



VIA Rail Canada Inc.



**Transports Canada**   **Transport Canada**

**ÉTUDE DE FAISABILITÉ POUR  
L'IMPLANTATION D'UNE NAVETTE  
FERROVIAIRE RELIANT LE  
CENTRE-VILLE DE MONTRÉAL ET  
L'AÉROPORT MONTRÉAL-TRUDEAU  
SUR LE CORRIDOR FERROVIAIRE DU  
CN**

*Rapport final*



740, rue Notre-Dame Ouest  
Bureau 900  
Montréal (Québec) H3C 3X6  
Canada  
Tél. : (514) 337-2462  
Fax : (514) 382-3077

Projet no : L02198A  
Décembre 2004

**219**

**DB11**

Projet d'amélioration des infrastructures de  
transport terrestre près de l'Aéroport  
Montréal-Trudeau

**Montréal**

**6211-06-100**



Transports  
Canada

Transport  
Canada

**RAPPORT FINAL - ÉTUDE DE FAISABILITÉ  
IMPLANTATION D'UNE NAVETTE FERROVIAIRE  
CENTRE VILLE – AÉROPORT MONTRÉAL-TRUDEAU  
SUR LE CORRIDOR DU CN**

---

**ÉQUIPE DE RÉALISATION DU PROJET**

**André Thibeault, urb., M. ing.  
Directeur de projet**

**CIMA+**

François Godard, ing.

**UMA**

Sheldon Frankel, P.Eng.  
Sylvain Laporte, ing., DESS

**SNC-LAVALIN**

Gaëtan Boyer, ing.

Préparé par : \_\_\_\_\_  
**Sylvain Laporte, ing., DESS**

Date : \_\_\_\_\_

Vérifié par : \_\_\_\_\_  
**André Thibeault, urb., M. Ing.**  
Directeur de projet

Date : \_\_\_\_\_

## TABLE DES MATIÈRES

### SOMMAIRE EXÉCUTIF / EXECUTIVE SUMMARY

RAPPORT FINAL	Page
<b>1.0 INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....	1
1.2 DÉMARCHE DE L'ÉTUDE .....	1
<b>2.0 BESOINS OPÉRATIONNELS / HYPOTHÈSES DE BASE .....</b>	<b>2</b>
2.1 ADM – SERVICE ET MATÉRIEL ROULANT .....	3
2.2 ADM – ACHALANDAGE .....	3
2.3 VIA – HORAIRES ET MATÉRIEL ROULANT .....	5
2.4 AMT – HORAIRES ET MATÉRIEL ROULANT .....	6
<b>3.0 DONNÉES DU RÉSEAU CN .....</b>	<b>6</b>
3.1 DONNÉES PHYSIQUES.....	6
3.2 DONNÉES OPÉRATIONNELLES .....	6
<b>4.0 ANALYSE DU MATÉRIEL ROULANT APPROPRIÉ .....</b>	<b>7</b>
4.1 PORTÉE DE L'ANALYSE .....	7
4.2 CRITÈRES DE SÉLECTION.....	8
4.2.1 Compatibilité avec les systèmes et opérations existants .....	8
4.2.2 Environnement .....	8
4.2.3 Fonctionnalité des voitures.....	9

<b>4.3</b>	<b>ALTERNATIVES CONSIDÉRÉES POUR LE MATÉRIEL ROULANT .....</b>	<b>9</b>
4.3.1	Diesel Multiple Unit (DMU) Neuf.....	9
4.3.2	Budd Rail Diesel Cars (RDC) remis à neuf .....	10
4.3.3	Matériel roulant traditionnel .....	11
4.3.4	O-Train, DMU d'Ottawa .....	11
<b>4.4</b>	<b>EXIGENCES D'ENTRETIEN.....</b>	<b>11</b>
<b>4.5</b>	<b>SOMMAIRE – MATÉRIEL ROULANT .....</b>	<b>12</b>
<b>5.0</b>	<b>NIVEAUX DE SERVICE VIA ET AMT PROPOSÉS.....</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	<b>SIMULATIONS.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2</b>	<b>HORAIRE DES TRAINS DE VIA .....</b>	<b>14</b>
5.2.1	Horaire actuel .....	14
5.2.2	Calcul des temps d'arrivées (direction est) à la Gare centrale .....	15
5.2.3	Calcul des temps de départs (direction ouest) de la gare de l'aéroport .....	17
5.2.4	Mouvements VIA « à vide » (provenant de ou se dirigeant vers l'atelier MMC) .....	17
<b>5.3</b>	<b>SCHÉMA TEMPS-DISTANCE .....</b>	<b>19</b>
<b>6.0</b>	<b>NAVETTE FERROVIAIRE DESSERVANT L'AÉROPORT .....</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>RACCORDEMENT AU CORRIDOR CN.....</b>	<b>20</b>
<b>6.2</b>	<b>CHOIX DU MATÉRIEL ROULANT POUR SIMULATIONS .....</b>	<b>21</b>
<b>6.3</b>	<b>SIMULATIONS D'HORAIRES .....</b>	<b>23</b>
6.3.1	xx:00/xx:30/xx:00 + Temps d'attente de 10 minutes aux gares.....	23
6.3.2	xx:00/xx:20/xx:40 + Temps d'attente aux gares de 10 minutes.....	23
6.3.3	xx:00/xx:20/xx:40 + Temps d'attente aux gares de 20 minutes.....	24
6.3.4	xx:10/xx:30/xx:50 + Temps d'attente aux gares de 20 minutes.....	25
<b>6.4</b>	<b>COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS D'HORAIRE.....</b>	<b>26</b>
<b>6.5</b>	<b>LES EFFETS DU « SIGNAL WAKE » SUR L'HORAIRE.....</b>	<b>27</b>
<b>6.6</b>	<b>OCCUPATION DU CORRIDOR.....</b>	<b>28</b>
<b>6.7</b>	<b>SENSIBILITÉ DE L'HORAIRE « XX:10/XX:30/XX:50 » .....</b>	<b>29</b>

<b>7.0</b>	<b>IMPACTS DES TRAINS MARCHANDISES DU CN .....</b>	<b>30</b>
7.1	DESCRIPTION D'UN TRAIN DE MARCHANDISES « ÉCHANTILLON » .....	30
7.2	VITESSES DE TRAVERSÉE .....	30
7.3	OCCUPATION DU CORRIDOR.....	31
7.4	CONFLITS POTENTIELS .....	32
7.5	BESOINS D'EXPANSION DE L'INFRASTRUCTURE .....	33
<b>8.0</b>	<b>ANALYSE DES QUAIS DE LA GARE CENTRALE .....</b>	<b>34</b>
8.1	UTILISATION ACTUELLE.....	34
8.2	CAPACITÉ REQUISE POUR LES NAVETTES.....	35
8.3	DISCUSSION DES ALTERNATIVES .....	35
8.3.1	Quais 7 et 8 .....	35
8.3.2	Quais 11 et 12 .....	36
8.3.3	Quais 15 et 16 .....	37
<b>9.0</b>	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>38</b>
9.1	RACCORDEMENT AU CORRIDOR CN.....	38
9.2	MATÉRIEL ROULANT .....	39
9.3	TEMPS DE PARCOURS.....	39
9.4	HORAIRE DES NAVETTES .....	40
9.5	AUGMENTATION DE CAPACITÉ DU RÉSEAU.....	40
9.6	QUAIS DE LA GARE CENTRALE .....	42
9.7	COÛTS – ORDRE DE GRANDEUR .....	42
9.8	SOMMAIRE POUR LA POURSUITE DU PROJET AVEC LE CN .....	44

## ANNEXES (2<sup>e</sup> volume)

ANNEXE AA	PLAN DE LOCALISATION
ANNEXE A	DÉTAILS DE L'ÉTUDE D'ACHALANDAGE
ANNEXE B	CRITÈRES DE SERVICES VIA
ANNEXE C	HORAIRE AMT
ANNEXE D	DIAGRAMMES D'EXPLOITATION DE LA SUBDIVISION CN MONTRÉAL
ANNEXE E	PLAN SCHÉMATIQUE DU CORRIDOR PROPOSÉ
ANNEXE F	ÉTUDE DES ÉCONOMIES DU DMU
ANNEXE G	HORAIRE ACTUEL DE VIA
ANNEXE H	LISTE DES PERSONNES ET ORGANISMES RENCONTRÉES
ANNEXE I	HORAIRE VIA (PROPOSÉ) ET AMT ENTRE 06H ET 22H
ANNEXE J	SERVICE AUX 30 MINUTES (00-30-00) - TEMPS D'ATTENTE AUX GARES DE 10 MINUTES
ANNEXE K	SERVICE AUX 20 MINUTES (00-20-40) - TEMPS D'ATTENTE AUX GARES DE 10 MINUTES
ANNEXE L	SERVICE AUX 20 MINUTES (00-20-40) - TEMPS D'ATTENTE AUX GARES DE 20 MINUTES
ANNEXE M	SERVICE AUX 20 MINUTES (10-30-50) - TEMPS D'ATTENTE AUX GARES DE 20 MINUTES
ANNEXE N	EFFETS DU « SIGNAL WAKE »
ANNEXE O	SENSIBILITÉ DE L'HORAIRE ADM 10-30-50
ANNEXE P	IMPACT DES TRAINS CN
ANNEXE Q	UTILISATION DES QUAIS DE LA GARE CENTRALE
ANNEXE R	DIAGRAMME DES QUAIS EXISTANTS - GARE CENTRALE
ANNEXE S	OPTIONS POUR LE RÉAMÉNAGEMENT DE LA GARE CENTRALE

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Étude de faisabilité pour l'implantation d'une navette ferroviaire  
Centre-Ville – Aéroport Montréal-Trudeau  
sur le corridor du CN

### SOMMAIRE EXÉCUTIF

Ce sommaire présente brièvement le contenu de l'étude commandée par « Aéroports De Montréal », ci-après ADM, afin d'analyser la faisabilité d'une liaison ferroviaire entre l'Aéroport P.-E. Trudeau et la Gare centrale du CN. Les conclusions guideront ADM dans la définition d'une stratégie et de ses objectifs de performance pour cette navette ferroviaire. L'étude avait pour objectif principal de préparer les documents requis pour la discussion avec le CN. Elle a pris en considération les éléments suivants :

**Mandat**

- Horaires des trains de VIA et d'AMT (Agence Métropolitaine de Transports) planifiés pour 2009;
- Intégration au projet d'un réaménagement du carrefour Dorval par le MTQ;
- Type de matériel roulant adéquat et disponible en Amérique du Nord;
- Configuration actuelle du corridor CN;
- Trois scénarios de raccordement au corridor CN afin d'en identifier les impacts;
- Besoins en quais de gare à Dorval et à la Gare centrale;
- Améliorations possibles de l'infrastructure pour rencontrer les objectifs.

**Données**

Le CN étant propriétaire et utilisateur du corridor ferroviaire requis pour ce projet, il procédera lui-même à l'établissement de la stratégie d'opérations et des modifications requises de l'infrastructure ferroviaire afin de satisfaire les besoins conjoints des transports de marchandises, de VIA et de la navette proposée.

Le réseau ferroviaire est conçu et maintenu pour répondre à l'achalandage réel. En effet, étant donné l'envergure des investissements, toute voie sous-utilisée est rapidement démantelée. Ainsi, avec un volume actuel d'environ 70 trains par jour, le corridor du CN est déjà fortement sollicité.

**Trafic Actuel**

Le projet de navette ferroviaire de ADM signifie une augmentation de 60 trains par jour, ce qui représente un apport important et ne peut être viable sans quelques modifications majeures à l'infrastructure du CN dans ce secteur. Ces changements devront obligatoirement respecter les contraintes opérationnelles du CN. Plus spécifiquement, le CN exigera le maintien de sa capacité actuelle et possibilités d'expansion, ainsi que le respect des ententes avec ses clients, et ce, autant pour l'infrastructure finale que pour le calendrier de travaux. Ainsi, nul doute que la réussite du projet est tributaire de l'entente entre le CN et ADM.

**Entente**

Avec certaines modifications à l'infrastructure du corridor CN, les principaux résultats des analyses effectuées sont les suivants :

- Il est possible d'opérer un système de navette ferroviaire sur le corridor du CN;
- Le temps de parcours peut se situer sous les 20 minutes;

**Résultats**

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### Étude de faisabilité pour l'implantation d'une navette ferroviaire Centre-Ville – Aéroport Montréal-Trudeau sur le corridor du CN

- L'intervalle optimal des départs aux 20 minutes; la diminution à 15 minutes requiert des investissements importants et l'augmentation à 30 minutes ne réduit pas les infrastructures requises;
- Le choix du matériel roulant a peu d'impact sur le temps de parcours et ne modifie pas la capacité à réaliser le projet;
- La Gare centrale peut accommoder les navettes, mais celle-ci requiert des modifications.

Plusieurs scénarios ont été analysés pour le raccordement de la nouvelle antenne de l'aéroport sur le corridor CN. Le scénario numéro 3 fut sélectionné puisqu'il possède l'avantage d'éliminer la majeure partie des conflits entre les trains de passagers et de marchandises aux deux approches du triage Taschereau. Ce scénario permet également un raccordement futur sur le corridor du CP et ne requiert pas le déplacement de l'autoroute 20. Toutefois, cette option nécessite l'acquisition de propriétés sur le coté nord du corridor CP.

Les besoins en infrastructures pour la nouvelle antenne ferroviaire sont les suivants :

- Connexion au CN, sur la voie nord, à Ballantyne;
- Nouvelle desserte ferroviaire de 3.5 milles longeant le flanc nord du CP;
- Nouvelle voie d'évitement de 2 milles à l'ouest de l'autoroute 13;
- Viaducs pour croiser la 55<sup>ième</sup> avenue, le CP et l'entrée du triage CN;
- Trois nouveaux segments de contrôleurs ferroviaires (CTC);
- Saut de mouton au-dessus de l'entrée du triage Taschereau (Ballantyne);
- Saut de mouton au-dessus du corridor CP;
- Nouvelle gare à l'aéroport de Dorval, constituée de trois voies et 2 quais;
- Élargissement de dix viaducs du nouvel échangeur du carrefour Dorval.

#### Améliorations

Les améliorations recommandées sur le corridor CN entre Hibernia (M2.0) et Ballantyne (M8.6) sont les suivantes :

- Voie principale supplémentaire entre Hibernia et Turcot ouest (4.3 milles);
- Réhabilitation d'une voie existante de St-Henri à Ballantyne (5 milles);
- Expansion de trois échangeurs signalisés (nouveaux aiguillages et signaux);
- Modification ou élargissement de neuf viaducs et ponts ferroviaires;
- Étagement probable de 2 passages à niveau (De Courcelles et St-Ambroise).

À partir de l'information limitée disponible jusqu'à maintenant, l'enveloppe budgétaire « Ordre de grandeur » requise pour modifier le corridor CN entre Hibernia et Ballantyne et construire la nouvelle desserte ferroviaire entre Ballantyne et l'aérogare, devrait se situer entre 150 M\$ et 200 M\$. Cette estimation doit être abordée avec circonspection puisque les prochaines étapes d'analyse peuvent se résoudre en une configuration différente des recommandations de cette étude. Sont exclus de cette estimation : la gare, la portion de desserte ferroviaire à l'ouest de la gare, les travaux de génie civil pour traverser l'échangeur de la 520 ainsi que le raccordement ouest au CN.

#### Coûts

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### Étude de faisabilité pour l'implantation d'une navette ferroviaire Centre-Ville – Aéroport Montréal-Trudeau sur le corridor du CN

Sur la base des analyses effectuées au cours de cette étude, nous recommandons de déposer une demande au CN en vertu du développement d'un service de navette comportant les éléments mentionnés précédemment. Il faut inviter le CN à entreprendre ses propres analyses de capacité sur le réseau modifié afin de confirmer la performance attendue des services passagers proposés. Les données du rapport ci-joint établissent le point de départ des analyses du CN et précisent les objectifs de performance visés par ADM.

Suite

## EXECUTIVE SUMMARY

This summary presents a brief outline of the contents of the study commissioned by ADM (Aéroports De Montréal), to assess the feasibility of an airport shuttle train between Pierre-Elliott-Trudeau International Airport and Montreal's Central Station using CN's existing railway corridor. The study's primary objective was to provide ADM with a suitable understanding of the issues to initiate a discussion with CN. The conclusions will serve to guide ADM in the development of its overall strategy and service objectives for the shuttle. The study considered the following key elements:

Mandate

- Planned VIA and AMT (Agence Métropolitaine de Transports) train schedules for the year 2009;
- Plans for the MTQ's Dorval Circle reconstruction project (Highways 20 and 520);
- Alternative scenarios for the connection of a new airport spur to the CN corridor;
- Availability of appropriate rolling stock conforming to North American regulations;
- Existing configuration of CN's railway corridor;
- Station platform requirements at both the airport and downtown;
- Potential infrastructure improvements to meet the proposed service objectives.

Input  
Data

As the owner and primary user of the corridor that is required for the shuttle service, CN will develop its own strategies regarding potential changes to operations and infrastructure that may be required to satisfy the needs of all users: CN, VIA, and ADM.

Significant capital investments are made on an annual basis by CN to maintain its railway infrastructure at a level corresponding to actual traffic levels. Consequently, any tracks that are deemed to be under-utilized are at risk of being dismantled. With a volume of approximately 70 trains per day, this corridor is already heavily used.

Actual  
Traffic

The proposed shuttle service would add 60 train movements each day to the corridor, an increase that could not be supported without major modifications to the infrastructure. Furthermore, any additional train service would have to respect CN's strategic plan for the corridor without compromising its ability to handle existing and forecast traffic. Any agreements between CN and its existing clients governing levels of service would have to be respected as well, particularly during periods of construction. Therefore, the success of this project will depend heavily on any agreements that may be reached between CN and ADM.

Agreement

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### Étude de faisabilité pour l'implantation d'une navette ferroviaire Centre-Ville – Aéroport Montréal-Trudeau sur le corridor du CN

The principal results of the study, taking into consideration certain modifications to the corridor, are as follows:

- It is possible to establish an airport shuttle train service using the CN corridor;
- The station to station travel time can be less than 20 minutes;
- The optimal headway between shuttle trains is 20 minutes. A 15 minute service would require significant additional investment in infrastructure, and a 30 minute service would not significantly reduce the required investment;
- The choice of rolling stock for the shuttle train has little impact on the station to station travel time and does not affect the ability to establish the service;
- Central Station can accommodate the shuttle train service; however, platform access modifications would be required.

#### Results

Several scenarios for the connection of the new airport spur to the existing CN corridor were reviewed. Option # 3 was selected primarily because it has the advantage of eliminating most of the potential conflicts between passenger trains (VIA and ADM) and freight trains on the either side of Taschereau Yard. It also allows for a future connection to the CP corridor, and does not require any relocation of Highway 20. However, this option would require some property acquisition on the north side of the CP corridor.

The infrastructure requirements for the new airport spur (Option # 3) are as follows:

- Connection with the northernmost CN track at Ballantyne;
- Construction of a 3.5 mile long spur on the north side of the CP corridor;
- Construction of a two mile long siding (passing track);
- Installation of three controlled locations for centralized traffic control (CTC)
- Railway bridges over the entrance/exit tracks at CN's Taschereau Yard;
- Railway bridge over the CP corridor;
- Construction of a three-track airport station with two platforms
- Relocation of the existing CN-CP connecting track
- Enlargement of 10 viaducts for the proposed new Dorval Circle interchange.

#### Recommendations

The recommended infrastructure modifications to the existing CN corridor, between Hibernia (M2.0) and Ballantyne (M8.6) are as follows:

- Construction of an additional main track on the north side of the corridor between Hibernia and Turcot West (4.3 miles);
- Upgrade of an existing track between St. Henri and Turcot West (2.7 miles)
- Upgrade of an existing track between Turcot West and Ballantyne (2.3 miles)
- Expansion of three control locations (cross-over tracks and signal systems)
- Modification or enlargement of nine viaducts and/or railway bridges;
- Grade separation of two existing level crossings.

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### Étude de faisabilité pour l'implantation d'une navette ferroviaire Centre-Ville – Aéroport Montréal-Trudeau sur le corridor du CN

Based on the limited information available at this time, an order of magnitude cost to undertake the changes required to the existing infrastructure between Hibernia and Ballantyne, and to construct the Airport Spur between Ballantyne and the proposed Airport Station, could be in the range of \$150M to \$200M. This estimate should be used with caution, as the more detailed analyses that will follow may result in modifications to the minimum infrastructure requirements recommended in the study report. Additional infrastructure requirements for an extension of the ADM spur from the airport station to a western connection to the CN corridor, civil works to cross the highway 520 interchange, and the station itself are not included in study.

**Cost**

On the basis of the analyses performed during this study, we recommend that ADM present a case to CN for the development of a shuttle train service based on the infrastructure changes described above. At this time, CN should be invited to undertake a more detailed capacity analysis of their (modified) corridor to confirm the ultimate feasibility of the proposed passenger services. The data presented in the attached report highlight ADM's performance objectives, and can be used as a starting point for CN's internal analysis.

**Next Steps**

## 1.0 INTRODUCTION

Pour répondre à une demande d'accès terrestre accrue à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau, ADM souhaite améliorer l'intégration des modes train, autobus et automobile. C'est dans cette optique que ADM et VIA Rail se sont intéressés à intégrer une navette ferroviaire reliant une nouvelle gare près de l'aérogare à la Gare centrale du CN ainsi qu'à bonifier le service offert par VIA pour les liaisons Inter-cités.

L'ajout d'un service de navette représente une augmentation significative du nombre de trains sur le réseau du CN et nécessitera la modification des infrastructures en place afin d'en augmenter la capacité. Étant propriétaire de l'infrastructure, le CN conduira l'étude détaillée qui mènera à la solution finale. Il va donc sans dire qu'ADM doit d'abord définir ses besoins et élaborer les premiers volets de sa demande auprès du CN.

### 1.1 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs visés dans le cadre de la présente étude sont les suivants :

- Amener ADM à prendre conscience de l'impact de ses besoins face à l'établissement d'une navette ferroviaire dans son enceinte et sur le corridor du CN;
- Guider ADM et ses partenaires dans l'établissement des balises des différentes options pouvant répondre à leurs attentes;
- Préparer le dossier préliminaire pour fins de demande et d'établissement d'entente avec le CN quant aux modifications requises à son infrastructure.

### 1.2 DÉMARCHE DE L'ÉTUDE

Puisque le CN est propriétaire du corridor ferroviaire, qu'il sera responsable de l'exploitation ferroviaire et du maintien de l'horaire, et que tous les travaux requis seront effectués selon ses critères, il est inutile de procéder à une étude détaillée et d'en fixer les solutions sans la participation du CN. Par contre, il est essentiel pour ADM et VIA d'analyser leurs besoins, d'explorer quelques opportunités et de choisir les éléments qui guideront les études ultérieures du CN.

Pour ce faire, la démarche de travail visait à fournir au CN une première étape s'intégrant bien à leur méthodologie d'étude. Le rapport et ses annexes comportent des volets techniques détaillés correspondant à l'information requise pour bien démontrer au CN les sensibilités propres au trafic de passagers proposé.

D'où, la démarche utilisée a été la suivante :

- Colliger, en un seul document, les demandes et besoins opérationnels des partenaires de ADM afin de cerner les critères de choix;
- Rassembler les données physiques et opérationnelles disponibles du réseau CN pour valider la faisabilité des options élaborées;
- Effectuer une recherche sur le matériel roulant disponible et adéquat pour ce type d'utilisation. Ces données sont requises pour effectuer des études de circulation ferroviaire réalistes;
- Analyser les services actuellement offerts par les divers partenaires afin de cerner quels seront les besoins de réaménagement d'horaire pour chacun;
- Effectuer des simulations sur plusieurs horaires d'opération de la navette et des trains VIA. Vérifier la sensibilité du service en comparant les résultats obtenus selon divers scénarios et en retirer les éléments déterminants;
- Analyser différents scénarios de raccordement de l'antenne aéroportuaire au corridor du CN;
- Analyser l'impact des longs trains de marchandises sur la circulation des trains de passagers partageant le même corridor;
- Rassembler les données d'opération des quais de la Gare centrale et développer des alternatives de modifications afin de libérer des quais pour les navettes;

La conclusion de cette étude présente les pistes de solutions concernant le raccordement au corridor CN, le matériel roulant, les temps de parcours, les horaires et les modifications au corridor CN afin de permettre l'instauration d'un système de navettes ferroviaires à l'aéroport.

## **2.0 BESOINS OPÉRATIONNELS / HYPOTHÈSES DE BASE**

ADM, VIA, et l'Agence métropolitaine de transport (AMT) ont fait part de leurs critères et besoins en ce qui concerne les services désirés. Ces données ont été utilisées comme hypothèses de base pour la présente étude et sont décrits ci-dessous.

## 2.1 ADM – SERVICE ET MATÉRIEL ROULANT

ADM désire offrir un service de navettes aux 20 minutes et il est prévu que le temps de parcours pour ce service soit aussi d'environ 20 minutes. De façon préliminaire, la station de l'aéroport a été prévue pour une capacité d'environ quatre voitures passagers (+/- 100m). Nous limiterons donc la longueur des navettes à quatre voitures pour les besoins de cette étude.

Quant au type d'utilisation prévue du corridor de la Subdivision Montréal du CN pour le service des navettes, le matériel roulant considéré dans cette étude sera limité aux équipements à propulsion diesel qui rencontrent les normes de la « Federal Railroad Association » (FRA).

## 2.2 ADM – ACHALANDAGE

Il fut convenu, lors de la première réunion du comité technique du projet, que la fréquence de navettes devra être compétitive face aux autres modes de transports terrestres.

Bien que des études plus exhaustives soient en cours de réalisation par ADM, il était nécessaire de quantifier provisoirement l'achalandage potentiel de la navette ferroviaire pour la réalisation des activités de l'étude. L'achalandage estimé pour ce service pour l'année 2009 se trouve dans les tableaux présentés à la page suivante. Il est prévu un maximum de 208 passagers à l'heure (69 passagers par navette, avec 3 départs par heure). Les deux tiers de l'achalandage ont lieu pendant les heures de pointe, soit de 04h00 à 08h00 et de 14h00 à 18h00. En se basant sur cette information, les simulations des mouvements ferroviaires n'ont inclut que 44 passagers par voiture-navette (+/- moitié rempli). Voir l'Annexe A pour une explication plus détaillée des hypothèses utilisées.

**Achalandage total de la navette  
de l'Aéroport vers le Centre-Ville**

AOÛT							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Sortie	1	2	3	4	5	6	7
0:00	10	9	9	9	9	6	5
1:00	21	8	12	8	17	7	9
2:00	2	1	11	10	2	2	2
3:00	0	1	0	1	7	0	0
4:00	0	1	1	1	1	0	0
5:00	2	2	2	2	2	2	1
6:00	8	4	5	16	5	3	2
7:00	27	20	16	20	31	9	31
8:00	80	41	44	29	39	35	33
9:00	40	50	44	45	41	51	50
10:00	40	47	41	36	39	52	39
11:00	44	45	25	26	38	43	23
12:00	72	83	106	69	79	100	82
13:00	69	84	72	76	75	75	59
14:00	46	55	41	68	55	43	63
15:00	68	49	96	56	91	78	39
16:00	138	147	158	194	167	165	165
17:00	160	158	171	127	149	135	138
18:00	116	124	120	123	133	116	102
19:00	127	97	103	97	123	112	110
20:00	112	117	94	101	88	94	63
21:00	72	48	40	59	49	45	54
22:00	115	85	69	89	98	75	80
23:00	83	103	94	106	107	82	91
0:00	10	11	10	10	11	32	10
Total	1462	1390	1384	1378	1456	1362	1251

**Achalandage total de la navette  
du Centre-Ville vers l'Aéroport**

AOÛT							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Entrée	1	2	3	4	5	6	7
0:00	0	0	0	0	0	0	1
1:00	0	0	0	0	0	0	0
2:00	0	0	1	0	1	0	0
3:00	8	7	14	15	14	13	4
4:00	133	75	68	59	65	89	17
5:00	202	114	120	146	131	117	28
6:00	162	122	95	97	110	72	45
7:00	127	76	79	81	85	82	44
8:00	56	53	55	42	47	43	49
9:00	58	38	28	38	33	43	42
10:00	39	32	30	28	35	21	38
11:00	73	85	61	64	69	79	69
12:00	64	83	63	78	63	61	70
13:00	41	40	64	49	64	65	52
14:00	89	89	109	120	100	77	78
15:00	125	127	138	135	163	136	208
16:00	147	119	121	127	163	173	60
17:00	82	130	120	100	134	138	113
18:00	49	55	45	69	42	58	59
19:00	36	65	70	50	95	50	31
20:00	81	33	19	75	18	20	28
21:00	11	26	7	7	8	21	8
22:00	2	2	2	2	2	1	2
23:00	1	1	1	1	1	0	1
0:00	0	0	0	0	0	0	0
Total	1586	1372	1310	1383	1443	1359	1047

## 2.3 VIA – HORAIRES ET MATÉRIEL ROULANT

Des orientations spécifiques concernant la composition des trains à utiliser dans les simulations des trains de VIA, ainsi que les horaires prévus pour les trains existants et futurs ont été fournis par VIA Rail.

Afin de simplifier le processus de simulation, il a été convenu qu'un seul train « typique » sera utilisé pour toutes les simulations, soit un train de 5 voitures-passagers « Renaissance », tiré par une locomotive de type « P42 ».

De plus, malgré la variabilité des horaires existants entre la Gare centrale et la gare de Dorval, nous avons calculé un seul temps de parcours pour tous les trains de VIA en utilisant la nouvelle gare de l'aéroport et en assumant que le CN et VIA continueront à collaborer pour améliorer la fiabilité des horaires sur le corridor.

Pour établir les schémas temps-distance, nous avons utilisé les futurs horaires de trains de passagers proposés par VIA pour les corridors Montréal-Toronto et Montréal-Ottawa, tel qu'ils nous ont été présentés, malgré le fait qu'aucune entente n'est encore passée entre le CN et VIA à ce propos. Les nouveaux horaires, comparativement à ceux qui sont présentement en vigueur, ont été modifiés afin d'obtenir des temps de départ à heures fixes (ex : 08h00, 09h00, etc.) et comprennent également l'ajout de deux trains « express » dans chacune des directions pour chacune des destinations. Mise à part les nouveaux trains « express », tous les trains de VIA utiliseront le nouvel antenne ADM et s'arrêteront à la nouvelle gare de l'aéroport (voir le futur horaire proposé à l'Annexe I).

Depuis plusieurs années, tous les trains de VIA arrivant à la Gare centrale doivent être retournés pour repartir dans le bon sens lors de leur prochain départ. Ce processus requiert de l'espace sur le corridor entre la Gare et Cape. De plus, nous notons des mouvements d'entretien entre la Gare et l'atelier VIA MMC. Il est prévu que ces activités d'entretien et de retournement de trains soient maintenues dans le futur.

## 2.4 AMT – HORAIRES ET MATÉRIEL ROULANT

Montrain a fourni des informations supplémentaires concernant les horaires de trains de l'AMT, ainsi que l'utilisation des voies et quais à la Gare centrale. Plus précisément, il fallait inclure deux trains « à vide » sur la ligne de Mont-St-Hilaire, ainsi que deux nouveaux trains prévus pour très bientôt. L'horaire utilisé pour cette étude se trouve à l'Annexe C. Tous les trains de Mont-St-Hilaire ont été simulés avec une locomotive « F59PHI » et 10 voitures AMT, série 700. Notons que les trains de l'AMT vers le Mont-St-Hilaire ne sont en service que du lundi au vendredi.

## 3.0 DONNÉES DU RÉSEAU CN

### 3.1 DONNÉES PHYSIQUES

L'information concernant les éléments physiques (voies, courbes, pentes, signaux et aiguillages) de l'emprise de la Subdivision Montréal du CN a été rapatriée sous forme de diagrammes d'exploitation provenant du service de l'ingénierie du CN. Ces données sont présentées sous forme schématique à l'Annexe D.

En ce qui concerne la desserte ferroviaire proposée, nous avons utilisé le plan préliminaire de CIMA, dont le schéma est présenté à l'annexe E. La desserte relie la nouvelle station de l'aéroport à la Subdivision CN vers l'est et vers l'ouest. Pour les fins de cette étude, il était prévu qu'un nouveau « interlocking » serait construit près de la 55<sup>e</sup> avenue, comprenant une voie de liaison « cross-over » et une jonction pour l'antenne ADM, tout en utilisant les aiguillages #20 pour une vitesse maximum de 45 m/h. De plus, la jonction ouest de l'antenne (à la Subdivision CN Kingston) nécessitera le déménagement et l'amélioration de « l'interlocking » existant à Dorval ouest, à environ 900 m vers l'ouest. L'impact et la faisabilité de ces deux changements sont hors du mandat de cette étude.

Toutefois, nous n'avons pas obtenu tous les détails spécifiques du fonctionnement des équipements du système de signalisation du CN, ce qui ne permet pas de compléter les simulations détaillées de circulation ferroviaire.

### 3.2 DONNÉES OPÉRATIONNELLES

Les règlements d'opération, notamment les vitesses maximales permises, proviennent des manuels d'exploitation du CN. De plus, les horaires des trains de VIA et AMT diffusés au public ont été utilisés pour débiter l'étude.

Les détails de la circulation actuelle des trains de VIA et du CN ne sont pas disponibles. Néanmoins, les objectifs principaux du projet ont quand même été réalisés.

## **4.0 ANALYSE DU MATÉRIEL ROULANT APPROPRIÉ**

### **4.1 PORTÉE DE L'ANALYSE**

L'objectif de cette analyse est d'identifier les différents types de matériel roulant appropriés pour le service de navettes, de comparer leurs caractéristiques et de déterminer les choix appropriés. À cause des coûts beaucoup plus élevés d'un système d'électrification le long du corridor, seulement les équipements à propulsion diesel utilisant des technologies existantes furent considérés.

Pour respecter la législation canadienne, les critères de sélection sont les suivants :

- Être compatible avec les systèmes et opérations existants (trains/voies/systèmes de signalisation, etc.); Rencontrer les exigences de la réglementation de Transports Canada (TC) et de la FRA (Federal Railroad Administration) relativement à la protection des occupants;
- Rencontrer les exigences de la réglementation de la FRA et TC relativement aux exigences environnementales;
- Rencontrer les exigences de l'APTA (American Public Transportation Association) concernant la fonctionnalité des voitures pour le service prévu (ex : clients + bagages);

Plusieurs discussions ont eut lieu avec Transports Canada et l'FRA relativement aux exigences de conception des trains de passagers qui partagent les infrastructures ferroviaires avec les trains de marchandises. D'autres renseignements ont été recueillis sur le website de l'ACFC (Association des Chemins de Fer du Canada). En général, les trains traditionnels (ex. trains de banlieue et les trains à longue distance) se composent d'une locomotive et de plusieurs voitures, et ils répondent aux exigences de la réglementation. Mais il existe un autre matériel roulant, cette fois non tiré par une locomotive : le Diesel Multiple Units (DMU). Ce matériel roulant, qui se constitue de voitures avec ou sans moteurs, pourrait fort bien desservir la navette.

## 4.2 CRITÈRES DE SÉLECTION

### 4.2.1 Compatibilité avec les systèmes et opérations existants

Au Canada, ce sont les règlements de l'ACFC qui guident la conception, les opérations et l'entretien du matériel roulant au Canada. Ces règlements sont relevés dans le document TC 0-26, intitulé « Railway Passenger Car Inspection and Safety Rules ». Ce document inclut les normes les plus élevées et pratiques de l'industrie des chemins de fer, tel que déterminées par la FRA, AAR (Association of American Railroads) et APTA.

Selon le FRA, à l'heure actuelle, il n'y a qu'un seul DMU (Diesel Multiple Unit) qui atteint les exigences du FRA 49 CFR partie 238 concernant le renforcement structural. Le règlement FRA 49 montre une capacité de résistance à une force de 800 000 livres en direction longitudinale où les trains de passagers se mêlent avec les trains de marchandises.

Dans le domaine du matériel roulant réusiné, le FRA a travaillé, en étroite collaboration avec un manufacturier, au développement d'un processus de réusinage d'anciens RDC (Rail Diesel Cars) appartenant, à l'origine, à la compagnie Budd (1949 – 1962). Le FRA se dit très satisfait de la qualité du programme et du produit fini. Ces produits répondent aussi aux exigences des règlements FRA 49.

### 4.2.2 Environnement

Aucune loi canadienne n'impose des normes quant à l'échappement des gaz de locomotives. Néanmoins, depuis 1995, l'ACFC soumet à Environnement Canada (EC) un rapport annuel au sujet de l'échappement des gaz des locomotives. En 2001, EC a engagé des consultants pour passer en revue l'entente entre EC et l'ACFC. Cette revue a révélé que l'EPA (Environmental Protection Agency) a réussi aux États-Unis à établir des lois imposant des limites à l'échappement des gaz de locomotives. Puisque toutes les locomotives achetées neuves au Canada sont construites de façon similaire aux locomotives destinées pour les chemins de fer Américains, EC compte sur les manufacturiers pour répondre à ces mêmes normes, imposées par l'EPA.

Les DMU neufs et réusinés utilisent des moteurs qui ont été conçus pour répondre aux standards d'échappement des gaz de camions-remorques routiers. Ces normes sont beaucoup plus rigoureuses que celles des locomotives des chemins de fer.

### 4.2.3 Fonctionnalité des voitures

Selon APTA, les DMU neufs rencontrent mieux les exigences que les RDC réusinés en ce qui attrait aux standards de conception et de construction du matériel roulant pour les services de passagers (APTA SS-C&S-034-99, Rev.1). Cependant, les différences notées peuvent être éliminées par les spécifications contractuelles au moment de l'achat.

Les règlements APTA sont très diversifiés et devraient être examinés de plus près pendant la période de conception du matériel roulant car chaque service comporte des différences et singularités. Dans le cas d'une navette aéroportuaire par exemple, les questions de l'aménagement des bagages et l'espacement des sièges nécessiteront des spécifications qui ne sont pas nécessairement considérées sur le matériel roulant présentement en service. Plusieurs détails sont disponibles à l'intérieur du document APTA SS-C&S-016-99 Rév. 1.

## 4.3 ALTERNATIVES CONSIDÉRÉES POUR LE MATÉRIEL ROULANT

### 4.3.1 Diesel Multiple Unit (DMU) Neuf

Pour le manufacturier de DMU neufs, la possibilité d'utiliser un DMU dans le présent projet représente une expansion quant à sa production principale qui se limitait, auparavant, à la manufacture de voitures passagers touristiques. Jusqu'à présent, le seul DMU en service fait partie d'un projet de démonstration pour le « South Florida Regional Transportation Authority ». Un deuxième DMU est sur le point d'être construit pour la livraison en avril 2005.

Le DMU neuf est le résultat de plusieurs années de développement et de plusieurs mises à l'épreuve. Il a été conçu pour assurer une réduction de la consommation de diesel, des coûts d'entretien, d'échappement de gaz, ainsi qu'une réduction de la production de bruit. Ses deux moteurs (1 200 HP au total) ont assez de puissance pour tirer deux voitures sans moteur.

Une caractéristique intéressante pour la navette aéroportuaire est le fait que le manufacturier accepte d'adapter son design de base afin d'accommoder les exigences d'un projet spécifique. Ce fait n'est pas négligeable puisqu'il permet d'optimiser le confort des passagers avec ou sans bagage.

Le temps de livraison pour un DMU neuf « standard » est de 14 mois. Cette durée n'inclut pas le temps qui sera requis pour la conception des modifications nécessaires à la navette. Le prix approximatif du DMU est 2,9M\$ US, et celui d'une voiture non motorisée est de 2,0M\$ US.

Une étude a été réalisée dans le but d'obtenir une quantification des économies probables en utilisant le DMU plutôt que les équipements traditionnels. Une copie du rapport présenté à la conférence de l'APTA en 2003 se trouve à l'annexe F du présent document.

#### 4.3.2 Budd Rail Diesel Cars (RDC) remis à neuf

Le manufacturier de Budd RDC réusinés utilise l'ancien atelier du Canadien National au triage Moncton comme base d'opérations. En plus du programme de réusinage de RDC, il offre les services suivants aux clients ferroviaires :

- entretien et réparation des locomotives industrielles et de CFIL « Chemin de Fer d'Intérêt Local »;
- vente de pièces neuves et réusinées pour les locomotives (GM, GE, Alco);
- modernisation / remise à neuf (ex : sièges, peinture) des équipements pour les passagers;
- amélioration / modernisation des systèmes mécaniques et électroniques.

Le programme de RDC remis à neuf en est encore à ses débuts. Jusqu'à présent, un seul prototype fut construit. Le manufacturier n'a pas encore eu sa première commande pour ce type d'appareil, mais son produit est identifié comme étant l'un des choix possibles pour la future navette de l'Aéroport International de Pearson à Toronto. Une trentaine de RDC, achetés de VIA, sont disponibles sur place pour une remise à neuf.

Ces RDC utilisent deux moteurs de 400 HP, ce qui donne assez de puissance pour tirer jusqu'à deux RDC non-motorisés. Le manufacturier n'a pas développé de concept « standard » mais fabrique plutôt des unités sur mesure en fonction des besoins des clients. Le prix de chaque unité RDC devrait se situer entre 1,5M\$ CAN et 2,0M\$ CAN.

#### 4.3.3 Matériel roulant traditionnel

Dans le but de faire une comparaison entre les DMU ou RDC et les équipements traditionnels des chemins de fer, les manufacturiers GM et GE ont été contactés pour discuter de la possibilité d'acheter un petit nombre de locomotives neuves. Le F59PHI de GM, présentement utilisé pour plusieurs services de trains de banlieue partout en Amérique du Nord, ne répond ni aux limites d'échappement de gaz « Tier II » acceptées par l'EPA, ni aux standards APTA. Pour développer et bâtir un petit nombre de locomotives neuves répondant à ces normes, le coût pourrait atteindre près de 3,5M\$ US par unité. De son côté, GE a prévu un montant de 3,5M\$ US à 4,0M\$ US pour le modèle « Evolution Engine », qui répond déjà aux normes requises.

*Les réglementations environnementales s'appliquent uniquement aux locomotives neuves. Il est donc possible d'acheter et d'utiliser des locomotives usagées à un prix beaucoup moins élevé pour ce service.*

En ce qui concerne les voitures de passagers qui seraient tirées par une locomotive, il est possible d'envisager qu'une série de voitures Bombardier, déjà en service pour les trains de banlieue de l'AMT, puissent être utilisées.

#### 4.3.4 O-Train, DMU d'Ottawa

Une autre possibilité pour le choix du matériel roulant a été brièvement considérée. Le service de banlieue « O-Train » à Ottawa opère sur les voies du chemin de fer Canadien Pacifique. Les équipements utilisés sont les DMU de Bombardier « Light Rail Talent BR643 ». Ce matériel roulant ne partage pas les voies ferrées avec d'autres trains pendant les heures du service, et ne nécessite pas de répondre aux mêmes exigences de collision. Cette situation n'est pas possible sur un corridor partagé avec VIA. Aucun des produits DMU de Bombardier ne répond aux normes de la FRA.

### 4.4 EXIGENCES D'ENTRETIEN

Le matériel roulant mentionné dans ce rapport ne pose pas de problème d'entretien particulier ou qui ne puisse être résolu aux ateliers typiques des chemins de fer existants. Par contre, la cédule d'entretien doit être planifiée pour un service de 20 heures sur 24 et le nombre de navettes dépendra de la capacité de maintenir en fonction les équipements, en considérant les 4 heures d'entretien journalier.

VIA accepterait d'offrir ses services pour l'entretien de la navette proposée, soit à la Gare centrale ou à l'atelier VIA à Pointe St-Charles (MMC). Les coûts reliés aux activités d'entretien ne sont pas connus.

#### 4.5 SOMMAIRE – MATÉRIEL ROULANT

Les règlements de FRA, TC, EC / EPA, et l'APTA régissent le choix du matériel roulant approprié. Peu de types de matériel roulant répondent actuellement aux exigences de ces règlements et certains modèles ne sont encore que des prototypes. Par contre, l'engouement récent en Amérique pour les transports en commun a généré un niveau d'intérêt suffisant pour permettre le développement de nouveaux modèles de matériel roulant pour les lignes ferroviaires de rail lourd. Ceci nous donne dès maintenant accès à quelques types de matériel roulant adéquats pour les besoins de la navette ADM et ce, avec la flexibilité de conception permettant de s'ajuster aux besoins de Montréal.

Voici une comparaison de configurations différentes pour une navette de 2 voitures:

Types de matériel roulant	Conformes aux règlements de FRA	Coûts pour navette de 2 voitures	Commentaires
Traditionnel neuf	OUI	\$5,5M US	Locomotive + 2 voitures
DMU neuf	OUI	\$4,9M US	1 automotrice + 1 voiture
RDC remis à neuf	OUI	\$3,5M CDN	Prototype seulement 1 automotrice + 1 voiture
O-Train DMU	NON	?	Développé pour le marché européen

Des navettes de types DMU et RDC sont disponibles sur le marché Nord-Américain, mais des recherches et discussions avec les manufacturiers doivent être entreprises pour finaliser un choix final avec les critères précis du client.

## 5.0 NIVEAUX DE SERVICE VIA ET AMT PROPOSÉS

### 5.1 SIMULATIONS

Les schémas temps-distance permettent de caractériser le niveau de service en identifiant les conflits potentiels en fonction d'horaires établis, sans prendre en considération le nombre de voies existantes ou proposées. L'utilisation du logiciel de simulation « RAILSIM » permet de calculer le temps de parcours minimum (« Minimum Run Time », ou « MRT ») dans les deux directions et pour chaque train modèle choisi. Ceci permet de compléter les schémas temps-distance pour une journée type entre la Gare centrale de Montréal et la nouvelle gare de l'aéroport. De plus, pour valider les données produites par le logiciel, les MRT des services actuels ont aussi été calculées. Ci-après, vous trouverez la liste des différents services existants et proposés servant aux simulations :

- VIA avec arrêt à la gare de Dorval (service actuel, sera abandonné);
- VIA avec arrêt à la gare de l'aéroport;
- VIA Express (sans arrêts à Dorval ni à l'aéroport);
- VIA vers/du nord du Québec (par la Cour Taschereau);
- VIA vers/de l'est du Canada (par le Pont Victoria);
- Mouvements VIA "non-rentables" (vers/de l'atelier MMC);
- Service AMT Mont-St-Hilaire.

Le MRT représente un temps de parcours réalisable seulement lors de conditions idéales. Pour établir un temps de parcours qui inclut certaines probabilités de délais reliés aux mouvements actuels des trains (ex : temps de réaction des contrôleurs, changement d'aiguillage, ralentissement pour un évitement, etc.), les MRT sont typiquement augmentés de +/-8%.

Les simulations de train sont effectuées avec les trains typiques suivants :

- Pour VIA, Locomotive P42 + 5 voitures;
- Pour AMT, Locomotive F59 + 10 voitures;
- Pour la navette, DMU, une voiture motorisée et une non-motorisée.

Certains résultats détaillés des simulations pour les trains de VIA et d'AMT se retrouvent ailleurs dans l'étude, mais de façon sommaire, les temps totaux de parcours pour VIA entre le centre-ville et Dorval sont tels qu'indiqués dans le tableau suivant :

<b>Service VIA</b>	<b>Direction</b>	<b>MRT + 8% (min: sec)</b>	<b>Direction</b>	<b>MRT + 8% (min: sec)</b>
Arrêt à la gare Dorval (service actuel)	Ouest	14:50	Est	15:33
Arrêt à la gare de l'aéroport	Ouest	16:25	Est	17:08
Sans arrêt	Ouest	14:16	Est	14:19

Les résultats du service actuel se comparent assez précisément aux horaires officiels de VIA, ce qui valide les résultats du logiciel en général. Il est important de souligner que ces temps de parcours considèrent que l'infrastructure est suffisante pour avoir des voies libres pour le passage des trains à vitesses maximales.

Pour leur part, les trains de l'AMT quittent ce corridor à Cape, après 4 minutes de partage, pour se diriger vers le pont Victoria. Ce partage n'a pas d'impact significatif pour l'analyse du corridor global mais nécessitera une synchronisation des horaires pour ce secteur du corridor. Notons qu'à cet endroit, il n'y a aucune présence de trains de marchandises.

Aussi, il est intéressant de souligner que l'utilisation de la nouvelle desserte de l'aéroport représente une distance additionnelle d'environ 900 m par rapport au circuit actuel sur la subdivision Montréal. Ce détour créera un délai supplémentaire de 3 à 4 minutes pour les trajets de VIA devant desservir cette future gare.

## **5.2 HORAIRE DES TRAINS DE VIA**

### **5.2.1 Horaire actuel**

Les horaires des trains Montréal-Toronto et Montréal-Ottawa ont été utilisés dans cette étude pour établir un horaire raisonnable afin de répondre aux critères de services désirés par VIA (voir l'annexe B). Il est entendu qu'il y a des différences entre les temps de parcours actuels et ceux calculés par le logiciel de simulation. Ces différences peuvent être dues au nombre différent de voitures utilisées sur chaque train ou la possibilité que le corridor de la Subdivision Montréal du CN soit déjà proche de sa limite de capacité. À défaut d'améliorations physiques, les horaires officiels doivent être modifiés, selon la performance historique, pour représenter un horaire juste.

Une copie de l'horaire actuel de VIA se trouve à l'annexe G. Les informations clés sont les suivantes :

- la plupart des trains Montréal-Ottawa ont un temps de parcours de 16 minutes en direction est et de 15 minutes en direction ouest entre la Gare centrale et la gare de Dorval (sauf un dont le temps est de 24 minutes);
- Les trains Montréal-Toronto ont une plus grande variabilité que ceux de Montréal-Ottawa. En direction ouest, les temps de parcours sont de 16 à 20 minutes entre la Gare centrale et la gare de Dorval. En direction est, il y a plusieurs trains qui ont un temps de parcours de 16 minutes, mais l'échelle des temps est de 15 à 26 minutes;
- Le train #60 (de Toronto) et le train #34 (d'Ottawa) ont le même temps d'arrivée à Montréal.

Pour tous les trains provenant de l'est du Canada, des États-Unis ainsi que les trains de banlieue de Mont-St-Hilaire, les horaires actuels ont été utilisés.

### 5.2.2 Calcul des temps d'arrivées (direction est) à la Gare centrale

L'horaire futur des trains fourni par VIA ne montre pas les temps d'arrivées à la Gare centrale des trains en provenance de Toronto et d'Ottawa (via Coteau). Les temps d'arrivées à la Gare centrale ont été calculés de la façon suivante :

Etape 1) les temps de départs des trains ont été ajustés selon l'horaire futur proposé par VIA pour Toronto et Ottawa;

Etape 2) le temps de parcours additionnel créé par la distance supplémentaire de la desserte ADM;

Etape 3) Un délai supplémentaire d'arrêt au quai de l'aéroport versus quai actuel.

Les temps d'arrivées des trains Express provenant de Toronto, sans arrêt à Dorval, ont simplement été calculés en ajoutant 4 heures aux temps de départs prévus. Pour les trains sans arrêt provenant d'Ottawa, des simulations ont été faites entre Coteau et Montréal sur les Subdivisions CN Kingston et Montréal, mais non sur l'antenne ADM. Un sommaire des temps d'arrivées des trains de Toronto et d'Ottawa (Coteau) utilisés dans cette étude se trouve à la table suivante.

### Trains VIA – Arrivées à la Gare centrale de Montréal

Noms des trains prévus	Temps des départs futurs (Toronto ou Coteau)	No. du Train actuel	Temps des départs actuels (Toronto ou Coteau)	Différence (minutes)	Temps de parcours extra à l'Antenne ADM (min : sec)	Temps des départs actuels (Dorval)	Temps des départs calculés (Dorval)	MRT +8%	Temps des arrivées calculés (Gare centrale)
<b>Étapes :</b>				<b>1</b>	<b>2</b>			<b>3</b>	
<b>TM1</b>	07h00	52	06h55	5	2 : 47	11h29	11h36	17 :08	<b>11h53</b>
<b>TM2</b>	09h15	56	09h30	-15	2 : 47	13h59	13h46	17 :08	<b>14h03</b>
<b>TM3</b>	12h00	60	11h30	30	2 : 47	16h30	17h02	17 :08	<b>17h19</b>
<b>TM4X</b>	15h00	-	-	-		-	18h45	14 :19	<b>19h00</b>
<b>TM5</b>	16h00	64	15h35	25	2 : 47	19h38	20h05	17 :08	<b>20h22</b>
<b>TM6</b>	17h00	66	17h00	0	2 : 47	20h44	20h46	17 :08	<b>21h03</b>
<b>TM7X</b>	18h00	-	-	-		-	21h45	14 :19	<b>22h00</b>
<b>TM8</b>	19h00	68	18h10	50	2 : 47	22h49	23h41	17 :08	<b>23h58</b>
<b>OM1</b>	07h42	30	07h55	-13	2 : 47	08h14	08h03	17 :08	<b>08h20</b>
<b>OM2</b>	10h02	32	10h20	-18	2 : 47	10h38	10h22	17 :08	<b>10h39</b>
<b>OM3X</b>	13h02	-	-	-		-	13h22	14 :19	<b>13h37</b>
<b>OM4</b>	15h52	34	16h17	-25	2 : 47	16h40	16h17	17 :08	<b>16h34</b>
<b>OM5</b>	16h52	36	17h30	-38	2 : 47	17h44	17h08	17 :08	<b>17h25</b>
<b>OM6</b>	17h52	38	18h50	-58	2 : 47	19h28	18h32	17 :08	<b>18h49</b>
<b>OM7X</b>	18h52	-	-	-		-	19h12	14 :19	<b>19h27</b>

La numérotation officielle des trains futurs n'existe pas à l'heure actuelle. Les noms suivants sont utilisés temporairement :

- « TM » : trains de Toronto à Montréal
- « OM » : trains d'Ottawa à Montréal
- « MT » : trains de Montréal à Toronto
- « MO » : trains de Montréal à Ottawa
- « X » : trains sans arrêt à Dorval (Express)

### 5.2.3 Calcul des temps de départs (direction ouest) de la gare de l'aéroport

Les temps d'arrivées et de départs à la gare de l'aéroport pour tous les trains futurs en direction ouest sont indiqués au tableau ci-dessous. Les temps de départs de tous les trains de Toronto et d'Ottawa proviennent de la description de services prévus par VIA (voir annexe B).

Trains prévus	Départs prévus Gare centrale	MRT + 8% (min : sec)	Arrivées prévues gare de aéroport	Départs prévus gare de aéroport
MT1	07h00	16 :25	07h16	07h19
MT2	10h00	16 :25	10h16	10h19
MT3	12h00	16 :25	12h16	12h19
MT4X	15h00	14 :16	15h14	Sans arrêt
MT5	16h00	16 :25	16h16	16h19
MT6	17h00	16 :25	17h16	17h19
MT7X	18h00	14 :16	18h14	Sans arrêt
MT8	19h00	16 :25	19h16	19h19
MO1	06h45	16 :25	07h01	07h04
MO2	09h45	16 :25	10h01	10h04
MO3X	11h45	14 :16	11h59	Sans arrêt
MO4	14h45	16 :25	15h01	15h04
MO5	15h45	16 :25	16h01	16h04
MO6	16h45	16 :25	17h01	17h04
MO7X	17h45	14 :16	17h59	Sans arrêt
601/603	08h30	13 :46	08h43	Via Cour Tasch.

### 5.2.4 Mouvements VIA « à vide » (provenant de ou se dirigeant vers l'atelier MMC)

Après l'arrivée de chaque train VIA et le débarquement de tous les passagers à la Gare centrale, les trains doivent sortir de la gare, soit pour aller à l'atelier ou pour faire demi-tour afin d'être dans le bon sens pour le prochain départ. Normalement, les trains sortent de la gare quelques 20 minutes après leur arrivée. Pour ceux qui sortent afin d'être immédiatement retournés, ils reviennent aux quais après une manœuvre d'une quinzaine de minutes. Tous les autres trains VIA se repositionnent en gare environ 55 minutes avant leur temps de départ. La somme de ces mouvements crée une demande supplémentaire sur les voies d'accès de la gare pour le corridor entre la Gare centrale et Cape. Un sommaire des trains VIA et AMT (Mont-St-Hilaire) à la Gare centrale se trouve présenté au tableau de la page suivante. Les « E » aux noms des trains signifient des mouvements sans passager en provenance de ou se dirigeant vers l'atelier, ou des mouvements qui sortent/entrent de/à la gare pour compléter ses contournements.

### Mouvements de trains (VIA & AMT) – Gare centrale de Montréal

Trains	Arrivées	Temps d'attente	Trains	Départs
MO1E	05:50	0:55	MO1	06:45
20E	06:05	0:55	20	07:00
MT1E	06:05	0:55	MT1	07:00
801	06:30	0:10	890	06:40
803	07:37	8:53	802	16:30
805	07:50	9:00	804	16:50
15/17	08:00	0:40	15/17E	08:40
807	08:17	9:03	806	17:20
OM1	08:20	0:20	OM1E	08:40
809	08:45	9:35	808	18:20
MO2E	08:50	0:55	MO2	09:45
14/16E	08:55	9:50	14/16	18:45
21	08:59	0:20	21E>22	09:19
MT2E	09:05	0:55	MT2	10:00
21>22E	09:34	2:56	22	12:30
OM2	10:39	0:20	OM2E>MO4	10:59
MO3E	10:50	0:55	MO3	11:45
MT3E	11:05	0:55	MT3	12:00
OM2>MO4E	11:14	3:30	MO4	14:45
23	11:15	0:20	23E>24	11:35
23>24E	11:50	4:10	24	16:00
TM1	11:53	0:20	TM1E>MT6	12:13
TM1>MT6E	12:28	4:31	MT6	17:00
OM3	13:37	0:20	OM3E>MO5	13:57
TM2	14:03	0:20	TM2E>MO6	14:23
MT4E	14:05	0:55	MT4	15:00
OM3>MO5E	14:12	1:32	MO5	15:45
TM2>MO6E	14:38	2:06	MO6	16:45
MT5E	15:05	0:55	MT5	16:00
25	15:40	0:20	25E>26	16:00
25>26E	16:15	1:40	26	17:55
OM4	16:34	0:20	OM4E>MO7	16:54
MT7E	17:05	0:55	MT7	18:00
OM4>MO7E	17:09	0:35	MO7	17:45
600/604	17:15	0:40	600/604E	17:55
TM3	17:19	0:20	TM3E>MT8	17:39
OM5	17:25	0:20	OM5E	17:45
TM3>MT8E	17:54	1:05	MT8	19:00
891	18:05	0:40	810	18:45
Amtrak 695-69	18:30	0:40	Amtrak 695-69E	19:10
OM6	18:49	0:20	OM6E	19:09
TM4	19:00	0:20	TM4E	19:20
Amtrak 694-98E	19:25	14:25	Amtrak 694-98	09:50
OM7	19:27	0:20	OM7E	19:47
TM5	20:22	0:20	TM5E	20:42
27	20:43	0:20	27E	21:03
TM6	21:03	0:20	TM6E	21:23
TM7	22:00	0:20	TM7E	22:20
TM8	23:58	0:20	TM8E	00:18

### 5.3 SCHÉMA TEMPS-DISTANCE

Un schéma « temps-distance » est une façon de démontrer graphiquement les horaires de tous les trains sur un corridor, une portion d'un corridor pendant la journée, ou une plage d'heures choisies.

Les schémas sont présentés en annexe. Le premier, en annexe I, représente tous les mouvements de trains VIA et AMT sur le corridor du CN, Subdivision Montréal, incluant les mouvements « à vide », entre la Gare centrale et la gare de Dorval ouest de 6h00 à 22h00. Il est intéressant de noter que l'horaire de base utilisé pour cette étude inclut trois rencontres de trains VIA dans la gare de l'aéroport, deux entre Ballantyne et la 55<sup>e</sup> avenue, et un entre Turcot, St-Henri et Wellington. Chacun des endroits de rencontre requiert au moins deux voies pour effectuer un évitement.

Les lignes horizontales près du point milliaire (P.M.) 12 représentent les limites des trois voies dans la gare de l'aéroport. Les deux autres lignes horizontales représentent les limites de la voie simple sur la desserte « ADM ». Ces repères permettent de visualiser l'endroit où les trains de passagers sont en voies dédiées sur la desserte de ADM. L'ensemble du schéma montre les mouvements des trains et fait ressortir les endroits de conflits entre les trains qui circulent en sens inverse (identifiés par des cercles sur le schéma), ou encore les trains qui se suivent de près. Ainsi, le schéma démontre bien la densité du trafic ferroviaire qui existe entre la Gare centrale et Cape (P.M. 1,3).

## 6.0 NAVETTE FERROVIAIRE DESSERVANT L'AÉROPORT

### 6.1 RACCORDEMENT AU CORRIDOR CN

Un des objectifs du présent mandat est d'analyser les différentes façons de raccorder la desserte ferroviaire de l'aéroport au corridor du CN.

Les trois concepts potentiels sont les suivants :

- 1) Raccordement à la voie sud du corridor CN, près de la 55<sup>e</sup> avenue;
- 2) Raccordement à la voie nord du corridor CN à Ballantyne, en sortant de l'aéroport entre les corridors du CN et du CP, près de la 55<sup>e</sup> avenue;
- 3) Raccordement à la voie nord du corridor CN à Ballantyne, quittant l'aéroport pour longer le nord du corridor CP jusqu'à la 48<sup>e</sup> avenue.

Le concept no. 1 est celui qui, préliminairement, a été ébauché par le MTQ pour le projet d'échangeur. Le concept no.1 a été utilisé pour l'établissement des vitesses et pour les temps de parcours calculés aux simulations dans cette étude. Ce plan est présenté sous forme de schéma à l'annexe E. Les concepts se décrivent sommairement comme suit :

**Le concept no. 1** prévoit l'installation d'une antenne à voie simple qui passerait sous l'autoroute 520 et les corridors CN et CP près de la gare de Dorval existante, pour ensuite se connecter au côté sud du corridor CN, à l'ouest de la 55<sup>e</sup> avenue. Mis à part les ponts routiers, cette option requiert le déplacement de l'autoroute 20 ainsi que la construction d'un tunnel ferroviaires pour supporter les corridors du CN-CP. En terme de géométrie ferroviaire, il y a quelques courbes et pentes qui limitent la vitesse à 50 m/h. Il est à noter que ce concept nécessite l'installation d'un saut de mouton ferroviaire (l'endroit reste à déterminer) pour faire dévier les trains de passagers du côté sud au côté nord du corridor. Le saut de mouton permettra d'éviter les trop nombreux conflits entre les trains de passagers et les trains de marchandises qui doivent croiser le corridor. L'implantation de nouvelles connexions au corridor du CN à la 55<sup>e</sup> avenue ou à Ballantyne aura un impact sur les systèmes de signalisation existants du corridor, et, par conséquent, sur la distance de freinage disponible aux trains (passagers et marchandises). L'investigation de ces impacts dépasse le mandat de cette étude.

**Le concept no. 2** prévoit l'installation d'une antenne à voie simple qui passerait sous l'autoroute 520 et le corridor CP, de façon à s'insérer entre le CN et le CP. Ce concept requiert une longue rampe d'accès au tunnel situé au nord de la voie entrée/sortie « DX1 » du triage Taschereau, ainsi qu'un étage au-dessus de l'entrée du triage Taschereau pour rejoindre la voie nord du CN à la rue Norman. Ce concept ne permet cependant pas la création d'une voie d'évitement sur l'ensemble de sa longueur, ce qui pose un problème d'opération majeur.

**Le concept no. 3** prévoit l'installation d'une antenne passant sous l'autoroute 520 et montant de façon à longer le côté nord du corridor CP. Ce concept requiert la construction d'étagements qui permettront de passer au-dessus des voies du CP et de l'entrée du triage Taschereau afin de rejoindre le corridor CN à la rue Norman. Il serait alors possible de construire une voie d'évitement entre la 55<sup>e</sup> avenue et l'autoroute 13.

Le choix du concept final ne changera pas les éléments de la présente étude en ce qui concerne les vitesses, mais comme on pourra le remarquer plus loin dans ce rapport, l'incapacité de placer des voies d'évitements près de la 55<sup>e</sup> avenue rend le concept no. 2 pratiquement inacceptable. Le concept no. 3 possède un avantage significatif sur le no. 1 dans la mesure où les trains de passagers sont complètement séparés des trains de marchandises circulant (dans les deux directions) à l'ouest du triage Taschereau.

Le concept no. 3 est donc recommandé pour une étude plus détaillée.

## **6.2 CHOIX DU MATÉRIEL ROULANT POUR SIMULATIONS**

Afin de vérifier si un temps de parcours de 20 minutes ou moins est réalisable, plusieurs types et combinaisons de matériel roulant ont été utilisés pour les simulations entre la Gare centrale et la gare de l'aéroport.

Pour toutes les simulations, les contraintes d'opération décrites dans le manuel d'exploitation de la subdivision Montréal du CN pour les trains de passagers « non LRC » ont été suivies. Les résultats de ces simulations, en terme de MRT, se trouvent au tableau de la page suivante. Les résultats sont affichés en ordre croissant.

Description	Direction	MRT + 8% (min : sec)	Déviatiion (min :sec)	Direction	MRT +8% (min : sec)	Déviatiion (min :sec)
<b>Simple DMU</b>	Ouest	17 :24	-	Est	18 :26	-
<b>Double DMU</b>	Ouest	17 :34	00 :10	Est	18 :32	00 :06
<b>Double RDC</b>	Ouest	17 :38	00 :14	Est	18 :33	00 :07
<b>F59 +2 voitures</b>	Ouest	17 :55	00 :30	Est	18 :44	00 :18
<b>1 DMU +1 voiture</b>	Ouest	18 :02	00 :38	Est	19 :09	00 :43
<b>2 DMU + 2 voitures</b>	Ouest	18 :21	00 :56	Est	19 :15	00 :49
<b>1 DMU + 2 voitures</b>	Ouest	18 :43	01 :19	Est	19 :57	01 :31

Les résultats démontrent qu'il est raisonnable de prévoir un temps de moins de 20 minutes pour le trajet d'une navette. Cependant, comme il a été noté lors de la compilation des résultats du MRT pour les trains de VIA, les temps de parcours actuels sont plus longs que le montre le MRT en simulation. Ceci suggère que des modifications au corridor devront être apportées avant l'ajout de nouveaux trains sur celui-ci.

Il est intéressant de souligner que pour ce court corridor, il n'y a pas de différence substantielle entre les temps de parcours des navettes à 1 seul DMU, à 2 DMU, à 2 RDC Budd remis à neuf ou à un train conventionnel (F59 + 2 voitures). Il est donc possible d'avancer que *le choix du matériel roulant n'aura pas d'impact significatif sur la qualité du service pouvant être offert.*

L'achalandage maximal prévu à moyen terme (2009) pour le service de navettes est de 208 passagers par heure, soit une moyenne de 69 passagers par navette. Comme une voiture peut accommoder jusqu'à 90 passagers, le service de navettes pourrait débuter avec une seule voiture par train jusqu'à l'avènement d'un taux d'affluence plus important. Afin de refléter une situation à plus long terme, les MRT des navettes utilisées dans le développement de tous les schémas temps-distance sont ceux du « 2 DMU + 2 voitures ». Ceci correspond à la longueur maximale des navettes pour le concept de gare prévue (quais de +/- 100 m) pour l'aérogare.

## 6.3 SIMULATIONS D'HORAIRES

### 6.3.1 xx:00/xx:30/xx:00 + Temps d'attente de 10 minutes aux gares

Le taux d'affluence varie au cours de la journée selon les heures d'achalandage. Il est donc préférable de préconiser un horaire variable pour l'opérateur du service de navettes, qui, par le fait même, permettra de réduire les coûts d'opération. Durant certaines heures de la journée, un service aux 30 minutes et n'utilisant que deux navettes serait suffisant. Le temps de parcours serait d'environ 18 minutes et le temps d'attente des navettes en gare serait d'environ 12 minutes.

Le schéma de l'annexe J montre un graphique superposant l'horaire prévu de VIA et un horaire de navettes à toutes les 30 minutes, avec un temps d'attente aux gares d'environ 10 minutes. Cette démonstration permet de remarquer que, même à l'extérieur des heures de pointe (ex : 10h20), les trois quais de la gare de l'aéroport sont requis. Comme le maintien des horaires de navettes à toutes les 30 minutes est souhaitable, il est suggéré d'avoir recourt à une voie d'évitement près du P.M. 3,85 (St-Henri).

Si VIA désire conserver ses horaires de départs à la Gare centrale aux heures exactes, les navettes devront décaler leur horaire d'environ 10 minutes afin d'éviter un trop grand nombre de conflits. Nous suggérons alors que l'horaire des navettes soit déplacé pour des départs à 10h10, 10h40, 11h10, etc.

### 6.3.2 xx:00/xx:20/xx:40 + Temps d'attente aux gares de 10 minutes

ADM compte offrir aux passagers un service de navettes à toutes les 20 minutes. Ceci est possible avec un minimum de trois navettes, si les cycles totaux (incluant les temps d'attente aux gares) demeurent inférieur à 60 minutes. Avec un temps de parcours d'environ 18 minutes, le temps d'attente maximum aux gares sera de 12 minutes.

Le schéma qui se trouve à l'annexe K démontre l'effet d'un horaire de navettes à toutes les 20 minutes avec un temps d'attente aux gares d'environ 10 minutes, superposé sur l'horaire prévu de VIA. Il faut souligner que ce concept requiert la capacité de faire *deux* rencontres (avec la navette en direction inverse) sur le corridor CN. Les rencontres se situent près des P.M. 1,46 (Bridge) et 9,09 (Ballantyne). Ces deux endroits représentent des sections difficiles pour effectuer les rencontres de navettes puisque le réseau est fortement chargé par les trains de

marchandises du CN qui entrent ou sortent de la cour de triage Taschereau dans le cas de Ballantyne et par le trafic aux approches de la Gare centrale et du pont Victoria dans le cas de Bridge (trains de marchandises, de passagers et « à vide »).

Il faut aussi mentionner que cet horaire est fortement sensible aux retards sur le réseau. En effet, tout retard d'une navette sortant d'un quai de la gare de Dorval obligera l'attente de la navette entrante à cause de la desserte à voie unique à partir de la 55<sup>e</sup> avenue. Ces retards seront difficiles à récupérer rapidement avec une flotte de 3 trains.

Tel que mentionné au concept précédent, advenant le maintien des départs de trains de VIA aux heures exactes, l'horaire des navettes devra être déplacé de 10 minutes, ce qui donnerait des départs à 07h10, 07h30, 07h50, etc. Ce nouvel horaire cause de nouvelles rencontres entre les trains de VIA et les navettes à St-Henri ainsi qu'au moins quatre trains de VIA en direction qui auront les mêmes horaires que les navettes déplacées. Il serait donc fortement conseillé de réaménager certains horaires de VIA.

### 6.3.3 **xx:00/xx:20/xx:40 + Temps d'attente aux gares de 20 minutes**

Pour accommoder les passagers avec un horaire régulier, donc facile à se remémorer, il est nécessaire que le temps requis à une navette pour compléter un cycle, incluant les temps d'attente aux gares, soit un multiple de l'espacement des navettes. Nous avons vu qu'un cycle de 60 minutes peut faciliter des départs à toutes les 30 ou 20 minutes, avec deux et trois navettes. Une autre alternative a été étudiée afin de minimiser le nombre de rencontres sur le corridor du CN. Un cycle de 80 minutes avec un temps de parcours de 20 minutes (dans chaque direction) donnerait alors un temps d'attente aux gares de 20 minutes.

Dans ce dernier concept, cycle de 80 minutes, l'antenne à voie simple entre la gare de l'aéroport et la connexion au corridor du CN (ou la sortie du tunnel) obligerait les navettes à ne sortir de la gare qu'après l'arrivée de la prochaine navette dans le sens opposé. Pour les passagers, ceci est un bénéfice car il y aura toujours une navette en attente à la gare.

Le schéma qui se trouve à l'annexe L démontre l'effet d'un horaire de navettes à toutes les 20 minutes, avec un temps d'attente minimum aux gares de 20 minutes, surimposé sur l'horaire prévu de VIA. Soulignons que ce concept permet la possibilité de faire *une seule* rencontre avec une navette en direction inverse. Cette

rencontre se situe près du P.M. 3,85 (St-Henri). Par contre, il sera nécessaire de faire des rencontres aux deux gares, ce qui nécessitera au moins deux quais à chaque gare pour les navettes.

Dans le même ordre d'idée, il est prévu que tous les trains de VIA partent de la Gare centrale aux heures exactes, ce qui empêchera les navettes de quitter la gare en même temps. L'horaire des navettes devrait être déplacé de 10 minutes, ce qui donnerait des départs à 07h10, 07h30, 07h50, etc. Le résultat de cet horaire est démontré dans le concept suivant.

#### 6.3.4 xx:10/xx:30/xx:50 + Temps d'attente aux gares de 20 minutes

Les deux schémas qui se trouvent à l'annexe M démontrent l'effet du dernier horaire étudié entre 06h00 et 22h00, soit un cycle total de 80 minutes, avec des départs à 07h10, 07h30, 07h50, etc. Cet horaire réduit de 22 à 6 le nombre de chevauchements des horaires de VIA entre 06h00 et 22h00. Ce déplacement est aussi requis afin d'éliminer les trois situations où quatre trains (deux navettes et deux trains VIA) se retrouvent à la gare de l'aéroport en même temps.

De façon générale, ce concept permet une distance entre les navettes et la plupart des trains de VIA qui circulent dans la même direction. On constate qu'il y aurait plusieurs voies d'évitements requises pour les trains qui circulent en sens opposé, celles-ci étant identifiées sur le schéma par de petites ellipses. Des six chevauchements des horaires identifiés (par des ellipses plus larges), seulement trois sont assez proches pour nécessiter le déplacement d'un des trains en conflit. Un sommaire des rencontres probables par canton se trouve identifiées ci-bas.

Zones signalisées Canton	Nombre de voies exist. incluant l'antenne ADM	Nombre de rencontres ADM-ADM	Nombre de rencontres ADM-VIA	Nombre de rencontres VIA-VIA
Wellington - Cape	2	0	variable	variable
Cape - Bridge	2	0	variable	variable
Bridge - Hibernia	2	0	13	1
Hibernia - Canal Lachine	2	0	3	0
Canal Lachine – St-Henri	2	0	1	1
St-Henri - Turcot	3	60	3	0
Turcot - Turcot ouest	3	0	0	1
Turcot ouest - CPR	4	0	8	0
CPR - Ballantyne	4	0	2	0
Ballantyne – 55 <sup>e</sup> ave	2	0	12	1
55 <sup>e</sup> ave - Aéroport	1	0	6	0
Gare Aéroport	3	60	13	2
Aéroport - Dorval ouest	1	0	0	2

## 6.4 COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS D'HORAIRE

Quatre horaires de navette différents ont été superposés sur les horaires de VIA et AMT pour jauger l'impact de chacune. Les scénarios considérés sont les suivants :

- départs aux 30 minutes, à l'heure et à la demi-heure juste
- départs aux 30 minutes, à 10 et 40 minutes après chaque heure
- départs aux 20 minutes, à l'heure, 20 et 40 minutes après l'heure
- départs aux 20 minutes, 10, 30 et 50 minutes après l'heure

La sensibilité de ces horaires au temps d'attente en gare a aussi été mesurée et les résultats sommaires sont inclus dans le tableau suivant :

Horaire	Temps d'attente en station (min.)	Nbre de navettes requises	Nbre quais requis en station (APT/GC)	Résultats / Commentaires
00/30/00	10	2	3/1	- Navettes se rencontrent à St-Henri (P.M. 3.85) - Beaucoup de départs simultanés avec VIA
10/40/10	10	2	3/1	- Navettes se rencontrent à St-Henri (P.M. 3.85) - Moins de conflits d'horaire avec VIA (même dir.)
au 30 minutes	20	3	4/2	- Multiples points de rencontre entre navettes - Horaire non régulier - Navette toujours présente au quai pour embarquement
00/20/40	10	3	3/1	- Navettes se rencontrent à Wellington et à Ballantyne - Beaucoup de départs simultanés avec VIA - Difficile de récupérer les retards
10/30/50	10	3	3/1	- Navettes se rencontrent à Wellington et à Ballantyne - Peu de conflits d'horaire avec VIA (même dir.) - Difficile de récupérer les retards
00/20/40	20	4	4/2	- Navettes se rencontrent à St-Henri (P.M. 3.85) et stations - Beaucoup de départs simultanés avec VIA - Capacité de récupération des retards
10/30/50	20	4	3/2	- Navettes se rencontrent à St-Henri (P.M. 3.85) et stations - Peu de conflits d'horaire avec VIA (même dir.) - Capacité de récupération des retards

## 6.5 LES EFFETS DU « SIGNAL WAKE » SUR L'HORAIRE

Pour éclaircir un peu la question de chevauchement des horaires, il est nécessaire de comprendre le concept ferroviaire qui s'appelle « signal wake » qui reflète l'effet de la circulation d'un train sur le système de signalisation. Un système de signalisation ferroviaire comprend des lumières tri-couleurs (signaux) près de tous les groupes d'aiguillages (appelé «interlocking») permettant aux trains de changer de route ou d'accéder à la zone signalisée (canton) suivante. Ces signaux se retrouvent aussi entre les interlockings afin de raccourcir les sections longues du corridor et de permettre la diffusion plus fréquente de consignes afin de faire accélérer les trains qui suivent.

Le schéma qui se trouve à l'annexe N montre le concept de «signal wake». Les lignes pointillées représentent le temps minimal de séparation pour les trains qui se suivent avec les signaux jaunes. Les lignes pleines en escalier représentent le temps de séparation minimal pour les trains qui se suivent avec les signaux verts. Il est important de noter que les trains peuvent circuler aux vitesses maximales du corridor seulement si les signaux indiquent que les deux sections en avant ne sont pas occupées (ceci est indiqué par un signal vert). Dans tous les autres cas, le deuxième train doit ralentir ou s'arrêter, ce qui cause un délai.

Le principe du « signal wake » expliqué ci-haut signifie que 2 trains ne peuvent se suivre ou se croiser à pleine vitesse si leur horaire est trop rapproché. Un train qui ne reçoit pas le signal vert doit ralentir et prendre immédiatement du retard.

## 6.6 OCCUPATION DU CORRIDOR

La table ci-dessous démontre l'utilisation du corridor en terme de nombre maximum de trains de passagers qui voudraient circuler en même temps dans chaque zone signalisée aux deux derniers concepts étudiés. Ceci est une indication simplifiée pour déterminer le nombre de voies requises dans chaque zone et voir l'effet du déplacement de 10 minutes sur l'horaire des navettes.

#	Zones signalisées Canton	# Voies existantes	Nombre de trains	
			Horaire VIA (proposé)	
			ADM à 00-20-40	ADM à 10-30-50
1	<b>Wellington - Cape</b>	2	4	3
2	<b>Cape - Bridge</b>	2	4	3
3	Bridge - Shearer	2	2	2
4	Shearer - Hibernia	2	2	2
5	Hibernia - Canal Lachine	2	2	2
6	<b>Canal Lachine – St-Henri</b>	2	3	2
7	St-Henri - Turcot	3	3	3
8	Turcot - Turcot ouest	3	2	2
9	Turcot ouest - CPR	4	2	2
10	CPR - Ballantyne	4	2	2
11	<b>Ballantyne – 55<sup>e</sup> ave</b>	2	2	3
12	55 <sup>e</sup> ave - Aéroport	1	2	2
13	<b>Gare de aéroport</b>	3	4	3
14	Aéroport - Dorval ouest	1	2	2

Tel qu'anticipé, le déplacement de l'horaire des navettes par 10 minutes, réduit l'infrastructure requise pour accommoder le service de navettes, en éliminant le besoin d'une voie additionnelle dans quatre cantons (# 1, 2, 6 et 13). En compromis, il est requis d'ajouter une voie entre Ballantyne et la 55<sup>e</sup> avenue.

En joignant les effets du temps d'occupation des zones signalisées et du temps requis pour que les signaux derrière les trains tournent au vert, on arrive à une mesure de l'utilisation du corridor en termes d'un pourcentage de la journée. Le tableau de la page suivante indique les utilisations des sections du corridor entre 06h00 et 22h00, sans tenir compte du nombre de voies. Les caractères gras indiquent les zones les plus fréquemment utilisées. *Il est important de noter que la discussion concernant le nombre de voies requises et l'utilisation du corridor n'inclut pas l'impact des trains de marchandises du CN.* Le tout est expliqué en détails à la section 7 de ce rapport.

**Pourcentage d'occupation des voies, par canton, de 06h00 à 22h00**

Zones signalisées Canton	Direction ouest		Direction est		Nombre de trains en 16 heures	% de 06h-22h occupé et en attente pour un signal vert
	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>jaune</b> (hh :mm :ss)	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>vert</b> (hh :mm :ss)	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>jaune</b> (hh :mm :ss)	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>vert</b> (hh :mm :ss)		
<b>Maximum</b>	<b>00:02:22</b>	<b>00:03:28</b>	<b>00:02:40</b>	<b>00:03:16</b>		
<b>GC - P.M. 0,53</b>	00:02:14	00:02:44	00:01:26	00:02:40	174	<b>49%</b>
<b>P.M. 0,53 - Wellington</b>	00:00:48	00:01:12	00:01:20	00:03:10	174	<b>40%</b>
<b>Wellington - Cape</b>	00:00:36	00:02:02	00:01:58	00:03:16	174	<b>48%</b>
Cape - Bridge	00:01:38	00:02:22	00:01:24	00:02:28	126	32%
Bridge - Shearer	00:00:56	00:01:42	00:01:10	00:02:40	126	29%
Shearer - Hibernia	00:00:58	00:02:20	00:01:36	00:03:14	126	37%
Hibernia - Canal Lachine	00:01:44	00:02:46	00:01:44	00:02:46	126	36%
<b>Canal Lachine – St-Henri</b>	00:01:14	00:03:26	00:01:12	00:02:58	126	<b>42%</b>
<b>St-Henri - Turcot</b>	00:02:22	00:03:28	00:01:56	00:02:58	126	<b>42%</b>
Turcot - Turcot ouest	00:01:12	00:02:40	00:01:18	00:02:04	126	31%
Turcot ouest - CPR	00:01:34	00:02:26	00:00:56	00:01:36	126	26%
CPR - Ballantyne	00:00:58	00:02:40	00:00:52	00:02:00	126	31%
Ballantyne – 55 <sup>e</sup> ave	00:01:46	00:02:54	00:01:32	00:01:58	125	32%
55 <sup>e</sup> ave - Aéroport	00:01:16	00:02:12	00:00:38	00:03:02	117	32%
Gare Aéroport	00:01:06	00:01:30	00:02:40	00:02:40	117	25%

**6.7 SENSIBILITÉ DE L'HORAIRE « XX:10/XX:30/XX:50 »**

À part les trains du CN, les trains de VIA sont les plus susceptibles d'être confrontés à des variations journalières dans leurs horaires. À cause des plus longues distances de parcours, ces trains peuvent fréquemment arriver en retard de 20 à 30 minutes à la gare de l'aéroport, comparativement aux heures spécifiées dans l'horaire. De plus, actuellement, il arrive à VIA de prendre jusqu'à 25 minutes pour se rendre de la gare de Dorval à la Gare centrale, au lieu du temps de parcours officiel de 16 à 18 minutes.

Afin de démontrer l'impact de ces perturbations sur les opérations actuelles, les schémas temps-distance qui se trouvent à l'annexe O incluent quelques exemples des horaires VIA modifiés. Il apparaît que si un train de VIA arrive en retard à la gare de l'aéroport de l'ouest, il est possible qu'il soit encore retardé en attendant une « fenêtre » libre entre les départs des navettes. Si un train de VIA se trouve dans une position où il pourrait être retardé après avoir quitté la gare de l'aéroport vers l'est, il est probable que la navette qui suit soit retardée, sauf si elle peut dépasser le train de VIA sur une voie parallèle.

## 7.0 IMPACTS DES TRAINS MARCHANDISES DU CN

### 7.1 DESCRIPTION D'UN TRAIN DE MARCHANDISES « ÉCHANTILLON »

Tous les détails de la circulation des trains n'étant pas disponibles, il nous est impossible de simuler l'ensemble du réseau incluant les besoins de VIA, de ADM et des trains de marchandises du CN. Néanmoins, il est possible de superposer quelques échantillons de trains de marchandises du CN sur les horaires de VIA et d'ADM (voir la section 6 de ce rapport). Afin de poursuivre cette étude, un train intermodal « échantillon » avec les caractéristiques suivantes a été utilisé :

- 2 locomotives de 4 400 HP chacune
- longueur de 3 500 m
- poids de 9 100 tonnes

### 7.2 VITESSES DE TRAVERSÉE

Des simulations ont été effectuées avec le train « échantillon », selon les contraintes d'opération prévues dans le manuel d'exploitation du CN, afin de vérifier leur comportement dans le corridor mixte avec VIA et la navette d'Hibernia à Ballantyne. Les résultats nous indiquent que les trains échantillons occupent le corridor pendant plus de 30 minutes, ce qui ne permet pas de passer une navette aux 20 minutes sur la même voie à pleine vitesse.

#### Temps d'occupation du Corridor (Hibernia à Ballantyne)

Trains	Directions	Parcours du corridor (MRT + 8 %)	Temps pour dégager la longueur du train (MRT + 8 %)	Temps total d'occupation du corridor
CN	Ouest	18 :14	09 :30	27 :44
Navette	Ouest	08 :32	00 :24	08 :56
CN	Est	23 :12	07 :06	30 :18
Navette	Est	08 :46	00 :04	08 :50

### 7.3 OCCUPATION DU CORRIDOR

Lorsqu'on additionne les temps d'occupation des cantons et les temps requis pour que les signaux derrière les trains tournent au vert, il est possible de mesurer l'utilisation du corridor en terme de pourcentage d'un temps spécifié. Les tableaux ci-dessous indiquent les utilisations des sections du corridor par un train du CN pendant une période de 20 minutes (temps d'espacement prévu pour les navettes).

#### Temps d'occupation du corridor, passage de 1 train de marchandises

Zones signalisées Canton	Direction ouest		
	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>jaune</b> (hh :mm :ss)	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>vert</b> (hh :mm :ss)	% de 20 minutes
<b>Maximum &gt;</b>	<b>00:11:36</b>	<b>00:14:36</b>	<b>73%</b>
Hibernia - Canal Lachine	00:08:50	00:10:06	50%
Canal Lachine – St-Henri	00:08:06	00:11:16	56%
St-Henri - Turcot	00:09:22	00:11:36	58%
Turcot - Turcot ouest	00:06:46	00:12:42	64%
<b>Turcot ouest - CPR</b>	<b>00:10:08</b>	<b>00:14:36</b>	<b>73%</b>
CPR - Taschereau	00:11:36	00:13:20	67%

Zones signalisées	Direction est		
	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>jaune</b> (hh :mm :ss)	Temps d'attente avant d'entrer dans la zone au signal <b>vert</b> (hh :mm :ss)	% de 20 minutes
<b>Maximum &gt;</b>	<b>00:13:42</b>	<b>00:16:10</b>	<b>81%</b>
<b>Hibernia - Canal Lachine</b>	<b>00:13:42</b>	<b>00:16:10</b>	<b>81%</b>
<b>Canal Lachine – St-Henri</b>	<b>00:10:00</b>	<b>00:15:02</b>	<b>75%</b>
St. Henri - Turcot	00:10:06	00:13:58	70%
Turcot - Turcot ouest	00:10:12	00:12:02	60%
Turcot ouest - CPR	00:08:56	00:11:52	59%
CPR - Taschereau	00:10:04	00:10:34	53%

Le point important à retenir est que même si l'on arrive à coordonner la navette avec un train CN dans une direction, le troisième train, VIA ou autre, demande l'usage d'une 2<sup>e</sup> voie. *Une seule voie n'est pas suffisante à tous les cantons pour accommoder tous les trains qui circulent dans la même direction. Il peut alors être nécessaire d'avoir recourt à 2 voies par direction. Le corridor risque ainsi de nécessiter 4 voies par endroits.* Afin d'atténuer ce besoin, il est requis de comprendre les besoins en capacité par canton et d'avoir une certaine flexibilité quant aux horaires des trains VIA proposés.

### % Temps d'utilisation des voies par canton

Nombre de trains >	1 navette 1 CN	1 navette 1 CN	1 navette 1VIA 1 CN	1 navette 1VIA 1 CN
Directions >	Ouest	Est	Ouest	Est
Zones signalisées v	% de 20 min	% de 20 min	% de 20 min	% de 20 min
<b>Hibernia - Canal Lachine</b>	<b>64%</b>	<b>95%</b>	<b>78%</b>	<b>109%</b>
<b>Canal Lachine – St-Henri</b>	<b>74%</b>	<b>90%</b>	<b>91%</b>	<b>105%</b>
<b>St-Henri - Turcot</b>	<b>75%</b>	<b>85%</b>	<b>93%</b>	<b>100%</b>
Turcot - Turcot ouest	77%	70%	90%	81%
Turcot ouest - CPR	85%	67%	97%	75%
CPR - Taschereau	80%	63%	93%	73%
Hibernia - Canal Lachine	71%	48%	85%	58%

## 7.4 CONFLITS POTENTIELS

Pour démontrer plus efficacement l'impact des trains CN sur le corridor, un schéma temps-distance additionnel a été préparé, basé sur l'horaire « xx :10/xx :30/xx :50 ». Ce schéma se trouve à l'annexe P et inclut quelques trains CN aux heures choisies pour démontrer les chevauchements des horaires ne pouvant être évités par un déplacement simple de quelques minutes. Les effets du « signal wake » y sont aussi indiqués. *Pour éviter des changements de voie trop fréquents, ce qui réduit la vitesse des trains, au moins 3 voies seraient nécessaires sur la plus grande partie du corridor. De plus, un ouvrage de croisement ferroviaire est requis pour transférer les trains de passagers du côté sud vers le côté nord des voies principales, afin d'accéder à la Gare Central située du côté nord.*

## 7.5 BESOINS D'EXPANSION DE L'INFRASTRUCTURE

Un sommaire des exigences particulières pour des voies additionnelles ou modifiées par zone signalisée se trouve au tableau ci-dessous.

Zones signalisées Canton	# Voies existantes incluant l'antenne ADM et le DX1*	Max. nombre de trains passagers dans la zone (ADM 10-30-50)	Voie additionnelle requisse pour trains passagers	Voie additionnelle requisse pour laisser passer 1 train CN	Voie additionnelle requisse pour laisser passer 2 trains CN	Maximum Nombre de voies requis	Maximum # voies additionnelles requis	Notes
Wellington - Cape	2	3	<b>oui</b>	-	-	2-3	<b>1</b>	1
Cape - Bridge	2	3	<b>oui</b>	-	-	2-3	<b>1</b>	1
Bridge - Shearer	2	2	non	-	-	2	<b>0</b>	
Shearer - Hibernia	2	2	non	-	-	2	<b>0</b>	
Hibernia - Canal Lachine	2	2	non	<b>oui</b>	<b>oui</b>	3-4	<b>2</b>	2
Canal Lachine – St-Henri	2	2	non	<b>oui</b>	<b>oui</b>	3-4	<b>2</b>	2
St-Henri - Turcot	3	3	non	<b>oui</b>	<b>oui</b>	4-5	<b>2</b>	3, 4, 6
Turcot - Turcot ouest	3	2	non	non	<b>oui</b>	4	<b>1</b>	4, 5, 6
Turcot ouest - CPR	4	2	non	non	non	4	<b>0</b>	6
CPR - Ballantyne	4	2	non	non	non	4	<b>0</b>	6
Ballantyne - 55 <sup>ème</sup> ave	3*	3	<b>oui</b>	non	<b>oui</b>	5	<b>2</b>	3, 7
55 <sup>ème</sup> ave - Aéroport	1	2	<b>oui</b>	-	-	2	<b>1</b>	8
Gare de aéroport	3	3	non	-	-	3	<b>0</b>	
Aéroport - Dorval ouest	1	2	<b>oui</b>	-	-	2	<b>1</b>	8

Notes :

- 1) La 3<sup>ème</sup> voie peut possiblement être éliminée en ajustant les horaires des mouvements VIA à vide pour éliminer le chevauchement des trains.
- 2) Seulement 3 rencontres entre les trains de passagers pendant 20 heures dans cette zone. La valeur d'une des voies additionnelles est limitée aux occasions où les trains CN et VIA circulent en même temps.
- 3) Une des voies additionnelles peut être possiblement éliminée en ajustant les horaires VIA pour éliminer le chevauchement des trains ADM et VIA.
- 4) La 4<sup>ème</sup> voie existante doit être reconstruite au besoin (ancienne voie de la Cour Turcot).
- 5) La 4<sup>ème</sup> voie n'est pas requise entre Turcot et Turcot ouest, mais aucun aiguillage n'existe à Turcot pour faire une connexion (signaux intermédiaires seulement).
- 6) L'amélioration des infrastructures voies et signaux aux normes de la "Main Line" sur les voies #3 et #4 existantes sont requises pour atteindre la vitesse maximum de la Subdivision Montréal du CN.
- 7) La voie existante « DX1 » n'est pas accessible présentement aux trains de passagers.
- 8) Limite de voies doubles dans les tunnels à être confirmée auprès des études plus détaillées. Possibilité d'éliminer une portion de voies doubles en ajustant les horaires VIA.

## 8.0 ANALYSE DES QUAIS DE LA GARE CENTRALE

### 8.1 UTILISATION ACTUELLE

À l'heure actuelle, la gare se constitue de 20 voies (voir le plan SK-1 « Annexe R »). Le tableau ci-dessous montre les usagers principaux de ces voies.

Voie	Usager principal	Électrifiée	Fonction
4	Montrain	Non	Atelier
5	Montrain	Non	Atelier
6	Montrain	Non	Atelier
7	AMT Deux-Montagnes	Oui	Garage / Entretien
8	AMT Deux-Montagnes	Oui	Garage / Entretien
9	AMT Deux-Montagnes	Oui	Embarquement / Débarquement
10	AMT Deux-Montagnes	Oui	Embarquement / Débarquement
11	AMT Deux-Montagnes	Oui	Embarquement / Débarquement
12	AMT Deux-Montagnes	Oui	Embarquement / Débarquement
13	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
14	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
15	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
16	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
17	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
18	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
19	VIA	Non	Embarquement / Débarquement
20	VIA / AMT St-Hilaire	Non	Embarquement / Débarquement
21	AMT St-Hilaire	Non	Embarquement / Débarquement
22	AMT St-Hilaire	Non	Embarquement / Débarquement
23	AMT / CN / Montrain	Non	Garage / Entretien

Un schéma décrivant l'utilisation des quais pendant la journée a été préparé, basé sur les horaires et mouvements à vide discutés plus tôt dans ce rapport (voir la section 5.3). Le schéma « Utilisation des Quais de la Gare centrale (VIA Propose et AMT St. Hilaire Seulement) », « Annexe Q » démontre qu'à l'heure actuelle, tous les quais non électrifiés sont requis. Notons qu'il y a 8 à 11 quais qui desservent les trains simultanément à plusieurs reprises pendant la journée.

## 8.2 CAPACITÉ REQUISE POUR LES NAVETTES

Tel que discuté à la section 6.3.3, un horaire de navettes à toutes les 20 minutes et un temps d'attente minimum aux gares de 20 minutes, impliquerait d'accommoder deux navettes à la fois aux gares. Les sections qui suivent décrivent quelques alternatives pouvant permettre l'augmentation de la capacité des quais existants de la Gare centrale, tout en maintenant les opérations existantes. *Il est important de noter qu'il existe plusieurs autres projets d'ajout de services de banlieue présentement en phase de planification ou en discussion, ce qui risque de nécessiter également une augmentation de la capacité aux quais de la Gare centrale.*

## 8.3 DISCUSSION DES ALTERNATIVES

Le but du projet est de profiter de la Gare centrale comme destination, nous avons donc analysé des alternatives de réaménagement à l'intérieur de celle-ci. Les quais de la Gare centrale étant déjà tous occupés par les opérations actuelles, il faudra négocier l'obtention de 2 quais dédiés, de courte longueur, pour la navette de l'aéroport avec les utilisateurs actuels, soit l'AMT et VIA.

Plusieurs opérations de garage et d'entretien journalier ont cours en ce moment dans la Gare centrale et pourraient être déportées à l'extérieur de la gare afin de libérer du temps de quais. Par contre, cela exigerait de nouvelles installations et créerait une quantité de déplacements supplémentaires.

Nous avons analysé la situation et identifié 3 options qui répondaient aux critères de nos recherches.

### 8.3.1 Quais 7 et 8

Le schéma SK-2 « Option 1 » de l' « Annexe S » montre la possibilité de faire arriver les navettes aux quais 7 et 8. Ces quais sont actuellement utilisés par Montrain pour garer et pour faire l'entretien ménager des trains de banlieue de la ligne Deux-Montagnes pendant les périodes de jour. Ces voies sont électrifiées.

Originellement, ces quais étaient reliés au plancher de la Gare centrale par des escaliers qui ont été fermés lors de l'aménagement du magasin « Bureau En Gros » de la gare. Il y aurait possibilité de réaménager de nouveaux escaliers permettant l'accès au plancher de la gare.

L'insertion des opérations de navettes sur ces quais impose plusieurs contraintes à l'exploitation de Montrain.

- 1) Les opérations d'entretien journalier doivent être déplacées vers d'autres espaces de voies à l'extérieur de la Gare centrale, incluant la possibilité de garer 2 trains pour la période de jour;
- 2) Les déplacements de navettes seront en conflits avec les déplacements par le sud permettant l'accès aux ateliers d'entretien voies 4 à 6 pour les trains électriques. La construction d'un « lead » séparé pour les voies 7 et 8 aide à la situation, mais est une solution dispendieuse;
- 3) Les gaz d'échappement du diesel des navettes sont nocifs pour les caténaires existants sur ces voies et nécessiteront des mesures d'atténuation.

### 8.3.2 Quais 11 et 12

Le schéma SK-3 « Option 2 » de l'« Annexe S » montre la possibilité de faire arriver les navettes à la portion sud des quais 11 et 12. Ces quais sont actuellement utilisés par Montrain pour desservir les passagers des trains de banlieue de la ligne Deux-Montagnes, mais la longueur des trains permet de dédier une portion suffisante des quais pour les navettes. Ces voies sont également électrifiées.

L'insertion des opérations de navettes sur ces quais impose quelques contraintes à l'exploitation de Montrain.

- 1) Les opérations d'entretien journalier et de garage peuvent conserver leur mode d'opération actuel, ainsi que les déplacements avec passagers puisque les trains de banlieue partent vers le nord alors que les navettes se dirigent vers le sud. Un système de protection ou de signalisation devra assurer la sécurité de ces 2 opérations indépendantes;
- 2) Les déplacements de navettes seront en conflits avec les déplacements par le sud permettant l'accès aux ateliers d'entretien voies 4 à 6 pour les trains électriques. La construction de 2 « cross-overs » permet de desservir la voie 11 par le sud et l'utilisation d'un « lead » indépendant pour l'atelier;
- 3) Les gaz d'échappement du diesel des navettes sont nocifs pour les caténaires existants sur ces voies et nécessiteront des mesures d'atténuation.

Au niveau des accès sur les quais pour les passagers, en plus de l'accès sur le plancher de la Gare centrale, le quai possède un escalier donnant directement sur la rue De La Gauchetière. D'autres liens peuvent être aménagés pour accéder directement à la Place Bonaventure et à la station de métro Bonaventure (axes 54 à 56) et vers les services de taxis de la gare (axes 44 à 46). Le centre de gravité du train par rapport aux accès éloigne les passagers de l'escalier central de la gare, mais les rapprochent du métro. Le déplacement sera similaire pour l'accès aux taxis.

Ces liens deviennent un avantage intéressant, autant pour l'AMT que pour la navette en fonction de l'interconnexion avec le réseau de transports en commun : STM (Métro Bonaventure), RTL (1000 De La Gauchetière) ainsi que le réseau de liens souterrains raccordant tous les édifices principaux du voisinage.

### 8.3.3 Quais 15 et 16

Le schéma SK-4 « Option 3 » de l'« Annexe S » montre la possibilité de faire arriver les navettes à la portion sud des quais 15 et 16. Ces quais sont actuellement utilisés par VIA, mais la longueur des trains permet de dédier une portion suffisante des quais pour les navettes.

La principale obligation imposée au fonctionnement des quais de la gare en fonction de l'insertion du service de navettes consiste à permettre l'accès en tout temps pour les trains de VIA malgré la présence de navettes stationnées. Cette contrainte peut être corrigée par l'installation de « cross-overs » intermédiaires connectant la voie 15 à la 14 et la voie 16 à la 17.

De façon similaire à l'option 2, cette configuration prolonge la connectivité de la navette avec les réseaux de transports en commun de la STM et de la RTL. Notons que cette connectivité ne représente pas nécessairement un avantage pour VIA puisque ses passagers doivent majoritairement se diriger vers la gare pour reprendre leurs bagages. Par contre, ce service de bagages devient un avantage intéressant pour les utilisateurs de la navette.

Au niveau de l'occupation des voies d'accès au sud de la gare, le partage des voies créera une problématique de gestion de trafic qui sera adressée dans la problématique globale de gestion à partir de la voie double au droit du canal Lachine.

## 9.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude de faisabilité nous a permis de déceler plusieurs faits saillants concernant le corridor CN et sa capacité à supporter un service de navettes à toutes les 20 minutes. Pour la poursuite du projet avec le CN, ADM et les autres intervenants du projet devraient se préparer à discuter de façon plus spécifique des solutions de raccordement du corridor CN, du matériel roulant, du temps de parcours maximum, de l'horaire des navettes et de l'augmentation de la capacité du corridor par l'ajout de nouvelles voies et signaux et/ou une amélioration des infrastructures existantes.

La solution au nouvel horaire des trains VIA, bien qu'elle soit importante, peut être reportée ultérieurement pour discussion après l'établissement d'un horaire de navettes acceptable pour le CN. Ce processus permettra d'éviter les conflits entre les trains de VIA et les navettes, ce qui minimisera l'impact opérationnel et possiblement les exigences en infrastructures.

### 9.1 RACCORDEMENT AU CORRIDOR CN

Le CN devra statuer sur le concept de la connexion de l'antenne ferroviaire de ADM par le sud ou par le nord. Les options 1 et 3 donnent la possibilité d'offrir le service de navettes en 20 minutes. À première vue, l'option 3 apparaît moins coûteuse et un meilleur choix en ce qui concerne les conflits potentiels entre les trains de passagers et les trains de marchandises. Pourtant, s'il s'avère que les deux concepts soient acceptables pour le CN, il faudra alors faire des études économiques et opérationnelles comparatives. D'un point de vue global, les points principaux qui décrivent les concepts sont les suivants :

#### Option 1 :

- Raccordement sur la voie #2 (sud) près de la 55<sup>e</sup> avenue;
- Apport d'espace de voie aux trains de passagers : les voies de marchandises peuvent être déportées vers le nord de 14 pieds;
- Requiert :
  - Déplacement de l'autoroute 20;
  - Tunnel sous CN et CP à P.M. 11.3;
  - Relocalisation de la voie d'interchange CN-CP;
  - Nouvel Interlocking à la 55<sup>e</sup> avenue;

- Nouvelle voie de 55<sup>e</sup> ave à Ballantyne pour déplacer les voies 1, 2 et DX-01 vers le nord afin de laisser une capacité suffisante à l'entrée du triage Taschereau;
- Ouvrage de croisement à P.M. 5.5 (+/-) pour la traverse des trains passagers du côté nord des voies principales.

### **Option 3 :**

- Raccordement sur la voie #4 (nord) à la rue Norman;
- La voie #4 (anciennement la voie de transfert pour Turcot) doit être dédiée pour usage des trains de passagers;
- Requiert :
  - Désaffectation de l'entrée RX-04 du triage Taschereau;
  - Modifications aux signaux de l'entrée du triage Taschereau;
  - Voie d'évitement sur la desserte ADM entre 55<sup>e</sup> ave et Aut. 13;
  - Saut de mouton au-dessus du CP près de la 48<sup>e</sup> ave;
  - Construction d'une voie sur le côté nord des viaducs de l'Aut. 13;
  - Saut de mouton au-dessus de Ballantyne pour rejoindre la voie #4 avant la rue Norman.

Les deux options nécessiteront une relocalisation de « l'interlocking » de Dorval ouest, donc une analyse plus précise pour déterminer préliminairement sa position.

## **9.2 MATÉRIEL ROULANT**

Bien que le choix du matériel roulant ne change pas le niveau de service qui sera offert, ADM doit indiquer au CN le type de matériel roulant à considérer dans son étude. Étant donné les limitations à la Gare centrale en ce qui concerne le partage des quais avec l'AMT ou VIA, et le fait que l'achalandage prévu ne supporte pas plus qu'une navette d'une voiture, nous suggérons que l'ADM demande au CN d'utiliser, dans son étude, des navettes composées de deux DMU, un motorisé et un non-motorisé comme matériel de départ et des navettes de 4 DMU, 2 motorisés et 2 non-motorisés à plus long terme. Ceci fournirait un surplus de capacité pour accommoder une pointe occasionnelle ou une augmentation d'achalandage dans les prochaines années.

## **9.3 TEMPS DE PARCOURS**

Les résultats des simulations démontrent qu'il est raisonnable de prévoir qu'une navette peut accomplir son parcours en moins de 20 minutes. Un objectif de 18 à 19 minutes pour un temps de parcours est fort serré, car tous les délais d'arrivée se

traduisent en délais de départ pour la prochaine navette. Un temps de parcours de 20 minutes donnera 1 à 2 minutes au contrôleur pour effectuer le changement de l'aiguillage et pour laisser sortir la prochaine navette. Autrement dit, un temps de parcours de 21 minutes en direction ouest produirait un délai de 1 minute à la prochaine navette partant de la gare de l'aéroport en direction est. Ceci est la conséquence directe d'une limitation de la voie simple sur l'antenne ADM.

#### **9.4 HORAIRE DES NAVETTES**

La variabilité prévue de l'achalandage au cours de la journée suggère qu'un horaire variable pourrait être bénéfique pour l'opérateur du service de navettes, si ADM considère que le service aux 30 minutes hors pointe est suffisamment intéressant. Un des éléments importants dans le développement de l'horaire final pour la navette sera de définir les heures d'une journée où un service de 20 minutes sera nécessaire. Cet élément doit être défini par ADM et ses partenaires, et servira principalement à trouver un horaire d'opération plus économique pendant les périodes de faible achalandage.

Dans le pire des cas, la demande d'un horaire auprès du CN inclura donc l'exigence d'un service de navettes à toutes les 20 minutes, permettant aussi des temps de départ constants et faciles à se remémorer pour le confort des usagers, soit : 00/20/40 ou 10/30/50. La coordination avec les trains de VIA est un élément fondamental pour l'obtention d'un service fiable. Le deuxième élément important est de laisser une certaine priorité aux navettes, principalement sur la voie nord, lorsque des conflits de temps de partage s'accumulent sur le réseau. ADM peut laisser cette décision entre les mains du CN, car lui seul peut déterminer l'horaire des navettes qui aura le moins d'impacts sur le nouvel horaire des trains de VIA (ce qui est resté encore à développer entre le CN et VIA), et sur son horaire de trains de marchandises. Basé sur la présente étude, l'horaire de 10/30/50 devrait être suggéré au CN comme point de départ pour sa propre analyse.

#### **9.5 AUGMENTATION DE CAPACITÉ DU RÉSEAU**

Cette analyse démontre que, à certains endroits du corridor, il est nécessaire d'ajouter de nouvelles voies et d'améliorer les voies existantes pour permettre la circulation des trains aux vitesses maximum.

Il faut obtenir du CN la confirmation de la fiabilité du service de navettes avec l'ajout d'une seule voie supplémentaire entre Hibernia et Turcot ouest pour l'utilisation prioritaire de la navette aux vitesses élevées, l'amélioration et l'utilisation prioritaire

de la voie #3 aux vitesses élevées entre St-Henri et Turcot ouest, ainsi que l'amélioration et l'utilisation prioritaire de la voie #4 aux vitesses élevées entre Turcot ouest et Ballantyne. Pour ce faire, le CN doit accorder une priorité au trafic passager dans cette section. De plus, afin de limiter la pression sur ce secteur, l'antenne Butler pourrait faire l'objet d'une mise à niveau afin de mieux supporter ce tronçon de la Subdivision Montréal.

D'autres améliorations du réseau peuvent être demandées par le CN pour augmenter la vitesse et la fiabilité de certains tronçons du réseau. À titre d'exemples:

- Amélioration de la voie #3 (marchandises) entre St-Henri et Ballantyne;
- Amélioration de la signalisation ferroviaire;
- Amélioration ou étagement des passages à niveau aux rues St-Ambroise et De Courcelles;
- Amélioration de l'antenne Butler.

Il faudra étudier de façon plus détaillée les avenues de solutions à l'occupation du corridor (pour l'option 1 seulement) par les trains de marchandises pendant 10 minutes aux « interlocking » choisis par le contrôleur du corridor pour amener les trains du CN d'un côté du corridor à l'autre. Ceci est nécessaire étant donné que le Pont Victoria se trouve du côté opposé du corridor de la cour du triage Taschereau. *Un pont ferroviaire serait requis à l'option 1 pour amener les navettes à franchir le corridor, à un endroit près de Turcot.* À cet effet, le projet prévu pour le réaménagement des terrains de l'ancienne cour Turcot peut fournir des opportunités.

Un autre point de discussion qui n'a pas été traité au cours de cette étude est l'impact des activités d'entretien sur le corridor. Il est certain qu'il y aura des périodes de 2 à 8 heures où il faudra circuler à vitesse réduite sur des sections d'une ou de plusieurs voies. Par conséquent, l'impact des activités d'entretien sur les horaires de navettes et les exigences en infrastructures doivent être discutés avec le CN.

La question de la capacité de la voie double existante entre Wellington et Cape doit aussi être discutée. Dans une très grande proportion, les 174 mouvements prévus incluent des allers-retours de l'atelier VIA. Étant donné ce grand nombre de mouvements, il est clair que la collaboration de tous les intervenants, soient VIA, ADM et CN, est primordiale afin d'éviter l'ajout d'une voie supplémentaire à cet endroit.

## **9.6 QUAIS DE LA GARE CENTRALE**

Suite à l'analyse sommaire de l'occupation des quais de la Gare centrale, il est proposé d'installer les quais de la future navette dans une section sud des quais 11/12 ou 15/16. Ce positionnement permet aux utilisateurs actuels de maintenir leurs installations de gares tout en accommodant cette nouvelle clientèle. La position sud des quais permet aussi de créer des accès aux autres réseaux de transports en commun.

L'option 2 possède l'avantage d'être située sur un quai de l'AMT qui est utilisé par des trains se dirigeants vers le nord. De plus, les voies 11/12 sont raccordées sur le faisceau nord de l'entrée de la gare, ce qui évite certains travaux de réaménagement des faisceaux de voies ferrées.

L'option 3 possède l'avantage d'être située sur un quai conjoint avec VIA qui y opère des installations de manipulation de bagages. Le positionnement versus les transports en commun est le même. Ces voies sont par contre raccordées au faisceau sud de l'entrée de la gare, ce qui créera des conflits plus fréquents avec les trains de VIA et de l'AMT.

Le choix final du positionnement doit donc faire l'objet d'une étude plus détaillée quant à la gestion du trafic de l'entrée de la gare et des coûts comparatifs des différentes solutions.

## **9.7 COÛTS – ORDRE DE GRANDEUR**

Afin de donner un aperçu de la valeur des travaux qui peuvent être impliqués dans le projet discuté dans ce rapport, nous avons sommairement évalué un « Ordre de grandeur » des coûts de travaux ferroviaires. Cette évaluation a été préparée sur la base d'informations partielles de l'infrastructure du CN, de photos prises en 1999, de vues aériennes et de schémas disponibles. Aucun relevé du site n'a été effectué ni aucune mesure précise du site. Les coûts n'ont pas été discutés ni validés auprès du CN et du CP, qui seront sans nul doute les maîtres d'œuvre de ces ouvrages. De la même façon, et principalement à cause du caractère préliminaire de l'étude, les autres intervenants comme VIA, l'AMT, les municipalités et autres gouvernements n'ont pas été consultés.

Malgré toute l'attention prise à la préparation de cette étude et malgré le fait que les opinions soient basées sur des informations considérées raisonnablement valables, UMA ne garantit pas que les conclusions présentées dans ce rapport sont précises

et complètes. Les personnes utilisant ces conclusions, opinions et évaluations doivent le faire à leurs risques et avec circonspection.

Les coûts présentés dans le tableau ci-après inclus un ordre de grandeur pour les travaux ferroviaires, soit : les travaux civil majeurs, remblais, ponts, viaducs, passage à niveau, voies ferrées neuves et réhabilités, les aiguillages et signaux ferroviaires pour l'augmentation de la capacité du corridor entre Hibernia et Ballantyne et la portion de nouvelle desserte ferroviaire entre Ballantyne et la nouvelle gare de l'aéroport. L'estimation exclut les travaux à la Gare centrale et à la nouvelle gare de l'aéroport ainsi que tous les travaux reliés à la connexion ouest sur le corridor du CN. La portion de travaux de génie civil pour les murs, talus, excavations et structures pour traverser l'échangeur de l'autoroute 520 est également exclut.

<b>Coûts – Ordre de grandeur - Station Hibernia à gare de l' aéroport</b>								
De	À	Distance (Miles)	Travaux civils	Nouvelles voies	Aiguillages	Voies existantes	Systèmes de signaux	Total M\$
Hibernia	St-Henri	1,6	39,5	8,5	4,0	0,5	7,0	59,5
St-Henri	Turcot ouest	2,7	0,0	4,4	1,0	0,7	0,8	6,8
Turcot ouest	Ballantyne	2,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6
<b>Hibernia</b>	<b>Ballantyne</b>	<b>6,6</b>	<b>39,5</b>	<b>12,9</b>	<b>5,0</b>	<b>1,8</b>	<b>7,8</b>	<b>66,9</b>
Ballantyne	Échangeur	2,5	46,5	7,2	0,8	0,0	4,8	59,2
Échangeur*	Gare de aéroport*	1,0	0,0	2,7	0,5	0,0	0,5	3,7
<b>Ballantyne</b>	<b>Gare de aéroport</b>	<b>3,5</b>	<b>46,5</b>	<b>10,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>	<b>5,3</b>	<b>63,0</b>
<b>Hibernia</b>	<b>Gare de aéroport</b>	<b>10,1</b>	<b>86,0</b>	<b>22,8</b>	<b>6,3</b>	<b>1,8</b>	<b>13,0</b>	<b>129,8</b>
40%	Contingences							51,9
<b>Total</b>		<b>Alternative # 3 - Connexion à Ballantyne Coté nord du Corridor CN</b>						<b>181,8</b>

*Note:	Les coûts associés aux travaux civils (eg. gare de l'aéroport, quais, tunnels, murs de soutement, etc.) afin de passer en-dessous de l'échangeur de l'autoroute 520 ne sont pas inclus (Voir page précédente pour les conditions de validité de l'estimation « Ordre de grandeur »).
--------	--

## 9.8 SOMMAIRE POUR LA POURSUITE DU PROJET AVEC LE CN

À partir des résultats de cette étude, ADM devra présenter au CN une demande d'étude détaillée pour l'implantation d'un service de navette ferroviaire, comprenant les caractéristiques suivantes:

- Navette de type DMU de 4 unités (2 automotrices et 2 non-motorisées);
- Un horaire de départs aux 20 minutes, avec des heures répétitives et faciles à retenir pour l'utilisateur
  - Temps de parcours de 18 minutes, arrêt en station de 22 minutes (cycle total de 80 minutes);
- Un horaire de départs aux 30 minutes, avec des heures répétitives et faciles à retenir pour l'utilisateur
  - Temps de parcours de 18 minutes, arrêt en station de 12 minutes (cycle total de 60 minutes);
- Voie principale additionnelle de Hibernia à St-Henri;
- Réhabilitation de la 3<sup>e</sup> voie principale entre St-Henri et Turcot ouest;
- Reconstruction de la 4<sup>e</sup> voie principale entre St-Henri et Turcot ouest;
- Réhabilitation de la 4<sup>e</sup> voie principale entre Turcot ouest et Ballantyne;
- Nouvelle desserte ferroviaire de Ballantyne (voie RX4) à la nouvelle gare de l'aéroport en longeant le flanc nord du CP;
- Nouvelle gare de trois voies ferrées (1 en cul-de-sac);
- Connexion ouest sur la subdivision Kingston incluant le déplacement des voies de liaisons # 20;
- Relocalisation permanente de la gare de VIA à l'aéroport;
- Partage d'un quai de la Gare centrale avec VIA ou AMT.

Afin d'améliorer la fiabilité du réseau, d'autres améliorations seraient intéressantes à considérer, notamment le changement des aiguillages #12 pour des #20, le réalignement des aiguillages afin d'améliorer la prédominance d'une route, la réhabilitation de l'antenne Butler, etc. Il faudra également vérifier la capacité de l'échangeur ferroviaire Wellington, étant donné le haut taux d'occupation anticipé.

