

**ÉTUDE D'IMPACT SUR LA CIRCULATION  
ET SUR LE STATIONNEMENT**

**PROJET LE NORDELEC  
À POINTE-SAINT-CHARLES, MONTRÉAL**

*Version finale*



740, rue Notre-Dame Ouest  
Bureau 900  
Montréal QC H3C 3X6  
Canada  
Tél. : (514) 337-2462  
Fax : (514) 281-1632

Projet no : L02373A  
Septembre 2005

**ÉQUIPE DE RÉALISATION DU PROJET**

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

Geneviève Lefebvre, ing.  
Myrriamme Vilmont, ing. jr  
Denis Montpetit, dess.  
Charles-William Thouin, dess.

Préparé par : *Myrriamme Vilmont*  
**Myrriamme Vilmont, ing. jr**  
Ingénieure de projet  
No membre OIQ : 134 356

Date : 2005-09-22

Véifié par : *Geneviève Lefebvre*  
**Geneviève Lefebvre, ing.**  
Chargée de projet  
No membre OIQ : 114 972

Date : 2005-09-22

REGISTRE DES ÉMISSIONS ET RÉVISIONS ANTÉRIEURES		
IDENTIFICATION	DATE	DESCRIPTION DE L'ÉMISSION ET/OU DE RÉVISION
Préliminaire	2005-08-24	Pour commentaires

**TABLE DES MATIÈRES**

	Page
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1 MANDAT .....	1
1.2 DESCRIPTION DU PROJET .....	3
1.3 LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE.....	5
1.3.1 Volet 1 : Impact sur la circulation .....	5
1.3.2 Volet 2 : Besoins et offre de stationnement.....	6
<b>2. SITUATION ACTUELLE.....</b>	<b>7</b>
2.1 RÉSEAU ROUTIER.....	7
2.2 INTERSECTIONS RECENSÉES .....	9
2.3 CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION .....	9
2.3.1 Heure de pointe du matin.....	9
2.3.2 Heure de pointe de l'après-midi .....	10
2.4 RÉSEAU DE CAMIONNAGE .....	13
2.5 TRANSPORT EN COMMUN.....	14
<b>3. STATIONNEMENT .....</b>	<b>15</b>
3.1 SITUATION ACTUELLE.....	15
3.1.1 Stationnement sur rue.....	15
3.1.2 Stationnement hors rue.....	15
3.1.3 Adéquation des besoins et de l'offre en stationnement .....	16
3.2 SITUATION FUTURE .....	18
<b>4. CIRCULATION GÉNÉRÉE PAR LE PROJET .....</b>	<b>19</b>
4.1 RETRAIT DES DÉPLACEMENTS ACTUELS DU NORDELEC .....	19
4.2 DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS VÉHICULAIRES DU PROJET PROPOSÉ .....	19
4.3 CALCUL DES NOUVEAUX DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER .....	20
4.3.1 Échange .....	21
4.3.2 Usagers déjà sur le réseau (« pass-by »).....	22
<b>5. SITUATION ANTICIPÉE.....</b>	<b>23</b>
5.1 CONDITIONS DE CIRCULATION ANTICIPÉES AVEC LES MODES DE GESTION ACTUELS.....	23
5.2 MESURES DE MITIGATION PROPOSÉES .....	23
5.3 CONDITIONS DE CIRCULATION ANTICIPÉES AVEC MESURE DE MITIGATION .....	24
5.4 POSITIONNEMENT DES ACCÈS DU STATIONNEMENT.....	26
5.4.1 Accès au site .....	26
5.4.2 Description des accès.....	26
5.4.3 Dimensionnement des accès .....	27
5.4.4 Dégagement entre les accès et les intersections .....	27
5.4.5 Longueur de stockage .....	27
<b>6. CONCLUSION .....</b>	<b>28</b>

## FIGURES

Figure 1.1 :	Localisation du secteur à l'étude .....	2
Figure 2.1 :	Configuration du réseau de rues à l'étude.....	8
Figure 2.2 :	Conditions actuelles de circulation – Heure de pointe du matin.....	11
Figure 2.3 :	Conditions actuelles de circulation – Heure de pointe du soir .....	12
Figure 2.4 :	Réseau de camionnage .....	13
Figure 2.5 :	Réseau de transport en commun .....	14
Figure 3.1	Réglementation de stationnement sur rue et occupation des stationnements hors rue (îlots A et B) .....	17
Figure 5.1 :	Conditions de circulation anticipées avec mesures de mitigation – Heure de pointe de l'après-midi .....	25

## TABLEAUX

Tableau 1.1 :	Répartition des usages proposés.....	4
Tableau 4.1 :	Provenance et destination des déplacements véhiculaires .....	20
Tableau 4.2 :	Génération des déplacements bruts additionnels, aux heures de pointe du matin et de l'après- midi.....	21
Tableau 4.3 :	Nouveaux déplacements véhiculaires générés aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.....	22

## ANNEXES

Annexe A	Plan de l'organisation actuelle du site
annexe B	Plan d'implantation
Annexe C	Définition des niveaux de services
Annexe D	Programmation de Feux de circulation
Annexe E	Résultats des analyses de conditions actuelles de circulation
Annexe F	Données du questionnaire Cogir
Annexe G	Génération des déplacements
Annexe H	Justification de feux de circulation
Annexe I	Résultats des analyses de conditions anticipées de circulation
Annexe J	Extrait des normes

## 1. INTRODUCTION

L'édifice Le Nordelec, occupant l'ensemble du quadrilatère formé par la rue St-Patrick au Nord, la rue Richmond à l'Est, la rue Richardson au Sud et la rue Shearer à l'Ouest est une propriété du Groupe El-Ad. Ce groupe possède également des terrains voisins situés au Sud de Richardson et à l'Est du Nordelec.

La récente reconversion d'anciens bâtiments industriels, tels l'édifice de Northern Telecom, aujourd'hui Le Nordelec, a participé à la redynamisation du secteur de l'arrondissement Pointe-Saint-Charles. Le Nordelec constitue donc un pôle important d'emplois offrant une localisation à proximité du centre-ville qui attire des industries de pointe. Cependant, l'édifice reste tout de même sous utilisé. Les propriétaires désirent donc redévelopper l'ensemble du secteur Le Nordelec en préservant les emplois actuels tout en offrant des possibilités d'emplois additionnelles, des logements et des espaces commerciaux de façon à favoriser la revitalisation intégrée du secteur, en éliminant au maximum les espaces de stationnement hors rue aménagés à ciel ouvert.

Pour ce faire, mandatés par les propriétaires, les architectes du Groupe Cardinal Hardy Inc. proposent un nouvel aménagement des différents îlots du secteur Le Nordelec.

### 1.1 MANDAT

Le Groupe Cardinal Hardy Inc. a donc mandaté CIMA+ afin de les assister pour déterminer l'impact du projet de développement sur les conditions actuelles de circulation du réseau routier adjacent et sur la demande en stationnement.

Une analyse des conditions de circulation actuelles et anticipées, en termes de déplacements et de fonctionnalité du réseau routier, sera réalisée à l'aide du logiciel de simulation *Synchro*<sup>1</sup>. De plus, une étude des besoins de stationnement sera également effectuée. Si requises, des recommandations d'ordre physique (interventions géométriques) ou opérationnel (optimisation du fonctionnement des feux de signalisation, etc.) seront proposées pour améliorer les conditions de circulation dans le secteur et ce, afin de desservir adéquatement la clientèle du Nordelec et les résidents. La zone d'étude retenue, illustrée à la figure 1.1, est limitée au Nord par la rue St-Patrick, à l'Ouest par la rue des Seigneurs, au Sud par la rue Centre et à l'Est par la rue Montmorency.

---

<sup>1</sup> Traffic Corporation, Synchro 6, Traffic Signal Coordination Software, 1993-2003



## 1.2 DESCRIPTION DU PROJET

Occupant l'ensemble de l'îlot situé entre Richmond / Richardson et Shearer / St-Patrick (îlot A), Le Nordelec, un édifice de 8 étages, compte diverses entreprises qui totalisent 1 294 emplois. Pour répondre aux besoins en espaces de stationnement, les terrains adjacents ont été aménagés afin d'offrir des places de stationnement hors rue. Ainsi, on retrouve des cases de stationnement tant sur le site situé à l'Est du Nordelec (îlot B), soit entre Richmond et Montmorency, que sur les parcelles de terrain étudiées et situées au Sud de Richardson (îlot C), pour un total d'environ 420 cases. Mentionnons que l'îlot B accueille également un ancien entrepôt de la SAQ actuellement inutilisé et qui sera démoli. Le plan de l'organisation actuelle du site à l'étude est présenté à l'annexe A.

Le projet de restructuration du site présente un réaménagement des trois îlots, soit les îlots A, B et C. Sur le terrain principal, îlot A, il est tout d'abord prévu de réaliser un stationnement souterrain de 715 cases sous l'édifice Le Nordelec, afin de libérer les aires de stationnement des îlots B et C. L'entrée au stationnement se fera par la rue Shearer. Par la suite, il est proposé d'intégrer au niveau du rez-de-chaussée des commerces diversifiés visant les travailleurs de l'édifice, les résidents du quartier et la population métropolitaine; sur les quatre étages suivants incluant une portion du rez-de-chaussée, il est prévu d'y regrouper tous les espaces de bureaux pour les diverses entreprises de l'édifice. Finalement, il est proposé de reconvertir les trois derniers étages à des fins d'habitation. Les entrées principales au Nordelec pour les piétons seront situées sur les rues St-Patrick et Richardson alors que des accès secondaires seront offerts tant sur Shearer que sur Richmond. Il est à noter que la rue Richmond, rue privée qui est actuellement utilisée comme aire de manoeuvres pour les camions de livraison à l'édifice, sera redonnée au domaine public puisqu'il est prévu que les camions accèdent à une aire de chargement intérieure, ce par la rue St-Patrick.

Les îlots B et C comporteront uniquement des usages commerciaux et résidentiels, en privilégiant les habitations. Un stationnement souterrain de 792 cases, accessible par la rue Montmorency, sera aménagé sur l'îlot B alors que l'îlot C comptera 78 cases de stationnement dont l'accès se fera via la ruelle Clarendon. Les espaces du stationnement de l'îlot B pourront également répondre aux besoins des travailleurs de l'îlot A.

Le plan d'implantation d'ensemble proposé par les architectes du Groupe Cardinal-Hardy Inc., ainsi que des plans plus détaillés illustrant le positionnement des accès pour les îlots A et B, sont présentés à l'annexe B alors que le tableau suivant résume la répartition des usages proposés.

TABLEAU 1.1 : RÉPARTITION DES USAGES PROPOSÉS

	<b>STATIONNEMENT</b> (NOMBRE DE CASES)	<b>BUREAUX</b> (SUPERFICIE EN PI <sup>2</sup> )	<b>COMMERCES</b> (SUPERFICIE EN PI <sup>2</sup> )	<b>HABITATIONS</b> (NOMBRE D'UNITÉS)
Îlot A	715	569 827	107 643	336
Îlot B	792	-	21 238	560
Îlot C	78	-	5 382	70
GRAND TOTAL	1585	569 827	134 263	966

Selon les architectes, la programmation pourrait varier mais elle sera peu significative ( $\pm 3\%$ ).

### 1.3 LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

Les études d'impact sur la circulation dans les rues adjacentes s'effectuent dans un cadre d'analyse connu et documenté<sup>2</sup>. Afin de bien cibler l'impact sur la circulation et la demande en stationnement, la démarche utilisée comporte des étapes bien établies regroupées sous deux volets.

#### 1.3.1 Volet 1 : Impact sur la circulation

- La réalisation de comptages et de relevés de terrain (plan de marquage, géométrie, mode de gestion des intersections et programmation des feux de circulation) aux intersections environnantes du futur projet en période de pointe du matin et de l'après-midi pour obtenir une image de la situation actuelle;
- La cueillette d'informations auprès de la Ville de Montréal et du Client (exigences spécifiques, plans de phasage et de minutage des feux de circulation, description du projet);
- Le calcul des capacités et des niveaux de service<sup>3</sup> aux carrefours limitrophes, AVANT et APRÈS l'implantation du projet, à l'aide du logiciel *Synchro 6*;
- La génération des déplacements, qui consiste à estimer le nombre de déplacements produits par le projet durant les heures de pointe sur les rues adjacentes, sur la base d'observations de projets semblables et de fonctions similaires;
- La redistribution des déplacements actuels du Nordelec depuis les stationnements hors rue vers les nouveaux stationnements souterrains;
- La distribution des nouveaux déplacements sur le réseau routier entre les diverses zones d'origine et de destination des futurs clients et résidents, sur la base de la répartition actuelle du trafic;
- L'affectation des nouveaux déplacements générés par le développement sur le réseau routier et l'addition de ces derniers à ceux existants, aux principaux carrefours;

---

<sup>2</sup> Trip Generation Handbook, An ITE Recommended Practice, March 2001.

<sup>3</sup> Le niveau de service qualifie la condition de circulation à l'intersection. Le niveau de service « A » exprime une excellente fluidité du trafic tandis que le niveau de service « F » définit une mauvaise circulation (intersection saturée). Les niveaux intermédiaires entre « A » et « F » définissent des conditions variables entre ces deux extrêmes (voir annexe C).

- La proposition de mesures d'atténuation, si requise, pour minimiser les impacts du projet et obtenir une qualité de circulation équivalente ou meilleure à la situation actuelle.

### **1.3.2 Volet 2 : Besoins et offre de stationnement**

- La réalisation de l'inventaire et de relevés de l'occupation des espaces de stationnement localisés hors rue appartenant à l'édifice Nordelec;
- Relevé et validation sommaire de l'occupation des espaces de stationnements sur rue;
- La validation des besoins en stationnement au site et concordance entre l'offre et la demande;
- La validation du positionnement des différents accès au site et de la fonctionnalité du stationnement;
- Si nécessaire, la proposition de recommandations afin d'atteindre l'équilibre entre l'offre et la demande en ce qui concerne le nombre de places de stationnement.

## **2. SITUATION ACTUELLE**

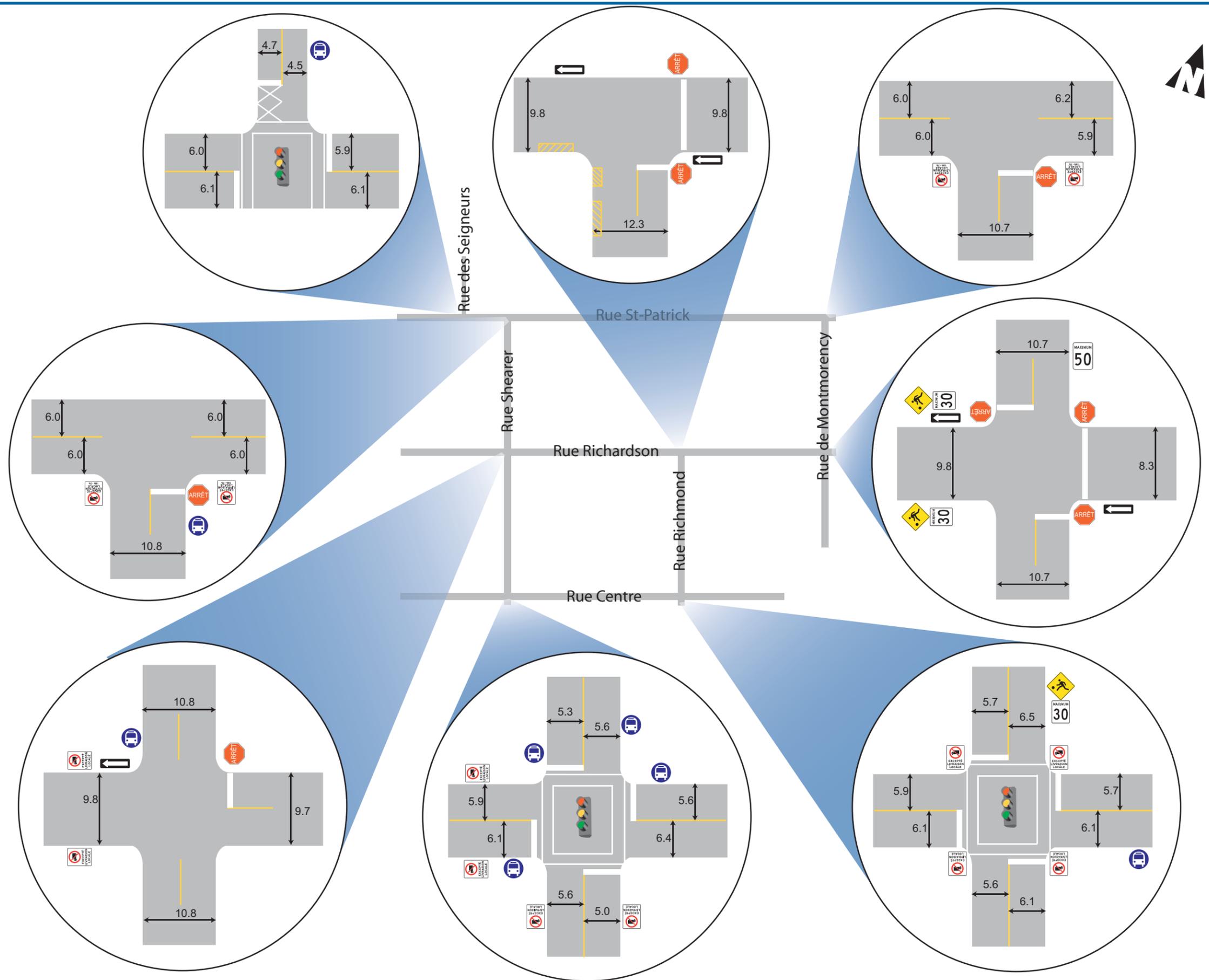
### **2.1 RÉSEAU ROUTIER**

Tel que mentionné précédemment, le secteur d'étude retenu est délimité au Nord par la rue St-Patrick, à l'Ouest par la rue Shearer, au Sud par la rue Centre et à l'Est par la rue Montmorency.

La configuration du réseau routier pour le secteur à l'étude est illustrée à la figure 2.1. La géométrie routière, le nombre de voies et les dispositifs de gestion des intersections à l'étude y sont présentés.

De façon générale, toutes les rues à l'étude sont constituées d'une large voie de circulation avec du stationnement sur rue. Les observations terrain indiquent que souvent, à l'approche de l'intersection, les automobilistes se placent à deux véhicules de large à la hauteur de la ligne d'arrêt. Notons que la rue des Seigneurs offre deux voies de circulation aux véhicules en direction Sud et une voie en direction Nord, ce en raison de l'interdiction de stationnement sur rue. La rue Richmond, quant à elle, est le seul tronçon de rue à sens unique dans le secteur d'étude retenu.

En général, les intersections à l'étude sont gérées par des arrêts. Cependant, trois intersections sont gérées par des feux de circulation, soit les carrefours St-Patrick / des Seigneurs, fonctionnant sur un cycle de 70 secondes en mode isolé, et les carrefours Centre / Shearer et Centre / Richmond, fonctionnant sur un cycle de 50 secondes et faisant partie d'un réseau de coordination. Mentionnons que la programmation de feux de circulation fournie par la Ville de Montréal qui peut être consultée à l'annexe D, correspond aux observations terrain.



**LÉGENDE**

 ← Zone de stationnement interdit

**CONFIGURATION DU RÉSEAU DE RUES À L'ÉTUDE**

Figure 2.1

## **2.2 INTERSECTIONS RECENSÉES**

Dans le but de dresser un portrait complet de la situation actuelle dans le secteur à l'étude, des comptages de circulation ont été réalisés le mercredi 10 août 2005 en période du matin (7 h 00 à 9 h 00) et de l'après-midi (16 h 00 à 18 h 00) aux intersections suivantes :

- Sur la rue St-Patrick, aux intersections des Seigneurs, Shearer et Montmorency;
- Sur la rue Richardson, aux intersections Shearer, Richmond et Montmorency;
- Sur la rue Centre, aux intersections Richmond et Shearer.

L'heure de pointe commune à l'ensemble des intersections à l'étude se situe entre 8 h 00 et 9 h 00 le matin et entre 16 h 30 à 17 h 30 l'après-midi.

## **2.3 CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION**

Les figures 2.2 et 2.3 présentent les débits et les conditions de circulation actuelles pour l'heure de pointe du matin de 8 h 00 à 9 h 00 et de l'après-midi de 16 h 30 à 17 h 30 respectivement. Les résultats détaillés des analyses réalisées à l'aide du logiciel de simulation *Synchro 6* peuvent être consultés à l'annexe E.

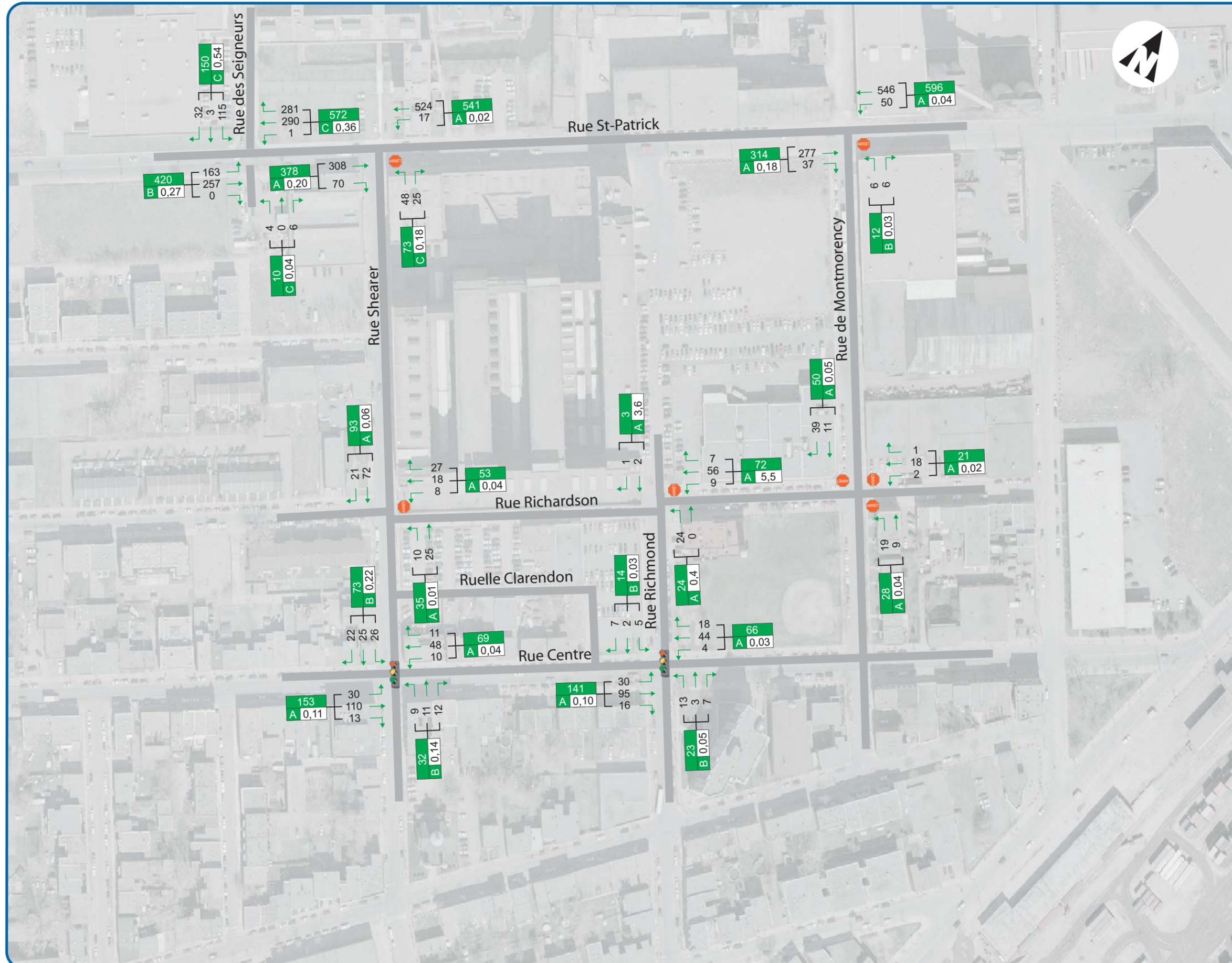
### **2.3.1 Heure de pointe du matin**

Sur l'ensemble du réseau routier à l'heure de pointe du matin, les conditions de circulation aux divers carrefours à l'étude varient d'excellentes à bonnes (niveaux de service A à C), soit des délais moyens d'attente par véhicule inférieurs à 35 secondes et l'absence de congestion sur les voies de circulation.

En effet, seuls deux mouvements présentent un niveau de service C. Premièrement, à l'approche Nord de l'intersection St- Patrick / des Seigneurs, les véhicules désirant tourner à gauche éprouvent un peu plus de difficulté à effectuer cette manœuvre. Néanmoins, les conditions de circulation pour ce mouvement demeurent bonnes indiquant sur cette voie de circulation un délai d'attente inférieur à 26 secondes / automobiliste et un ratio volume / capacité moyenne de 0,54. Deuxièmement, plus à l'Est, soit au carrefour St-Patrick / Shearer, les véhicules provenant du Sud et désirant s'introduire sur la rue St-Patrick ont un peu de difficulté à s'infiltrer dans la circulation et cela malgré un nombre restreint de véhicules à l'approche Sud. Les résultats des analyses démontrent un délai moyen d'attente par véhicule d'environ 17 secondes et une très bonne réserve de capacité (ratio v/c de 0,18).

### **2.3.2 Heure de pointe de l'après-midi**

En ce qui concerne la période de l'après-midi, malgré un achalandage plus élevé de véhicules sur l'ensemble du réseau routier, les niveaux de service demeurent bons (A à C) mais les conditions de circulation obtenues sont légèrement plus faibles. Ainsi, le délai moyen d'attente est d'environ 30 secondes / véhicule aux différents approches et mouvements alors que le rapport volume / capacité se situe sous la barre de 0,55 pour l'ensemble du réseau. Toutefois, le niveau de service pour le mouvement de virage à gauche à l'intersection St-Patrick / des Seigneurs passe de C en heure de pointe du matin à D en heure de pointe de l'après-midi. Il en est de même à l'approche Sud du carrefour St-Patrick / Shearer, entraînant ainsi des délais d'attente moyens plus élevés mais tout de même inférieurs à 40 secondes par véhicule.



**LÉGENDE**

- Débit total de véhicules (véh. équiv./h)
- Code de couleur niveaux de service → A, B, C (vert); D, E (jaune); F (orange)
- ↑ Débit par mouvement (véh. équiv./h)
- Ratio Volume/Capacité du mouvement le plus critique de l'approche (v/c)
- Niveau de service de l'approche

**CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION**

Heure de pointe du mercredi matin  
(8h00-9h00)  
Comptages effectués le 10 Août 2005 de 7h00 à 9h00

Figure 2.2



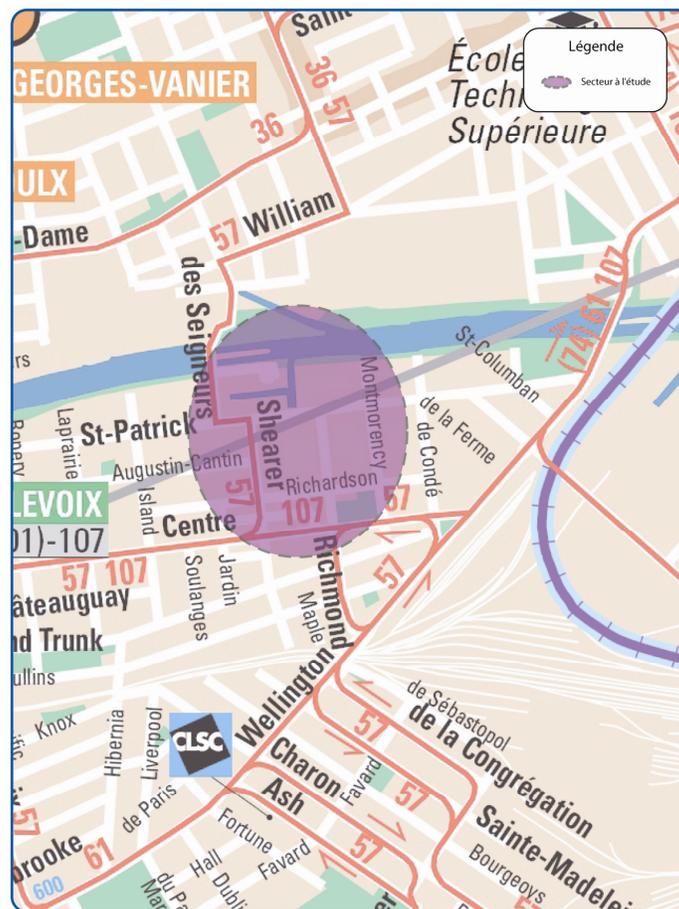


## 2.5 TRANSPORT EN COMMUN

Le secteur à l'étude est desservi par le réseau de transport en commun de la Société de Transport de Montréal. La station de métro Charlevoix se trouve à environ 10 minutes de marche de l'établissement Le Nordelec et deux circuits d'autobus, soit les circuits 57 Pointe-Sainte-Charles et 107 Verdun, partant de cette même station de métro, sillonnent les rues adjacentes. Toutefois, tel que souligné par le document produit par le Groupe Cardinal-Hardy<sup>4</sup>, ces circuits d'autobus ne sont pas fréquents. Seul le circuit 107 traverse le secteur aux 10 minutes à l'heure de pointe. De ce fait, on peut considérer la desserte du secteur en transport en commun comme faible.

La figure 2.5 illustre le réseau de transport en commun à proximité du projet.

Figure 2.5 : Réseau de transport en commun



<sup>4</sup> Secteur le Nordelec, Groupe Cardinal-Hardy, 24 juin 2005.

### 3. STATIONNEMENT

Des relevés terrain ont été effectués le matin du mercredi 10 août 2005 vers 9 h 30 et l'après-midi du mardi 16 août 2005 afin de déterminer l'offre et la demande en stationnement sur rue et hors rue. De plus, des données en termes de capacité et d'occupation de stationnement ont également été fournies par le gestionnaire de l'édifice Le Nordelec, COGIR, afin de compléter les observations terrain (voir annexe F).

#### 3.1 SITUATION ACTUELLE

##### 3.1.1 Stationnement sur rue

Suite aux relevés effectués dans le quadrilatère délimité par les rues Island, St-Patrick, Montmorency et Centre, on constate que l'occupation des espaces de stationnement sur rue à proximité de l'édifice Le Nordelec est élevée et qu'elle atteint presque sa pleine capacité à l'heure de pointe du matin et de l'après-midi.

##### 3.1.2 Stationnement hors rue

L'édifice Le Nordelec comporte trois espaces de stationnement hors rue pour les employés de l'établissement. Les trois terrains (îlot B – environ 225 places et deux parcelles de terrain de l'îlot C – environ 195 places) peuvent accueillir au total 420 véhicules. Or, selon les données obtenues de COGIR, plus de 600 véhicules utilisent à différents intervalles de la journée les espaces de stationnement. De plus, environ 30 personnes sont déjà sur une liste d'attente afin d'obtenir une vignette de stationnement.

Aucun espace n'est attribué spécifiquement aux personnes à mobilité réduite ou aux visiteurs. Cependant, il est possible pour ces usagers d'utiliser les cases de stationnement de l'îlot B pour une période maximale de deux heures en signalant leur présence auprès du gardien de sécurité.

Que ce soit en matinée ou en après-midi, lors des relevés, on a constaté que les terrains de stationnement hors rue du Nordelec ont pratiquement atteint leur pleine capacité. Il est à noter que l'absence de marquage pour une portion du stationnement de l'îlot B fait en sorte de diminuer la capacité pratique du site.

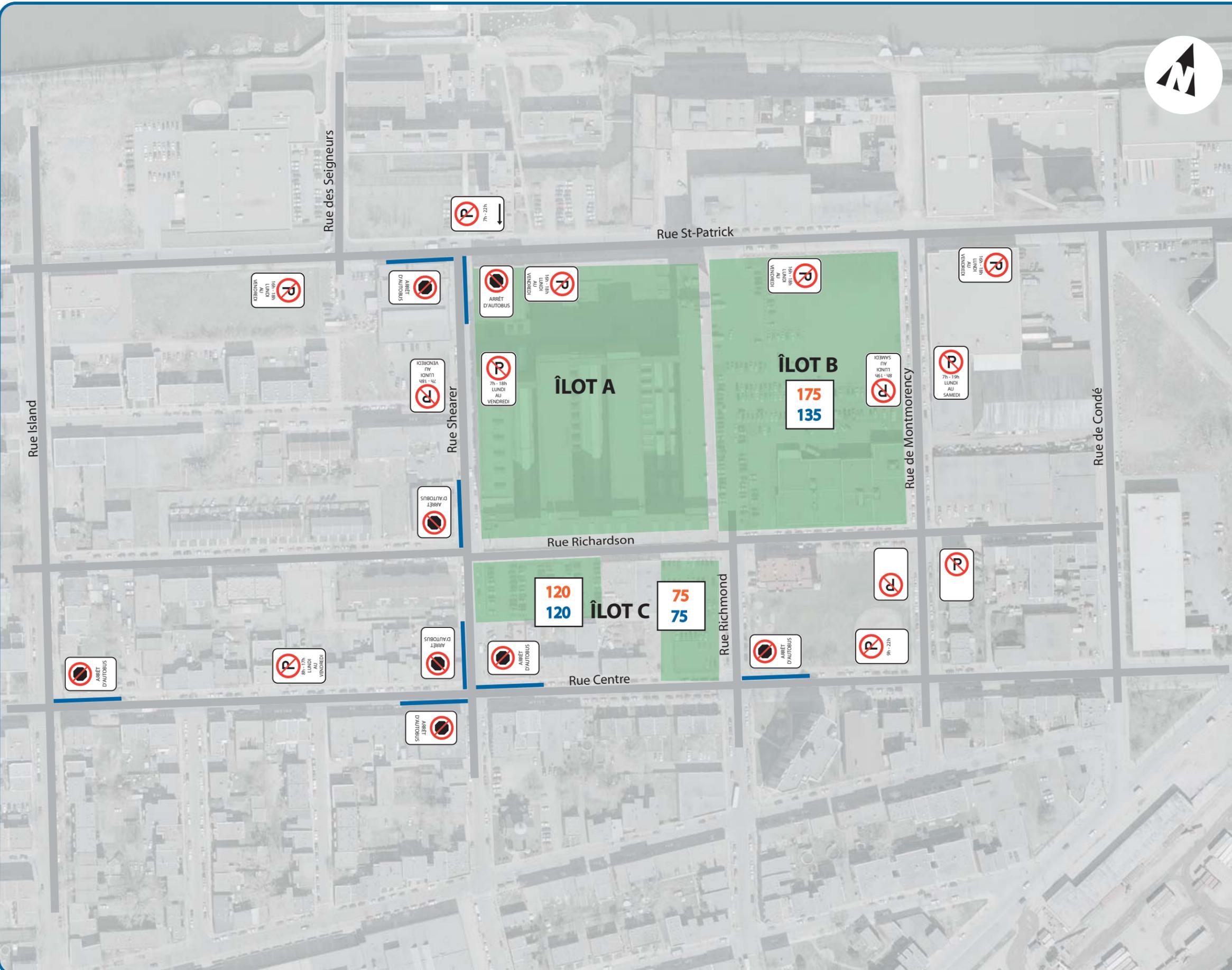
La figure 3.1 illustre la réglementation actuelle de stationnement sur rue et la figure 3.2 présente la localisation des stationnements hors rue actuels, leur capacité et leur occupation pour l'après-midi, période la plus achalandée.

### **3.1.3 Adéquation des besoins et de l'offre en stationnement**

En étudiant les données reçues par le gestionnaire du bâtiment COGIR, et de par l'occupation des stationnements sur rue et hors rue dans le secteur d'étude, on constate que l'offre de 420 places ne répond pas aux besoins des 1 294 employés actuels de l'édifice Le Nordelec. On peut estimer l'offre actuelle à 0,3 place de stationnement par employé alors qu'elle devrait au moins est de l'ordre de 0,5 place par employé<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> ITE, Parking Generation, 2<sup>nd</sup> Edition, p. 105 : le taux moyen d'espace de stationnement occupé par employé pour un édifice à bureau est de 0,79 place, ce taux variant entre 0,58 et 1,07 place par employé.



— Zone d'arrêt d'autobus de 30m

**175** Capacité  
(nombre de places de disponibles)  
**135** Occupation  
(nombre de places utilisées)

NOTE : La signalisation relative à l'entretien  
des rues n'a pas été illustrée.

**RÉGLEMENTATION DE  
STATIONNEMENT SUR RUE  
ET OCCUPATION DES  
STATIONNEMENTS HORS RUE  
(ÎLOTS B ET C)**

Figure 3.1

### 3.2 SITUATION FUTURE

Afin d'apporter une solution au taux élevé d'occupation des stationnements sur rue et d'offrir un nombre suffisant de cases de stationnement à la clientèle, il est proposé d'aménager au total 1 585 places de stationnement intérieur dans le projet proposé du site Le Nordelec.

#### Validation des ratios selon le règlement d'urbanisme de l'arrondissement

Le ratio proposé de cases de stationnement par unités d'habitation varie sur chaque îlot. L'îlot A présente un rapport de 0,8 espace de stationnement par logement alors qu'on retrouve un ratio de 1,4 pour l'îlot B et 1,3 pour l'îlot C. Selon les règlements d'urbanisme de l'arrondissement Sud-Ouest<sup>6</sup>, ces proportions sont conformes au nombre minimal d'unité par habitation exigé (0,5 unité par logement) et maximal autorisé (1,5 unité par logement).

Quant au ratio de cases de stationnement pour un commerce, le règlement cité ci-dessus stipule qu'un minimum de 1 case par 200 m<sup>2</sup> est requis et qu'un maximum de 1 case par 100 m<sup>2</sup> est permis. Les proportions de places de stationnement proposées respectent le minimum et le maximum prescrits.

#### Validation de l'offre selon les recommandations du Parking Generation

En supposant qu'on veuille offrir 0,5 case par employé et sachant qu'on attend de l'ordre de 1 630 employés, suite à la restructuration du site Le Nordelec, environ 815 cases devraient être disponibles dans les îlots A et B pour ces derniers. Sachant qu'au moins 773 cases sont réservées pour les 966 logements (ratio minimum de 0,8 case par logement selon l'arrondissement), les 1 585 cases prévues répondent à 98 % de la demande, ce qui est adéquat.

---

<sup>6</sup> R.R.V.M. c. U-1, chapitre II, section I, paragraphe 605, 17 décembre 2001.

## **4. CIRCULATION GÉNÉRÉE PAR LE PROJET**

Les divers calculs menant à la génération des déplacements du projet peuvent être consultés à l'annexe G.

### **4.1 RETRAIT DES DÉPLACEMENTS ACTUELS DU NORDELEC**

Les déplacements actuels des 1 294 employés à destination de l'édifice Le Nordelec doivent tout d'abord être soustraits du réseau routier actuel puisque la position des stationnements et de leurs accès est modifiée dans le projet proposé.

Ainsi, à l'heure de pointe du matin, il faut soustraire un total de 621 véhicules (547 en entrée et 75 en sortie) alors que le soir, on soustrait plutôt 595 véhicules (101 en entrée et 494 en sortie).

### **4.2 DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS VÉHICULAIRES DU PROJET PROPOSÉ**

Par la suite, l'ensemble des déplacements générés par les divers usages des bâtiments des îlots A, B et C sont distribués sur le réseau routier sur la base des débits actuels de circulation puis affectés aux divers accès selon la disponibilité en cases de stationnement des différents îlots. On rappelle qu'une portion des employés de l'îlot A pourra utiliser les stationnements de l'îlot B. Les patrons de circulation des déplacements actuels sont donc modifiés par le projet.

Ainsi, à l'heure de pointe du matin, l'ensemble du projet génère 1 359 déplacements (794 en entrée et 565 en sortie) alors que le soir, il génère 1 435 déplacements (5 584 en entrée et 881 en sortie). Rappelons qu'une partie de ces déplacements circule déjà sur le réseau. On présente, à la section suivante, la démarche utilisée pour calculer uniquement la charge additionnelle du projet sur le réseau.

Le tableau 4.1 présente les hypothèses de distribution retenues.

**TABLEAU 4.1 : PROVENANCE ET DESTINATION DES DÉPLACEMENTS VÉHICULAIRES**

AXE ROUTIER	PÉRIODE DE POINTE			
	AM		PM	
	PROVENANCE	DESTINATION	PROVENANCE	DESTINATION
St-Patrick / Montmorency	46%	24%	17%	47%
St-Patrick / Shearer	29%	49%	59%	20%
Shearer / Richardson	-	4%	-	4%
Centre / Shearer (approche Ouest)	12%	7%	15%	9%
Centre / Shearer (approche Sud)	2%	4%	2%	5%
Centre / Richmond (approche Sud)	2%	2%	2%	2%
Centre / Richmond (approche Est)	5%	9%	3%	12%
Richardson / Montmorency (approche Sud)	2%	1%	1%	1%
Richardson / Montmorency (approche Est)	2%	-	1%	-
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

### 4.3 CALCUL DES NOUVEAUX DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER

Tel que mentionné précédemment, le bâtiment Le Nordelec sur l'îlot A accueille déjà 1 294 emplois. La restructuration permettra d'accueillir près de 1 630 employés (tant pour les superficies commerciales que de bureaux), ce sans compter les nouveaux usagers du site tels les résidents des îlots A, B et C ainsi que les clients des commerces de l'îlot B et du commerce de l'îlot C.

Il est donc intéressant de quantifier la **charge additionnelle** que supportera le réseau routier du secteur à la suite de la réalisation du projet. La présente section explique donc la méthodologie utilisée pour déterminer le nombre de nouveaux déplacements générés pour le projet sur le réseau routier du secteur.

L'estimation des déplacements générés s'appuie sur des données provenant du *Trip Generation Handbook*<sup>7</sup>. Ainsi, le tableau 4.2 résume le nombre de déplacements bruts générés par les nouveaux usages du projet aux heures de pointe du matin, de 8 h 00 à 9 h 00, et de l'après-midi, de 16 h 30 à 17 h 30, un jour de semaine. On exclut donc ici les déplacements associés aux 1 294 emplois actuels.

TABLEAU 4.2 : GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS BRUTS ADDITIONNELS, AUX HEURES DE POINTE DU MATIN ET DE L'APRÈS- MIDI

PROJET LE NORDELEC	HEURE DE POINTE DU MATIN (VÉH./H)			HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI (VÉH./H)		
	ENTRANT	SORTANT	TOTAL	ENTRANT	SORTANT	TOTAL
ÎLOT A	189	222	411	213	240	453
ÎLOT B	121	306	427	279	216	494
ÎLOT C	92	110	203	119	110	229
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>639</b>	<b>1 041</b>	<b>611</b>	<b>566</b>	<b>1 177</b>

Note : Les sommes peuvent varier selon l'arrondissement des calculs détaillés.

### 4.3.1 Échange

La possibilité qu'une partie de la clientèle soit commune aux bureaux et aux commerces doit être considérée. Les taux de génération utilisés sont basés sur des bâtiments en site propre. Le fait d'additionner les nouveaux déplacements de chacun des usages peut entraîner une surestimation de la circulation engendrée par le projet. Ainsi, comme le mentionne l'étude de marché réalisée par le groupe Langlais et Associés<sup>8</sup>, il est estimé que *les espaces commerciaux de détail de qualité qui seront implantés au Nordelec ont toutes les chances de réussir puisque déjà une importante clientèle y travaille et travaille dans l'environnement immédiat*. Ainsi, l'hypothèse de retrancher 50 % aux débits générés par les superficies commerciales des îlots A et B pour tenir compte des déplacements internes est posée.

<sup>7</sup> Trip Generation Handbook, *An ITE Recommended Practice*, March, 2001.

<sup>8</sup> Étude de marché, Le Nordelec, rapport final, 15 juin 2005, Langlais et Associés Recherche et Marketing.

### 4.3.2 Usagers déjà sur le réseau (« pass-by »)

Les usagers exécutant du « pass-by » sont ceux qui se rendent aux espaces commerciaux et qui empruntent déjà les rues adjacentes. Ils seront alors simplement déviés vers le site et doivent être soustraits du nombre total obtenu pour les déplacements externes générés par le site (déplacements bruts moins l'échange). Sur la base d'études applicables à des commerces semblables à ceux faisant l'objet de la présente étude, la proportion d'usagers circulant déjà sur les artères limitrophes au site a été estimée à 26 % pour les commerces des îlots A et B et à 63 % pour le commerce prévu à l'îlot C. Le tableau 4.3 présente les nouveaux véhicules générés sur le réseau du secteur à l'étude.

TABLEAU 4.3 : NOUVEAUX DÉPLACEMENTS VÉHICULAIRES GÉNÉRÉS AUX HEURES DE POINTE DU MATIN ET DE L'APRÈS-MIDI

PROJET LE NORDELEC	HEURE DE POINTE DU MATIN (VÉH./H)			HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI (VÉH./H)		
	Entrant	Sortant	Total	Entrant	Sortant	Total
ÎLOT A	103	143	247	132	137	270
ÎLOT B	104	291	394	263	195	458
ÎLOT C	39	59	97	62	50	112
<b>TOTAL</b>	<b>246</b>	<b>493</b>	<b>738</b>	<b>457</b>	<b>383</b>	<b>840</b>

Note : Les sommes peuvent varier selon l'arrondissement des calculs détaillés.

À l'heure de pointe du mercredi matin, de 8 h 00 à 9 h 00, le développement du projet Le Nordelec créera au total 738 nouveaux déplacements, soit 246 en entrée et 493 en sortie, sur le réseau routier. En heure pointe de l'après-midi, de 16 h 30 à 17 h 30, 840 nouveaux déplacements seront générés par le projet soit 457 véhicules en entrée et 383 en sortie. Ces déplacements s'ajoutent aux déplacements actuels reliés au fonctionnement de l'îlot A.

## **5. SITUATION ANTICIPÉE**

Comme les débits actuels sur le réseau routier sont plus importants en heure de pointe du soir, et ce tout comme la génération des déplacements du projet, c'est cette période plus critique qui sera retenue pour l'analyse des conditions de circulation anticipées.

### **5.1 CONDITIONS DE CIRCULATION ANTICIPÉES AVEC LES MODES DE GESTION ACTUELS**

Dans la portion Sud du secteur d'étude, les conditions de circulation anticipées demeurent très bonnes. Les niveaux de service varient de A à B, ce qui indique des délais d'attente inférieurs à 20 secondes par véhicule et une circulation fluide.

Cependant, on constate des problèmes de fluidité pour les intersections avec l'artère St-Patrick. En effet, on obtient des niveaux de service D aux approches Nord et Ouest de l'intersection des Seigneurs / St-Patrick alors qu'on retrouvait un niveau de service C à ces approches pour la situation actuelle. De plus, les conditions de circulation obtenues sont difficiles; notamment pour les approches Sud des intersections St-Patrick / Shearer et St-Patrick / Montmorency, toutes deux gérées par des arrêts. Les automobilistes éprouvent beaucoup de difficulté à s'insérer sur la rue St-Patrick, voie de circulation accueillant un grand nombre de déplacements. Ces approches obtiennent en effet un niveau de service F et les voies de circulation ont atteint leur pleine capacité ( $v/c > 1$ ). Mentionnons également qu'à la sortie du parc de stationnement de l'îlot B situé sur la rue Montmorency, malgré un délai d'attente acceptable de l'ordre de 40 secondes par véhicule, les nombreux véhicules ont de la difficulté à effectuer les manœuvres de virage (niveau de service E).

### **5.2 MESURES DE MITIGATION PROPOSÉES**

Il est à noter que les changements proposés afin d'améliorer les conditions de circulation anticipées ont été effectués uniquement aux intersections problématiques mais que les effets bénéfiques obtenus ont un impact sur l'ensemble du réseau à l'étude.

En ajoutant aux débits présents sur le réseau actuel les nouveaux déplacements générés par le projet, le remplacement des arrêts par des feux de circulation est justifié à l'intersection St-Patrick / Shearer et St-Patrick / Montmorency. Cette justification peut être consultée à l'annexe H et a été effectuée selon les critères et normes du Ministère des Transports du Québec (critère #3 - débit minimal sur une heure- des abaques de justification des feux du MTQ). Il est proposé de coordonner ces deux nouveaux feux de circulation avec celui situé à l'intersection St-Patrick / des Seigneurs et ce, en maintenant un cycle de 70 secondes afin de conserver des déplacements fluides entre les intersections et de prévenir la formation de files d'attente. Puisque à l'intersection des Seigneurs / St-Patrick les niveaux de service des approches sont tout de même acceptables (D) pour l'heure de pointe du soir, aucune modification n'est apportée à la programmation de ce feu de circulation.

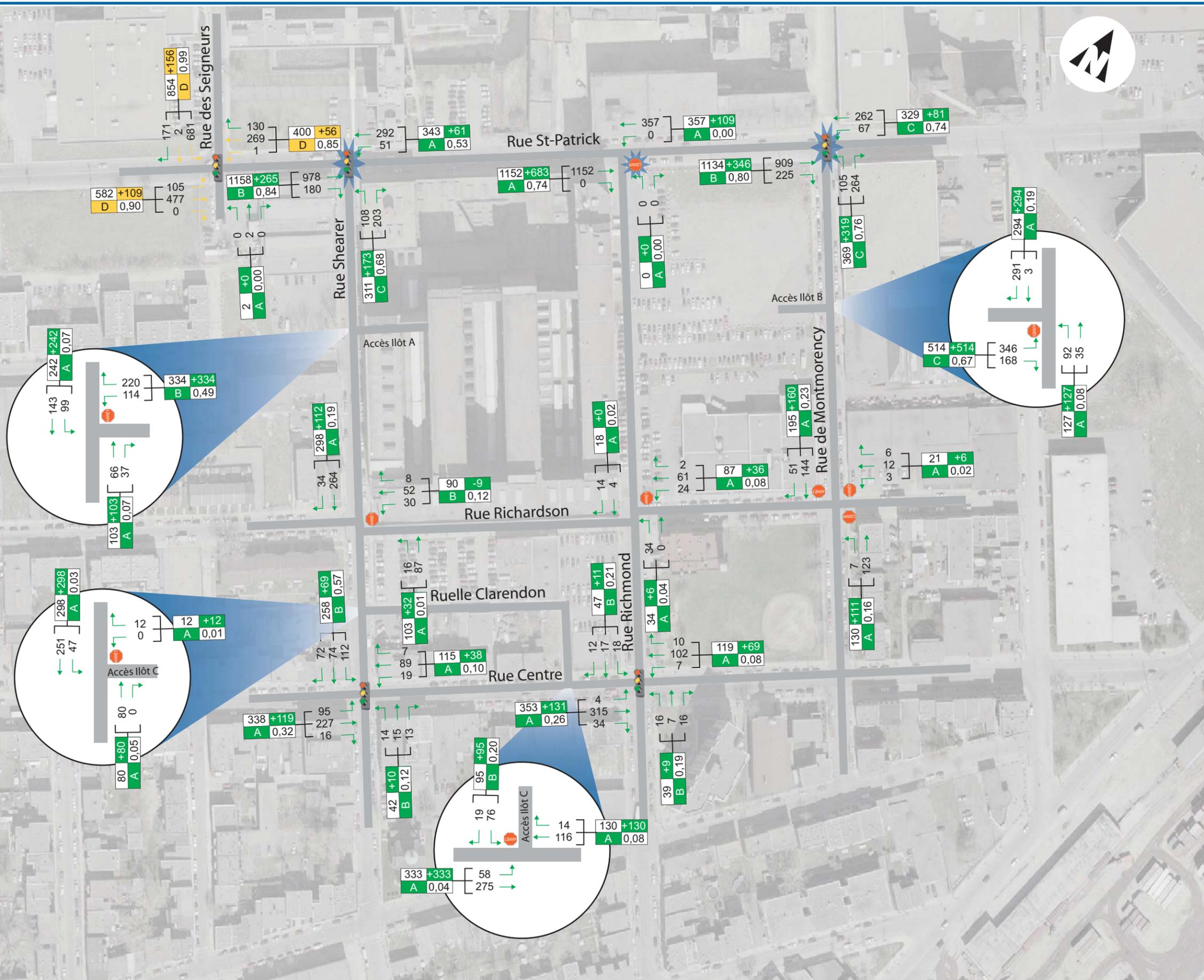
La distance entre les intersections des Seigneurs et Shearer est d'environ 70 m alors que 265 m séparent Shearer de Montmorency. Le prochain feu, situé à la hauteur de la rue Bridge, est localisé à 220 m à l'Est de Montmorency. Il veut suggérer de coordonner ces feux ensemble. La proximité des rues Shearer et des Seigneurs fera peut-être en sorte qu'il faudra coordonner ces deux feux à l'aide d'un même contrôleur.

Finalement, dû à la présence de nombreux véhicules désirant quitter le parc de stationnement de l'îlot B et ce, particulièrement en virage à gauche, il est recommandé de prévoir deux voies de circulation en sortie, soit une voie pour le virage à gauche et une pour le virage à droite.

### **5.3 CONDITIONS DE CIRCULATION ANTICIPÉES AVEC MESURES DE MITIGATION**

Suite à l'implantation des mesures de mitigation, les analyses démontrent une amélioration significative des conditions de circulation. En effet, aux intersections St-Patrick / Shearer et St-Patrick / Montmorency, les niveaux de service à l'approche Sud passent de F à C en gérant ces intersections à l'aide de feux de circulation. Quant à la sortie du parc de stationnement de l'îlot B, les véhicules n'éprouvent aucune difficulté à effectuer les manœuvres de virage et les conditions de circulation passent de difficiles à bonnes (E à C) avec la création de voies de circulation en sortie. De très bonnes conditions de circulation sont maintenues pour les autres intersections du réseau routier analysé.

La figure 5.1 illustre les débits et conditions de circulation anticipées avec mesures de mitigation pour la période de pointe de l'après-midi. Les analyses détaillées des conditions de circulation anticipées avec la mise en place de mesures de mitigation peuvent également être consultées à l'annexe I.



**LÉGENDE**

- Débit total de véhicules (véh. équiv./h)
- Augmentation de véhicules (Véh/h)
- Code de couleur niveaux de service → A, B, C (green); D, E (yellow); F (orange)
- Débit par mouvement (véh. équiv./h)
- Ratio Volume/Capacité du mouvement le plus critique de l'approche (v/c)
- Niveau de service de l'approche
- ★ Nouveau feu de circulation

**CONDITIONS DE CIRCULATION ANTICIPÉES AVEC MESURE DE MITIGATION**

Heure de pointe du mercredi après-midi (16h30-17h30)  
Comptage effectué le 10 Août 2005 de 16h00 à 18h00

Figure 5.1

## 5.4 POSITIONNEMENT DES ACCÈS DU STATIONNEMENT

### 5.4.1 Accès au site

L'envergure du projet Le Nordelec nécessite que les accès aux différents bâtiments soient bien gérés. Ainsi, le positionnement et le nombre des accès deviennent primordiaux pour un fonctionnement efficace et sécuritaire qui respecte les normes. Différents accès piétonniers et véhiculaires sont proposés au projet; cependant, uniquement les accès aux stationnements seront étudiés dans le cadre de la présente étude.

Les sections suivantes s'appuient sur les normes du « Guide canadien de conception géométrique des routes »<sup>9</sup>. Les extraits de normes utilisées dans le cadre de la présente analyse sont présentés en annexe J.

Mentionnons que pour les fins des analyses, selon la hiérarchie du réseau routier montréalais, la rue St-Patrick est considérée comme une artère et la rue Centre comme une collectrice. Les rues des Seigneurs, Shearer, Richmond, Richardson et Montmorency sont considérées comme des rues locales.

### 5.4.2 Description des accès

Pour le développement proposé sur l'îlot A, deux accès distincts mais limitrophes sont proposés sur la rue Shearer, soit une ouverture destinée aux stationnements résidentiels uniquement et un autre accès pour le stationnement commercial / bureaux. De plus, une entrée camion sera aménagée par la rue St-Patrick à destination des débarcadères pour camions de livraison qui font leurs manœuvres dans le stationnement.

En ce qui concerne l'aménagement pour l'îlot B, le stationnement intérieur est dédié aux logements et se trouve à l'Est de l'immeuble, accessible depuis par la rue Montmorency. Quelques cases de stationnement réservées aux commerces / bureaux de cet îlot ainsi qu'aux visiteurs des résidents sont accessibles par une voie carrossable accessible à partir de la rue Richmond et la rue Montmorency.

Finalement, pour l'îlot C, l'accès aux logements se fera par la ruelle Clarendon. Il est à noter qu'aucun détail d'aménagement n'est encore disponible pour l'îlot C, il est donc impossible de valider précisément sa fonctionnalité.

<sup>9</sup>

Transportation Association of Canada (TAC), Geometric Design Guide for Canadian Roads, part 1, September 1999.

### 5.4.3 Dimensionnement des accès

Concernant les dimensions des accès à double sens, les normes recommandent des largeurs minimales de 3,0 à 7,3 mètres pour un usage résidentiel et de 7,2 à 12,0 mètres pour les accès des bâtiments commerciaux. Les accès des îlots A et B, illustrés aux plans d'implantation, sont de l'ordre des dimensions recommandées par les normes.

### 5.4.4 Dégagement entre les accès et les intersections

La distance minimale requise par les normes, en ce qui concerne le dégagement entre les accès situés sur une rue locale et une intersection gérée par un arrêt, est de 15 mètres. Cette distance est la même si l'intersection est gérée par un feu.

Puisque les accès des îlots A, B et C sont tous situés sur des rues locales, leurs dégagements par rapport aux intersections limitrophes sont conformes aux recommandations des normes.

### 5.4.5 Longueur de stockage

Quant aux longueurs de stockage requises aux accès, il est important de respecter cette distance puisque cette zone, exempte de conflits, permet d'assurer des manœuvres véhiculaires sécuritaires tant à l'intérieur de l'entrée que sur le réseau routier.

Pour un développement résidentiel dont l'accès est situé sur une rue locale et comportant moins de 100 logements, comme l'îlot C, il est recommandé de prévoir une longueur de stockage minimale de 8 mètres et, pour ceux ayant plus de 200 unités, tels les bâtiments des îlots A et B, une distance minimale de 25 mètres.

Pour un édifice à bureaux ayant une superficie totale supérieure à 45 000 m<sup>2</sup> et des commerces avec une pleine surface d'environ 13 000 m<sup>2</sup>, il est suggéré d'envisager une longueur minimale de stockage de 40 mètres.

Les longueurs de stockage des divers accès proposés pour les bâtiments des îlots A et B semblent conformes à tous les minimums requis.

## 6. CONCLUSION

L'édifice Le Nordelec, propriété du Groupe El-Ad, occupe le terrain situé dans le quadrilatère formé par les rues St-Patrick, Richmond, Richardson et Shearer. Les terrains voisins situés au Sud de Richardson et à l'Est du Nordelec sont également des propriétés du Groupe El-Ad.

Ces derniers désirent redévelopper l'ensemble du secteur Le Nordelec en préservant les emplois actuels tout en offrant des emplois additionnels, des habitations ainsi que des espaces commerciaux de façon à favoriser la revitalisation du secteur et en éliminant au maximum les espaces de stationnement hors rue à ciel ouvert.

Mandatés par les propriétaires, les architectes du Groupe Cardinal Hardy Inc. proposent un nouvel aménagement des différents îlots du secteur Le Nordelec. La firme CIMA+ a été mandatée par ces derniers afin de réaliser une étude d'impact sur la circulation et sur le stationnement pour le projet de développement.

Actuellement, sur les différents îlots, on retrouve l'édifice Le Nordelec (îlot A), où plus de 1 294 personnes travaillent et trois espaces de stationnement (îlots B et C), où environ 420 cases sont aménagées afin de desservir la clientèle de l'édifice.

Le projet de développement prévoit la restructuration de l'édifice Le Nordelec (îlot A), afin de regrouper sur les 5 premiers étages du bâtiment les espaces de commerces et de bureaux alors que 336 habitations seront aménagées sur les trois étages supérieurs. La construction d'un stationnement souterrain comptant 715 cases de stationnement est également proposée pour l'îlot A. Le bâtiment construit sur l'îlot B comptera 21 238 pi<sup>2</sup> de superficie pour les commerces et bureaux, 560 logements et environ 792 places de stationnement souterrain. Pour l'îlot C, il est prévu d'y construire 70 logements, un commerce de 5 382 pi<sup>2</sup> et 78 cases de stationnement.

Les résultats des analyses réalisées démontrent que les conditions actuelles de circulation pour l'heure pointe du matin sont bonnes. Les niveaux de service varient d'excellents à bons (A à C) aux diverses intersections à l'étude et la circulation est fluide.

Pour l'heure de pointe de l'après-midi, malgré un nombre plus élevé de véhicules, les niveaux de service demeurent acceptables (A à D) pour l'ensemble du réseau. Ce sont les approches Sud des intersections Shearer / St-Patrick et St-Patrick / Montmorency, toutes deux gérées par des arrêts, qui présentent les délais moyens d'attente par véhicule les plus élevés.

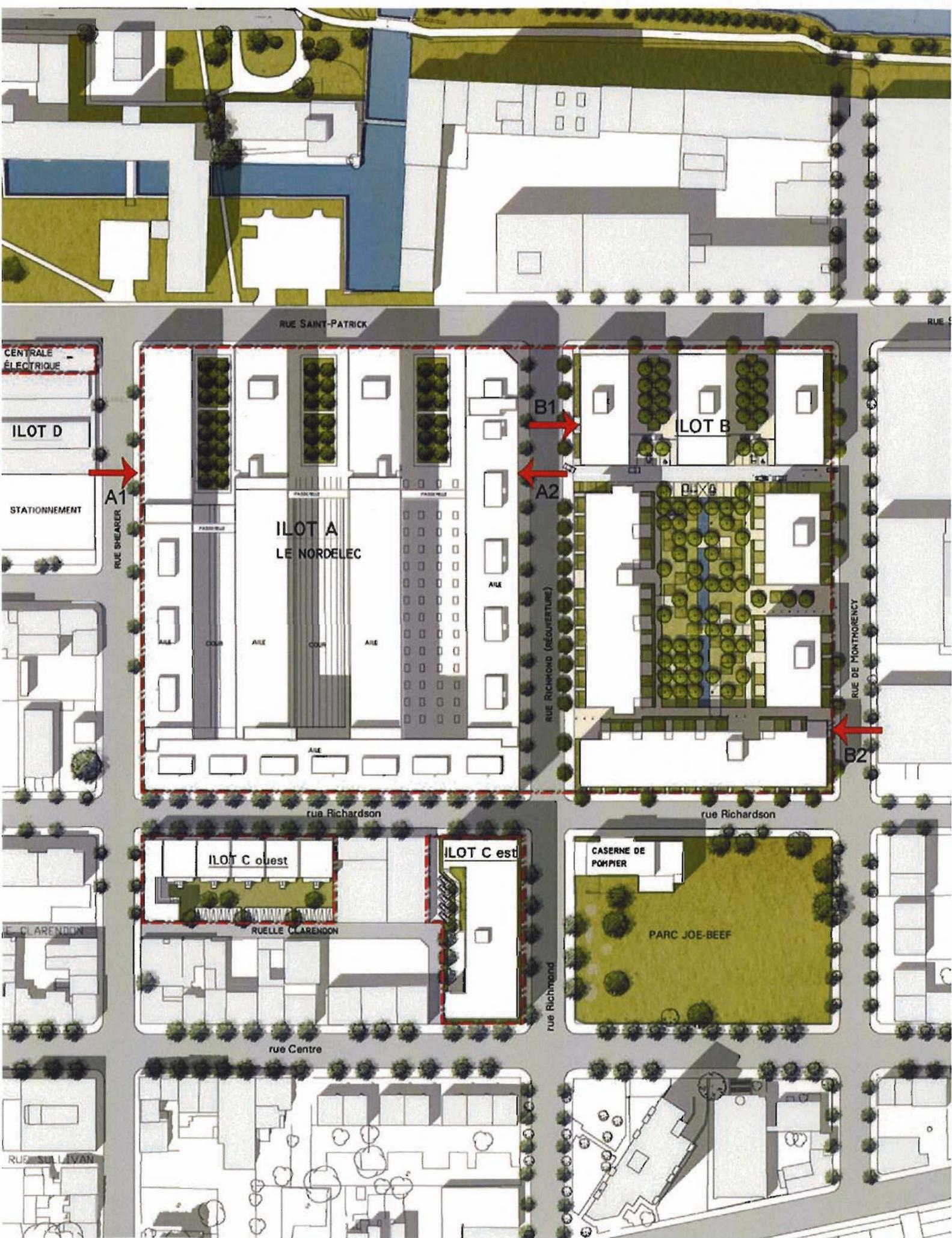
En matière de nouveaux déplacements, le projet générera un total de 738 véhicules à l'heure de pointe du matin, soit près de 250 en entrée et 490 en sortie. En heure de pointe de l'après-midi, 840 nouveaux véhicules circuleront sur le réseau routier du secteur à l'étude, soit plus de 450 en entrée et près de 390 en sortie.

Puisque les débits véhiculaires sur le réseau routier et les nouveaux déplacements générés sont plus importants en pointe de l'après-midi, cette heure de pointe a été retenue pour l'analyse des conditions de circulation anticipées. Ces analyses ont permis de constater qu'en conservant les modes de gestion actuels aux intersections avec la rue St-Patrick, plusieurs approches et mouvements présentent des conditions de circulation difficiles. Ainsi, afin d'obtenir de meilleures conditions de circulation, des feux de circulation sont proposés aux intersections Shearer / St-Patrick et St-Patrick / Montmorency. Il est également suggéré de prévoir l'aménagement de deux voies de circulation en sortie du stationnement de l'îlot B. La mise en place de ces mesures permet de maintenir de bonnes conditions de circulation sur l'ensemble du réseau routier à la suite de la venue du projet.

Quant aux stationnements sur rue et hors rue adjacents à l'édifice Le Nordelec, ils sont présentement presque tous occupés à pleine capacité, ce qui indique que le nombre de cases de stationnement fournies est insuffisant pour répondre aux besoins actuels des 1 294 employés du Nordelec. Or, on constate que les 1 585 espaces de stationnement intérieurs prévus dans le projet proposé répondent aux exigences du règlement d'urbanisme de l'arrondissement Sud-Ouest et permettent de répondre à la fois aux besoins des résidents et des travailleurs de l'ensemble du projet.

**ANNEXE A**

**PLAN DE L'ORGANISATION ACTUELLE DU SITE**



RUE SAINT-PATRICK

RUE S

CENTRALE ÉLECTRIQUE

ILOT D

STATIONNEMENT

RUE SHEARER  
A1

ILOT A  
LE NORDELEC

B1

LOT B

A2

RUE RICHMOND (REOUVERTURE)

RUE DE MONTROUENCY

B2

rue Richardson

rue Richardson

RUE CLARENDON

ILOT C ouest

ILOT C est

RUELLE CLARENDON

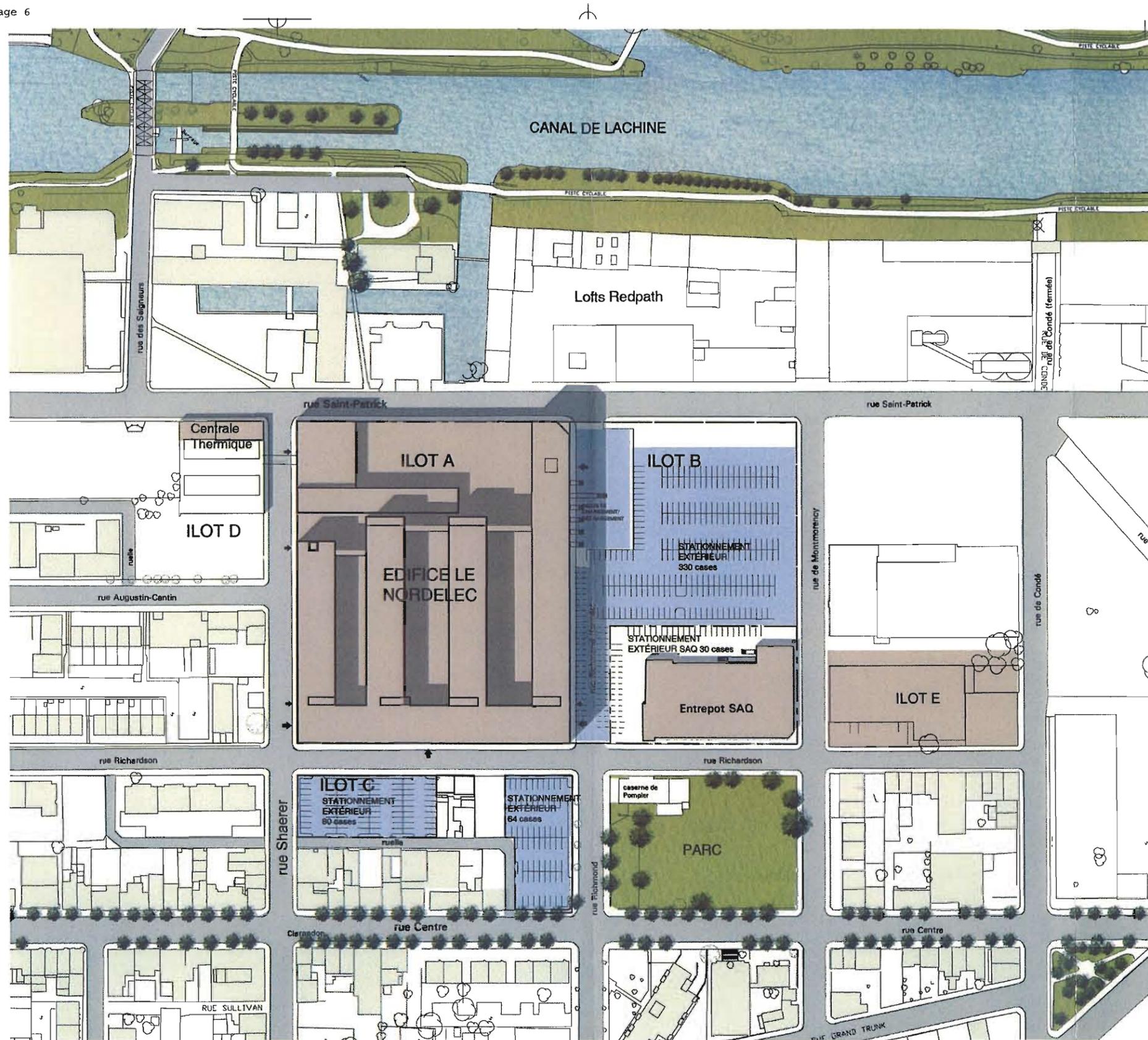
CASERNE DE  
POMPIER

PARC JOE-BEEF

rue Centre

rue Richmond

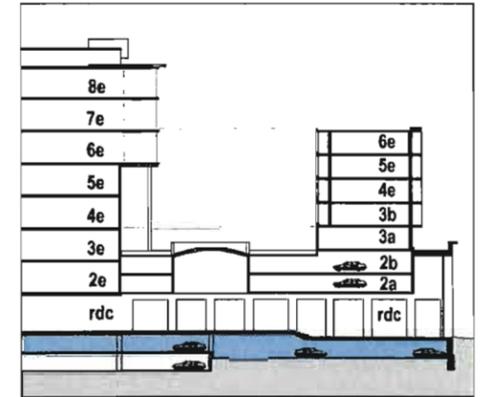
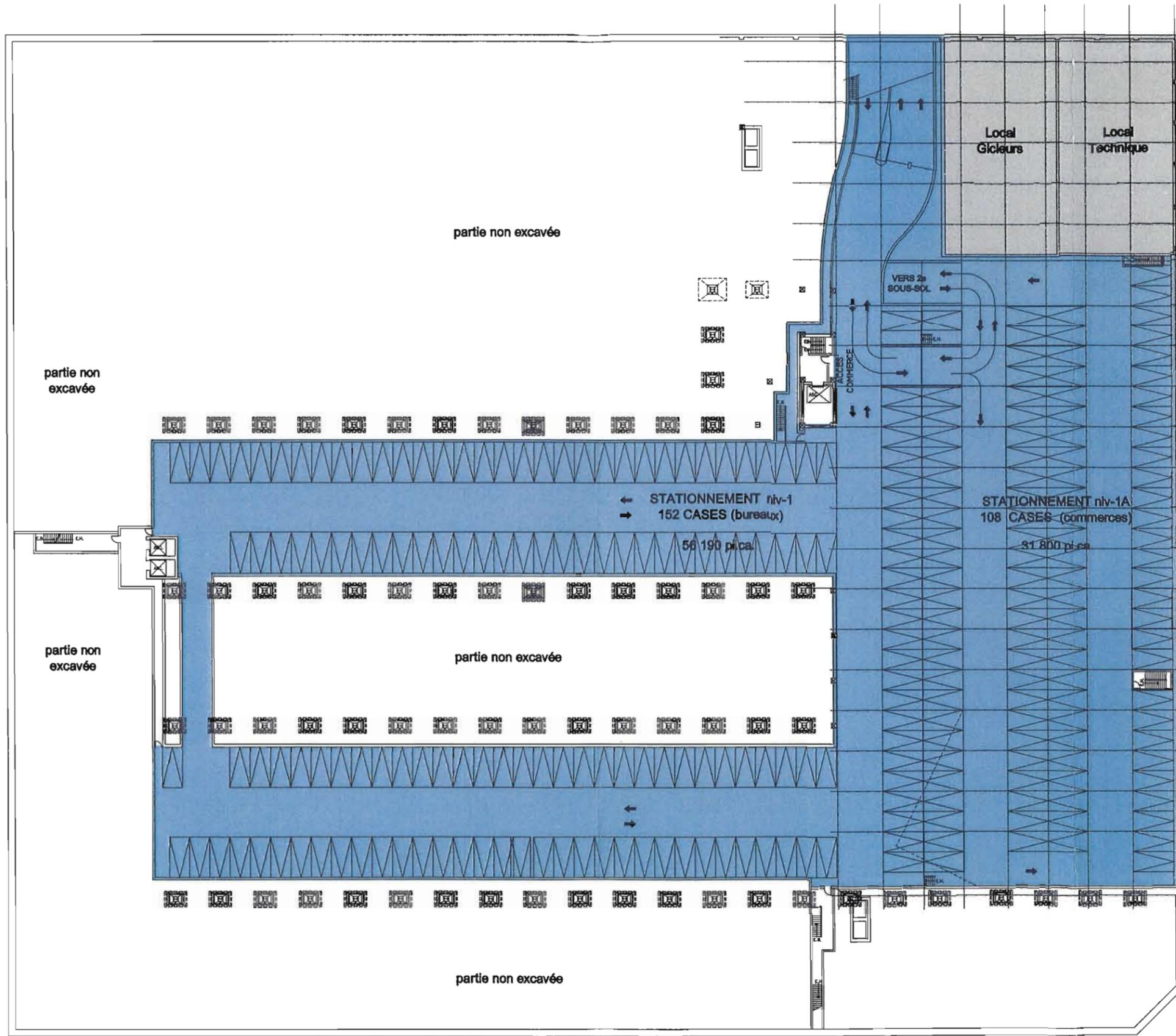
RUE SULLIVAN







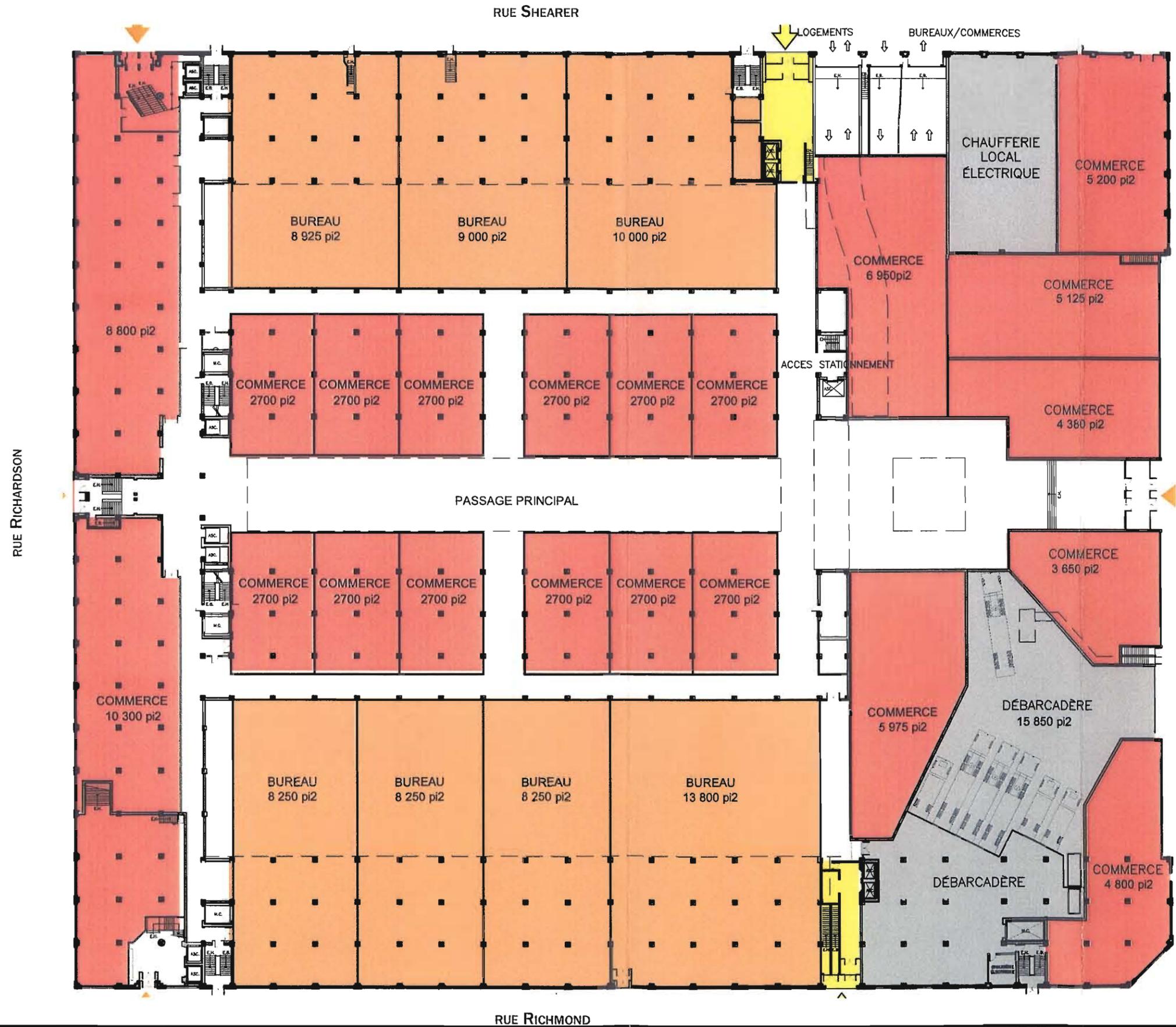
RUE RICHARDSON



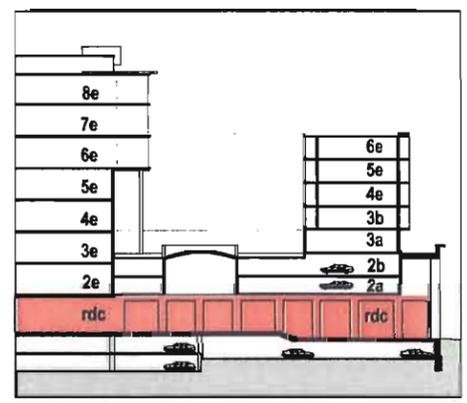
RUE ST-PATRICK

### LÉGENDE

- STATIONNEMENT
- HABITATION
- BUREAUX OU ATELIERS
- COMMERCES
- LOCAUX TECHNIQUES



**REZ-DE-CHAUSSÉE**  
ÉCHELLE 1"=50'



- LÉGENDE**
- STATIONNEMENT
  - HABITATION
  - BUREAUX OU ATELIERS
  - COMMERCES
  - LOCAUX TECHNIQUES

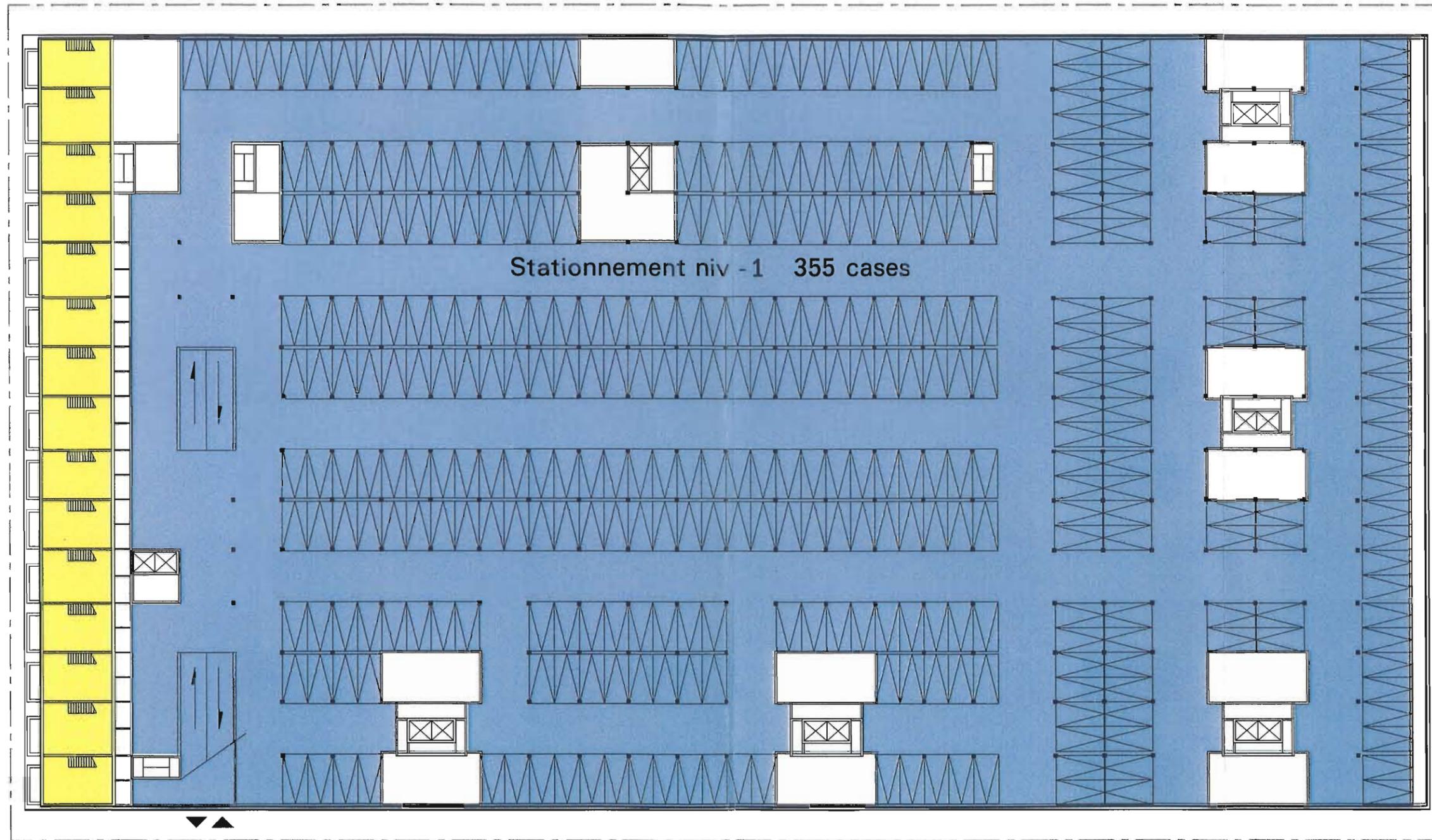
**ANNEXE B**  
**PLAN D'IMPLANTATION**

rue Richmond

Sous-sol 1 ILOT B  
ÉCHELLE 1:500



rue Richardson



Stationnement niv -1 355 cases

rue Saint-Patrick

Accès Stationnement  
Entrée / Sortie

rue de Montmorency

LÉGENDE

- STATIONNEMENT
- HABITATION
- COMMERCES



**ANNEXE C**

**DÉFINITION DES NIVEAUX DE SERVICES**

## DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS AVEC FEUX

Le niveau de service est exprimé en termes de délai. Le délai est une mesure agrégée de l'inconfort, de la frustration des conducteurs et donne un indice de la consommation d'essence et des pertes de temps reliées aux déplacements automobiles. Les niveaux de service sont exprimés en termes de perte de temps aux arrêts que subit un véhicule durant une période d'observation de 15 minutes.

NIVEAU DE SERVICE	DESCRIPTION
A	<p>Délai très court, moins de 10 secondes par véhicule. Ces conditions sont extrêmement favorables et la plupart des véhicules arrivent durant la phase de vert. Des cycles de feux courts contribuent à cet état.</p> <p>La plupart des véhicules n'arrêtent pas.</p>
B	<p>Délai moyen entre 10 et 20 secondes par véhicule. La circulation reste fluide et les cycles de feux courts contribuent à cet état.</p> <p>Plus de véhicules arrêtent qu'au niveau de service A, ce qui engendre un délai moyen légèrement plus élevé.</p>
C	<p>Le délai moyen se situe entre 20 et 35 secondes par véhicule. Cette augmentation du délai peut résulter d'un débit de circulation plus élevé qu'aux niveaux de service précédents ou de cycles de feux plus longs.</p> <p>Le nombre de véhicules qui arrêtent est significatif même si plusieurs arrivent à passer à l'intersection sans arrêter.</p>
D	<p>Délai moyen dans la gamme de 35 à 55 secondes par véhicule. La congestion se fait sentir. Le délai moyen plus long peut résulter d'un rapport débit/capacité élevé, de cycles de feux longs.</p> <p>Plusieurs véhicules arrêtent et la proportion de véhicules qui passent sans arrêter diminue rapidement. Plusieurs cycles n'arrivent pas à écouler leurs files d'attente.</p>
E	<p>Le délai moyen est de l'ordre de 55 à 80 secondes par véhicules. Ceci est considéré comme la limite acceptable de délai. Ce délai élevé résulte d'un rapport débit/capacité très élevé et de longues durées de cycles de feux. La congestion est forte.</p> <p>Plusieurs cycles sont déficitaires.</p>
F	<p>Le délai moyen par véhicule dépasse 80 secondes. Ceci est considéré inacceptable par la majorité des conducteurs. Il y a sursaturation, le flot de véhicules qui arrive excède la capacité de l'intersection. La majorité des cycles sont déficitaires. Un cycle trop long et/ou une inadéquation de la géométrie peuvent être la cause de cette situation.</p>

**DÉFINITION DES NIVEAUX DE SERVICE : INTERSECTIONS AVEC ARRÊTS**

Niveaux de service	Délais moyens d'attente (s/véh.)
A	$\leq 10$
B	$> 10$ et $\leq 15$
C	$> 15$ et $\leq 25$
D	$> 25$ et $\leq 35$
E	$> 35$ et $\leq 50$
F	$> 50$

Source : Table 17-2 et 17-22, Highway Capacity Manual 2000.

**ANNEXE D**

**PROGRAMMATION DE FEUX DE CIRCULATION**



Intrant  
09/08/05  
[Signature]

[7/2-12-204]



# VILLE DE MONTRÉAL CENTRE / SHEARER

G.E.

62

SERVICE DES TRAVAUX PUBLICS - DIVISION TECHNIQUE - ÉLECTRONIQUE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

FEUX DE CIRCULATION		SEGMENT DES CAMES															
FONCTION & BORNE	CAME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DRUM LOCK	1		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X
DIAL TRANSFER	2				X	X											
S/N - N/S	R 3				X	X											
S/N - N/S	A 4		X	X													
S/N - N/S	V 5	X	X														
E/O - O/E	R 6	X	X														
E/O - O/E	A 7				X												
E/O - O/E	V 8			X													
	9																
	10																
	11																
	12																
	13																
	14																
	15																
	16																
	17																
	18																
	19																
	20																
	21		X	X	X	X											

RÉGLAGE DES HORLOGES

No. 1  
No. 2  
No. 3

DATE du 7-11-05

POSITION DES CLEFS

Hibernia - Mullins

No. 62

CONTRÔLEUR MAITRE

Centre - Shearer

No.

CARREFOUR



VILLE DE MONTRÉAL

Service des Travaux Publics  
Électronique et Télécommunications

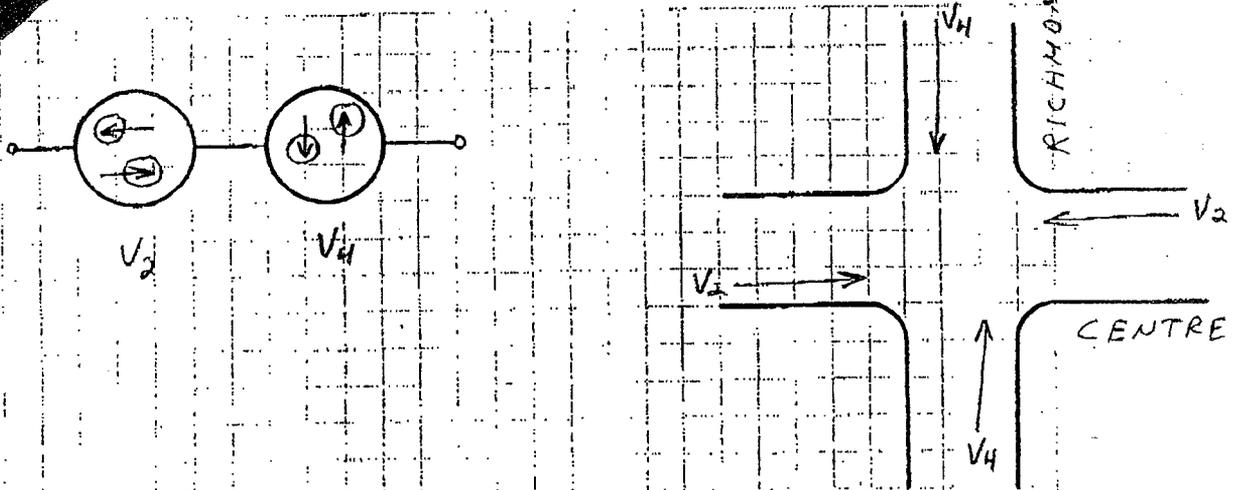
FEUX DE CIRCULATIONS  
position des clefs (contrôleur)

carrefour CENTRE & SHEARER

RÉGLAGE 1		%	Z	S-1	S-2	S-3
CADRANS	1	50° 0 42 50 92		75		
	2	s				
	3	s				

RÉGLAGE 2		%	Z	S-1	S-2	S-3
CADRANS	1	s				
	2	s				
	3	s				

DU 37-07-10 AU RÉSEAU No. 62



NOTES: RATTRAPAGE DE COORDINATION:  $V_2$   
 DEMARRAGE a) CLIGNOTANT: 5 s.  
 b) AMBRE:  $V_2$   
 CLIGNOTANT: TOUT ROUGE  
 COORDONNE AU RÉSEAU No: 62  
 PAR RACCORDEMENT

en opération du 07-02-1990 à...

MONITEUR DE CONFLITS

	1	2	3	4
1	-	-	-	
2	-	-	-	
3	-	-	-	
4	-	-	-	

FEUX DE CIRCULATION  
 SEQUENCE  
 CENTRE/  
 RICHMOND

*Robert King* 89-05-04.

VÉHICULES

	V2	V4
V min	11	15
V max	21	20
A	4	4
R	—	—
DÉTECTION		
DÉTECTEUR	—	—
FONCTION		
OPÉRATION		
INTERVALE		
PERMISSIVITÉ		
RÉPARTITION		
	Durée	
CYCLE #1	50	25
" 2		25
" 3		
" 4		

PIÉTONS

Silhouette				
Main Clign.				
OPÉRATION				
FONCTION				

CYCLE

#	Durée	Données		
		#1	#2	#3
1	50	25	—	—
2				
3				
4				

FEUX DE CIRCULATION  
RÉGLAGE  
CENTRE /  
RICHMOND

*Robert King*

89-05-04

**ANNEXE E**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE CONDITIONS  
ACTUELLES DE CIRCULATION**



— Zone d'arrêt d'autobus de 30m

**175** Capacité  
(nombre de places de disponibles)  
**135** Occupation  
(nombre de places utilisées)

NOTE : La signalisation relative à l'entretien  
des rues n'a pas été illustrée.

**RÉGLEMENTATION DE  
STATIONNEMENT SUR RUE  
ET OCCUPATION DES  
STATIONNEMENTS HORS RUE  
(ÎLOTS B ET C)**

Figure 3.1

**ANNEXE E**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE CONDITIONS  
ACTUELLES DE CIRCULATION**

# Timings

## Intersection: 3: St-Patrick & des Seigneurs

Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT	SBR	
Lane Configurations											
Volume (vph)	163	257	1	290	281	4	0	115	3	32	
Turn Type	pm+pt		Perm		Perm	Perm		Perm		pm+ov	
Protected Phases	3	2 3		2			1		1	3	
Permitted Phases	2 3		2		2	1		1		1	
Detector Phases	3	2 3	2	2	2	1	1	1	1	3	
Minimum Initial (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
Minimum Split (s)	8.5		8.5	8.5	8.5	18.0	18.0	18.0	18.0	8.5	
Total Split (s)	20.0	51.0	31.0	31.0	31.0	19.0	19.0	19.0	19.0	20.0	
Total Split (%)	28.6%	72.9%	44.3%	44.3%	44.3%	27.1%	27.1%	27.1%	27.1%	28.6%	
Yellow Time (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
All-Red Time (s)	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Lead/Lag			Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead		
Lead-Lag Optimize?			Yes								
Recall Mode	None		Max	Max	Max	None	None	None	None	None	
Act Effct Green (s)		44.1		36.5	36.5		12.3		12.3	22.3	
Actuated g/C Ratio		0.66		0.54	0.54		0.18		0.18	0.33	
v/c Ratio		0.27		0.31	0.36		0.04		0.54	0.07	
Control Delay		4.5		10.9	11.7		18.8		25.6	10.8	
Queue Delay		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0	
Total Delay		4.5		10.9	11.7		18.8		25.6	10.8	
LOS		A		B	B		B		C	B	
Approach Delay		4,5		11,3			18,8		22,4		
Approach LOS		A		B			B		C		

### Intersection Summary

Cycle Length: 70  
 Actuated Cycle Length: 67.3  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Uncoordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,54  
 Intersection Signal Delay: 10,3  
 Intersection Capacity Utilization 50,4%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: B  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 3: St-Patrick & des Seigneurs

ø1	ø2	ø3
19 s	31 s	20 s

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 5: St-Patrick & Shearer

	→	↘	↙	←	↖	↗
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↖	↖	↗
Sign Control	Free			Free	Stop	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	308	70	17	524	48	25
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	335	76	18	570	52	27
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						2
Median type					None	
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)						
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume			411		941	335
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol			411		941	335
tC, single (s)			4.1		6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)			2.2		3.5	3.3
p0 queue free %			98		82	96
cM capacity (veh/h)			1148		287	707

Direction, Lane #	EB 1	EB 2	WB 1	NB 1
Volume Total	335	76	588	79
Volume Left	0	0	18	52
Volume Right	0	76	0	27
cSH	1700	1700	1148	437
Volume to Capacity	0,20	0,04	0,02	0,18
Queue Length 95th (m)	0,0	0,0	0,4	5,2
Control Delay (s)	0,0	0,0	0,4	16,9
Lane LOS			A	C
Approach Delay (s)	0,0		0,4	16,9
Approach LOS				C

Intersection Summary			
Average Delay		1,5	
Intersection Capacity Utilization		51,3%	ICU Level of Service A
Analysis Period (min)		15	

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 7: St-Patrick & Montmorency

	→	↘	↙	←	↖	↗
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↑	↖	↗
Sign Control	Free			Free	Stop	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	277	37	50	546	6	6
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	301	40	54	593	7	7
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						2
Median type					None	
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)						
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume			341		1003	301
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol			341		1003	301
tC, single (s)			4.1		6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)			2.2		3.5	3.3
p0 queue free %			96		97	99
cM capacity (veh/h)			1218		256	739

Direction, Lane #	EB 1	EB 2	WB 1	NB 1
Volume Total	301	40	648	13
Volume Left	0	0	54	7
Volume Right	0	40	0	7
cSH	1700	1700	1218	513
Volume to Capacity	0,18	0,02	0,04	0,03
Queue Length 95th (m)	0,0	0,0	1,1	0,6
Control Delay (s)	0,0	0,0	1,2	14,7
Lane LOS			A	B
Approach Delay (s)	0,0		1,2	14,7
Approach LOS				B

Intersection Summary			
Average Delay		1,0	
Intersection Capacity Utilization		59,4%	ICU Level of Service B
Analysis Period (min)		15	

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 9: Richardson & Shearer

												
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Sign Control		Stop			Stop			Free				Free
Grade		0%			0%			0%				0%
Volume (veh/h)	0	0	0	8	18	27	10	25	0	0	72	21
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	9	20	29	11	27	0	0	78	23
Pedestrians												
Lane Width (m)												
Walking Speed (m/s)												
Percent Blockage												
Right turn flare (veh)												
Median type		None			None							
Median storage (veh)												
Upstream signal (m)								351				
pX, platoon unblocked												
vC, conflicting volume	178	139	90	139	150	27	101			27		
vC1, stage 1 conf vol												
vC2, stage 2 conf vol												
vCu, unblocked vol	178	139	90	139	150	27	101			27		
tC, single (s)	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2	4.1			4.1		
tC, 2 stage (s)												
tF (s)	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3	2.2			2.2		
p0 queue free %	100	100	100	99	97	97	99			100		
cM capacity (veh/h)	743	747	968	827	736	1048	1491			1587		
Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1								
Volume Total	18	39	38	101								
Volume Left	9	0	11	0								
Volume Right	0	29	0	23								
cSH	776	948	1491	1700								
Volume to Capacity	0,02	0,04	0,01	0,06								
Queue Length 95th (m)	0,6	1,0	0,2	0,0								
Control Delay (s)	9,7	9,0	2,2	0,0								
Lane LOS	A	A	A									
Approach Delay (s)	9,2		2,2	0,0								
Approach LOS	A											

### Intersection Summary

Average Delay	3,1			
Intersection Capacity Utilization	18,5%	ICU Level of Service	A	
Analysis Period (min)	15			

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 10: Richardson & Montmorency

												
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Sign Control		Stop			Stop			Stop				Stop
Volume (vph)	0	0	0	2	18	1	19	9	0	0	11	39
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	2	20	1	21	10	0	0	12	42
Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1								
Volume Total (vph)	12	11	30	54								
Volume Left (vph)	2	0	21	0								
Volume Right (vph)	0	1	0	42								
Hadj (s)	0,12	-0,04	0,17	-0,43								
Departure Headway (s)	4,8	4,6	4,2	3,6								
Degree Utilization, x	0,02	0,01	0,04	0,05								
Capacity (veh/h)	734	753	844	1000								
Control Delay (s)	6,7	6,5	7,3	6,8								
Approach Delay (s)	6,6		7,3	6,8								
Approach LOS	A		A	A								
Intersection Summary												
Delay			6,9									
HCM Level of Service			A									
Intersection Capacity Utilization			18,2%		ICU Level of Service						A	
Analysis Period (min)			15									

Timings

Intersection: 15: Centre & Shearer

											
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations											
Volume (vph)	30	110	13	10	48	11	9	11	26	25	22
Turn Type	Perm		Perm	Perm		Perm	Perm		Perm		Perm
Protected Phases		2			2			1		1	
Permitted Phases	2		2	2		2	1		1		1
Detector Phases	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes						
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		40.3	40.3		40.3	40.3		7.4		7.4	7.4
Actuated g/C Ratio		0.81	0.81		0.81	0.81		0.15		0.15	0.15
v/c Ratio		0.11	0.01		0.04	0.01		0.14		0.22	0.10
Control Delay		2.8	2.8		3.2	3.5		18.2		18.6	17.9
Queue Delay		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0
Total Delay		2.8	2.8		3.2	3.5		18.2		18.6	17.9
LOS		A	A		A	A		B		B	B
Approach Delay		2,8			3,2			18,2		18,4	
Approach LOS		A			A			B		B	

Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 12.5 (25%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,22  
 Intersection Signal Delay: 7,9  
 Intersection Capacity Utilization 29,3%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: A  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 15: Centre & Shearer



Timings

Intersection: 18: Centre & Richmond



Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT
Lane Configurations		↕		↕	↗		↕		↕
Volume (vph)	30	95	4	44	18	13	3	5	2
Turn Type	Perm		Perm		Perm	Perm		Perm	
Protected Phases		2		2			1		1
Permitted Phases	2		2		2	1		1	
Detector Phases	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Minimum Split (s)	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes								
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		45.3		45.3	45.3		15.5		15.5
Actuated g/C Ratio		0.91		0.91	0.91		0.31		0.31
v/c Ratio		0.10		0.03	0.01		0.05		0.03
Control Delay		2.3		2.7	3.1		12.4		12.3
Queue Delay		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Delay		2.3		2.7	3.1		12.4		12.3
LOS		A		A	A		B		B
Approach Delay		2,3		2,8			12,4		12,3
Approach LOS		A		A			B		B

Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 25 (50%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,10  
 Intersection Signal Delay: 4,0  
 Intersection Capacity Utilization 40,8%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: A  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 18: Centre & Richmond



3: St-Patrick & des Seigneurs Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBL	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	0.6	0.7	0.0	1.3	1.3	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	4.8
Delay / Veh (s)	12.8	9.5	17.0	16.5	16.7	16.8	19.0	23.3	23.5	10.7	15.0
Stop Delay (hr)	0.4	0.4	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	3.0
Total Stops	103	111	1	144	183	3	5	101	3	23	677
Stop/Veh	0.66	0.45	1.00	0.50	0.64	0.75	0.83	0.89	1.00	0.70	0.59

5: St-Patrick & Shearer Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR	All
Total Delay (hr)	0.2	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	1.1
Delay / Veh (s)	2.4	1.5	7.1	4.6	9.9	5.1	4.0
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
Total Stops	0	0	8	5	44	28	85
Stop/Veh	0.00	0.00	0.40	0.01	1.00	1.00	0.08

7: St-Patrick & Montmorency Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR	All
Total Delay (hr)	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.7
Delay / Veh (s)	3.9	4.6	3.5	1.5	13.6	4.7	2.6
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Total Stops	0	3	11	5	7	9	35
Stop/Veh	0.00	0.08	0.24	0.01	1.00	1.00	0.04

8: Richardson & Richmond Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	4.5	5.9	2.9	0.4	0.4	5.6	1.7	3.5
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	9	50	6	0	0	1	1	67
Stop/Veh	1.00	0.89	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.56

9: Richardson & Shearer Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	5.9	3.7	3.9	2.8	0.8	0.5	0.3	1.8
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	9	16	25	0	0	0	0	50
Stop/Veh	1.00	0.41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22

3: St-Patrick & des Seigneurs Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	1.2	2.7	0.1	0.8	4.8
Delay / Veh (s)	10.8	16.6	18.1	20.5	15.0
Stop Delay (hr)	0.8	1.3	0.0	0.8	3.0
Total Stops	214	328	8	127	677
Stop/Veh	0.53	0.57	0.80	0.85	0.59

5: St-Patrick & Shearer Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	All
Total Delay (hr)	0.2	0.7	0.2	1.1
Delay / Veh (s)	2.3	4.7	8.1	4.0
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.2
Total Stops	0	13	72	85
Stop/Veh	0.00	0.02	1.00	0.08

7: St-Patrick & Montmorency Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	All
Total Delay (hr)	0.4	0.3	0.0	0.7
Delay / Veh (s)	4.0	1.7	8.6	2.6
Stop Delay (hr)	0.0	0.1	0.0	0.1
Total Stops	3	16	16	35
Stop/Veh	0.01	0.03	1.00	0.04

8: Richardson & Richmond Performance by approach

Approach	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	5.5	0.4	3.6	3.5
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	65	0	2	67
Stop/Veh	0.92	0.00	1.00	0.56

9: Richardson & Shearer Performance by approach

Approach	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	4.1	1.1	0.5	1.8
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	50	0	0	50
Stop/Veh	0.68	0.00	0.00	0.22

Timings

Intersection: 3: St-Patrick & des Seigneurs

Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBT	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations									
Volume (vph)	105	368	1	231	112	2	525	2	171
Turn Type	pm+pt		Perm		Perm		Perm		pm+ov
Protected Phases	3	2 3		2		1		1	3
Permitted Phases	2 3		2		2		1		1
Detector Phases	3	2 3	2	2	2	1	1	1	3
Minimum Initial (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	8.5		8.5	8.5	8.5	20.5	20.5	20.5	8.5
Total Split (s)	11.0	33.0	22.0	22.0	22.0	37.0	37.0	37.0	11.0
Total Split (%)	15.7%	47.1%	31.4%	31.4%	31.4%	52.9%	52.9%	52.9%	15.7%
Yellow Time (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag			Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	
Lead-Lag Optimize?			Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Recall Mode	None		Max	Max	Max	None	None	None	None
Act Effect Green (s)		25.1		18.1	18.1	31.0		31.0	42.0
Actuated g/C Ratio		0.37		0.27	0.27	0.46		0.46	0.62
v/c Ratio		0.48		0.51	0.29	0.00		0.93	0.19
Control Delay		16.5		26.4	23.2	10.0		37.9	6.1
Queue Delay		0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Total Delay		16.5		26.4	23.2	10.0		37.9	6.1
LOS		B		C	C	A		D	A
Approach Delay		16,5		25,3		10,0		30,1	
Approach LOS		B		C		A		C	

Intersection Summary

Cycle Length: 70  
 Actuated Cycle Length: 68.1  
 Natural Cycle: 60  
 Control Type: Actuated-Uncoordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,93  
 Intersection Signal Delay: 24,7  
 Intersection Capacity Utilization 71,3%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: C  
 ICU Level of Service C

Splits and Phases: 3: St-Patrick & des Seigneurs

37 s	22 s	11 s

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 5: St-Patrick & Shearer

	→	↘	↙	←	↖	↗
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↖	↘	↗
Sign Control	Free			Free	Stop	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	780	113	21	261	83	55
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	848	123	23	284	90	60
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						2
Median type					None	
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)						
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume			971		1177	848
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol			971		1177	848
tC, single (s)			4.1		6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)			2.2		3.5	3.3
p0 queue free %			97		56	83
cM capacity (veh/h)			710		204	361
Direction, Lane #	EB 1	EB 2	WB 1	NB 1		
Volume Total	848	123	307	150		
Volume Left	0	0	23	90		
Volume Right	0	123	0	60		
cSH	1700	1700	710	340		
Volume to Capacity	0,50	0,07	0,03	0,44		
Queue Length 95th (m)	0,0	0,0	0,8	17,4		
Control Delay (s)	0,0	0,0	1,1	28,3		
Lane LOS			A	D		
Approach Delay (s)	0,0		1,1	28,3		
Approach LOS				D		
Intersection Summary						
Average Delay			3,2			
Intersection Capacity Utilization			52,3%		ICU Level of Service	A
Analysis Period (min)			15			

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 7: St-Patrick & Montmorency

	→	↘	↙	←	↖	↗
Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↖	↖	↗
Sign Control	Free			Free	Stop	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	761	27	14	234	14	36
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	827	29	15	254	15	39
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						2
Median type					None	
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)						
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume			857		1112	827
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol			857		1112	827
tC, single (s)			4.1		6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)			2.2		3.5	3.3
p0 queue free %			98		93	89
cM capacity (veh/h)			784		227	371

Direction, Lane #	EB 1	EB 2	WB 1	NB 1
Volume Total	827	29	270	54
Volume Left	0	0	15	15
Volume Right	0	29	0	39
cSH	1700	1700	784	516
Volume to Capacity	0,49	0,02	0,02	0,11
Queue Length 95th (m)	0,0	0,0	0,5	2,8
Control Delay (s)	0,0	0,0	0,8	17,6
Lane LOS			A	C
Approach Delay (s)	0,0		0,8	17,6
Approach LOS				C

Intersection Summary			
Average Delay		1,0	
Intersection Capacity Utilization		50,1%	ICU Level of Service A
Analysis Period (min)		15	

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 9: Richardson & Shearer

												
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Sign Control		Stop			Stop			Free			Free	
Grade		0%			0%			0%			0%	
Volume (veh/h)	0	0	0	19	32	48	14	57	0	0	165	21
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	21	35	52	15	62	0	0	179	23
Pedestrians												
Lane Width (m)												
Walking Speed (m/s)												
Percent Blockage												
Right turn flare (veh)												
Median type		None			None							
Median storage (veh)												
Upstream signal (m)								348				
pX, platoon unblocked												
vC, conflicting volume	353	283	191	283	295	62	202			62		
vC1, stage 1 conf vol												
vC2, stage 2 conf vol												
vCu, unblocked vol	353	283	191	283	295	62	202			62		
tC, single (s)	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2	4.1			4.1		
tC, 2 stage (s)												
tF (s)	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3	2.2			2.2		
p0 queue free %	100	100	100	97	94	95	99			100		
cM capacity (veh/h)	541	619	851	663	610	1003	1370			1541		
Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1								
Volume Total	38	70	77	202								
Volume Left	21	0	15	0								
Volume Right	0	52	0	23								
cSH	638	864	1370	1700								
Volume to Capacity	0,06	0,08	0,01	0,12								
Queue Length 95th (m)	1,5	2,1	0,3	0,0								
Control Delay (s)	11,0	9,5	1,6	0,0								
Lane LOS	B	A	A									
Approach Delay (s)	10,1		1,6	0,0								
Approach LOS	B											

Intersection Summary			
Average Delay		3,1	
Intersection Capacity Utilization	25,1%		ICU Level of Service A
Analysis Period (min)		15	

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 10: Richardson & Montmorency



Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↕↕			↕			↕	
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	
Volume (vph)	0	0	0	3	9	3	7	12	0	0	17	18
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	3	10	3	8	13	0	0	18	20

Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1
Volume Total (vph)	8	8	21	38
Volume Left (vph)	3	0	8	0
Volume Right (vph)	0	3	0	20
Hadj (s)	0,23	-0,25	0,11	-0,27
Departure Headway (s)	4,9	4,4	4,1	3,7
Degree Utilization, x	0,01	0,01	0,02	0,04
Capacity (veh/h)	728	801	865	967
Control Delay (s)	6,7	6,2	7,2	6,8
Approach Delay (s)	6,5		7,2	6,8
Approach LOS	A		A	A

Intersection Summary

Delay	6,8
HCM Level of Service	A
Intersection Capacity Utilization	16,8%
ICU Level of Service	A
Analysis Period (min)	15

Timings

Intersection: 15: Centre & Shearer

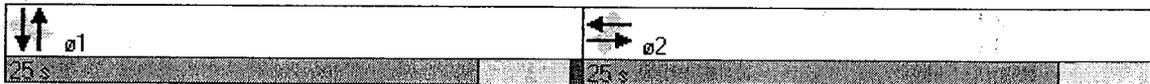
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations											
Volume (vph)	33	170	16	3	67	7	14	14	65	60	64
Turn Type	Perm		Perm	Perm		Perm	Perm		Perm		Perm
Protected Phases		2			2			1		1	
Permitted Phases	2		2	2		2	1		1		1
Detector Phases	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes										
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		35.3	35.3		35.3	35.3		9.5		9.5	9.5
Actuated g/C Ratio		0.71	0.71		0.71	0.71		0.19		0.19	0.19
v/c Ratio		0.18	0.02		0.06	0.01		0.11		0.45	0.23
Control Delay		4.5	4.1		3.0	3.0		15.5		17.9	16.4
Queue Delay		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0
Total Delay		4.5	4.1		3.0	3.0		15.5		17.9	16.4
LOS		A	A		A	A		B		B	B
Approach Delay		4,4			3,0			15,5		17,4	
Approach LOS		A			A			B		B	

Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 12.5 (25%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,45  
 Intersection Signal Delay: 9,6  
 Intersection Capacity Utilization 33,4%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: A  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 15: Centre & Shearer



# Timings

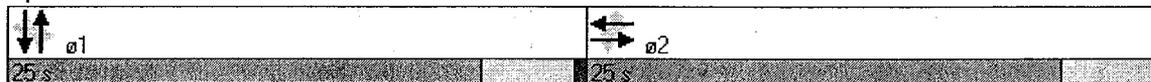
## Intersection: 18: Centre & Richmond

									
Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT
Lane Configurations									
Volume (vph)	14	181	7	39	4	12	6	18	6
Turn Type	Perm		Perm		Perm	Perm		Perm	
Protected Phases		2		2			1		1
Permitted Phases	2		2		2	1		1	
Detector Phases	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes	Yes	Yes						
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		43.5		43.5	43.5		6.9		6.9
Actuated g/C Ratio		0.87		0.87	0.87		0.14		0.14
v/c Ratio		0.15		0.03	0.00		0.14		0.18
Control Delay		1.7		2.2	2.5		18.6		18.8
Queue Delay		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Delay		1.7		2.2	2.5		18.6		18.8
LOS		A		A	A		B		B
Approach Delay		1,7		2,2			18,6		18,8
Approach LOS		A		A			B		B

### Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 25 (50%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,18  
 Intersection Signal Delay: 5,1  
 Intersection Capacity Utilization 28,6%  
 Analysis Period (min) 15  
 Intersection LOS: A  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 18: Centre & Richmond



3: St-Patrick & des Seigneurs Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	5.1	2.3	0.0	3.7	11.1
Delay / Veh (s)	39.3	24.5	4.5	18.9	26.4
Stop Delay (hr)	4.5	1.7	0.0	2.9	9.1
Total Stops	444	263	0	508	1215
Stop/Veh	0.94	0.77	0.00	0.73	0.80

5: St-Patrick & Shearer Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	All
Total Delay (hr)	1.0	0.3	0.6	1.8
Delay / Veh (s)	3.9	3.2	15.1	4.9
Stop Delay (hr)	0.0	0.1	0.5	0.6
Total Stops	0	21	141	162
Stop/Veh	0.00	0.07	1.04	0.12

7: St-Patrick & Montmorency Performance by approach

Approach	EB	WB	NB	All
Total Delay (hr)	1.7	0.1	0.1	1.9
Delay / Veh (s)	7.3	1.0	9.8	6.1
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.2
Total Stops	0	12	48	60
Stop/Veh	0.00	0.05	1.00	0.05

8: Richardson & Richmond Performance by approach

Approach	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	5.8	0.7	2.8	3.8
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	46	0	19	65
Stop/Veh	1.00	0.00	1.00	0.72

9: Richardson & Shearer Performance by approach

Approach	WB	NB	SB	All
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.2
Delay / Veh (s)	5.1	1.4	0.8	2.1
Stop Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.1
Total Stops	95	2	0	97
Stop/Veh	1.01	0.03	0.00	0.27

3: St-Patrick & des Seigneurs Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBT	SBL	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	1.2	4.0	0.0	1.5	0.8	0.0	3.4	0.0	0.3	11.1
Delay / Veh (s)	41.1	38.9	26.7	24.3	24.7	4.5	22.7	37.5	6.0	26.4
Stop Delay (hr)	1.1	3.4	0.0	1.1	0.6	0.0	2.6	0.0	0.2	9.1
Total Stops	107	337	1	169	93	0	436	1	71	1215
Stop/Veh	1.04	0.92	1.00	0.74	0.84	0.00	0.81	1.00	0.44	0.80

5: St-Patrick & Shearer Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR	All
Total Delay (hr)	0.9	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	1.8
Delay / Veh (s)	4.2	1.6	8.9	2.8	18.8	9.8	4.9
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.6
Total Stops	0	0	13	8	79	62	162
Stop/Veh	0.00	0.00	0.62	0.03	1.00	1.09	0.12

7: St-Patrick & Montmorency Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR	All
Total Delay (hr)	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.9
Delay / Veh (s)	7.3	7.6	6.8	0.6	10.7	9.3	6.1
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Total Stops	0	0	9	3	16	32	60
Stop/Veh	0.00	0.00	0.64	0.01	1.00	1.00	0.05

8: Richardson & Richmond Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBL	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Delay / Veh (s)	5.0	6.3	3.9	0.7	4.1	2.4	3.8
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Stops	14	31	1	0	4	15	65
Stop/Veh	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.72

9: Richardson & Shearer Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Total Delay (hr)	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Delay / Veh (s)	5.7	7.0	3.5	2.8	1.1	0.8	0.8	2.1
Stop Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Stops	17	30	48	2	0	0	0	97
Stop/Veh	1.00	1.00	1.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.27

**ANNEXE F**  
**DONNÉES DU GESTIONNAIRE COGIR**

## Myrriamme Vilmont

---

**De:** John Kinghorn [JKinghorn@lenordelec.ca]  
**Envoyé:** 10 août, 2005 09:59  
**À:** myrriamme.vilmont@cima.ca  
**Cc:** m.dufresne@cardinal-hardy.ca; astetter@eladcanada.com  
**Objet:** FW: Étude de circulation  
**Importance:** Haute

Bonjour Mme. Vilmont,

tel que demandé.

Nos salutations.

John Kinghorn  
Directeur général  
Cogir - Le Nordelec  
1751, rue Richardson Bureau 1000  
Montréal (Québec) H3K 1G6  
Tél: (514) 979-1002  
Fax: (514) 939-1007  
Cell: (514) 796-1691  
jkinghorn@lenordelec.ca

-----Original Message-----

**From:** myriam Beaudoin  
**Sent:** August 9, 2005 4:46 PM  
**To:** John Kinghorn  
**Subject:** FW: Étude de circulation  
**Importance:** High

Bonjour John,

Voici l'information demandé:

Capacité maximale du stationnement: 420 espaces (véhicule standard)

Niveau d'achalandage: 600 utilisateurs

Nombre de vignette: 543 vignettes actives

La liste d'attente: 27 places

Les besoins actuels: 630 places

Les besoins anticipés: 700 places

Merci

Informations

2005-08-11



Myriam Beaudoin

-----Original Message-----

**From:** John Kinghorn  
**Sent:** August 9, 2005 9:41 AM  
**To:** myriam Beaudoin  
**Subject:** FW: Étude de circulation  
**Importance:** High

Bonjour Myriam,

peux-tu préparer l'information demandé. Merci

John

-----Original Message-----

**From:** michel dufresne [mailto:m.dufresne@cardinal-hardy.ca]  
**Sent:** August 8, 2005 1:25 PM  
**To:** John Kinghorn  
**Subject:** Étude de circulation  
**Importance:** High

Bonjour M. Kinghorn,

Les consultants CIMA (étude de circulation + stationnement) devraient vous téléphoner cette semaine pour obtenir des renseignements sur les stationnements du Nordelec. Par exemple le niveau d'achalandage des stationnements, le nombre de vignette, la liste d'attente, les besoins actuels et anticipés avec la nouvelle programmation proposée. Pourrais-je vous demander votre collaboration car ils doivent finaliser leur étude au plus tard dans 3 semaines.

Merci à l'avance

Michel Dufresne  
Groupe Cardinal Hardy

--  
No virus found in this outgoing message.  
Checked by AVG Anti-Virus.  
Version: 7.0.338 / Virus Database: 267.10.1/64 - Release Date: 2005-08-04

2005-08-11



**GÉNÉRATION ACTUELLE DE DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER, AM - Projet Nordelec**

Type de commerce	Nb cases de stationnement	No TGH	Nombre d'employés	Taux de génération (véh./employé)	Déplacements bruts				
					(véh.)				
					Total	Entrée		Sortie	
General office building (îlot A)	420	710	1294	0,48	621	88%	547	12%	75

**GÉNÉRATION TOTALE DE DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER, AM - Projet Nordelec**

Type de commerce	Nb cases de stationnement proposées	No TGH	Superficie (pi <sup>2</sup> ), nb unités ou nb d'employés	Taux de génération véh./1000 pi <sup>2</sup> ou véh./unité ou véh./employé	Déplacements bruts			Échange de 50%			Déplacements externes			Pass-by de			Nouveaux déplacements						
					Total	Entrée	Sortie	Total	Entrée	Sortie	Total	Entrée	Sortie	Retail center	26%	Convenience market	63%	Total	Entrée	Sortie			
					véh.			véh.			véh.			véh.			véh.						
îlot A	High-residential condominium / townhouse	280	232	336	0,34	114	19%	22	81%	93	0	0	0	114	22	93	0	0	0	114	22	93	
	General office building	327	710	1368	0,48	657	88%	578	12%	79	0	0	0	657	578	79	0	0	0	657	578	79	
	Speciality retail center	108	814	107643	2,43	262	52%	136	48%	126	131	68	63	131	68	63	34	18	16	97	50	46	
TOTAL îlot A		715				1032		736		297	131	68	63	902	668	234	34	18	16	868	650	218	
îlot B	Low-residential condominium/townhouse	764	231	560	0,67	375	25%	94	75%	281	0	0	0	375	94	281	0	0	0	375	94	281	
	Speciality retail center	28	814	21238	2,43	52	52%	27	48%	25	26	13	12	26	13	12	7	3	3	19	10	9	
TOTAL îlot B		792				427		121		306	26	13	12	401	107	294	7	3	3	394	104	291	
îlot C	Apartment	78	220	70	0,51	36	20%	7	80%	29	0	0	0	36	7	29	0	0	0	36	7	29	
	Convenience market (open 15-16 hours)	0	852	5382	31,02	167	51%	85	49%	82	0	0	0	167	85	82	105	54	52	62	32	30	
TOTAL îlot C		78				203		92		110	0	0	0	203	92	110	105	54	52	97	39	59	
TOTAL						1662		948		713	157	81	75	1505	867	638	146	75	71	1359	792	567	
															Valeur ajustée			146	73	73	1359	794	565

À noter: Dans le futur bâtiment de l'îlot A, 84% de la superficie locative nette (soit 88% de la superficie brute) est occupée par des bureaux et le nombre de travailleurs est estimé à 1 /366 pi<sup>2</sup> (677 470pi<sup>2</sup>\*0,88/366 pi<sup>2</sup>\*0,84=1368)

Pour la période de pointe du matin, le taux de génération des déplacement pour le Speciality retail center a été estimé

Pass-by: ITE, An ITE Recommended Practice, TGH 2nd Edition, June 2004, p. 49 et 56.

**GÉNÉRATION DES NOUVEAUX DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER, AM - Projet Nordelec**

	Type de commerce	Nb cases de stationnement proposées	No TGH	Superficie (pi <sup>2</sup> ), nb unités ou nb d'employés	Taux de génération véh./1000 pi <sup>2</sup> ou véh./unité ou véh./employé	Déplacements bruts					Echange de 50%			Déplacements externes			Pass-by de			Nouveaux déplacements			
						Total	Entrée		Sortie		Total	Entrée	Sortie	Total	Entrée	Sortie	Retail center		Convenience market		Total	Entrée	Sortie
						véh.					véh.			véh.			véh.			véh.			
îlot A	High-residential condominium / townhouse	280	232	336	0,34	114	19%	22	81%	93	0	0	0	114	22	93	0	0	0	114	22	93	
	General office building (nombre additionnel)	327	710	74	0,48	36	88%	31	12%	4	0	0	0	36	31	4	0	0	0	36	31	4	
	Speciality retail center	108	814	107643	2,43	262	52%	136	48%	126	131	68	63	131	68	63	34	18	16	97	50	46	
	<b>TOTAL îlot A</b>	<b>715</b>				<b>411</b>		<b>189</b>		<b>222</b>	<b>131</b>	<b>68</b>	<b>63</b>	<b>281</b>	<b>121</b>	<b>160</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>247</b>	<b>103</b>	<b>143</b>	
îlot B	Low-residential condominium/townhouse	764	231	560	0,67	375	25%	94	75%	281	0	0	0	375	94	281	0	0	0	375	94	281	
	Speciality retail center	28	814	21238	2,43	52	52%	27	48%	25	26	13	12	26	13	12	7	3	3	19	10	9	
	<b>TOTAL îlot B</b>	<b>792</b>				<b>427</b>		<b>121</b>		<b>306</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>401</b>	<b>107</b>	<b>294</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>394</b>	<b>104</b>	<b>291</b>	
îlot C	Apartment	78	220	70	0,51	36	20%	7	80%	29	0	0	0	36	7	29	0	0	0	36	7	29	
	Convenience market (open 15-16 hours)	0	852	5382	31,02	167	51%	85	49%	82	0	0	0	167	85	82	105	54	52	62	32	30	
	<b>TOTAL îlot C</b>	<b>78</b>				<b>203</b>		<b>92</b>		<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>203</b>	<b>92</b>	<b>110</b>	<b>105</b>	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>97</b>	<b>39</b>	<b>59</b>	
	<b>TOTAL</b>					<b>1041</b>		<b>402</b>		<b>639</b>	<b>157</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>884</b>	<b>320</b>	<b>564</b>	<b>146</b>	<b>75</b>	<b>71</b>	<b>738</b>	<b>246</b>	<b>493</b>	
																	<b>146</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>738</b>	<b>248</b>	<b>491</b>	

À noter: Le nombre de 74 employés correspond au différentiel entre le nombre d'employés de bureau actuels (1294 employés) et le nombre d'employés futurs ( 1368 employés)

En effet, dans le futur bâtiment de l'îlot A, 84% de la superficie locative nette (soit 88% de la superficie brute) est occupée par des bureaux et le nombre de travailleurs est estimé à  $1/366 \text{ pi}^2 (677 \text{ } 470 \text{ pi}^2 * 0,88 / 366 \text{ pi}^2 * 0,84 = 1368)$

Pour la période de pointe du matin, le taux de génération des déplacement pour le Speciality retail center a été estimé

Pass-by: ITE, An ITE Recommended Practice, TGH 2nd Edition, June 2004, p. 49 et 56.

**GÉNÉRATION ACTUELLE DE DÉPLACEMENTS SUR LE RÉSEAU ROUTIER, PM - Projet Nordelec**

Type de commerce	Nb cases de stationnement	No TGH	NOMBRE d'employés	Taux de génération (véh./employé)	Déplacements bruts				
					Total	Entrée		Sortie	
					véh.				
General office building (îlot A)	420	710	1294	0,46	595	17%	101	83%	494

**ANNEXE G**

**GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS**

**ANNEXE H**  
**JUSTIFICATION DE FEUX DE CIRCULATION**

### Critère 3 : Débit minimal de véhicules durant une heure

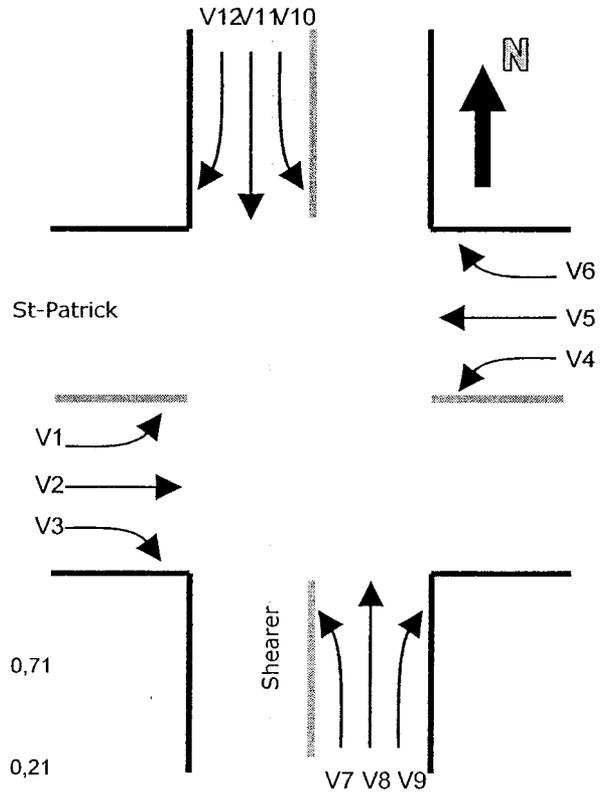
Norme - Ouvrages routiers, MTQ, Signalisation Routière (Tome V), chapitre 8 - Révision Février 2003

**Population:** 67000  $\geq$  10000 personnes  
**Vitesse:** 50  $<$  70 km/h

**Nombre de voies par approche:**

Route Principale: 1  
 Route Secondaire: 1

Route	Mouvement	Débit (uvp/h)
Principale St-Patrick	V1	0
	V2	978
	V3	180
	V4	51
	V5	292
	V6	0
Secondaire Shearer	V7	108
	V8	0
	V9	203
	V10	0
	V11	0
	V12	0



$$F_{V9} = \frac{0,5 (V1 + V3) + V2}{(V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6)} = 0,71$$

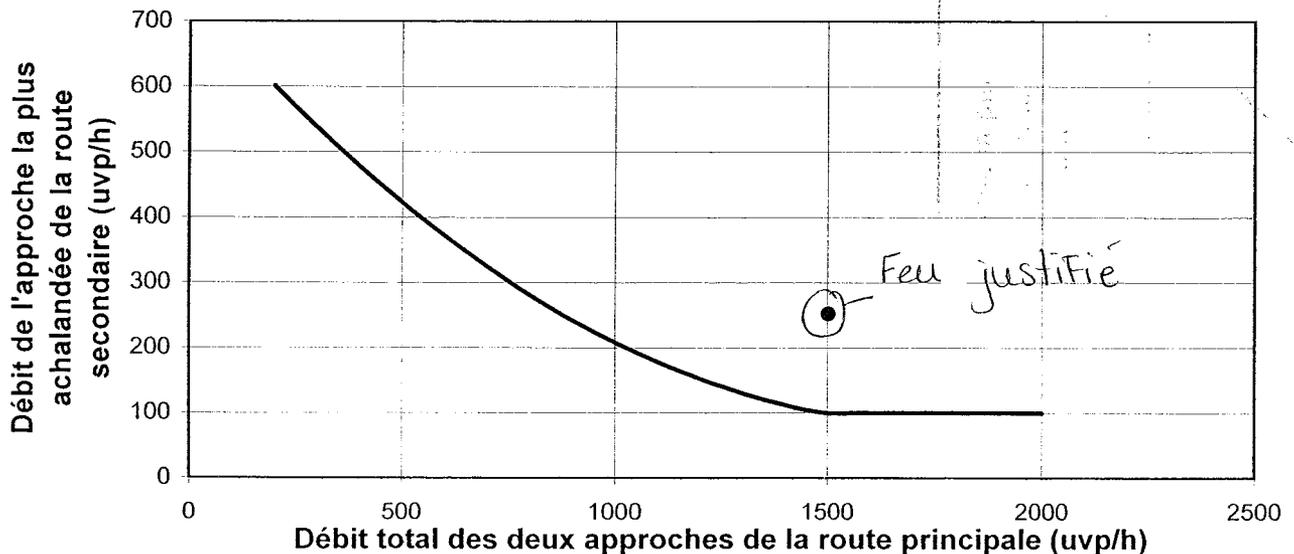
$$F_{V12} = \frac{0,5 (V4 + V6) + V5}{(V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6)} = 0,21$$

$$x = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 = 1501$$

$$x < 1500 : y = 742 - 0,744 x + 0,00021 x^2$$

$$y = \text{MAX}(V7 + V8 + F_{V9}(V9) ; V10 + V11 + F_{V12}(V12)) = 252,44$$

$$x \geq 1500 : y = 100$$



### Critère 3 : Débit minimal de véhicules durant une heure

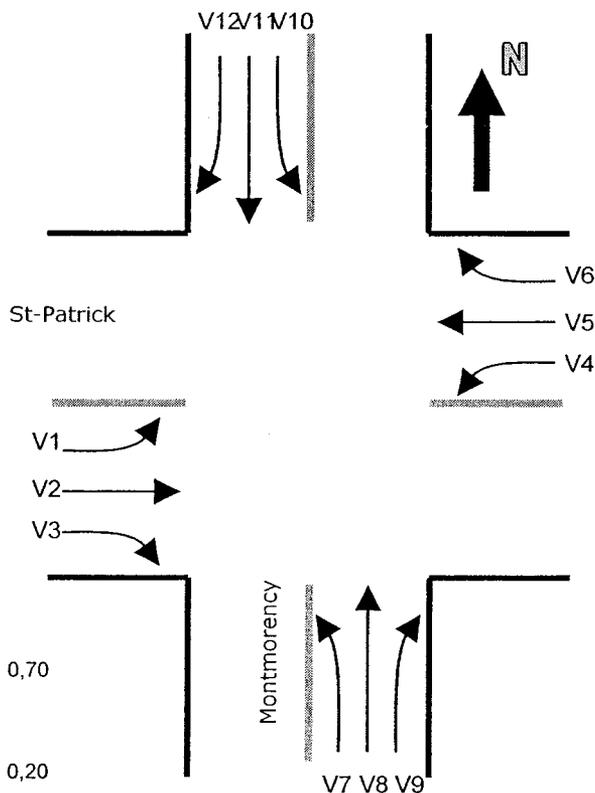
Norme - Ouvrages routiers, MTQ, Signalisation Routière (Tome V), chapitre 8 - Révision Février 2003

**Population:** 67000  $\geq$  10000 personnes  
**Vitesse:** 50  $<$  70 km/h

**Nombre de voies par approche:**

Route Principale: 1  
 Route Secondaire: 1

Route	Mouvement	Débit (uvp/h)
Principale St-Patrick	V1	0
	V2	909
	V3	225
	V4	67
	V5	262
	V6	0
Secondaire Montmorency	V7	105
	V8	0
	V9	264
	V10	0
	V11	0
	V12	0



$$F_{V9} = \frac{0,5 (V1 + V3) + V2}{(V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6)} = 0,70$$

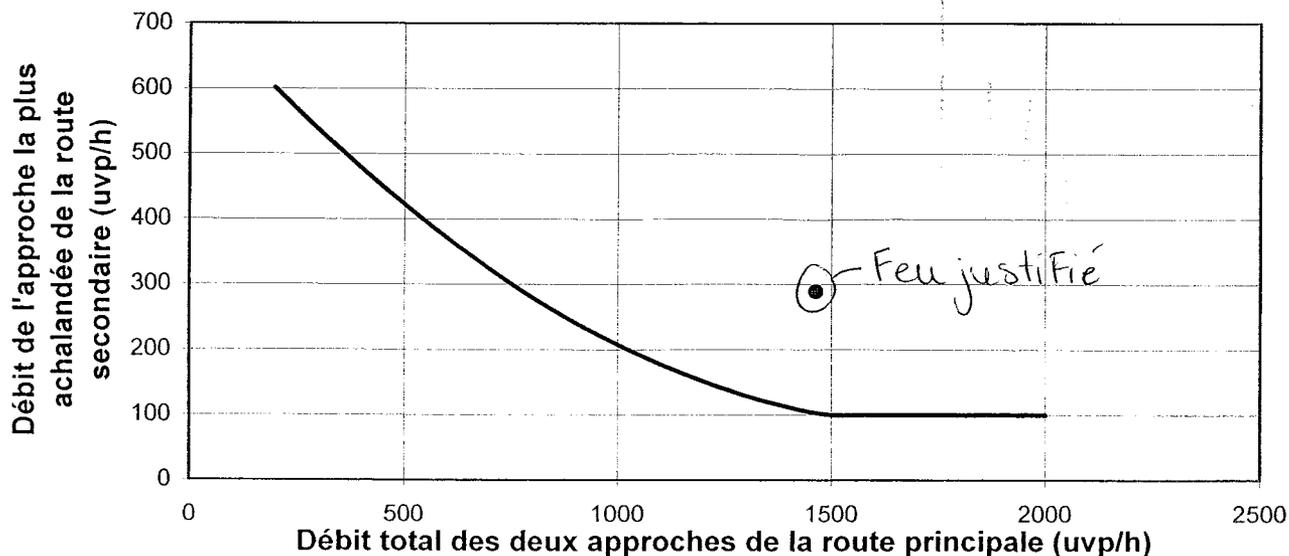
$$F_{V12} = \frac{0,5 (V4 + V6) + V5}{(V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6)} = 0,20$$

$$x = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 = 1463$$

$$x < 1500 : y = 742 - 0,744 x + 0,00021 x^2$$

$$y = \text{MAX}(V7 + V8 + F_{V9} (V9) ; V10 + V11 + F_{V12} (V12)) = 289,33$$

$$x \geq 1500 : y = 100$$



**ANNEXE I**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE CONDITIONS  
ANTICIPÉES DE CIRCULATION**

# Timings

## Intersection: 24: St-Patrick & des Seigneurs



Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBT	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↕↕		↕	↗	↕		↕	↗
Volume (vph)	105	477	1	269	130	2	681	2	171
Turn Type	pm+pt		Perm		Perm		Perm		pm+ov
Protected Phases	3	2 3		2		1		1	3
Permitted Phases	2 3		2		2		1		1
Detector Phases	3	2 3	2	2	2	1	1	1	3
Minimum Initial (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	8.5		8.5	8.5	8.5	20.5	20.5	20.5	8.5
Total Split (s)	10.0	27.0	17.0	17.0	17.0	43.0	43.0	43.0	10.0
Total Split (%)	14.3%	38.6%	24.3%	24.3%	24.3%	61.4%	61.4%	61.4%	14.3%
Yellow Time (s)	4.0		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag			Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	
Lead-Lag Optimize?			Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Recall Mode	None		C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		19.0		13.0	13.0	39.0		39.0	49.0
Actuated g/C Ratio		0.27		0.19	0.19	0.56		0.56	0.70
v/c Ratio		0.90		0.85	0.48	0.00		0.99	0.17
Control Delay		41.5		52.0	33.8	7.0		47.8	4.0
Queue Delay		0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Total Delay		41.5		52.0	33.8	7.0		47.8	4.0
LOS		D		D	C	A		D	A
Approach Delay		41,5		46,1		7,0		39,0	
Approach LOS		D		D		A		D	

### Intersection Summary

Cycle Length: 70  
 Actuated Cycle Length: 70  
 Offset: 42 (60%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 80  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,99  
 Intersection Signal Delay: 41,3  
 Intersection Capacity Utilization 84,9%  
 Analysis Period (min) 15  
 Intersection LOS: D  
 ICU Level of Service E

### Splits and Phases: 24: St-Patrick & des Seigneurs

13 s	17 s	10 s

# Timings

## Intersection: 5: St-Patrick & Shearer



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↖	↘	↗
Volume (vph)	978	180	51	292	108	203
Turn Type		Perm	Perm			Perm
Protected Phases	4			8	2	
Permitted Phases		4	8			2
Detector Phases	4	4	8	8	2	2
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Total Split (s)	50.0	50.0	50.0	50.0	20.0	20.0
Total Split (%)	71.4%	71.4%	71.4%	71.4%	28.6%	28.6%
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Recall Mode	None	None	None	None	C-Min	C-Min
Act Effct Green (s)	47.5	47.5		47.5	14.5	14.5
Actuated g/C Ratio	0.68	0.68		0.68	0.21	0.21
v/c Ratio	0.84	0.18		0.53	0.32	0.68
Control Delay	11.8	4.0		9.3	25.4	33.4
Queue Delay	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
Total Delay	11.8	4.0		9.3	25.4	33.4
LOS	B	A		A	C	C
Approach Delay	10,6			9,3	30,6	
Approach LOS	B			A	C	

### Intersection Summary

Cycle Length: 70  
 Actuated Cycle Length: 70  
 Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBL and 6:, Start of Green  
 Natural Cycle: 65  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,84  
 Intersection Signal Delay: 13,8  
 Intersection Capacity Utilization 71,4%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: B  
 ICU Level of Service C

### Splits and Phases: 5: St-Patrick & Shearer

↖ ø2 20 s	→ ø4 50 s
	↘ ø8 50 s

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 21: St-Patrick & Richmond



Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↻			↻	↻	
Sign Control	Free			Free	Stop	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	1152	0	0	357	0	0
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	1252	0	0	388	0	0
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						
Median type					None	
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)	276			285		
pX, platoon unblocked			0,40		0,40	0,40
vC, conflicting volume			1252		1640	1252
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol			1636		2615	1636
tC, single (s)			4.1		6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)			2.2		3.5	3.3
p0 queue free %			100		100	100
cM capacity (veh/h)			157		11	49

Direction, Lane #	EB 1	WB 1	NB 1
Volume Total	1252	388	0
Volume Left	0	0	0
Volume Right	0	0	0
cSH	1700	157	1700
Volume to Capacity	0,74	0,00	0,00
Queue Length 95th (m)	0,0	0,0	0,0
Control Delay (s)	0,0	0,0	0,0
Lane LOS			A
Approach Delay (s)	0,0	0,0	0,0
Approach LOS			A

Intersection Summary			
Average Delay		0,0	
Intersection Capacity Utilization		64,0%	ICU Level of Service B
Analysis Period (min)		15	

# Timings

## Intersection: 7: St-Patrick & Montmorency



Lane Group	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑	↗		↖	↖	↗
Volume (vph)	909	225	67	262	105	264
Turn Type		Prot	Perm			Prot
Protected Phases	6	6		2	4	4
Permitted Phases			2			
Detector Phases	6	6	2	2	4	4
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Total Split (s)	45.0	45.0	45.0	45.0	25.0	25.0
Total Split (%)	64.3%	64.3%	64.3%	64.3%	35.7%	35.7%
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None
Act Effct Green (s)	46.3	45.3		45.3	16.7	16.7
Actuated g/C Ratio	0.66	0.65		0.65	0.24	0.24
v/c Ratio	0.80	0.24		0.74	0.27	0.76
Control Delay	14.2	5.0		22.7	21.4	29.9
Queue Delay	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
Total Delay	14.2	5.0		22.7	21.4	29.9
LOS	B	A		C	C	C
Approach Delay	12,3			22,7	27,4	
Approach LOS	B			C	C	

### Intersection Summary

Cycle Length: 70  
 Actuated Cycle Length: 70  
 Offset: 3 (4%), Referenced to phase 2:WBTL and 6:EBT, Start of Green  
 Natural Cycle: 60  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,80  
 Intersection Signal Delay: 17,2  
 Intersection Capacity Utilization 81,2%  
 Analysis Period (min) 15  
 Intersection LOS: B  
 ICU Level of Service D

### Splits and Phases: 7: St-Patrick & Montmorency

σ2 45 s	σ4 25 s
σ6 45 s	

# HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis

## Intersection: 1: Accès A & Shearer



Movement	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations	Y		↑			↓
Sign Control	Stop		Free			Free
Grade	0%		0%			0%
Volume (veh/h)	114	220	66	37	99	143
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	124	239	72	40	108	155
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						
Median type	None					
Median storage veh						
Upstream signal (m)						167
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume	462	92			112	
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol	462	92			112	
tC, single (s)	6.4	6.2			4.1	
tC, 2 stage (s)						
tF (s)	3.5	3.3			2.2	
p0 queue free %	76	75			93	
cM capacity (veh/h)	517	966			1478	

Direction, Lane #	WB 1	NB 1	SB 1
Volume Total	363	112	263
Volume Left	124	0	108
Volume Right	239	40	0
cSH	745	1700	1478
Volume to Capacity	0,49	0,07	0,07
Queue Length 95th (m)	21,6	0,0	1,9
Control Delay (s)	14,3	0,0	3,5
Lane LOS	B		A
Approach Delay (s)	14,3	0,0	3,5
Approach LOS	B		

Intersection Summary			
Average Delay		8,3	Average Delay
Intersection Capacity Utilization		46,2%	ICU Level of Service
Analysis Period (min)		15	Analysis Period

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 20: Accès B & Montmorency



Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations	↖	↗		↕	↕	
Sign Control	Stop			Free	Free	
Grade	0%			0%	0%	
Volume (veh/h)	346	168	92	35	3	291
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	376	183	100	38	3	316
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						
Median type	None					
Median storage (veh)						
Upstream signal (m)					136	
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume	399	161	320			
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol	399	161	320			
tC, single (s)	6.4	6.2	4.1			
tC, 2 stage (s)						
tF (s)	3.5	3.3	2.2			
p0 queue free %	33	79	92			
cM capacity (veh/h)	557	884	1240			

Direction, Lane #	EB 1	EB 2	NB 1	SB 1
Volume Total	376	183	138	320
Volume Left	376	0	100	0
Volume Right	0	183	0	316
cSH	557	884	1240	1700
Volume to Capacity	0,67	0,21	0,08	0,19
Queue Length 95th (m)	40,7	6,2	2,1	0,0
Control Delay (s)	23,8	10,1	6,1	0,0
Lane LOS	C	B	A	
Approach Delay (s)	19,3		6,1	0,0
Approach LOS	C			

Intersection Summary

Average Delay	11,5			
Intersection Capacity Utilization	54,3%		ICU Level of Service	A
Analysis Period (min)	15			

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 9: Richardson & Shearer

												
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Sign Control		Stop			Stop			Free				Free
Grade		0%			0%			0%				0%
Volume (veh/h)	0	0	0	30	52	8	16	87	0	0	264	34
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	33	57	9	17	95	0	0	287	37
Pedestrians												
Lane Width (m)												
Walking Speed (m/s)												
Percent Blockage												
Right turn flare (veh)												
Median type		None			None							
Median storage (veh)												
Upstream signal (m)								348				260
pX, platoon unblocked												
vC, conflicting volume	472	435	305	435	453	95	324			95		
vC1, stage 1 conf vol												
vC2, stage 2 conf vol												
vCu, unblocked vol	472	435	305	435	453	95	324			95		
tC, single (s)	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2	4.1			4.1		
tC, 2 stage (s)												
tF (s)	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3	2.2			2.2		
p0 queue free %	100	100	100	94	89	99	99			100		
cM capacity (veh/h)	450	507	734	526	495	962	1236			1499		
<b>Direction, Lane #</b>	<b>WB 1</b>	<b>WB 2</b>	<b>NB 1</b>	<b>SB 1</b>								
Volume Total	61	37	112	324								
Volume Left	33	0	17	0								
Volume Right	0	9	0	37								
cSH	511	559	1236	1700								
Volume to Capacity	0,12	0,07	0,01	0,19								
Queue Length 95th (m)	3,2	1,7	0,3	0,0								
Control Delay (s)	13,0	11,9	1,3	0,0								
Lane LOS	B	B	A									
Approach Delay (s)	12,6		1,3	0,0								
Approach LOS	B											

Intersection Summary			
Average Delay		2,6	
Intersection Capacity Utilization	28,2%		ICU Level of Service A
Analysis Period (min)	15		

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 8: Richardson & Richmond

Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↕↕		↗				↖	
Sign Control		Stop			Stop			Stop			Stop	
Volume (vph)	0	0	0	24	61	2	34	0	0	0	4	14
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	26	66	2	37	0	0	0	4	15
Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1								
Volume Total (vph)	59	35	37	20								
Volume Left (vph)	26	0	37	0								
Volume Right (vph)	0	2	0	15								
Hadj (s)	0,25	-0,01	0,23	-0,43								
Departure Headway (s)	4,9	4,6	4,4	3,7								
Degree Utilization, x	0,08	0,05	0,04	0,02								
Capacity (veh/h)	726	761	795	935								
Control Delay (s)	7,1	6,6	7,6	6,8								
Approach Delay (s)	6,9		7,6	6,8								
Approach LOS	A		A	A								
Intersection Summary												
Delay			7,1									
HCM Level of Service			A									
Intersection Capacity Utilization			18,6%		ICU Level of Service						A	
Analysis Period (min)			15									

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 10: Richardson & Montmorency

												
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Sign Control		Stop			Stop			Stop				Stop
Volume (vph)	0	0	0	3	12	6	7	123	0	0	144	51
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	0	0	3	13	7	8	134	0	0	157	55
Direction, Lane #	WB 1	WB 2	NB 1	SB 1								
Volume Total (vph)	10	13	141	212								
Volume Left (vph)	3	0	8	0								
Volume Right (vph)	0	7	0	55								
Hadj (s)	0,20	-0,32	0,04	-0,12								
Departure Headway (s)	5,4	4,9	4,2	4,0								
Degree Utilization, x	0,01	0,02	0,16	0,23								
Capacity (veh/h)	612	676	836	893								
Control Delay (s)	7,3	6,8	8,0	8,2								
Approach Delay (s)	7,0		8,0	8,2								
Approach LOS	A		A	A								
Intersection Summary												
Delay			8,1									
HCM Level of Service			A									
Intersection Capacity Utilization		22,2%		ICU Level of Service			A					
Analysis Period (min)			15									

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 4: Centre & Ruelle Clarendon



Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations		↕	↕		↕	
Sign Control		Free	Free		Stop	
Grade		0%	0%		0%	
Volume (veh/h)	58	275	116	14	76	19
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	63	299	126	15	83	21
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						
Median type					None	
Median storage veh						
Upstream signal (m)		185	89			
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume	141				559	134
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol	141				559	134
tC, single (s)	4.1				6.4	6.2
tC, 2 stage (s)						
tF (s)	2.2				3.5	3.3
p0 queue free %	96				82	98
cM capacity (veh/h)	1442				469	915

Direction, Lane #	EB 1	WB 1	SB 1
Volume Total	362	141	103
Volume Left	63	0	83
Volume Right	0	15	21
cSH	1442	1700	520
Volume to Capacity	0,04	0,08	0,20
Queue Length 95th (m)	1,1	0,0	5,9
Control Delay (s)	1,7	0,0	13,6
Lane LOS	A		B
Approach Delay (s)	1,7	0,0	13,6
Approach LOS			B

Intersection Summary			
Average Delay		3,3	
Intersection Capacity Utilization	40,0%		ICU Level of Service A
Analysis Period (min)		15	

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis  
 Intersection: 25: Ruelle Clarendon & Shearer



Movement	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations	Y		↑			↓
Sign Control	Stop		Free			Free
Grade	0%		0%			0%
Volume (veh/h)	0	12	80	0	47	251
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	0	13	87	0	51	273
Pedestrians						
Lane Width (m)						
Walking Speed (m/s)						
Percent Blockage						
Right turn flare (veh)						
Median type	None					
Median storage veh						
Upstream signal (m)			219			390
pX, platoon unblocked						
vC, conflicting volume	462	87			87	
vC1, stage 1 conf vol						
vC2, stage 2 conf vol						
vCu, unblocked vol	462	87			87	
tC, single (s)	6.4	6.2			4.1	
tC, 2 stage (s)						
tF (s)	3.5	3.3			2.2	
p0 queue free %	100	99			97	
cM capacity (veh/h)	539	972			1509	

Direction, Lane #	WB 1	NB 1	SB 1
Volume Total	13	87	324
Volume Left	0	0	51
Volume Right	13	0	0
cSH	972	1700	1509
Volume to Capacity	0,01	0,05	0,03
Queue Length 95th (m)	0,3	0,0	0,8
Control Delay (s)	8,8	0,0	1,4
Lane LOS	A		A
Approach Delay (s)	8,8	0,0	1,4
Approach LOS	A		

Intersection Summary			
Average Delay		1,4	Average Delay
Intersection Capacity Utilization		32,5%	ICU Level of Service
Analysis Period (min)		15	Analysis Period
			Grade Delay
			A

Timings

Intersection: 15: Centre & Shearer

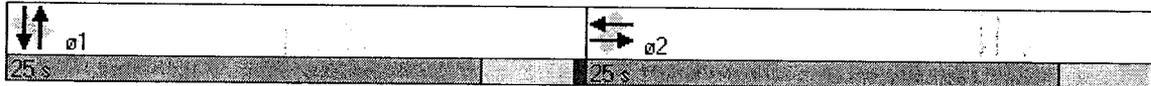
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations											
Volume (vph)	95	227	16	19	89	7	14	15	112	74	72
Turn Type	Perm		Perm	Perm		Perm	Perm		Perm		Perm
Protected Phases		2			2			1		1	
Permitted Phases	2		2	2		2	1		1		1
Detector Phases	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes										
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		33.1	33.1		33.1	33.1		11.8		11.8	11.8
Actuated g/C Ratio		0.66	0.66		0.66	0.66		0.24		0.24	0.24
v/c Ratio		0.32	0.02		0.10	0.01		0.12		0.57	0.21
Control Delay		7.0	5.8		6.9	7.3		13.2		17.2	14.0
Queue Delay		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0
Total Delay		7.0	5.8		6.9	7.3		13.2		17.2	14.0
LOS		A	A		A	A		B		B	B
Approach Delay		7,0			6,9			13,2		16,3	
Approach LOS		A			A			B		B	

Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 12.5 (25%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,57  
 Intersection Signal Delay: 10,5  
 Intersection Capacity Utilization 47,3%  
 Analysis Period (min) 15

Intersection LOS: B  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 15: Centre & Shearer



Timings

Intersection: 18: Centre & Richmond

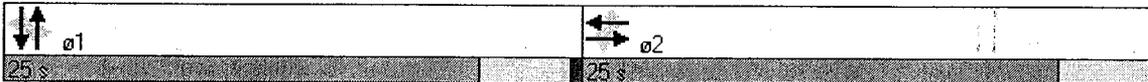
Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	SBL	SBT
Lane Configurations									
Volume (vph)	4	315	7	102	10	16	7	18	17
Turn Type	Perm		Perm		Perm	Perm		Perm	
Protected Phases		2		2			1		1
Permitted Phases	2		2		2	1		1	
Detector Phases	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
Total Split (s)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Yellow Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
All-Red Time (s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lead/Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lag	Lead	Lead	Lead	Lead
Lead-Lag Optimize?	Yes								
Recall Mode	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	C-Max	None	None	None	None
Act Effct Green (s)		40.3		40.3	40.3		7.3		7.3
Actuated g/C Ratio		0.81		0.81	0.81		0.15		0.15
v/c Ratio		0.26		0.08	0.01		0.19		0.21
Control Delay		2.6		2.8	2.8		18.5		18.6
Queue Delay		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Delay		2.6		2.8	2.8		18.5		18.6
LOS		A		A	A		B		B
Approach Delay		2,6		2,8			18,5		18,6
Approach LOS		A		A			B		B

Intersection Summary

Cycle Length: 50  
 Actuated Cycle Length: 50  
 Offset: 25 (50%), Referenced to phase 2:EBWB, Start of Green  
 Natural Cycle: 45  
 Control Type: Actuated-Coordinated  
 Maximum v/c Ratio: 0,26  
 Intersection Signal Delay: 5,2  
 Intersection Capacity Utilization 35,5%  
 Analysis Period (min) 15

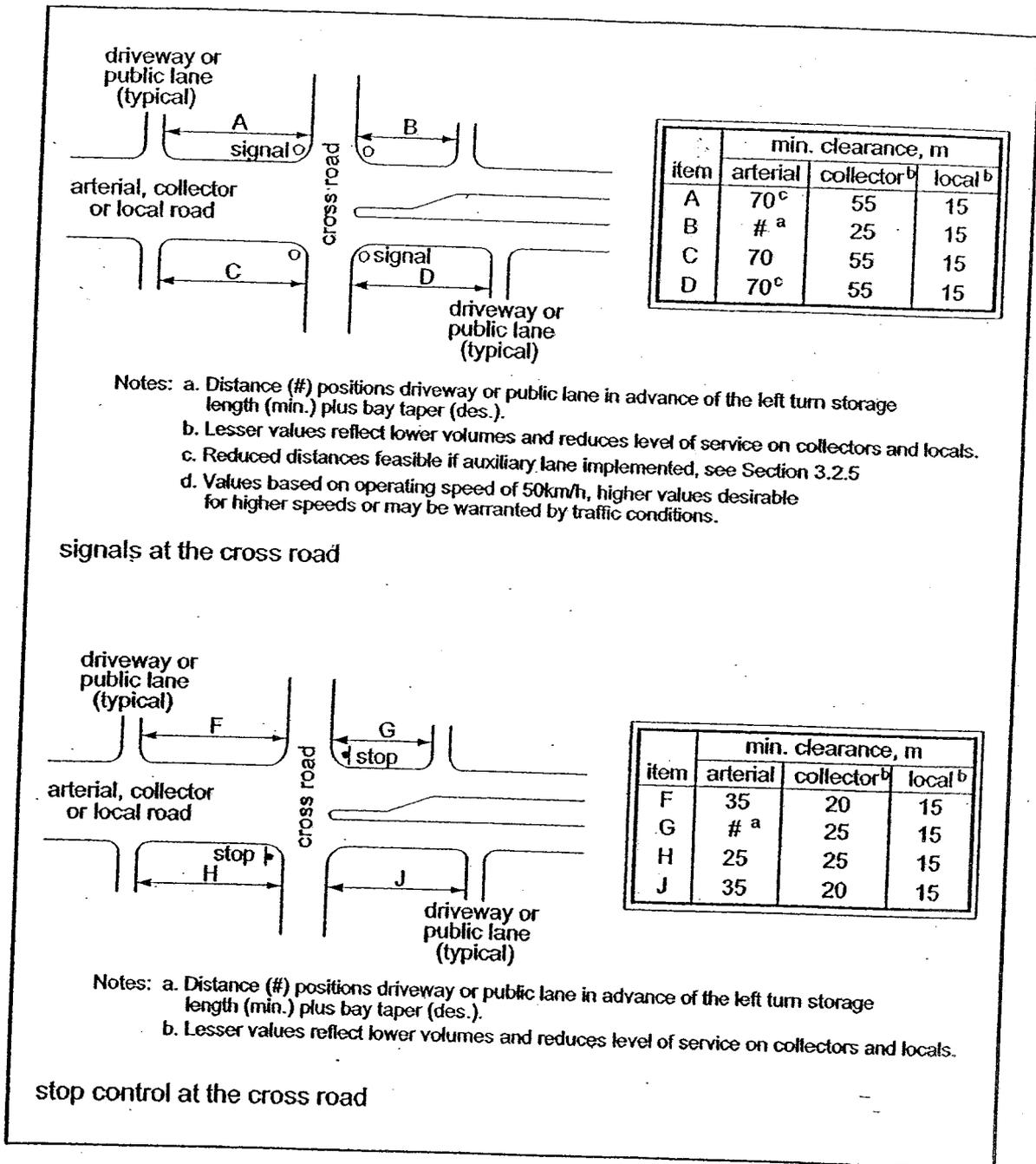
Intersection LOS: A  
 ICU Level of Service A

Splits and Phases: 18: Centre & Richmond



**ANNEXE J**  
**EXTRAIT DES NORMES**

Figure 3.2.8.2 Suggested Minimum Corner Clearances to Accesses or Public Lanes at Major Intersections



**Table 3.2.9.1 Typical Driveway Dimensions**

Dimension (m)	Land Use		
	Residential	Commercial	Industrial
width (W)			
• one-way	3.0 <sup>a</sup> – 4.3	4.5 <sup>a</sup> – 7.5	5.0 <sup>a</sup> – 9.0
• two-way	3.0 <sup>a</sup> – 7.3	7.2 <sup>a</sup> – 12.0 <sup>b</sup>	9.0 <sup>a</sup> – 15.0 <sup>b</sup>
right-turn radius (R)	3.0 – 4.5	4.5 – 12.0	9.0 – 15.0

- Notes:
- a. Minimum widths are normally used with radii at or near the upper end of the specified range.
  - b. Increased widths may be considered for capacity purposes; where up to 3 exit lanes and 2 entry lanes are employed, 17.0 m is the max. width, exclusive of any median.
  - c. Applicable to driveways only, not road intersections.

corner clearance. A minimum dimension (C) of 5.0 m is suggested to separate the conflict zones and to provide for a greater manoeuvring area for turning trucks. For an industrial area, this then results in a minimum corner clearance of about 25.0 m (11.0 m for the minimum corner curb radius, the 5.0 m dimension (C), and a 9.0 m minimum driveway curb radius).

A high volume driveway on the near side of an intersection may warrant a left-turn storage area on the roadway to accommodate left turning traffic into the driveway. If this is the case, the driveway is located in consideration of the total distance needed for the back-to-back left-turn bays created on the roadway. The combined left-turn storage and taper requirements significantly increases the corner clearance requirements.

### 3.2.9.8 Spacing of Adjacent Driveways

In addition to the corner clearance considerations described in Subsection 3.2.9.7, driveways are normally located in consideration of their physical relationships to existing or possible future driveways. The following three criteria need to be considered:

- minimum spacing between driveways
- minimum offset to property line
- maximum number of driveways based on property frontage

The application of these design criteria assists in meeting the following objectives:

- to clearly identify to the user which property each driveway serves
- to ensure that sufficient space is available between driveways for the positioning of traffic signs, lighting poles and other surface utility fixtures, and road hardware
- to separate the conflict areas for each driveway
- to provide appropriate space between driveways for on-street parallel parking, where permitted and in consideration of sight line requirements
- to increase the length of potentially collision free pedestrian areas by minimizing the number and width of driveways

Roadway retrofit projects often provide the opportunity to improve existing driveway spacing.

The minimum spacing between driveways is measured between the end and start of the curb returns on the adjacent driveways, shown as dimension (E) on Figure 3.2.9.3. A 1.0 m minimum spacing is recommended between adjacent low volume driveways for residential properties, along local and collector roadways, while a 3.0 m minimum is the suggested dimension for both commercial and industrial

**Table 3.2.9.3 Suggested Minimum Clear Throat Lengths for Major Driveways<sup>1</sup>**

Land Issue	Development Size	Minimum Clear Throat Length (m)	
		Collector	Arterial
Light industrial	<10 000 m <sup>2</sup>	8	15
	10 000 – 45 000 m <sup>2</sup>	15	30
	>45 000 m <sup>2</sup>	15	60
Discount store	<3 000 m <sup>2</sup>	8	15
	>3 000 m <sup>2</sup>	8	25
Shopping centre	<25 000 m <sup>2</sup>	8	15
	25 000 – 45 000 m <sup>2</sup>	15	25
	45 001 – 70 000 m <sup>2</sup>	25	60
	>70 000 m <sup>2</sup>	40	75
Supermarket	<2 000 m <sup>2</sup>	15	25
	>2 000 m <sup>2</sup>	25	40
Apartments	<100 units	8	15
	100 – 200 units	15	25
	>200 units	25	40
Quality restaurant	<1 500 m <sup>2</sup>	8	15
	>1 500 m <sup>2</sup>	8	25
Drive-in restaurant	<200 m <sup>2</sup>	8	25
	>200 m <sup>2</sup>	15	30
General office	<5 000 m <sup>2</sup>	8	15
	5 000 – 10 000 m <sup>2</sup>	8	25
	10 001 – 20 000 m <sup>2</sup>	15	30
	20 001 – 45 000 m <sup>2</sup>	30	45
	>45 000 m <sup>2</sup>	40	75
Motel	<150 rooms	8	25
	>150 rooms	8	30

- Notes: 1. Refer to Figure 3.2.5.2 for method of measurement.  
 2. For major developments, it is desirable to determine throat lengths and queue on the basis of a site-specific traffic study.

- roadway, driveway, roadside and property drainage
- cyclist accommodation

Desirable maximum grade changes, between the roadway cross-slope and the driveway grade, vary in accordance with the road classification. For the higher classification road, it is desirable to minimize the grade change at the roadway edge, thereby encouraging high speed turns into the driveway and reducing the deceleration and interference with the through traffic on the major road. This is particularly important for high volume driveways. Figure 3.2.9.5 provides guidelines for limiting the grade change at the road edge. For high volume driveways on arterial roads, a maximum grade change of 3% is acceptable.

For low volume driveways on local roads, a maximum of 8% is acceptable.

Driveways are constructed at an incline from the roadway in order to prevent surface drainage along the roadway from discharging down a driveway and onto private property. Where this is impractical, curb drainage across the driveway can be effectively controlled by using a slightly deeper gutter and adjacent catch basins. It is also common practice to limit the amount of property drainage that drains onto the roadway via the driveway by providing separate on-site drainage systems.

Assuming a normal roadway cross-slope of 2.0% and the desirable maximum grade changes defined above, the resulting maximum driveway grades within the boulevard and

**Table 3.2.9.2 Maximum Number of Driveways Based on Property Frontage<sup>9</sup>**

Frontage (m)	Maximum Number of Driveways <sup>a</sup>
15	1 <sup>b</sup>
16 – 50	2
51 – 150	3 <sup>c</sup>
> 150	4 or more <sup>c</sup>

- Notes: 1. Subject to spacing guidelines presented in Subsections 3.2.5.2 and in Figure 3.2.9.3.  
 2. Single family residential properties normally restricted to one driveway, irrespective of frontage.  
 3. For large developments the location and design elements of driveways are normally determined by a detailed traffic impact study.

Where inter-development traffic is expected to be significant, and signalization of the driveway intersection is not desirable, the manoeuvre required to cross the entire width of a busy roadway in a single continuous movement may be difficult. In this case, it is often advantageous to offset the opposing driveways to eliminate the concentrated conflict zone. A minimum offset of 100 m between driveway centrelines is desirable, as illustrated in Figure 3.2.9.4. This technique does, however, increase the number of slow moving vehicles making ingress, egress and weaving manoeuvres on the roadway, which may present other operational concerns. The relative impact is assessed to determine the best design decision.

Retrofitting of existing driveway locations may be warranted over time as traffic conditions change along a roadway and at individual driveways. Alternatives to existing driveway locations, or driveway consolidation to improve spacing, may provide effective solutions to traffic operational concerns.

### 3.2.9.10 Clear Throat Lengths

In order for major driveways to operate efficiently, both from the road side and internally, it is desirable to provide a no conflict and storage zone within the driveway. This zone is commonly referred to as the clear throat length or set-back distance and is measured from the ends of the driveway curb return radii at the roadway and the point of first conflict on-site. Figure 3.2.5.2 illustrates how a throat length is measured. Failure to provide sufficient throat distance results in frequent blocking of on-site circulation

roads which can in turn create queues of entering vehicles. The provision of appropriate clear throat length or storage space is particularly important for drive-in service developments where the customers remain in their vehicles while waiting to be served. These types of developments include drive-in restaurants and banks, automatic car washes, and parking facilities with entry control.

For large developments, the appropriate throat length is best determined by a detailed traffic analysis based on the traffic control provided at the road and the anticipated volumes and types of traffic. Table 3.2.9.3<sup>7</sup> is a guideline for suggested minimum clear throat lengths for various types of developments.

### 3.2.9.11 Grades

When selecting the most suitable grades for a driveway, a number of considerations are important including:

- road classification
- driveway volume
- maximum grade for the driveway within the right of way where it intersects the roadway
- minimum grade for the driveway within this same zone
- maximum driveway grade on-site
- maximum rate of grade change
- pedestrian crossing cross-slope

