



TRAMWAY de Montréal

PHASE 1
Analyse du réseau initial de tramways





TRAMWAY DE MONTRÉAL

PHASE 1 – ANALYSE DU RÉSEAU INITIAL DE TRAMWAYS

Note Synthèse

1^{er} juin 2009



1600, Boul. René-Lévesque Ouest, bureau 1600
Montréal (Québec) H3H 1P9
Téléphone : (514) 340-0046
Télécopie : (514) 340-1337

1.0 PRÉSENTATION DU PROJET DE CRÉATION D'UN RÉSEAU INITIAL DE TRAMWAY

1.1 LA GÉNÈSE DU PROJET

Conjointement avec ses partenaires de la région métropolitaine et la STM, Montréal prend l'initiative du développement des transports en commun sur son territoire:

- 2002 : le Sommet de Montréal permet d'élaborer les principales orientations du Plan de transport et du Plan d'urbanisme, qui misent sur le transport collectif et le transport actif pour réduire de manière significative la dépendance à l'automobile ;
- 2004 : la Ville adopte le Plan d'urbanisme lequel favorise l'établissement de nouvelles dessertes en transport collectif et présente des principes d'aménagement contribuant à un arrimage de l'urbanisme et du transport ;
- 2007 : élaboration du Plan de transport de Montréal, dont le réseau initial de tramways constitue le chantier numéro 1 ;
- 2008 : adoption du Plan de transport par le conseil d'agglomération de Montréal ;
- 2008 (octobre) : approbation par le conseil d'agglomération de Montréal de la convention relative à l'exécution de services professionnels pour la réalisation des phases 1 à 3 du réseau initial de tramways.

1.2 LES OBJECTIFS DU PROJET

Le projet, considéré par la ville comme la pierre angulaire du renouveau du transport en commun pour Montréal, consiste à développer la 1^{ère} ligne d'un réseau initial de tramways modernes dont les objectifs sont les suivants :

- assurer la desserte en transport collectif du centre de Montréal et de plusieurs axes stratégiques ;
- compléter le réseau structurant de transport en commun à Montréal, en appui au réseau de métro, d'autobus et de trains ;
- revaloriser l'espace urbain, tant des axes empruntés que de certains secteurs à grand potentiel de développement économique.

Ce projet s'inscrit dans le cadre plus large du Plan de transport dont les objectifs stratégiques sont les suivants :

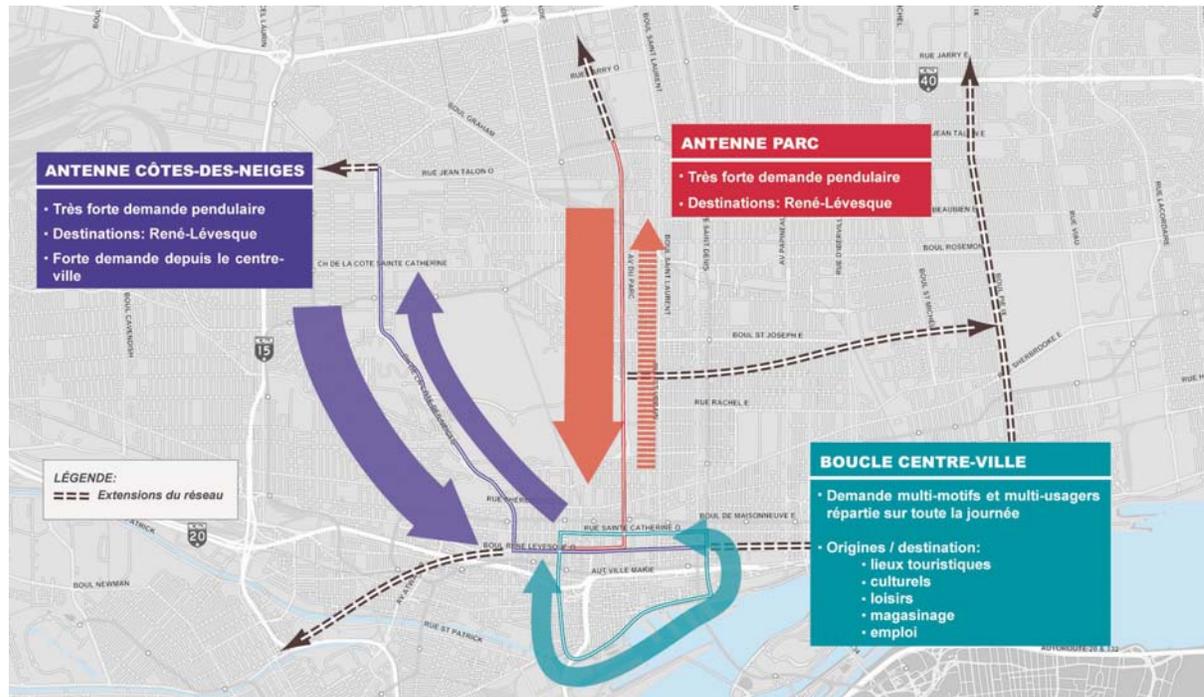
- offrir à la population des conditions optimales de déplacement (vitesse, confort, accessibilité, sécurité et coût) ;
- améliorer la qualité de vie des citoyens (santé et sécurité) ;
- améliorer la qualité de l'environnement ;
- soutenir le dynamisme de l'économie montréalaise ;
- planifier conjointement le transport et l'aménagement du territoire.

De plus, le projet de tramway s'inscrit parfaitement dans le sens des orientations du Plan d'urbanisme et il apportera une importante contribution à l'atteinte de ses objectifs.

2.0 ANALYSE DU RÉSEAU INITIAL DE TRAMWAYS

2.1 L'ANALYSE DE LA DEMANDE EN DÉPLACEMENTS DANS LE CORRIDOR DU TRAMWAY

La carte ci-dessous illustre l'analyse de la mobilité dans la zone d'étude.



Les deux antennes "Parc" et "Côte-des-Neiges" sont principalement orientées vers une clientèle pendulaire ayant comme motif de déplacement les liaisons domicile – travail et domicile – étude. Cela se traduit par des déplacements prépondérants vers le centre-ville le matin et en sortie du centre-ville l'après-midi. Les pôles hospitaliers et universitaires au nord du mont Royal créent une forte demande pendulaire en sens inverse de la pointe sur l'antenne "Côte-des-Neiges" (hors du centre-ville le matin et vers le centre-ville l'après-midi). Le boulevard René-Lévesque est naturellement l'axe de desserte pour ces lignes puisqu'il y concentre la majorité des lieux d'emplois desservis.

La ligne du centre-ville en boucle (ligne "Centre-ville") dessert une clientèle multi motifs et multi usagers, intéressée par les lieux touristiques, culturels, de loisir, de magasinage et d'emploi :

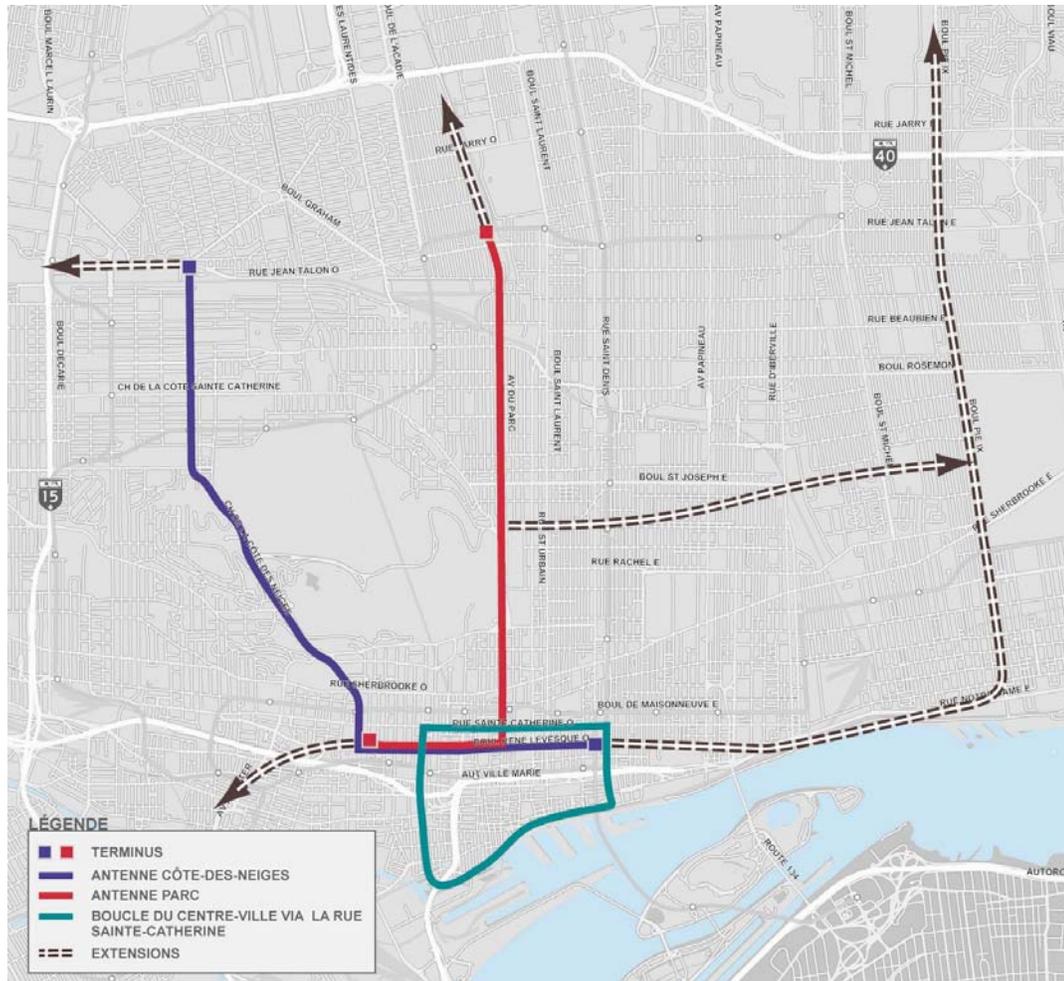
- usagers du transport en commun en correspondance avec d'autres modes de déplacement aux périodes de pointe ;
- résidents et travailleurs du centre-ville effectuant en tramway des déplacements internes au centre-ville et profitant de cette nouvelle offre pour des déplacements qu'ils ne font pas actuellement (achat, services, pause de midi, etc.)
- visiteurs et touristes profitant de cette nouvelle offre pour se déplacer plus facilement au centre-ville.

La rue Sainte-Catherine est l'axe naturel pour la ligne "Centre-ville", car cette rue accueille un grand nombre de lieux visés par la clientèle : lieux touristiques, culturels, de loisir, de magasinage, de restauration, d'étude et d'emploi.

2.2 LA PROPOSITION D'ORGANISATION DU RÉSEAU INITIAL DE TRAMWAYS

L'analyse de nombreux scénarios d'organisation du réseau initial de tramways permet de confirmer le choix d'une décomposition du réseau en 3 lignes distinctes d'une longueur totale de 21,9 km :

- une ligne en boucle au centre-ville de 6,6 km, empruntant les rues Sainte-Catherine – Berri – de la Commune – Peel (ligne "Centre-ville") ;
- une ligne de 8,4 km empruntant le chemin de la Côte-des-Neiges, la rue Guy puis le boulevard René-Lévesque, reliant le terminus "Jean-Talon" au terminus "Berri" (ligne "Côte-des-Neiges") ;
- une ligne radiale de 6,9 km empruntant l'avenue du Parc, la rue de Bleury puis le boulevard René-Lévesque, reliant le terminus "Jean-Talon" au terminus "Guy" (ligne "Parc").



2.3 UN RÉSEAU INITIAL FORTEMENT ACHALANDÉ

L'achalandage journalier estimé du réseau initial est très élevé, supérieur à celui des trains de banlieue :

- plus de 95 000 voyages / jour en basse saison (respectivement plus de 110 000 voyages / jour en haute saison, c'est-à-dire en saison touristique) pour la totalité du réseau initial ;
- plus de 50 000 voyages / jour sur la ligne "Côte-des-Neiges" ;
- plus de 30 000 voyages / jour sur la ligne "Parc" ;
- environ 30 000 voyages / jour en haute saison et 15 000 voyages / jour en basse saison sur la ligne "Centre-ville".

L'achalandage annuel du réseau initial de tramways de Montréal le classe ainsi au 8ème rang des réseaux nord-américains. Ramené à la longueur de la ligne, l'achalandage annuel par kilomètre de ligne du réseau initial de tramways de Montréal le classe au 3ème rang des réseaux nord-américains.

Rang	Système	Déplacements / an	Longueur réseau	Déplacements/an/km
		(Milliers de voyages)	(voies: km)	(Milliers de voy/km)
1	Boston	81 843	45,7	1 791
2	Calgary	69 990	45,0	1 555
3	Montréal – Réseau complet	31 610	21,9	1 443
4	Toronto	89 552	86,1	1 040
5	Edmonton	13 355	13,1	1 019
6	Houston	12 014	12,0	1 001
7	Tramway de Portland	3 500	6,3	556
8	Buffalo	5 543	10,6	523
9	San Francisco	42 756	83,1	515
10	Los Angeles	42 222	88,9	475
11	Minneapolis	9 101	19,2	474
12	Newark	19 767	42,0	471
13	San Diego	36 836	82,0	449
14	Portland MAXX	34 700	81,5	426
15	Salt Lake City	12 425	31,3	397
16	Denver	18 745	55,9	335
17	Saint Louis	23 754	73,3	324
18	Dallas	17 991	72,0	250
19	Sacramento	14 927	61,0	245
20	Philadelphia	26 318	109,5	240
21	Pittsburgh	6 923	40,0	173
22	Cleveland	3 636	24,0	152
23	San Jose	10 303	68,0	152
24	Baltimore	7 085	48,3	147
25	Memphis	1 079	8,0	135
26	New Orleans	1 482	16,2	91

Source: STM (2009), site web APTA (février 2009) pour achalandage et site web urbanrail.net (février 2009) pour longueur

Les trois lignes aussi prouvent leur efficacité, avec des achalandages au kilomètre de ligne des plus performants.

Ligne du réseau initial	Déplacements / an	Longueur réseau	Déplacements/an/km
	(Milliers de voyages)	(voies: km)	(Milliers de voy/km)
Ligne "Côte-des-Neiges"	16 655	8,4	1983
Ligne "Parc"	9 951	6,9	1442
Ligne "centre-ville"	5 004	6,6	758

2.4 UN RÉSEAU DE TRANSPORT EFFICACE

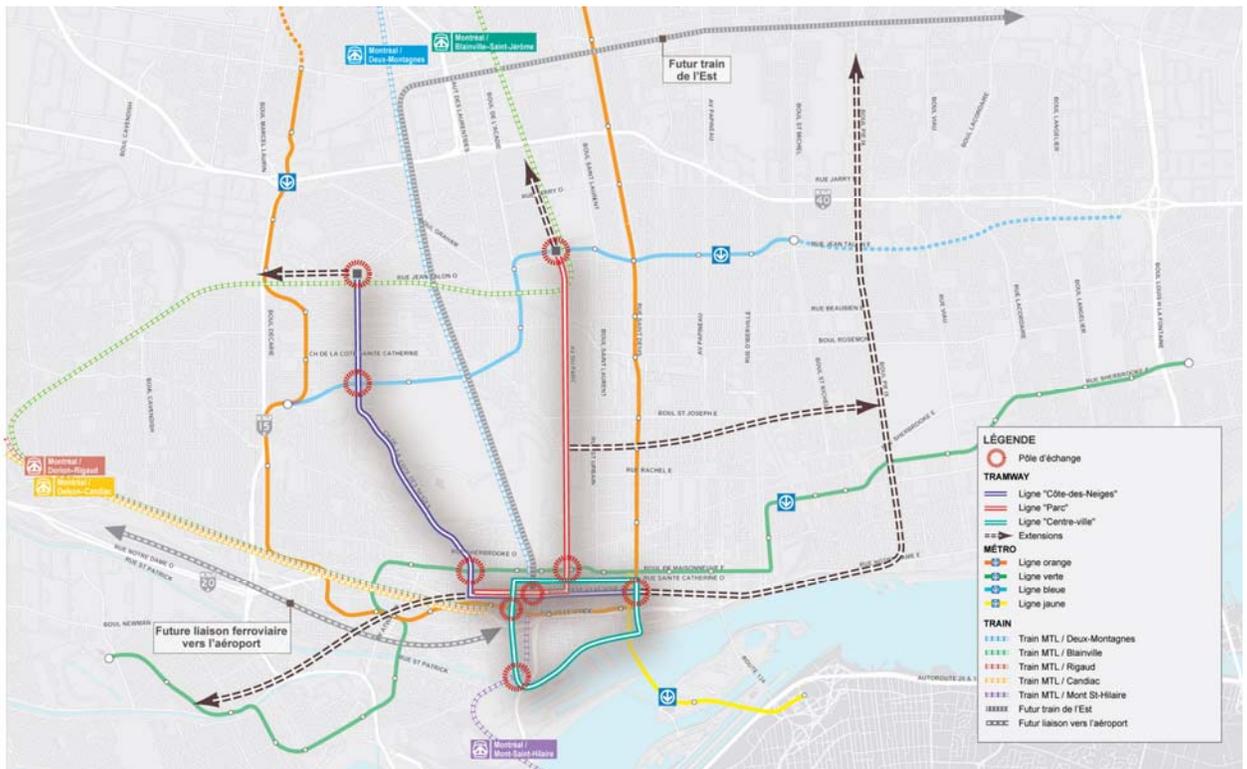
L'achalandage estimé présente des gages de stabilité grâce aux caractéristiques suivantes :

- un réseau autosuffisant en raison des bassins résidentiels et d'emplois desservis ;
- un accès au tramway effectué principalement par la marche (50%) ;
- une utilisation de la marche majoritaire à destination (80%).

Le réseau projeté est fortement maillé sur les modes lourds de transport en commun existants et programmés : train de banlieue, métro, SLR (Système Léger sur Rail) (cf. carte ci-dessous).

Il a un fort potentiel d'extension sur d'autres corridors de transport stratégiques :

- prolongement du réseau vers l'est en direction de l'axe Pie-IX ;
- prolongement de la ligne "Côte-des-Neiges" vers l'hippodrome et vers le pont Jacques-Cartier ;
- prolongement de la ligne "Parc" vers Parc-Extension et l'Acadie-Chabanel ;
- prolongement du réseau vers le sud-ouest en direction des arrondissements de Lachine, LaSalle et du Sud-Ouest.



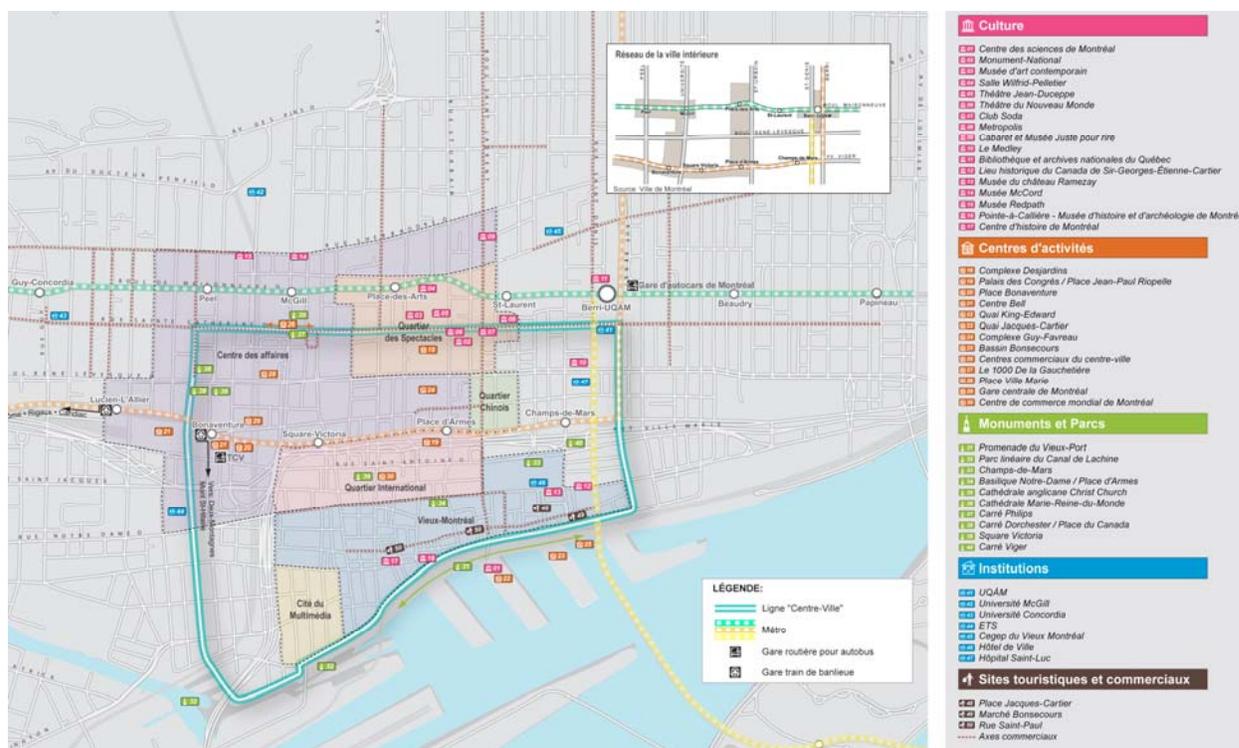
JUSTIFICATION DU CHOIX DU MODE

Concernant le choix du mode, le tramway est un mode cohérent avec les achalandages estimés. En effet, le tramway est pertinent à partir de 30 000 à 40 000 déplacements par jour. Les analyses préliminaires prévoient un minimum de 95 000 déplacements par jour pour le réseau et plus de 50 000 déplacements par jour pour la ligne la plus achalandée. Pour répondre à l'achalandage minimal prévu, de 2 300 voyageurs par heure en direction de la pointe, des véhicules d'une capacité de 200 personnes sont requis. De plus, le tramway moderne répond bien aux orientations et aux objectifs du Plan de transport et du Plan d'urbanisme, en raison de sa capacité de renforcer sa structure urbaine et de revitaliser des artères et des quartiers.

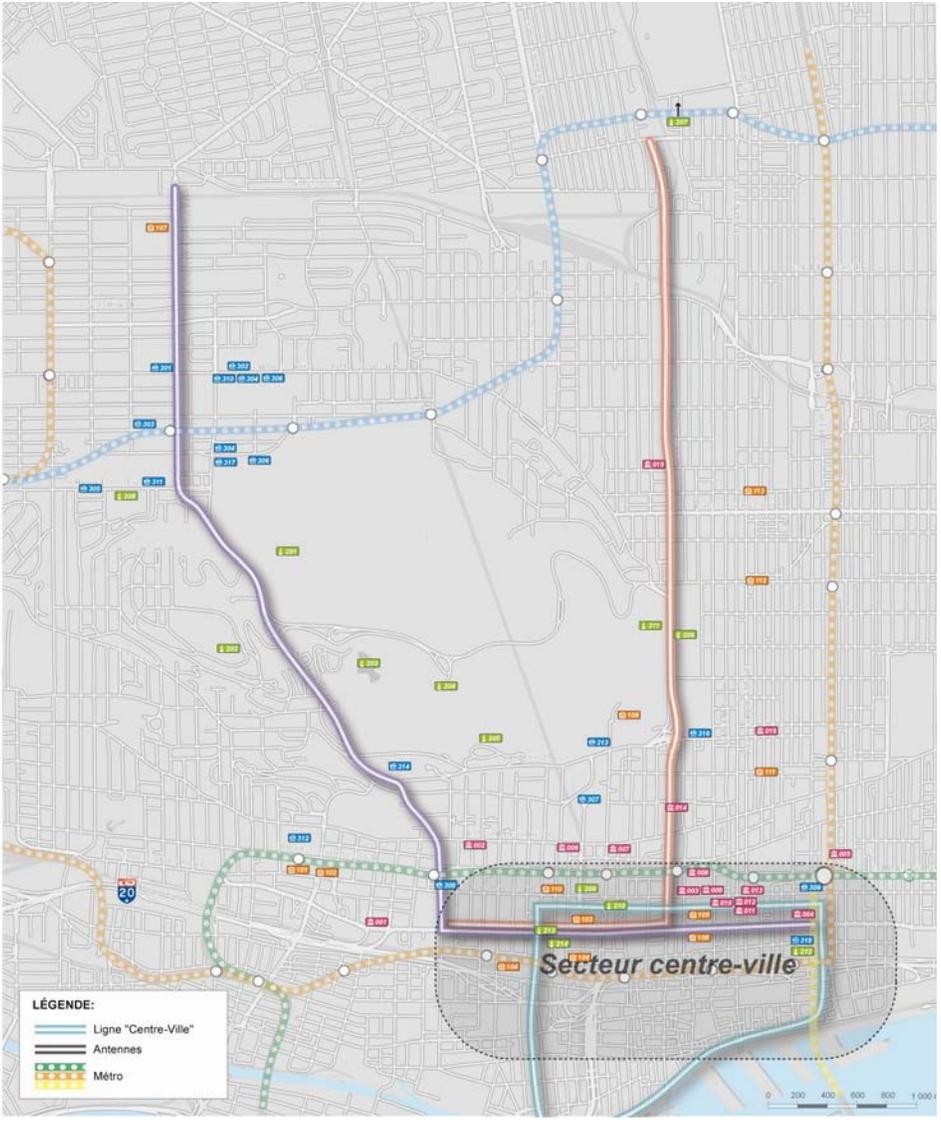
2.1 RÉSEAU QUI DESSERT DE NOMBREUX GÉNÉRATEURS

Comme démontré sur la carte ci-dessous, le réseau initial relie les différents pôles générateurs de déplacement que sont :

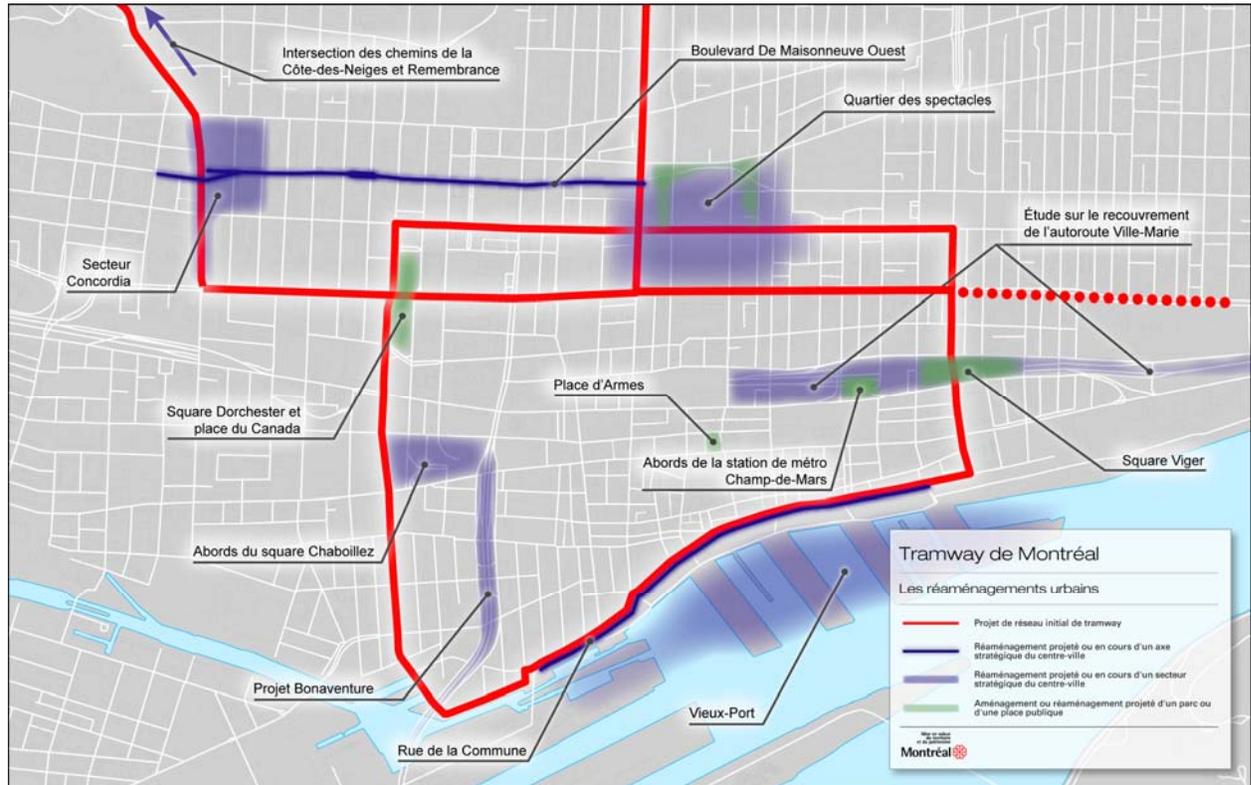
- les institutions ;
- les monuments et les parcs ;
- les lieux culturels ;
- les autres points d'intérêt (centres d'attractivité).



- Culture**
- 0.001 Centre Canadien d'Architecture
 - 0.002 Musée des beaux-arts de Montréal
 - 0.003 Musée d'art contemporain
 - 0.004 Le Medley
 - 0.005 Bibliothèque et archives nationales du Québec
 - 0.006 Musée Redpath
 - 0.007 Musée Mc Cord
 - 0.008 Salle Wilfrid-Pelletier
 - 0.009 Théâtre Jean-Duceppe
 - 0.010 Théâtre du Nouveau Monde
 - 0.011 Monument-National
 - 0.012 Club Soda
 - 0.013 Metropolis
 - 0.014 Cinéma du Parc / Galeries du Parc
 - 0.015 Kola Note
 - 0.016 Théâtre de Quat'sous
- Centres d'activités**
- 0.101 Place Alexis Nihon
 - 0.102 Forum Pepsi
 - 0.103 Place Ville Marie
 - 0.104 Centre Bell
 - 0.105 Complexe Desjardins
 - 0.106 Gare centrale de Montréal
 - 0.107 Plaza Côte-des-Neiges
 - 0.108 Complexe Guy-Favreau
 - 0.109 Stade Percival Molson
 - 0.110 Centres commerciaux du centre-ville
 - 0.111 Rue Prince-Arthur
 - 0.112 Avenue Mont-Royal
 - 0.113 Avenue Laurier
- Monuments et Parcs**
- 1.001 Cimetière Notre-Dame-Des-Neiges
 - 1.002 Parc Summit / Belvédère
 - 1.003 Lac des Castors (Parc du Mont-Royal)
 - 1.004 Maison Smith (Parc du Mont-Royal)
 - 1.005 Chalet du Mont-Royal (Parc du Mont-Royal)
 - 1.006 Parc Jeanne-Mance
 - 1.007 Parc Jarry
 - 1.008 Oratoire Saint-Joseph du Mont-Royal
 - 1.009 Cathédrale anglicane Christ Church
 - 1.010 Carré Phillips
 - 1.011 Mont-Royal - Monument à Sir George-Etienne Cartier
 - 1.012 Carré Viger
 - 1.013 Carré Dorchester / Place du Canada
 - 1.014 Cathédrale Marie-Reine-du-Monde
- Institutions**
- 0.201 Hôpital général Jull
 - 0.202 CHU Sainte-Justine
 - 0.203 Centre hospitalier de St. Mary
 - 0.204 HEC Montréal
 - 0.205 Institut universitaire de gériatrie de Montréal
 - 0.206 Université de Montréal
 - 0.207 Université McGill
 - 0.208 Université Concordia
 - 0.209 UQAM
 - 0.210 Collège Jean-de-Brébeuf
 - 0.211 Collège Notre-Dame
 - 0.212 Collège Dawson
 - 0.213 CUSM - Hôpital Royal Victoria
 - 0.214 CUSM - Hôpital général de Montréal
 - 0.215 CHUM - Hôpital Saint-Luc
 - 0.216 CHUM - Hôpital Hôtel-Dieu
 - 0.217 Polytechnique Montréal



2.2.2 Le réseau initial, facilitateur de réaménagement urbain



2.3 UN HAUT NIVEAU DE SERVICE POUR LES PASSAGERS

2.3.1 Des intervalles et fréquences d'exploitation attractifs

Le tramway offre une grande amplitude de service comparable à celle du métro. L'intervalle d'exploitation pourrait être :

- inférieur à 5 minutes sur la ligne "Côte-des-Neiges" (plus de 12 tramways à l'heure) ;
- inférieur à 6 minutes sur la ligne "Parc" et la ligne "Centre-ville" (plus de 10 tramways à l'heure).

En heure creuse, l'intervalle d'exploitation pourrait être :

- inférieur à 8 minutes sur la ligne "Côte-des-Neiges" (plus de 7 tramways à l'heure) ;
- inférieur à 10 minutes sur la ligne "Parc" et la ligne "Centre-ville" (plus de 6 tramways à l'heure).

Aux heures de nuit, afin d'offrir un service aux voyageurs cohérent avec le métro, un intervalle d'exploitation de 10 minutes pourrait être conservé.

2.3.2 Une vitesse commerciale élevée

La vitesse commerciale théorique n'a pas encore été calculée mais une hypothèse de 18 km/h paraît raisonnable dans le contexte montréalais. Il faudra ainsi :

- un peu plus de 20 minutes pour faire un tour complet du centre-ville en empruntant les rues Sainte-Catherine – Berri – de la Commune – Peel ;
- moins d'une demi-heure sur la ligne "Côte-des-Neiges" pour relier le terminus "Jean-Talon" au terminus "Berri" ;
- moins de 25 minutes sur la ligne "Parc" pour relier le terminus "Jean-Talon" au terminus "Guy".

2.3.3 Un haut niveau de qualité de service

La mise en œuvre d'un site propre et l'utilisation de systèmes d'exploitation fonctionnant en temps réel confèrent aux systèmes de tramway un haut niveau de ponctualité (respect de l'horaire), de régularité (respect de l'intervalle) et de disponibilité (continuité du fonctionnement des rames et des équipements mis à la disposition de la clientèle).

L'information des voyageurs, en station et à bord des tramways, est une composante fondamentale de cette qualité de service :

- en station, le temps d'attente des 2 prochains trains est indiqué en temps réel ;
- à bord des tramways, le nom de la prochaine station est affiché et les durées de parcours sont fournies en temps réel.



Lyon



Clermont-Ferrand

2.4 LE TRAMWAY, IMAGE DE LA MODERNITÉ

Les tramways modernes sont des véhicules attrayants, spacieux, accessibles, confortables et écologiques.

L'accessibilité est assurée par de larges portes coulissantes réparties sur toute la longueur du tramway, par l'existence d'un plancher bas facilitant l'accès des voyageurs en station (notamment les personnes à mobilité réduite) et la présence de larges couloirs garantissant la fluidité de circulation dans les rames.

Toutes les composantes du confort du passager sont traitées dans les tramways modernes : confort thermique, visuel, acoustique, dynamique. Des informations visuelles et sonores, extérieures et intérieures au véhicule, adaptées à tous les types de clientèle (dont les malvoyants et les malentendants), sont diffusées régulièrement afin d'aider les voyageurs à se déplacer sur la ligne et leur indiquer des événements particuliers concernant leur déplacement ou leur sécurité.

Le développement durable est au cœur de la conception du système de transport en général, et du véhicule en particulier : utilisation d'un mode de propulsion électrique, réduction de la consommation d'énergie, limitation du niveau de bruit émis, matériaux et procédés de fabrication respectueux de l'environnement, etc.



Montpellier



Lyon



Strasbourg



Edimbourg



Brême



Porto



Brest



Caen



Paris - T2

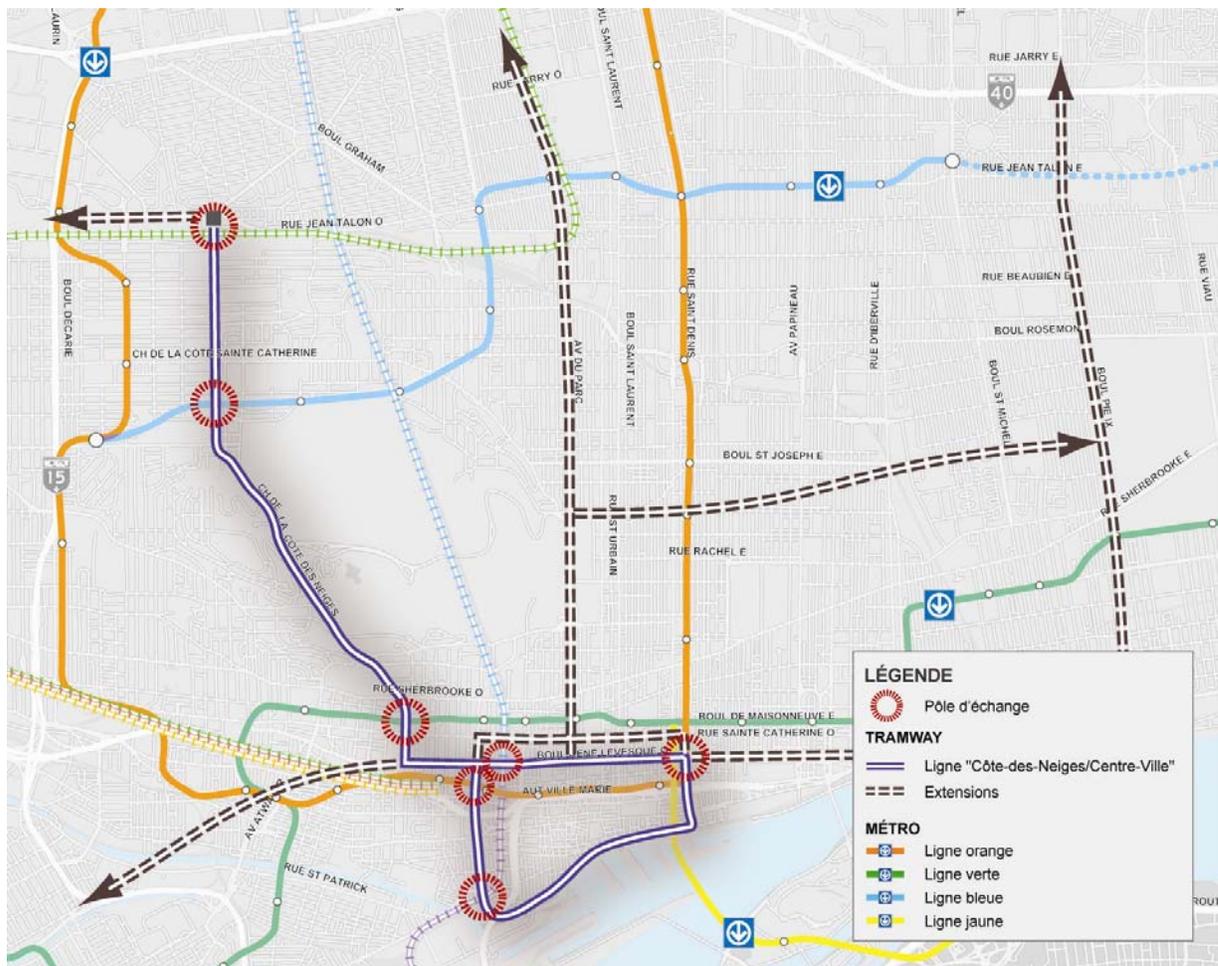
3.0 MISE EN ŒUVRE DU RÉSEAU INITIAL

3.1 JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA PREMIÈRE LIGNE

Le choix de la première ligne du réseau a été guidé par les considérations suivantes :

- le besoin de desserte du centre-ville et d'efficacité du système de transport en terme d'investissement et d'achalandage, donc une ligne "centre-ville" plus efficace lorsque jumelée à l'une des deux antennes;
- l'achalandage de la ligne "Côte-des-Neiges" plus fort que celui de la ligne "Parc";
- des caractéristiques d'exploitation plus avantageuses avec la ligne "Côte-des-Neiges" à cause de la forte demande de déplacement dans le sens opposé de la pointe, demande générée par les pôles hospitalier et universitaire situés au nord du mont Royal;
- un boulevard René-Lévesque qui correspond à l'axe de destination naturel des usagers pendulaires.

Ces considérations conduisent à imaginer une première ligne du réseau de tramways qui combine la ligne "centre-ville" à la ligne "Côte-des-Neiges". Cela implique dans un premier temps, une ligne "centre-ville" qui emprunte l'axe René-Lévesque.



Une analyse comparative de la ligne "centre-ville" combinée avec les antennes "Parc" et "Côte-des-Neiges" est résumée dans le tableau ci-dessous :

Critères	Ligne avec antenne "Côte-des-neiges"	Ligne avec antenne "Parc"
Efficacité du transport	~ 50 000 voyageurs/jour	~ 40 000 voyageurs/jour
	~ 17,3 millions voyageurs/an	~ 13,7 millions voyageurs/an
	~ 1,4 millions voyageurs/an/km	~ 1,2 millions voyageurs/an/km
	Équilibre d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> 1,85 fois plus de passagers dans le sens de la pointe par rapport au sens inverse dans la première phase de déploiement du réseau 	Équilibre d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> 3 fois plus de passagers dans le sens de la pointe par rapport au sens inverse dans la première phase de déploiement du réseau
	<ul style="list-style-type: none"> 1,32 fois plus de passagers dans le sens de la pointe par rapport au sens inverse à la complétion du réseau initial 	<ul style="list-style-type: none"> 3,34 fois plus de passagers dans le sens de la pointe par rapport au sens inverse à la complétion du réseau initial
	12 grands pôles générateurs de déplacements sur le tracé: 5 pôles hospitaliers (Hôpital Général Juif, St-Mary's, Sainte-Justine, Hôpital Général, St-Luc / CHUM) et 7 pôles universitaires (Polytechniques, HEC, Université de Montréal, Concordia, ÉTS, Mc Gill et UQAM)	5 grands pôles générateurs de déplacements sur le tracé: 2 pôles hospitaliers (Royal Victoria et St-Luc / CHUM) et 3 pôles universitaires (ÉTS, Mc Gill, UQAM)
	Desserte des secteurs Hippodrome et Namur-Jean-Talon Ouest (fort potentiel de densification), en plus des nombreux projets touchant le centre-ville	Desserte du futur campus Outremont de l'Université de Montréal, des secteurs Bellechasse et Saint-Viateur Est (fort potentiel de densification), en plus des nombreux projets touchant le centre-ville
Potentiel de revitalisation urbaine	Projets de réaménagement urbain des secteurs université Concordia, échangeur Remembrance et boulevard Maisonneuve ouest, en plus des nombreux projets touchant le centre-ville	Projet de réaménagement urbain du secteur boulevard Maisonneuve ouest, en plus des nombreux projets touchant le centre-ville
	Potentiel de revitalisation des corridors commerciaux : secteur commercial de Côte-des-Neiges	Potentiel de revitalisation des corridors commerciaux : secteurs au nord de l'avenue du Mont-Royal et au sud de l'avenue des Pins
Phasage et possibilité d'extension du réseau initial	Option compatible avec toutes les possibilités de phasage et d'extension du réseau initial	Option non compatible avec certains phasages du réseau initial et ajout de nouvelle ligne

3.2 L'INSERTION DE LA PREMIÈRE LIGNE

Le tramway constitue une opération majeure de réaménagement urbain le long des axes empruntés. Son insertion dans la rue nécessitera des modifications aux conditions de circulation et de stationnement ainsi que des modifications géométriques de la rue. Les éléments suivants feront l'objet d'analyses particulières dans la prochaine phase d'étude :

- les pentes du chemin de la Côte-des-Neiges et de la rue Peel ;
- la gestion du stationnement et de la circulation le long des axes ;
- le fonctionnement de la voie réservée pour autobus sur le boulevard René-Lévesque ;
- la localisation de centre d'entretien et d'exploitation (CdEE) ;
- la gestion des infrastructures souterraines.

L'analyse détaillée des profils d'insertion du tramway sur les différents tronçons de la première ligne sera effectuée lors de la deuxième phase d'étude du projet (Étude de faisabilité) en tenant compte du contexte et des contraintes locales, ainsi que des paramètres de conception du projet. Selon les résultats, certaines variantes de tracés pourraient être étudiées. Un accent particulier sera mis sur la qualité architecturale et paysagère des aménagements proposés.

A cet effet, deux exemples "avant-après" de l'insertion d'un tramway en milieu urbain à Strasbourg sont présentés ci-dessous :

Rue Jean Jaurès
Réaménagement urbain secteur périphérique



Place de l'Homme de Fer
Réaménagement urbain secteur central



Source: Ville de Strasbourg

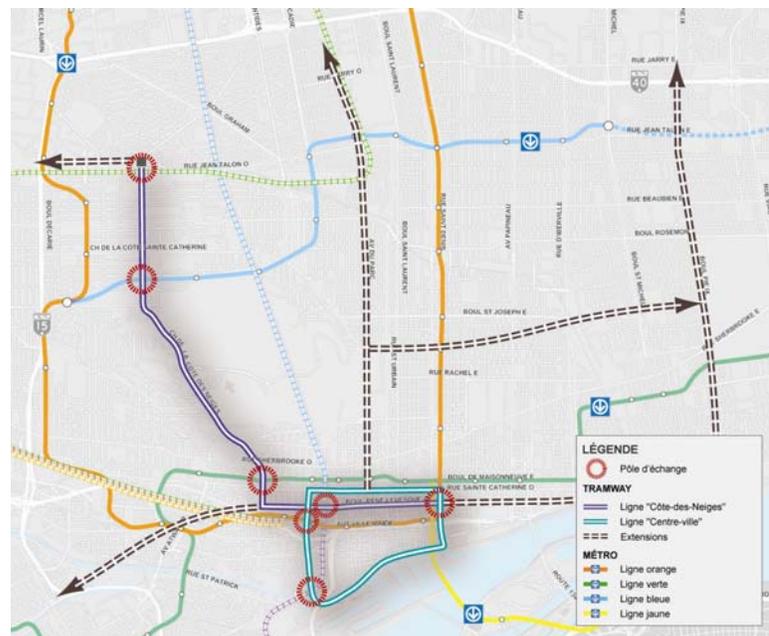
3.3 PHASAGE DE LA MISE EN ŒUVRE DU RÉSEAU INITIAL

Ainsi, il est proposé de réaliser le réseau de tramways en plusieurs phases successives, dont les deux premières sont décrites ci-dessous :

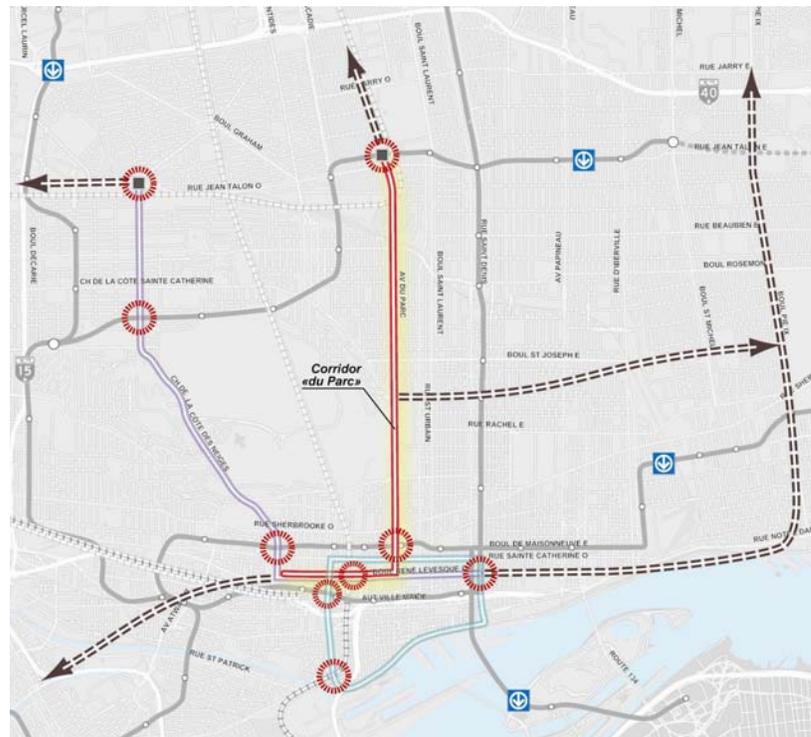
- **Phase 1** : réalisation de la ligne "Côte-des-neiges" jumelée à la ligne "Centre-ville" passant par René-Lévesque, donc une boucle contrainte d'emprunter provisoirement cet itinéraire, plutôt que la rue Sainte-Catherine ;



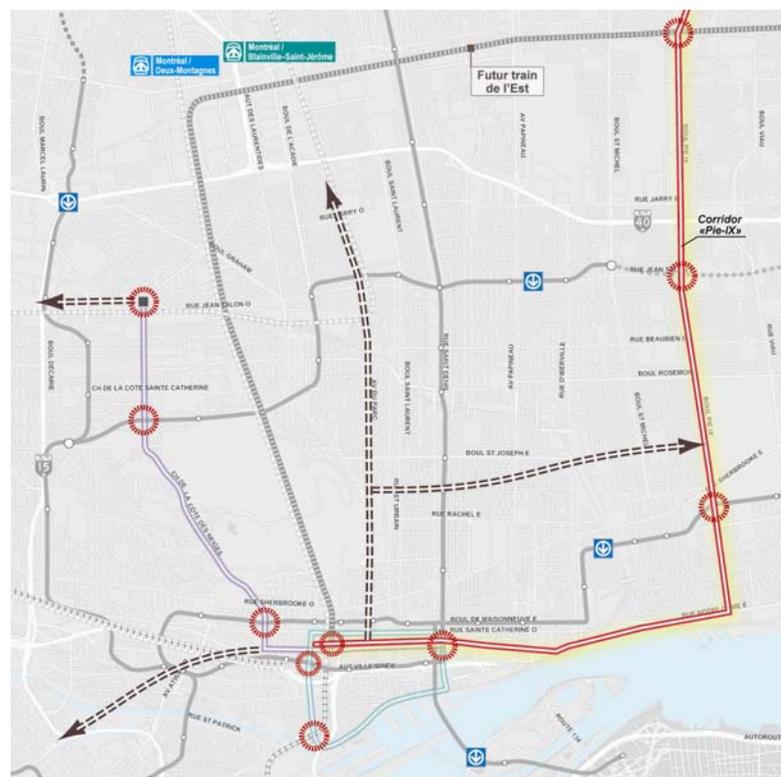
- **Phase 2** : réalisation du tronçon Sainte-Catherine et mise en service de deux lignes distinctes :
 - ligne "Côte-des-neiges" avec terminus au niveau de la rue Berri,
 - ligne "Centre-ville" en boucle à double sens au empruntant la rue Sainte-Catherine,



Suite à la mise en service de la deuxième phase de réalisation du réseau de tramways, plusieurs variantes d'extension du réseau peuvent être envisagées incluant la ligne "Parc", la ligne "Pie-IX" ou tout autre corridor stratégique de transport.



Phase 3 : option corridor «du Parc»



Phase 3 : option corridor «Pie-IX»