adoptée à Paris pour relier par trottoirs roulants deux grands pôles relativement éloignés, pourrait être considérée.