

ÉTUDE DE CIRCULATION AUX ABORDS DE L'INTERSECTION HENRI-BOURASSA / PAPINEAU / AUTOROUTE 19 ET ÉTUDE DE CIRCULATION DE TRANSIT



ÉTUDE DES SOLUTIONS
VERSION FINALE

Avril 2006

DOCUMENT : Version finale

DESCRIPTION : Étude des solutions

PROJET : 0513630

DATE : Avril 2006

CODIFICATION : 0513630 SOL Rev04

PRÉPARÉ PAR : Nathalie Martel, ing., M.Sc.A.

AVEC LA PARTICIPATION DE : Stéphane Rouillon, ing. Ph.D.
Marc Lafortune, ing.
Jean-François Roy, ing.
Michel Ménard, ing.
Gaétan Pelland, tech.

VÉRIFIÉ ET APPROUVÉ PAR : Jean-François Rouillon, ing.

DISTRIBUTION : Arrondissement Ahuntsic-Cartierville 6 copies
Ville, Central 2 copies
MTQ 2 copies
Tecsult Bibliothèque
Dossier Original

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	RETOUR SUR LES PROBLÉMATIQUES OBSERVÉES.....	1
3.	CARACTÉRISATION DES SOLUTIONS POSSIBLES	4
3.1	Thème 1 : Amélioration de la performance et de l'accès au réseau artériel	5
3.2	Thème 2 : Apaisement de la circulation sur le réseau local.....	5
3.3	Thème 3 : Réduction de la vitesse à la sortie du pont Papineau	9
4.	ÉVALUATION DES SOLUTIONS.....	11
	4.1.1 Faisabilité technique des solutions d'étagement	34
	4.1.2 Évaluation des mesures de transition d'autoroute à une artère urbaine	35
	4.1.3 Estimation des coûts.....	38
5.	PLAN D'ACTION.....	39

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Schéma des solutions visant l'amélioration de la performance et de l'accès au réseau artériel	6
Figure 2	Schéma des mesures d'apaisement de la circulation sur le réseau local.....	7
Figure 3	Schéma des mesures de réduction de la vitesse à la sortie du pont Papineau	10
Figure 4	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa / Christophe-Colomb	13
Figure 5	Réaménagement du carrefour Papineau / Sauvé	16
Figure 6	Réaménagement du carrefour Papineau / Fleury	20
Figure 7a	Croquis du réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 1, VAG permis.....	25
Figure 7b	Détail du réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 1, VAG permis.....	258
Figure 8	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 2, VAG permis, traverses en 2 temps et passerelle.	27
Figure 9	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 3, VAG permis à Fleury et Sauvé, traverses en 2 temps et passerelle.	28
Figure 10	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 4, tout droit dénivelé sud vers le nord.....	29
Figure 11	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 5, tout droit dénivelé, TUBE.....	30
Figure 12	Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau, solution 6, VAG dénivelé ouest vers le nord.....	31
Figure 13	Exemples de marquage spécial de la chaussée.	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Conditions actuelles de circulation au carrefour Henri-Bourassa / Papineau.	2
Tableau 2	Comparaison des taux d'accidents aux carrefours similaires dans le nord de Montréal.	4
Tableau 3	Conditions de circulation avec le réaménagement de Henri-Bourassa / Christophe-Colomb	14
Tableau 4	Conditions de circulation avec le réaménagement de Papineau / Sauvé	18
Tableau 5	Conditions de circulation avec le réaménagement de Papineau / Fleury.....	21
Tableau 6	Performance du carrefour Papineau / Fleury sans transit sur Prieur ni Gouin	22
Tableau 7	Description des solutions au carrefour Henri-Bourassa / Papineau	23
Tableau 8	Performance du carrefour Henri-Bourassa / Papineau sans transit sur Prieur ni Gouin ^a	32
Tableau 9	Performance de l'axe Papineau en réseau.....	33
Tableau 10	Estimations budgétaire des interventions	38
Tableau 11	Plan d'actions.....	43

Annexes

Annexe A – Profils longitudinaux et vues en plan des solutions d'étagement

Annexe B – Résultats détaillés des analyses avec Synchro

1. INTRODUCTION

La Ville de Montréal a mandaté la firme Tecsubt afin d'examiner les problèmes de circulation aux abords du carrefour Henri-Bourassa / Papineau et d'y trouver des solutions. Ce carrefour est très sollicité aux heures de pointe et présente des conditions de circulation difficiles, voire même dangereuses compte tenu qu'il constitue la fin de l'autoroute 19. De plus, la circulation de transit sur les rues résidentielles dans le secteur n'est pas négligeable, particulièrement sur le boulevard Gouin et sur les rues Prieur, St-Firmin et Garnier. La majorité de ces déplacements sont attirés par la géométrie des lieux ou occasionnés par les interdictions de virage, ce qui rend ces itinéraires plus courts et plus attrayants que ceux du réseau artériel.

Préoccupée par cette situation, la Ville a entrepris plusieurs travaux afin d'améliorer la situation. En 2002, la voie de virage à gauche de l'approche ouest a été prolongée dans le but d'accroître la fluidité sur Henri-Bourassa en direction est. Dans le cadre du projet PICQ (Programme Infrastructures Canada-Québec) deux volets sont couverts, à savoir la mise à niveau de l'équipement (aussi appelée « mise à niveau ») et la gestion dynamique des feux de circulation. La gestion dynamique des feux de circulation sur Henri-Bourassa est actuellement en cours. De plus, le projet PICQ prévoit à très court terme le réaménagement des carrefours Papineau/Fleury et Papineau/Sauvé afin de permettre les virages à gauche (VAG) à partir des approches nord et sud.

Le mandat de l'étude vise trois objectifs : (A) l'amélioration du fonctionnement du carrefour Henri-Bourassa / Papineau; (B) la caractérisation du trafic de transit et le développement de mesures favorisant l'utilisation des artères et (C) l'amélioration des conditions de transition entre l'autoroute 19 et le réseau routier.

Une analyse exhaustive de la situation a été réalisée en mai 2005 et les résultats ont été présentés dans un rapport complet et distinct de ce document. Suite aux constats émis lors du diagnostic, des solutions ont été élaborées puis évaluées. Le présent rapport en fait état et porte des recommandations sur une série d'interventions devant être mises de l'avant par la ville de Montréal afin d'améliorer la situation.

Le chapitre suivant fait un bref retour sur les problématiques observées [les résultats détaillés sont disponibles dans la note diagnostic déposée en juillet 2005]. Le chapitre 3 décrit les solutions retenues alors que le chapitre 4 en fait l'évaluation. Cette évaluation porte sur la quantification ou la qualification des bénéfices apportés par les solutions, la faisabilité technique dans le cas des solutions nécessitant d'importants travaux d'infrastructures, la détermination des impacts sur la demande et les estimations de coûts. Le chapitre 5 expose les recommandations quant aux solutions à retenir et présente un plan d'action dans lequel les travaux sont priorisés dans le temps.

2. RETOUR SUR LES PROBLÉMATIQUES OBSERVÉES

En regard du volet A, traitant du fonctionnement du carrefour Henri-Bourassa / Papineau, l'analyse des conditions de circulation a montré un manque de capacité. En effet, tel que le démontre le tableau 1, en pointe AM, les approches nord et est fonctionnent à un niveau de service F et l'approche ouest à un niveau D. En pointe d'après-midi, trois approches sur quatre fonctionnent à un niveau de service F, à savoir : les approches sud, est et ouest.

Tableau 1
Conditions actuelles de circulation au carrefour Henri-Bourassa / Papineau.

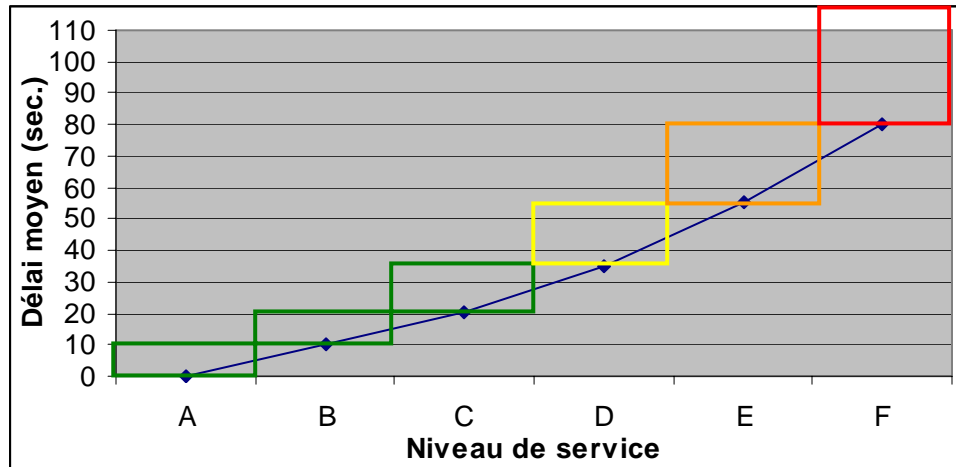
Pointe AM, H-B / Papineau NS intersection = E Cycle de 120 secondes		Volumes	Retard	Niveau de Service	Approche	
Approche	Mouvement	Véh/h	Sec/véh	NS	Retard (sec/véh)	NS
Nord	Tout droit (TD)	2391	100,9	F	97,6	F
	Virage à droite (VAD)	626	82,2	F		
Sud	Tout droit (TD)	1478	24,3	C	24,5	C
	Virage vers bretelle	28	27,2	C		
	Virage à droite (VAD)	92	27,2	C		
Est	Tout droit (TD)	1568	116,6	F	108,2	F
	Virage vers bretelle	7	36,5	D		
	Virage à droite (VAD)	144	36,5	D		
Ouest	Virage à gauche (VAG)	301	103,4	F	50,6	D
	Tout droit (TD)	548	29,6	C		
	Virage à droite (VAD)	135	27,8	C		

Pointe PM, H-B / Papineau NS intersection = F Cycle de 120 secondes		Volumes	Retard	Niveau de Service	Approche	
Approche	Mouvement	Véh/h	Sec/véh	NS	Retard (sec/véh)	NS
Nord	Tout droit (TD)	1244	25,3	C	26,4	C
	Virage à droite (VAD)	325	32,3	C		
Sud	Tout droit (TD)	2520	106,2	F	103,8	F
	Virage vers bretelle	42	24,0	C		
	Virage à droite (VAD)	21	24,0	C		
Est	Tout droit (TD)	769	35,7	D	86,7	F
	Virage vers bretelle	11	174,6	F		
	Virage à droite (VAD)	541	174,6	F		
Ouest	Virage à gauche (VAG)	899	293,6	F	143,3	F
	Tout droit (TD)	1196	32,6	C		
	Virage à droite (VAD)	48	16,9	B		

Pour le bénéfice du lecteur, le graphique suivante illustre la relation entre le retard moyen par véhicule et le niveau de service correspondant pour une intersection gérée par des feux de circulation. Cette information sera requise pour l'interprétation des résultats subséquents.

Généralement les niveaux de service A, B et C sont qualifiés d'excellents, sinon de bons puisqu'ils représentent des conditions de circulation assez fluides. À un niveau de service D, l'influence de la congestion se fait plus ressentir. Plusieurs véhicules doivent s'arrêter à l'intersection et la proportion des véhicules ne s'arrêtant pas diminue considérablement. Malgré cette détérioration, la situation est encore jugée acceptable. Le niveau de service E représente quant à lui des conditions difficiles en terme de progression des flux de circulation tandis que le niveau de service F implique des retards significatifs. Donc, lorsqu'un carrefour, ses approches ou un mouvement présentent des niveaux de service de E ou F, il est habituellement suggéré d'évaluer de près la situation afin de solutionner le problème.

Graphique 1
Relation entre le retard moyen et le niveau de service.



Dans le cas du carrefour Henri-Bourassa / Papineau, le virage à gauche de l'approche ouest est problématique tant le matin que le soir.

Concernant le volet B de l'étude, soit celui traitant de la circulation de transit, l'analyse des temps de parcours et des itinéraires de transit permettait de conclure que :

(1) L'interdiction des virages à gauche aux intersections avec Papineau (notamment à Henri-Bourassa et Fleury) incite une partie de la clientèle à utiliser le réseau local. La circulation de transit compose environ 65 % à 75 % de la clientèle passante dans les quartiers résidentiels.

(2) Le boulevard Gouin et la rue De Lorimier sont des itinéraires de transit signalés pour la direction est depuis Papineau Nord. Les observations laissent croire qu'en matinée, près de 50% de la clientèle de transit provient du pont Papineau alors que l'autre moitié provient des riverains du secteur du boulevard Gouin, à l'ouest de la rue des Jésuites. En après-midi, cette proportion est de 40 % en provenance du pont et 60 % en provenance de Gouin. D'ailleurs, des comptages réalisés par la Ville en début décembre 2004, soit lorsque le pont Papineau était fermé pour travaux, indiquaient que le volume de véhicules arrivant du boulevard Gouin se chiffrait à près de 170 à l'heure de pointe du matin et à près de 230 à l'heure de pointe d'après-midi.

(3) D'autres itinéraires sont utilisés pour se diriger vers l'est depuis Papineau Nord. Ainsi, le parcours Papineau_Henri-Bourassa Ouest_Taché & Prieur est emprunté, de même que Papineau_Prieur Ouest_demi-tour sur l'avenue Pothier & Prieur Est.

(4) Le matin, l'utilisation de la rue Prieur pour la circulation d'est en ouest est favorisée par des temps de parcours plus courts par rapport aux artères. Compte tenu d'une mauvaise progression des feux sur Henri-Bourassa, la rue Prieur offre des temps de parcours plus courts malgré plusieurs signaux d'arrêts.

(5) À l'heure de pointe d'après-midi, environ 250 véhicules passent par la rue Prieur pour accéder à Papineau Nord en provenance de Christophe-Colomb. Ce parcours de transit s'explique par la capacité manquante du virage à droite du sud vers l'est à l'intersection Christophe-Colomb/Henri-Bourassa et explique le débordement sur Prieur.

Le volet C de l'étude, portant sur les conditions de transition entre l'A-19 et le réseau routier, présentait les conclusions suivantes. À l'approche nord du carrefour Henri-Bourassa/Papineau les usagers circulent à des vitesses élevées sauf en période de pointe. Alors que la vitesse affichée est de 50 km/h, la vitesse pratiquée la nuit (au 85^{ième} centile) varie entre 110 et 120 km/h. En direction nord, elle se situe entre 90 et 100 km/h, la nuit. En terme de vitesse moyenne pratiquée en direction sud, on parle de 95 à 105 km/h entre 19h et 5h et 80 à 90 km/h entre 9h et 13h. En direction nord, la vitesse moyenne se situe entre 65 et 75 km/h en période hors-pointe.

En terme de bilan routier, le carrefour Henri-Bourassa / Papineau présente un indice de gravité comparable aux carrefours Henri-Bourassa / Saint-Laurent et Henri-Bourassa / Berri. Toutefois, en raison du taux d'accidents nettement supérieur par rapport aux autres carrefours, il en résulte que le taux pondéré est également supérieur. Le tableau 2 permet de constater cette affirmation.

Tableau 2
Comparaison des taux d'accidents aux carrefours similaires dans le nord de Montréal

Carrefour	DJMA	Indice de gravité (A)	Taux d'accidents (B)	Taux pondéré (A*B)
Henri-Bourassa / Saint-Laurent	52 000	2.32	0.46	1.06
Henri-Bourassa / Lajeunesse	62 800	1.86	0.62	1.15
Henri-Bourassa / Berri	75 500	2.23	0.60	1.33
Henri-Bourassa / Christophe-Colomb	44 200	1.94	0.69	1.35
Henri-Bourassa / Saint-Hubert	53 900	1.60	0.47	0.75
Henri-Bourassa / Papineau ⁽¹⁾	108 000	1.79	0.63	1.12
Henri-Bourassa / Papineau ⁽²⁾	98 308	2.11	0.89	1.88

(1) Projet de gestion dynamique des feux de circulation

(2) Présente étude

À la lumière de ces constats, les solutions recherchées doivent : permettre l'élimination, si non la réduction de la circulation de transit sur le boulevard Gouin et le secteur de la rue De Lorimier ainsi que sur les rues Prieur, Struan et les environs; rendre plus performants, si non comparables les temps de parcours sur le réseau artériel comparativement à ceux sur le réseau local; accroître la capacité d'évacuation des usagers vers Laval et permettre de réduire les vitesses aux approches du carrefour, notamment à la sortie du pont.

3. CARACTÉRISATION DES SOLUTIONS POSSIBLES

À la lumière des problèmes soulevés à l'étape du diagnostic, il est possible de regrouper les solutions sous trois thèmes : (1) solutions permettant l'amélioration de l'accès et de la performance au réseau artériel; (2) solutions d'apaisement de la circulation sur le réseau local et (3) mesures de réduction de la vitesse à la sortie du pont Papineau.

3.1 Thème 1 : Amélioration de la performance et de l'accès au réseau artériel

La figure 1 illustre de façon schématique les solutions associées au premier thème. Ces solutions concernent la permission des virages à gauche aux approches nord des carrefours Henri-Bourassa, Fleury et Sauvé avec l'axe Papineau. Cette permission devrait contribuer à éliminer la circulation de transit sur le boulevard Gouin ainsi que les virages en U sur Prieur juste à l'ouest de Papineau. De même, la permission des virages à gauche aux approches ouest sur Fleury et sur Sauvé devrait réduire le transit, entre autres sur la rue Prieur et ce, particulièrement en après-midi. L'objectif visé par les solutions regroupées sous ce thème concerne aussi la réduction des temps de parcours sur les itinéraires privilégiés, soit principalement les artères Henri-Bourassa et Papineau. Le matin, les mouvements se dirigeant vers le sud, l'est et l'ouest seront privilégiés tandis qu'en après-midi, il s'agira d'améliorer la performance des mouvements se dirigeant vers le nord et l'est.

Les solutions prévues au thème 1 comprennent également l'amélioration de la synchronisation des feux sur l'axe Papineau, prévue dans le cadre du programme PICQ. Ce faisant, l'amélioration de la fluidité sur Papineau en direction nord en après-midi devrait contribuer à réduire les temps de parcours sur cet axe et à évacuer plus rapidement les usagers vers Laval.

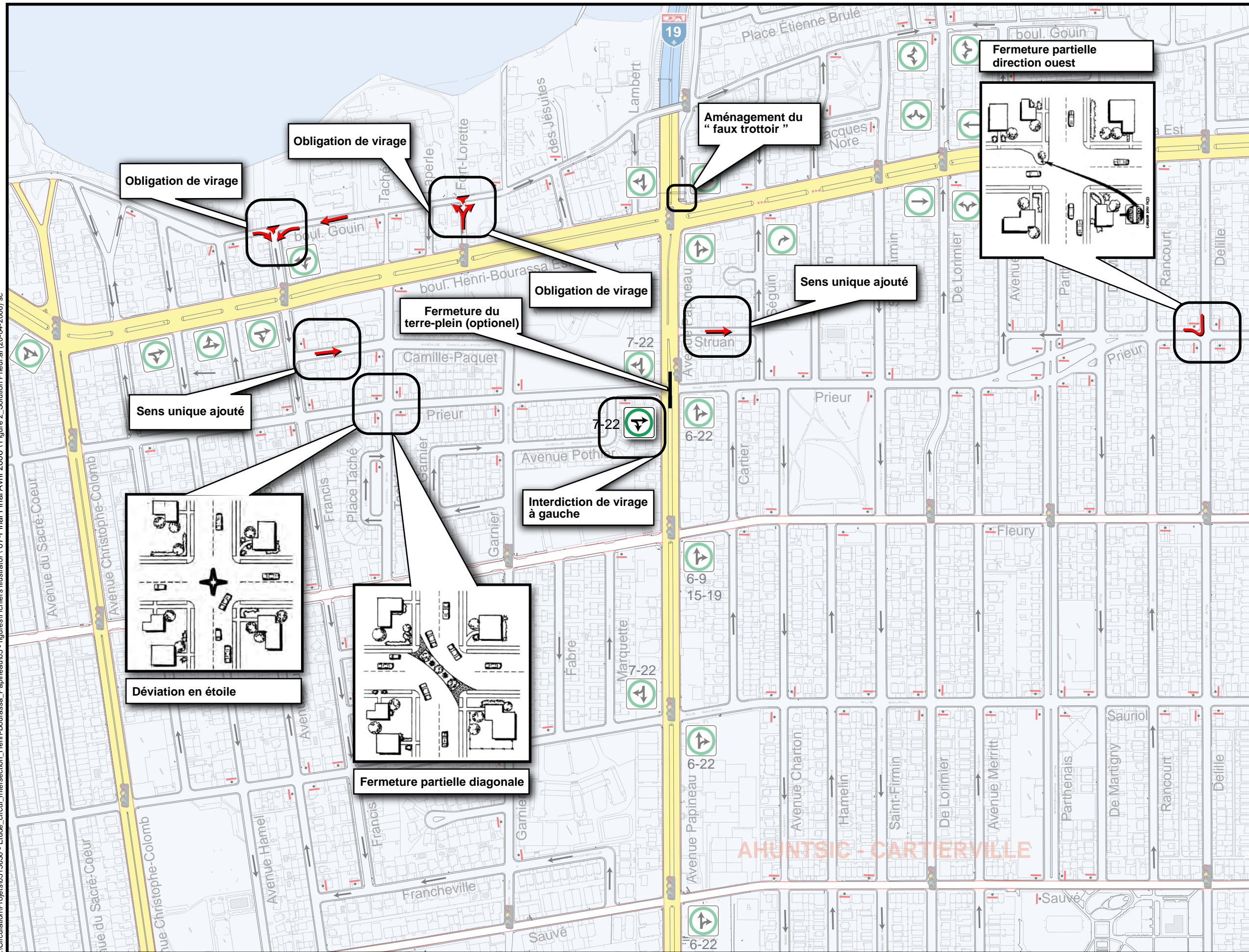
Toujours dans la perspective d'améliorer l'accès au réseau artériel et ainsi réduire les temps de parcours sur celui-ci, le réaménagement de l'intersection Christophe-Colomb et Henri-Bourassa fait partie de cet ensemble de solutions. Par ces modifications, le temps de déplacement sur l'itinéraire Henri-Bourassa & Christophe-Colomb sera réduit, tant le matin pour ceux qui viennent de Henri-Bourassa que le soir pour les usagers venant de Christophe-Colomb.

En plus des solutions précitées qui impliquent des travaux de moyenne envergure, trois solutions lourdes d'étagement au carrefour Henri-Bourassa / Papineau ont été examinées. La première considère l'étagement du virage à gauche de l'approche ouest du carrefour, la seconde consiste en l'étagement du mouvement tout droit sur Papineau en direction nord et la troisième propose l'étagement des mouvements tout droit sur Papineau, dans les directions nord et sud.

3.2 Thème 2 : Apaisement de la circulation sur le réseau local

La figure 2 présente l'ensemble des mesures proposées d'apaisement de la circulation sur la rue Prieur. La première suggère l'interdiction de virage à gauche à l'approche ouest de l'intersection Prieur / Papineau. Par cette mesure, les usagers en transit désirant accéder au pont Papineau ne pourront plus le faire directement. Ils n'auront d'autres choix que d'emprunter Henri-Bourassa ou Fleury. Il faut préciser que cette mesure sera fonctionnelle que si le virage à gauche à l'approche ouest de Fleury / Papineau est implanté.

De plus, afin de consolider cette mesure en évitant que les automobilistes continuent tout droit sur Prieur puis reviennent par Struan et pour limiter le transit nord-sud via Fortier ou Hamelin, il sera requis d'imposer un sens unique vers l'est sur Struan entre Papineau et Séguin. Il faut noter qu'en ce moment la rue Struan est à double sens et que par cette nouvelle mesure, les véhicules qui partent de Struan et qui veulent se diriger vers le sud devront emprunter Saint-Firmin.



Légende :

- Autoroute
- Artère principale
- Artère collectrice
- Locale
- Arrêt
- Feux de circulation



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville
 Étude de circulation aux abords de l'intersection
 Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
 et étude de circulation de transit

Schéma des mesures d'apaisement de la circulation sur le réseau local

Avril 2006



Figure 2

Pour atteindre le même but, l'interdiction de virage à gauche à Prieur pourrait être remplacée par le prolongement du mail central de l'axe Papineau. Cette mesure, plus radicale, aurait aussi pour effet d'éliminer la circulation de transit sur Prieur, tant le matin que le soir, car seuls des mouvements de virage à droite vers et de Prieur seraient alors permis. Cependant, le circuit d'autobus #45 de la STM devrait alors faire l'objet d'une révision puisque l'accès à Papineau Sud à partir de Prieur ne sera plus possible.

La seconde mesure d'apaisement de la circulation est d'aménager une déviation en étoile à l'intersection des rues Prieur et Taché. De plus, afin de consolider cette mesure, il sera requis d'imposer un sens unique vers l'est sur Camille-Paquet. Cette mesure évitera que les usagers en transit n'utilisent successivement Prieur, Taché, Camille-Paquet puis Prieur à nouveau pour se diriger vers Christophe-Colomb ou même plus à l'ouest. Par ailleurs, il serait toujours possible d'aménager une fermeture en diagonale à cette intersection. Toutefois, afin d'être plus efficace, la fermeture devrait être implantée de sorte que la circulation sur Prieur en direction ouest vire vers Taché en direction nord et que la circulation sur Prieur en direction est vire sur Taché en direction sud. De cette manière, les itinéraires de transit sont rallongés.

En troisième lieu, une fermeture partielle pourrait être implantée sur la rue Prieur à l'intersection avec la rue De Lille. Cette intervention obligera les automobilistes en transit à se diriger soit vers Fleury ou Henri-Bourassa pour poursuivre vers l'ouest.

La figure 2 présente également les interventions permettant de modifier les sens uniques sur le boulevard Gouin dans le secteur d'étude. Les interventions proposent l'aménagement de deux îlots obligeant les usagers à virer à droite, un premier à l'avenue Francis et l'autre à la rue Fort-Lorette. Ces îlots auront pour effet de modifier le sens de la circulation sur Gouin entre ces deux rues pour devenir une circulation d'est en ouest. Cette mesure vise à décourager le trafic de transit empruntant Gouin plutôt que Henri-Bourassa en allongeant l'itinéraire entre Christophe-Colomb et Papineau. Il est à noter que l'arrondissement vérifie la possibilité d'implanter un autre sens unique plus à l'ouest à la hauteur de la rue Millen.

La mise en place de ces mesures ne peut avoir les effets escomptés que si les mesures proposées dans le thème 1 sont réalisées d'abord.

Finalement, il est prévu de fermer partiellement l'accès à l'avenue Papineau (rue locale) à partir de Henri-Bourassa. Cette petite rue ne serait accessible que par les résidents de celle-ci ou par les autobus desservant le circuit #45 de la STM. Cette mesure vise d'une part à réduire la distance de traversée piétonne de l'approche nord, donc réduire le temps de rouge affecté à la phase des piétons dans le cycle du feu de signalisation de l'intersection et d'autre part à augmenter la sécurité des piétons à cet endroit par la réduction des mouvements véhiculaires entrant en conflit avec ceux-ci. Un aménagement physique léger, tel que la présence d'un « faux trottoir » pourrait être envisagé.

La construction d'édifices à logement dans ce quadrant ne compromet pas cette solution puisque les plans d'aménagement ne prévoient que peu d'espaces de stationnement.

Soulignons qu'aucune intervention n'a été envisagée à l'intersection Papineau/Sauriol. D'une part, l'intersection n'est pas problématique sur le plan de la capacité, et ce, tant le matin que l'après-midi. D'autre part, le virage à gauche est déjà permis à l'approche ouest, ce qui facilite l'accès à Papineau Nord, particulièrement pour la demande en période de pointe PM. Par ailleurs, puisque le projet PICQ prévoit déjà l'aménagement

d'une baie de virage à gauche à l'approche nord des intersections Papineau/Sauvé et Papineau/Feury, il a été jugé superflu d'en prévoir une également à l'intersection Papineau/Sauriol.

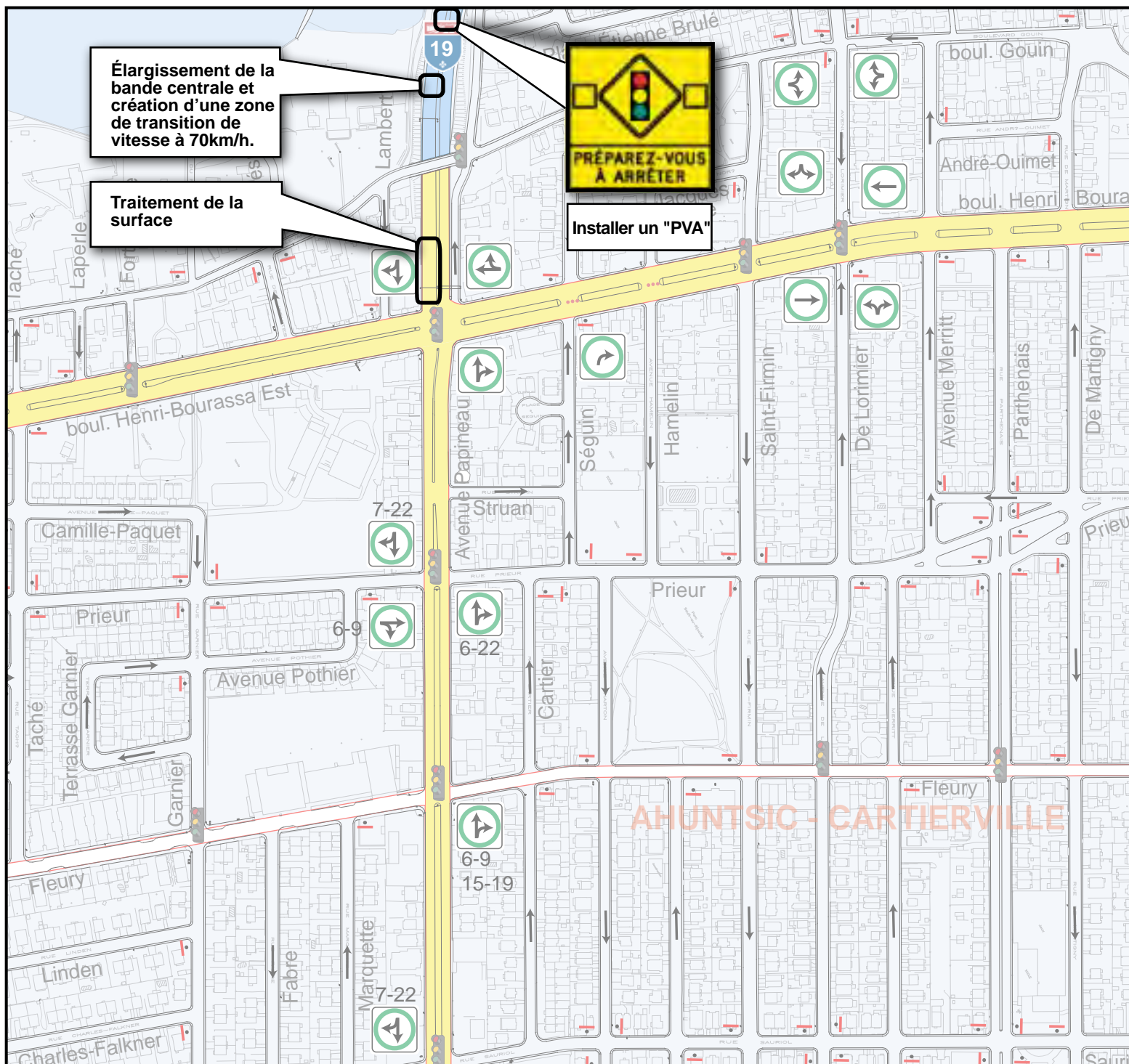
3.3 Thème 3 : Réduction de la vitesse à la sortie du pont Papineau

La figure 3 présente les interventions proposées. Elles sont au nombre de trois, à savoir l'installation d'un panneau « Préparez-vous à arrêter » (PVA) de part et d'autre de la chaussée à environ 330 mètres au nord de l'intersection ou en aérien sur un portique de signalisation; la réduction de la largeur et du nombre de voies à la sortie du pont puis la modification de la surface de la chaussée à quelques mètres de l'approche nord de l'intersection avec Henri-Bourassa. Le traitement envisagé serait l'application d'un marquage spécial seulement puisque les autres types de modification, tel que bandes rugueuses, contribueraient à augmenter le niveau de bruit dans le secteur; ce qui est à éviter.







Le panneau PVA indique l'approche d'une intersection avec feux lorsque la vitesse affichée est de 90 km/h et plus ou lorsque les feux de circulation ne sont pas visibles. Ce panneau est utilisé lorsque des feux de circulation sont installés sur une route où on ne s'attendrait pas normalement à en trouver. Il est doté de feux jaunes qui commencent à clignoter lorsque le feu de circulation est sur le point de passer au rouge. Il est alors inutile et dangereux pour un véhicule de franchir le panneau en mode clignotant et de tenter de traverser l'intersection avant que le feu devienne rouge car le minutage du panneau clignotant est fait en sorte que le véhicule n'aurait pas le temps de traverser l'intersection. Le panneau permet ainsi d'éviter, si non de réduire les occasions où les véhicules n'ont pas le temps de ralentir lorsque le feu devient rouge. Cette mesure permet par conséquent de réduire le nombre de collisions à angle droit, mais surtout les collisions arrière.

Dans le cas de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau, l'approche nord voit un feu rouge 49% du temps; ce qui est élevé compte tenu que les automobilistes circulent sur une autoroute et ne s'attendent pas nécessairement à s'arrêter. Cette situation est d'autant plus vraie que la visibilité des feux de circulation ne respecte pas les normes. Il faut préciser que la distance de visibilité se calcule à partir de la vitesse affichée et non selon la vitesse au 85^e percentile.

L'élargissement de la bande médiane pour y introduire la baie de virage à gauche à l'approche nord du carrefour pourrait faire l'objet d'un traitement particulier au niveau de l'aménagement paysager pour démontrer qu'il s'agit d'une porte d'entrée sur Montréal. En fait, le fait de traiter l'aménagement paysager ne contribuera pas à une réduction de vitesse, mais pourrait certainement démarquer le milieu autoroutier du milieu urbain. De plus, avec cet élargissement, il serait pertinent d'implanter une zone de transition où la limite de vitesse serait de 70 km/h. Cette zone commencerait avec l'élargissement de la bande médiane, soit à environ 700 m. de l'intersection, et se terminerait à environ 270 m. de l'intersection, endroit où la vitesse affichée deviendrait 50 km/h. En créant ainsi cette zone de transition de vitesse, il devient plus facile de faire respecter la vitesse à l'approche du carrefour, et d'autre part, l'efficacité du PVA peut être augmentée. D'ailleurs, c'est pour cette raison que l'emplacement du panneau à 330 mètres de l'intersection a été choisi. Il faut que ce panneau soit à l'intérieur de la zone de 70 km/h.



Légende :

-  Autoroute
-  Artère principale
-  Artère collectrice
-  Locale
-  Arrêt
-  Feux de circulation



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Schéma des mesures de réduction de la vitesse à la sortie du Pont Papineau

Avril 2006



Figure 3

Enfin, le traitement de la chaussée par un marquage spécial permettrait d'attirer l'attention des automobilistes sur le changement du milieu et constituerait une transition marquée entre le milieu autoroutier et local/municipal.

4. ÉVALUATION DES SOLUTIONS

L'amélioration de l'accès aux artères passe inévitablement par l'ajout de virages à gauche à partir de Papineau, mais aussi par l'amélioration de la performance des carrefours croisant les axes Papineau et Henri-Bourassa.

Ainsi, les carrefours suivants ont fait l'objet d'une analyse détaillée afin d'optimiser leur géométrie ainsi que la gestion des feux de circulation : Henri-Bourassa / Christophe-Colomb; Henri-Bourassa / Papineau; Papineau / Fleury et Papineau / Sauvé. Pour tous les carrefours croisant Papineau, les débits aux heures de pointe ont fait l'objet d'une réaffectation en vue de tenir compte des nouvelles possibilités de virage à gauche aux diverses approches ainsi que de l'interdiction du virage à gauche sur Prieur à l'approche ouest. Ces répartitions proviennent de l'analyse de mouvements identiques dans des configurations voisines comparables.

Essentiellement, les hypothèses de réaffectation des débits à l'heure de pointe AM pour les virages à gauche sur Papineau du nord vers l'est ont été les suivantes :

55% (soit 195 véhicules) à Henri-Bourassa;

30% (soit 101 véhicules) à Fleury;

15% (soit 51 véhicules) à Sauvé.

De la même façon, à l'heure de pointe PM :

58% (soit 254 véhicules) à Henri-Bourassa;

28% (soit 121 véhicules) à Fleury;

14% (soit 61 véhicules) à Sauvé.

Pour les virages à gauche de l'ouest vers le nord, les hypothèses de réaffectation des débits à l'heure de pointe AM ont été les suivantes. La soixantaine de véhicules qui tournent à partir de Prieur serait redistribuée sur Henri-Bourassa, Fleury et Sauvé. À ces véhicules s'ajouterait une quarantaine de nouveaux usagers qui actuellement prolongent leur trajet en traversant Papineau, tournent vers le nord sur une rue plus à l'est et reviennent ensuite sur Papineau. De manière plus précise, cette centaine de véhicules a été redistribuée ainsi :

20% (soit de 301 à 321 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via
Henri-Bourassa;

40% (soit de 0 à 39 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via Fleury;

40% (soit de 0 à 39 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via Sauvé.

Et à l'heure de pointe PM, les 259 véhicules qui tournent de l'ouest vers le nord à Prieur ont été répartis ainsi:

34% (soit de 899 à 986 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via
Henri-Bourassa;

50% (soit de 0 à 129 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via Fleury;

17% (soit de 11 à 54 véhicules) de Christophe-Colomb à Papineau via Sauvé.

Parmi les solutions analysées, certaines font mention du projet de mise à niveau. Les changements liés à cette mise à niveau impliquent principalement l'optimisation des bandes vertes et des cycles le long des axes. Parmi les contraintes utilisées dans le cadre du présent projet, une phase de protection des piétons d'une durée de 13 secondes (supérieure aux politiques habituelles) est conservée comme hypothèse de travail lors de la modélisation.

L'**annexe B** présente en détail les résultats des simulations effectuées avec Synchro (version 5) pour chacune des solutions évaluées.

Carrefour Henri-Bourassa / Christophe-Colomb

L'aménagement proposé pour le carrefour Henri-Bourassa / Christophe-Colomb est illustré à la figure 4 et comprend : l'aménagement d'une voie de virage à gauche à l'approche est du carrefour, l'extension de l'approche sud avec une correction du trottoir afin de réduire la largeur de la voie de réception droite en direction est, et enfin la réaffectation des voies de l'approche sud afin de dédier des voies de virage à gauche et à droite. Le tableau 3 détaille les conditions de circulation après la modification géométrique, tant pour l'heure de pointe du matin que celle du soir. La mise à niveau des temps de traversée des piétons ne nuit pas au temps de vert attribué dans la direction principale car on bénéficie d'un allongement du cycle.

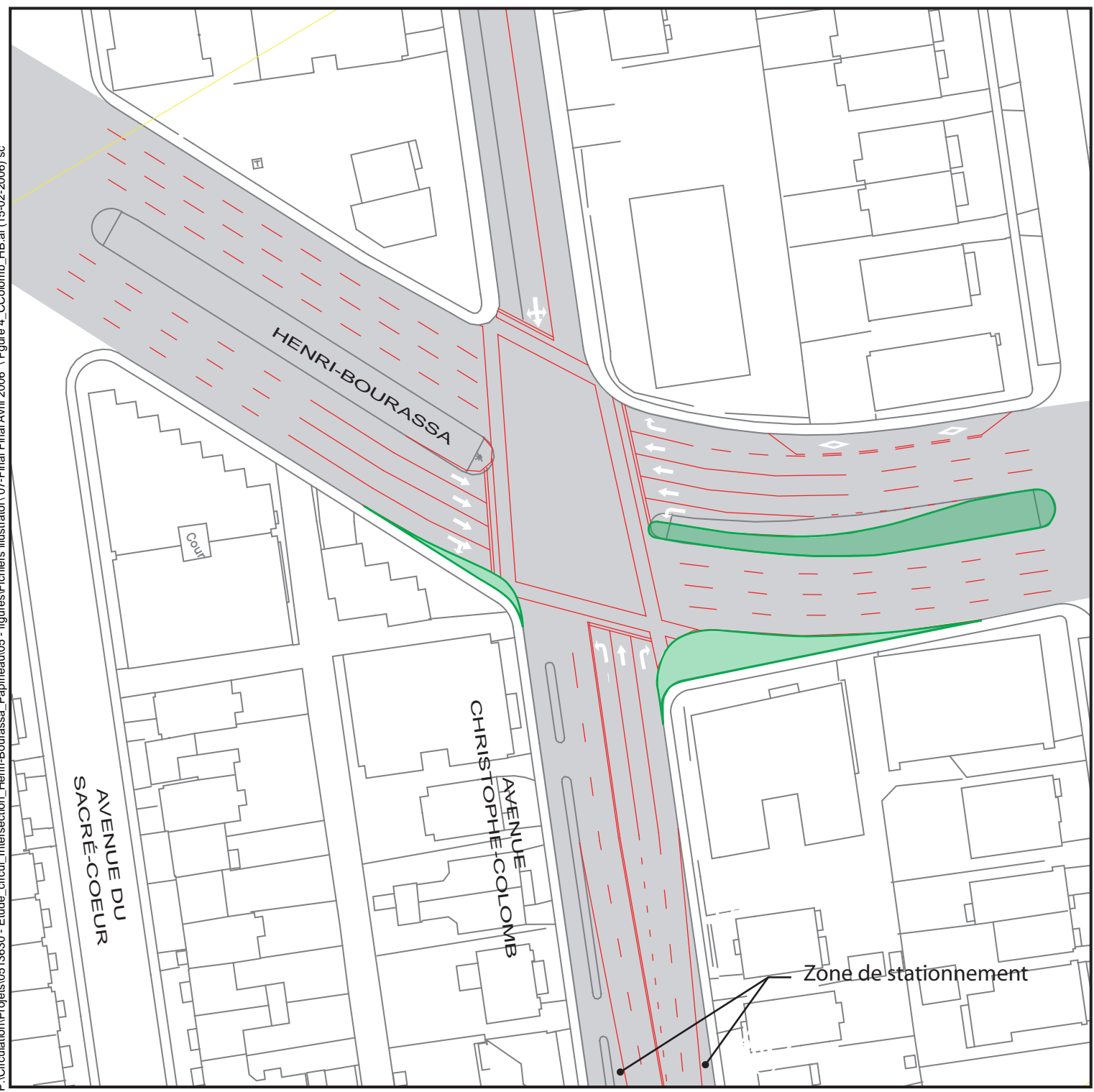
Les réaménagements physiques seront bénéfiques puisque le matin, l'approche est fonctionnera avec un niveau de service de C plutôt que E. De plus, le mouvement de virage à gauche vers Christophe-Colomb sera facilité; les retards passeront de 76 secondes à 50,2 secondes, représentant un gain d'environ 26 secondes sur cet itinéraire selon Synchro 5 (selon Simtraffic 5, le gain est moindre, soit d'une dizaine de secondes, le délai passant de 42,2 à 34,7 secondes).

Il faut noter cependant que l'on privilégie un temps de cycle le matin à au moins 110 secondes, ce qui cadre bien avec le projet de gestion dynamique de l'axe Henri-Bourassa, qui prévoit faire osciller le cycle entre 100 et 120 secondes, selon la demande.

Les gains seront aussi notables en pointe d'après-midi. Pour l'approche sud, le niveau de service passe de F à D et les retards moyens de 97,6 secondes à 42 secondes. Cette amélioration contribue à réduire le temps de parcours de plus de 55 secondes.

De plus, les interventions proposées contribuent à l'amélioration de la fluidité de l'ensemble du carrefour, et particulièrement pour le mouvement tout droit en direction est sur Henri-Bourassa.

Par ailleurs, si les usagers persistaient à virer à droite sur Prieur à partir de Christophe-Colomb pour éviter l'attente au carrefour Henri-Bourassa / Christophe-Colomb, il serait possible d'y ajouter une phase pour piétons avec un tout droit de quelques secondes.



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/ Christophe-Colomb

Avril 2006



Figure 4

Tableau 3
Conditions de circulation avec le réaménagement de Henri-Bourassa / Christophe-Colomb

Approche	Mouvement	Heure de pointe AM - ACTUEL			Heure de pointe AM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	10	26,7 (C)	26,7 (C)	10	20,5 (C)	17,3 (B)
	TD	34	26,7 (C)		34	20,5 (C)	
	VAD	5	26,7 (C)		5	-	
Sud	VAG	245	31,2 (C)	31,2 (C)	245	32,8 (C)	28,4 (C)
	TD	16	31,2 (C)		16	23,3 (C)	
	VAD	82	31,2 (C)		82	30,5 (C)	
Est	VAG	410	76,0 (E)	85,6 (F)	410	50,2 (D)	25,4 (C)
	TD	1690	89,6 (F)		1690	19,4 (B)	
	VAD	18	6,5 (A)		18	16,1 (B)	
Ouest	VAG	0	-	31,0 (C)	0	-	31,0 (C)
	TD	757	30,4 (C)		757	36,0 (D)	
	VAD	103	35,5 (C)		103	40,8 (D)	
Total Intersection		213,5 (F) Cycle de 100 secondes			28,0 sec (C) Cycle de 110 secondes		
Approche	Mouvement	Heure de pointe PM - ACTUEL			Heure de pointe PM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	5	20,4 (C)	20,4 (C)	5	22,6 (C)	20,6 (C)
	TD	23	20,4 (C)		23	22,6 (C)	
	VAD	2	20,4 (C)		2	-	
Sud	VAG	475	97,6 (F)	97,6 (F)	475	28,9 (C)	42,0 (D)
	TD	60	97,6 (F)		60	38,6 (D)	
	VAD	410	97,6 (F)		410	52,1 (D)	
Est	VAG	160	63,0 (E)	32,1 (C)	160	65,8 (E)	27,8 (C)
	TD	938	26,4 (C)		938	20,6 (C)	
	VAD	8	22,8 (C)		8	23,0 (C)	
Ouest	VAG	1	-	105,4 (F)	1	-	47,4 (D)
	TD	1889	111,6 (F)		1889	49,2 (D)	
	VAD	135	30,0 (C)		135	26,8 (C)	
Total Intersection		83,7 (F) Cycle de 100 secondes			40,8 sec (D) Cycle de 100 secondes		

Carrefour Papineau / Sauvé

Le réaménagement proposé est illustré à la figure 5. De façon générale, il s'agit de permettre le virage à gauche à l'approche nord (Papineau) vers l'est, puis à l'approche ouest (Sauvé) vers le nord. La nouvelle géométrie du carrefour a été adaptée à partir du concept élaboré dans le cadre du programme de mise à niveau des feux de circulation¹, qui prévoyait des virages à gauche aux approches sud et nord sur Papineau.

Afin d'accommoder le virage à gauche de Sauvé vers Papineau direction nord sans élargir la chaussée, il sera requis d'interdire le stationnement sur Sauvé à l'approche du carrefour jusqu'à la rue précédente en vue d'obtenir deux voies de circulation. La voie de gauche sera affectée au mouvement tout droit et au virage à gauche tandis que la voie de droite desservira le mouvement tout droit ainsi que le virage à droite.

L'interdiction de virage à gauche de Prieur vers Papineau, ainsi que la permission des virages à gauche de Papineau vers Henri-Bourassa, Fleury et Sauvé sont pris en compte dans la réaffectation. Le soir, l'interdiction de virage à gauche de Prieur est vers Papineau nord a engendré la redistribution des débits comme suit : 50% se dirigeront sur Fleury, 33% iront à Henri-Bourassa, et 17% emprunteront Sauvé.

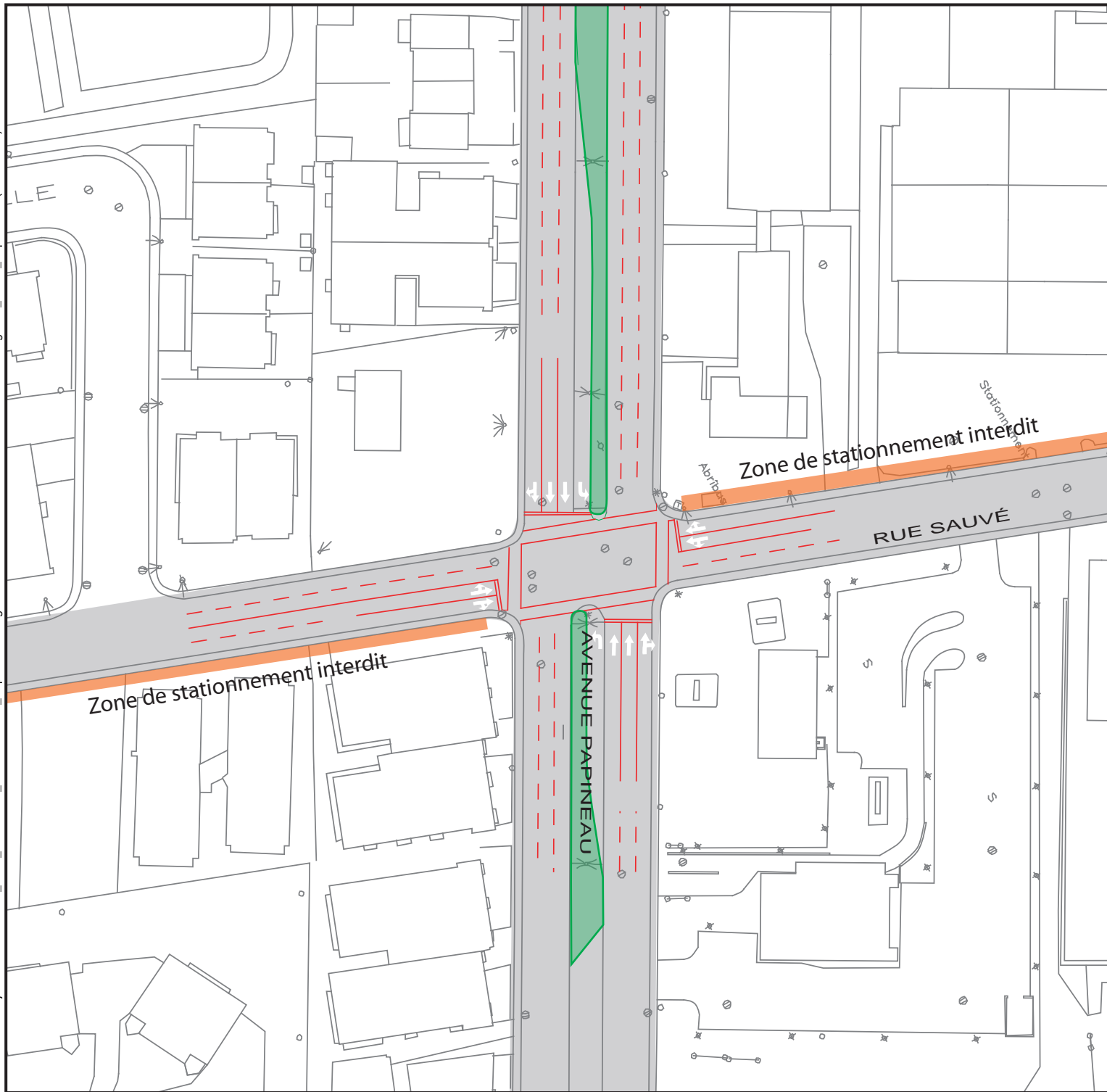
Les nouveaux virages à gauche aux approches nord ont été générés à partir de l'hypothèse que la demande de circulation de transit (sur Gouin ou sur Prieur/Garnier/Fleury) serait réaffectée principalement sur Henri-Bourassa (55%), puis dans une moins grande mesure sur Fleury (30%). La demande de virage à gauche sur Sauvé serait équivalente à la moitié de celle se destinant sur Fleury, soit 15%. Ces proportions sont celles de la période du matin, lorsque ces virages sont les plus importants en nombre.

Pour le détail de ces mêmes répartitions aux autres périodes de pointe, se référer au début de ce chapitre.

Quant aux virages à gauche des approches sud (à Sauvé et Fleury), les nouveaux débits ont été générés selon les mêmes proportions que le virage à gauche aux approches sud des carrefours adjacents.

Les mouvements « tout droit » sur Papineau direction sud et nord ont été corrigés selon les nouveaux mouvements permis au carrefour Papineau/Fleury.

¹ Accidents de la circulation, Analyse et mesures correctives, Carrefours Fleury/Papineau et Papineau/Sauvé, Génivar, mai 2005.



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du
carrefour Papineau/Sauvé

Avril 2006

TECSULT

Figure 5

Le tableau 4 présente les conditions de circulation après la modification géométrique et suite à la réaffectation des débits à l'intersection, tant pour l'heure de pointe du matin que celle du soir.

Il faut noter d'emblée que le projet de mise à niveau des feux de circulation prévoyait un cycle de 110 secondes en période de pointe PM pour ce carrefour. Avec cette donnée, la performance globale du carrefour est légèrement supérieure, présentant des retards moyens de 29,3 secondes; l'approche nord offre aussi de meilleurs résultats avec des retards moyens de 30,9 secondes plutôt que 42,4 secondes. Par contre, le choix de conserver le cycle à 120 secondes se justifie par le carrefour Henri-Bourassa / Papineau, qui requiert un cycle de 120 secondes pour fonctionner et par le fait qu'en période de pointe PM, l'axe Papineau nécessite d'y être relié. Cette coordination se fait à 120 secondes et est justifiée en retour par l'objectif de faire évacuer plus efficacement les flux de circulation en direction du pont. D'ailleurs, il faut noter qu'en période de pointe du matin et du soir, le cycle actuel sur Papineau, incluant l'intersection Henri-Bourassa, est de 120 secondes et celui sur l'axe Henri-Bourassa est de 100 secondes.

Les résultats de l'analyse des conditions de circulation indiquent que la fluidité des mouvements de l'approche est se trouve améliorée tant en matinée qu'en après-midi. Par ailleurs, les contre-performances qu'aurait pu engendrer l'ajout de mouvements de virage à gauche aux autres approches en vue de réduire la circulation de transit sur les rues locales sont neutralisées par l'ajout d'une baie de virage à gauche.

Tableau 4
Conditions de circulation avec le réaménagement de Papineau / Sauvé

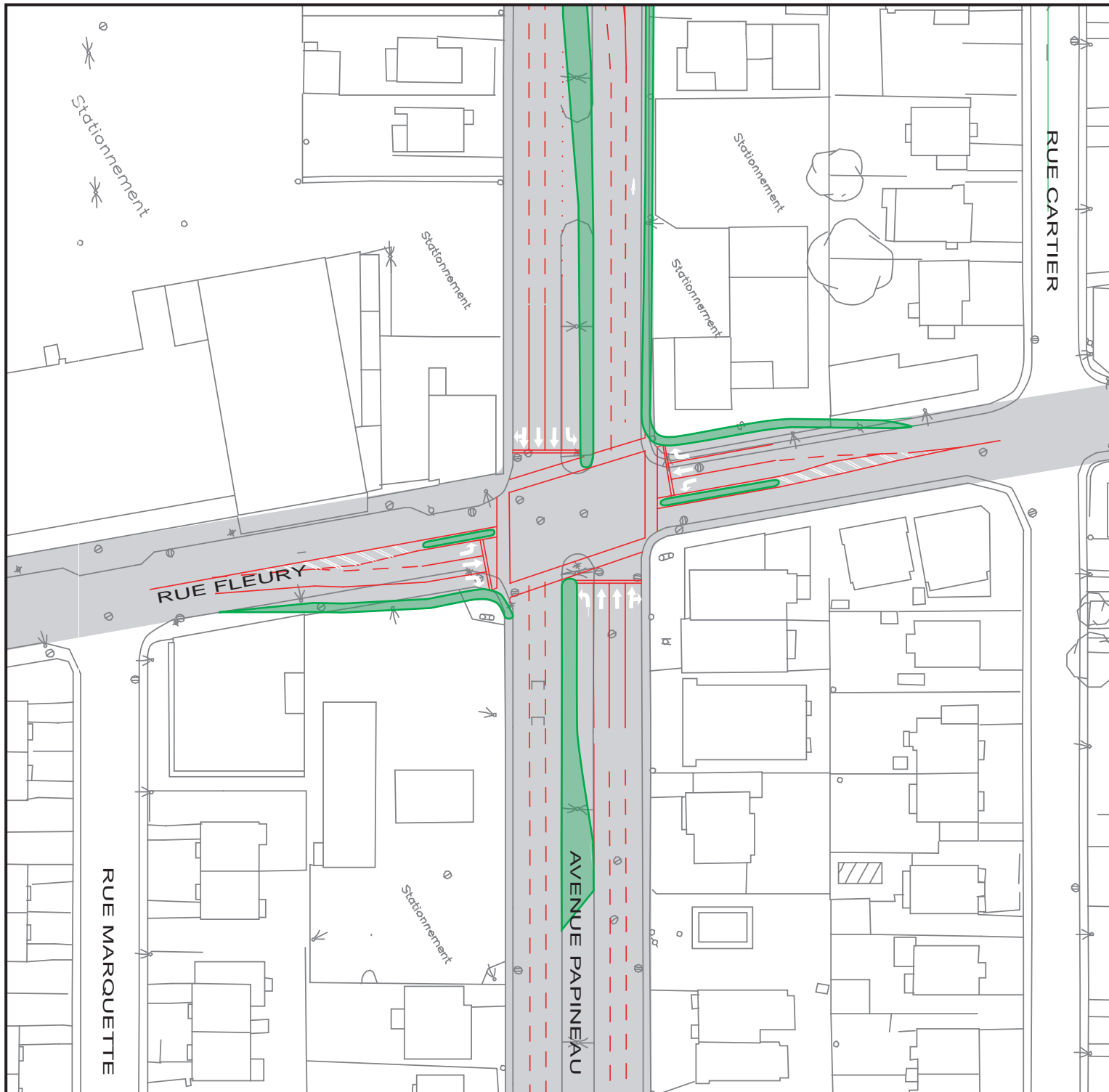
Approche	Mouvement	Heure de pointe AM - ACTUEL			Heure de pointe AM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	0	-	21,9 (C)	50	42,3 (D)	34,3 (C)
	TD	1879	21,9 (C)		1879	34,0 (C)	
	VAD	179	21,9 (C)		179	35,3 (D)	
Sud	VAG	0	-	13,3 (B)	72	51,7 (D)	25,3 (C)
	TD	1245	13,3 (B)		1217	23,7 (C)	
	VAD	80	13,3 (B)		80	25,1 (C)	
Est	VAG	72	40,5 (D)	101,6 (F)	72	43,8 (D)	42,4 (D)
	TD	571	113,9 (F)		571	43,8 (D)	
	VAD	28	32,5 (C)		28	16,9 (B)	
Ouest	VAG	0	-	33,5 (C)	39	29,4 (C)	26,7 (C)
	TD	327	32,6 (C)		327	29,4 (C)	
	VAD	116	35,7 (D)		116	18,8 (B)	
Total Intersection		34,0 (C)			32,3 (C)		
		Cycle de 120 secondes			Cycle de 120 secondes		
Approche	Mouvement	Heure de pointe PM - ACTUEL			Heure de pointe PM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	0	-	35,6 (D)	60	58,0 (E)	42,4 (D)
	TD	1367	37,4 (D)		1267	42,1 (D)	
	VAD	93	11,0 (B)		93	37,6 (D)	
Sud	VAG	0	-	33,7 (C)	51	51,0 (D)	29,7 (C)
	TD	1725	33,7 (C)		1782	29,3 (C)	
	VAD	93	33,7 (C)		93	25,7 (C)	
Est	VAG	44	135,1 (F)	33,4 (C)	44	29,5 (C)	28,3 (C)
	TD	324	17,4 (B)		324	29,5 (C)	
	VAD	33	18,5 (B)		33	15,4 (B)	
Ouest	VAG	11	-	34,6 (C)	53	33,3 (C)	31,0 (C)
	TD	715	36,8 (D)		517	33,3 (C)	
	VAD	96	20,0 (B)		96	15,1 (B)	
Total Intersection		34,5 (C)			33,6 (C)		
		Cycle de 120 secondes			Cycle de 120 secondes		

Carrefour Papineau / Fleury

Le réaménagement proposé est illustré à la figure 6. De façon générale, il s'agit de permettre le virage à gauche à l'approche nord (Papineau) vers l'est, puis à l'approche ouest (Fleury) vers le nord. La nouvelle géométrie du carrefour a été adaptée à partir du concept élaboré dans le cadre du programme de mise à niveau des feux de circulation, qui prévoyait des virages à gauche aux approches est, nord et sud du carrefour, en plus de voies dédiées aux virages à droite sur Fleury. Le présent projet vient ajouter le besoin de réaménager l'approche ouest car l'on souhaite y consacrer une voie de virage à gauche vers Papineau nord.

Afin d'accommoder l'ensemble des voies dédiées, et particulièrement les voies de virage à droite, l'expropriation de parcelles de terrain dans les quadrants nord-est et sud-ouest sera requise, en plus de l'interdiction de stationner sur Fleury aux heures de pointe. La distance couverte par cette interdiction sera d'au moins la longueur d'un tronçon de part et d'autre de l'axe Papineau.

Les hypothèses de réaffectation des débits à l'intersection ont déjà fait l'objet de présentation à la section traitant du carrefour Papineau / Sauvé.



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du
carrefour Papineau/Fleury

Avril 2006

TECSULT

Figure 6

Le tableau 5 décrit les conditions de circulation après la modification géométrique et suite à la réaffectation des débits à l'intersection, tant pour l'heure de pointe du matin que celle du soir (référence au scénario 4 du tableau 6).

Tableau 5
Conditions de circulation avec le réaménagement de Papineau / Fleury

Approche	Mouvement	Heure de pointe AM - ACTUEL			Heure de pointe AM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	0	-	19,9 (B)	100	51,0 (D)	45,0 (D)
	TD	1942	19,9 (B)		1972	45,2 (D)	
	VAD	121	19,9 (B)		121	38,7 (D)	
Sud	VAG	0	-	16,6 (B)	41	51,5 (D)	44,8 (D)
	TD	1403	16,8 (B)		1375	44,7 (D)	
	VAD	57	12,5 (B)		57	41,9 (D)	
Est	VAG	74	34,2 (C)	52,9 (D)	74	30,7 (C)	36,5 (D)
	TD	571	57,5 (E)		571	39,2 (D)	
	VAD	45	30,3 (C)		45	14,2 (B)	
Ouest	VAG	0	-	29,1 (C)	39	59,8 (E)	25,7 (C)
	TD	319	28,9 (C)		319	24,0 (C)	
	VAD	43	30,7 (C)		43	12,5 (B)	
Total Intersection		25,1 (C)			41,8 (D)		
		Cycle de 120 secondes			Cycle de 120 secondes		
Approche	Mouvement	Heure de pointe PM - ACTUEL			Heure de pointe PM - PROPOSÉ		
		Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche	Débits (véh/h)	Retard du mouvement	Retard de l'approche
Nord	VAG	0	-	22,5 (C)	120	57,8 (E)	26,8 (C)
	TD	1420	22,9 (C)		1380	24,3 (C)	
	VAD	98	16,9 (B)		98	24,9 (C)	
Sud	VAG	3	-	34,2 (C)	102	37,4 (D)	63,5 (E)
	TD	2272	34,2 (C)		2272	65,4 (E)	
	VAD	41	34,2 (C)		41	23,5 (C)	
Est	VAG	85	240,9 (F)	75,9 (E)	85	122,0 (F)	48,5 (D)
	TD	353	30,2 (C)		353	31,0 (C)	
	VAD	92	31,0 (C)		92	17,0 (B)	
Ouest	VAG	3	-	33,1 (C)	128	50,8 (D)	32,4 (C)
	TD	541	33,5 (C)		461	30,2 (C)	
	VAD	65	30,7 (C)		65	16,0 (B)	
Total Intersection		35,9 (D)			46,8 (D)		
		Cycle de 120 secondes			Cycle de 120 secondes		

Les nouveaux virages à gauche à ce carrefour sont doublement pénalisants le matin. D'abord, le mouvement tout droit du nord vers le sud sur Papineau subit une détérioration de sa fluidité puisque le niveau de service passe de B à D, avec en

moyenne 25,3 secondes de retard supplémentaire. Les conséquences sont semblables pour l'approche sud.

En après-midi, le mouvement tout droit sur Papineau en direction nord se trouve affecté par les autres mouvements conflictuels (tout droit de l'approche sud vs. virage à gauche de l'approche nord). Le niveau de service passera de C à E et le retard moyen atteindra 65,4 secondes. Cependant, cette situation n'est pas idéale mais elle constitue un compromis entre la situation actuelle où la circulation transite vers le réseau local et celle où l'on vise une évacuation rapide en direction nord. Toujours en après-midi, l'ensemble des mouvements de l'approche est verra sa performance améliorée, notamment par la réduction importante du retard du virage à gauche. Somme toute, il s'agit d'une solution viable pour ce carrefour.

Dans l'éventualité où le mouvement de virage à gauche du nord vers l'est serait interdit à Henri-Bourassa et transféré à Fleury, la performance du carrefour serait grandement affectée. Le niveau de service global de l'intersection passerait à E en matinée et à F en après-midi. D'ailleurs, au cours de cette même période de pointe, le mouvement tout droit sur Papineau nord passerait à un niveau de service F et les retards moyens se chiffraient à 123,6 secondes pour ce mouvement. De surcroît, plusieurs autres mouvements fonctionneraient très difficilement : virage à gauche de l'approche nord, virage à gauche de l'approche est et virage à gauche de l'approche ouest. Le tableau 6 présente la performance du carrefour selon les différents scénarios envisagés.

Tableau 6
Performance du carrefour Papineau / Fleury sans transit sur Prieur ni Gouin

Scénario	Pointe AM		Pointe PM	
	Retard moyen au carrefour (sec.)	« Pire approche »	Retard moyen au carrefour (sec.)	« Pire approche »
1. Situation actuelle (avec transit)	25,1 (C)	Est, 52,9 (D)	35,9 (D)	Est, 75,9 (E)
2 ^a . Même géométrie sans transit (avec temps de dégagement allongés pour piétons)	29,6 (C)	Est, 30,7 (C)	97,8 (F)	Sud, 175,4 (F)
3 ^a . Virages à gauche (VAG) permis de l'axe Papineau vers Henri-Bourassa est, Fleury et Sauvé	27,3 (C)	Est, 36,5 (D)	41,7 (D)	Sud, 59,2 (E)
4 ^{a,b} . Tous les VAG permis aux intersections Fleury et Sauvé (baies NSEO à Fleury et baies NS à Sauvé) ainsi que celui de Papineau vers Henri-Bourassa est	41,8 (D)	Nord, 45,0 (D)	46,8 (D)	Sud, 63,5 (E)
5 ^a . Tous les VAG permis aux intersections Fleury et Sauvé (baies NSEO à Fleury et baies NS à Sauvé) mais pas celui de Papineau vers Henri-Bourassa est	55,4 (E)	Sud, 61,5 (E)	83,2 (F)	Sud, 118,7 (F)

a) Le transit de Prieur et de Gouin a été réaffecté sur H-B, Papineau et Fleury et les feux de circulation ont été optimisés pour les scénarios 2, 3, 4 et 5.

b) Géométrie de base retenue pour la suite des analyses concernant l'intersection Henri-Bourassa/Papineau du tableau 8 (sauf pour les scénarios 3a et 3b).

Il faut retenir de ces informations que (1) le présent projet (scénario 4) doit se comparer au projet PIQC (scénario 3) car ce dernier a déjà reçu l'aval des autorités compétentes et devra être réalisé prochainement, (2) le présent projet aurait peu d'impact pour les commerçants de la rue Fleury car les files d'attente plus longues sont transférées aux approches nord et sud et (3) la solution de concentrer tous les virages à gauche vers l'est de Henri-Bourassa à Fleury (voir section suivante) n'est pas recommandée.

Carrefour Henri-Bourassa / Papineau

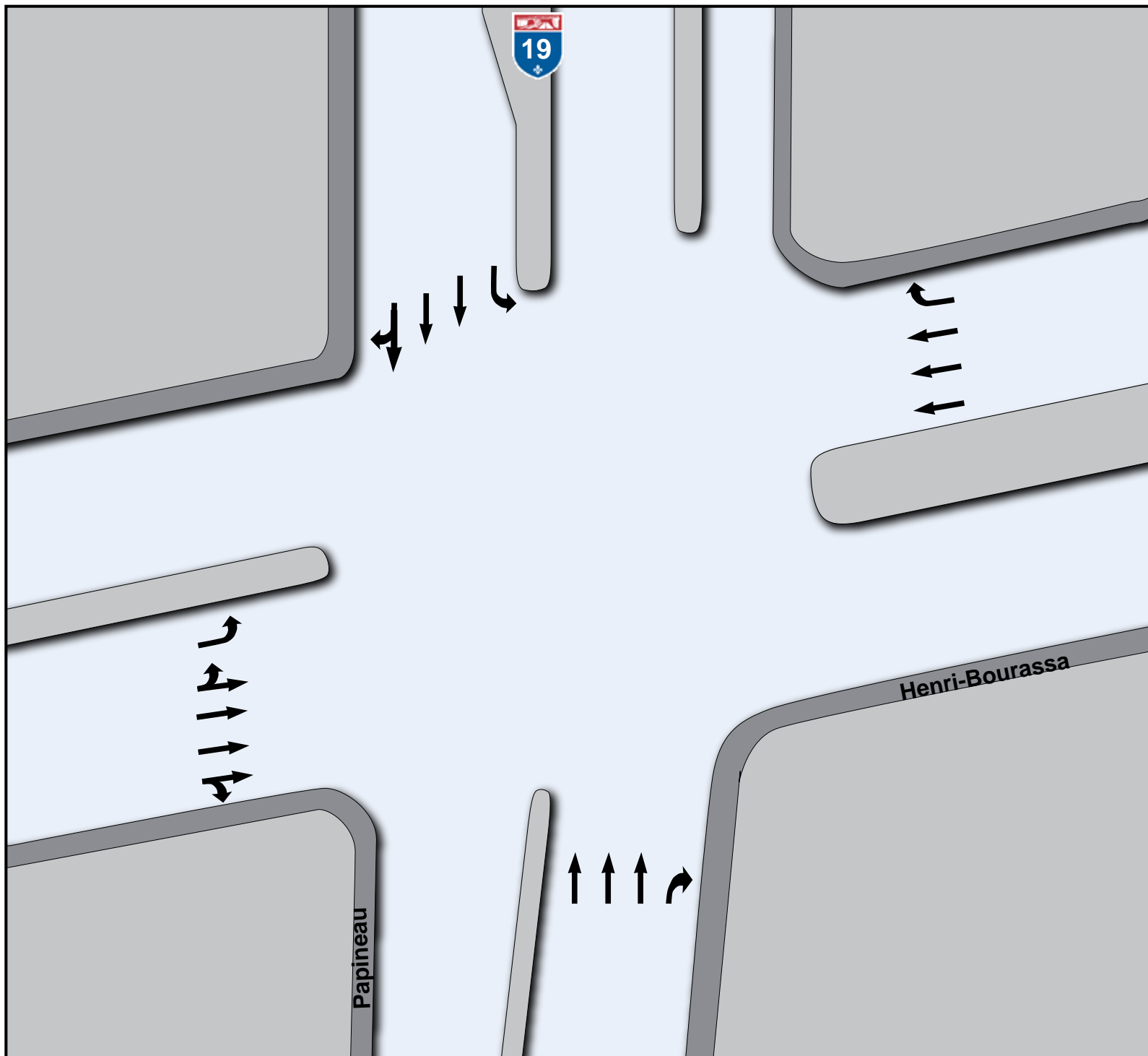
Pour ce carrefour, au-delà de douze avenues de solution ont été examinées. À titre d'exemple mentionnons : le virage à gauche permis à l'approche nord et une phase tout rouge pour les piétons, le virage à gauche permis et l'aménagement de 4 voies de réception sur Papineau en direction nord, la concentration des virages à gauche à Fleury avec l'aménagement de 4 voies de réception sur Papineau en direction nord ou encore une phase où les virages à droite d'une approche se font en simultané avec les virages à gauche d'une approche perpendiculaire. Seulement les six plus prometteuses sur le plan de la fonctionnalité sont présentées dans ce rapport. Le tableau 7 décrit chacune de ces solutions.

Tous les phasages des simulations effectuées pour représenter la circulation future à cette intersection respectent la norme 8.5.4.7 (Tome V, chapitre 8, page 47) du ministère des transports du Québec. On peut y lire au paragraphe a), alinéa 4, que la phase protégée est obligatoire lorsque le virage à gauche s'effectue en double. Ainsi, le virage à gauche de l'approche ouest a été simulé en tant que virage protégé et non plus comme étant un virage permissif-protégé.

Tableau 7
Description des solutions au carrefour Henri-Bourassa / Papineau

Identification de la solution	Description des interventions
Solution 1. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et mise à niveau des temps de dégagement pour piétons	Élargissement du terre-plein central plus au nord afin de créer une baie de VAG à l'approche nord. La nouvelle affectation des voies permet une voie de VAG, deux voies tout droit et une voie de droite partagée entre le tout droit et le VAD. Les figures 7a et 7b illustrent le concept.
Solution 2. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa, traversées piétonnes sur 2 cycles et passerelle à l'approche nord	Une passerelle piétonne est installée à l'approche nord (la plus large). Pour les trois autres approches, des îlots de refuges sont aménagés dans les terre-pleins pour permettre les traversées piétonnes sur deux cycles. La figure 8 illustre le concept.
Solution 3 (a). VAG de Papineau permis à Fleury et Sauvé mais pas à Henri-Bourassa, traversées piétonnes sur deux cycles	Pour les quatre approches, des îlots de refuges sont aménagés dans les terre-pleins pour permettre les traversées piétonnes sur deux cycles. Tout le trafic de transit est dirigé vers Fleury. L'affectation des voies est telle que présentement.
Solution 3 (b). VAG de Papineau permis à Fleury et Sauvé mais pas à Henri-Bourassa, traversées piétonnes sur deux cycles et passerelle à l'approche nord	Une passerelle piétonne est installée à l'approche nord. Pour les trois autres approches (la fermeture du petit Papineau est optionnelle), des îlots de refuges sont aménagés dans les terre-pleins pour permettre les traversées piétonnes sur deux cycles. Tout le trafic de transit est dirigé vers Fleury. L'affectation des voies est telle que présentement. La figure 9

Identification de la solution	Description des interventions
Solution 4. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé du sud vers le nord (tube dans une direction)	illustre le concept. Cette solution reprend les éléments de la solution 2 à l'exception de la passerelle et dénivelle le mouvement tout droit du sud vers le nord sur Papineau. Les traversées piétonnes se font sur 2 cycles partout et on ferme le "petit Papineau". La figure 10 illustre le concept.
Solution 5. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé sud et nord (tube dans les deux directions)	Cette solution reprend les éléments de la solution 2 à l'exception de la passerelle et dénivelle les mouvements tout droit sur Papineau (du sud vers le nord et nord vers le sud). Les traversées piétonnes se font sur 2 cycles partout et on ferme le "petit Papineau". La figure 11 illustre le concept.
Solution 6. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé de l'ouest vers le nord (tube virage à gauche)	Cette solution reprend les éléments de la solution 2 et dénivelle le mouvement de VAG de Henri-Bourassa est vers Papineau nord. Les traversées piétonnes sur 2 cycles ne sont plus requises. La figure 12 illustre le concept.



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 1, VAG permis

Avril 2006



Figure 7a



Légende :

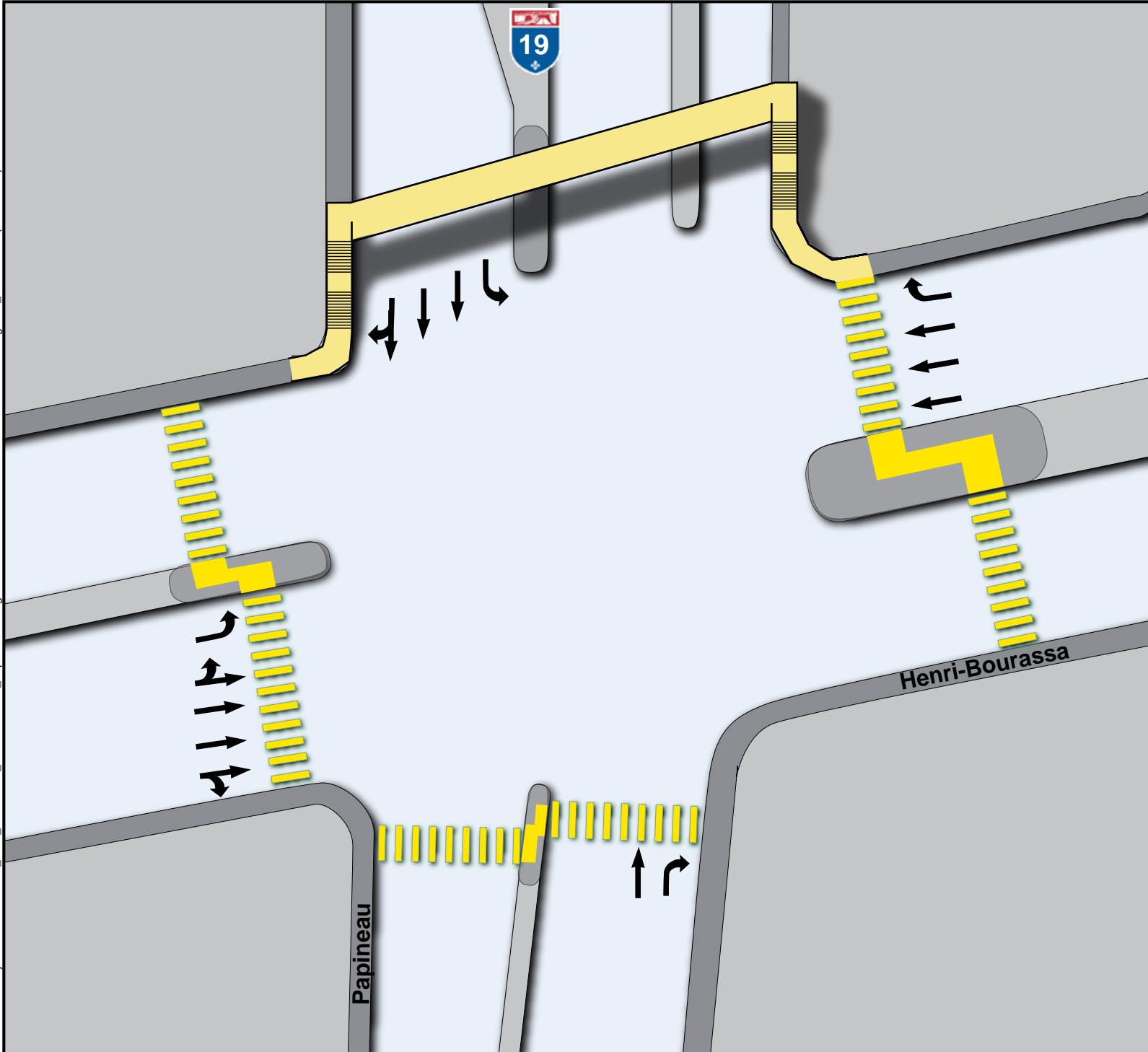


Arrondissement Ahuntsic - Cartierville
 Étude de circulation aux abords
 de l'intersection
 Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
 et étude de circulation de transit

Détail du réaménagement des
 carrefour Henri-Bourassa / Papineau
 Solution 1, VAG permis

Avril 2006





Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

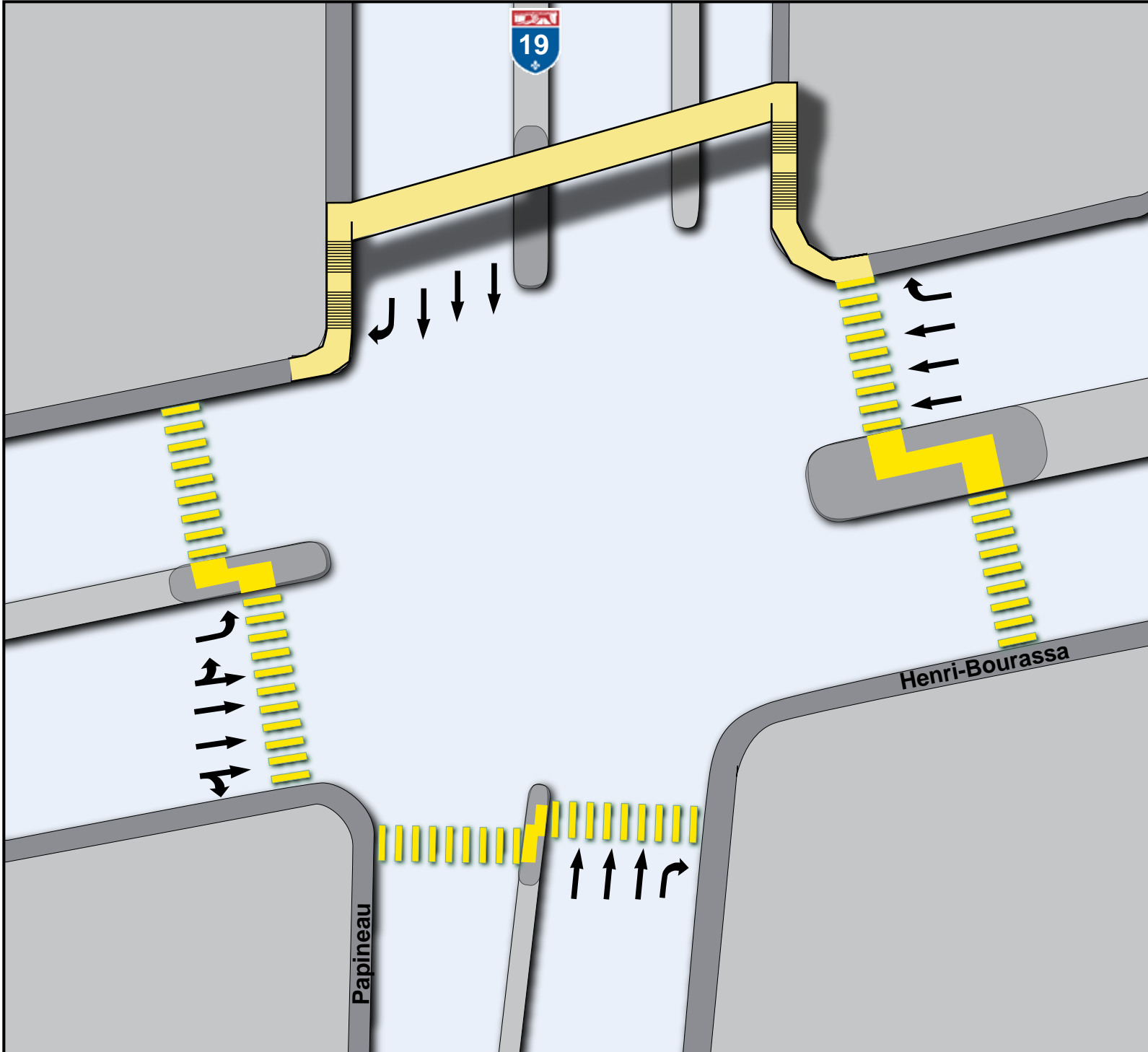
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 2, VAG permis,
traverses en 2 temps et passerelle

Avril 2006



Figure 8



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

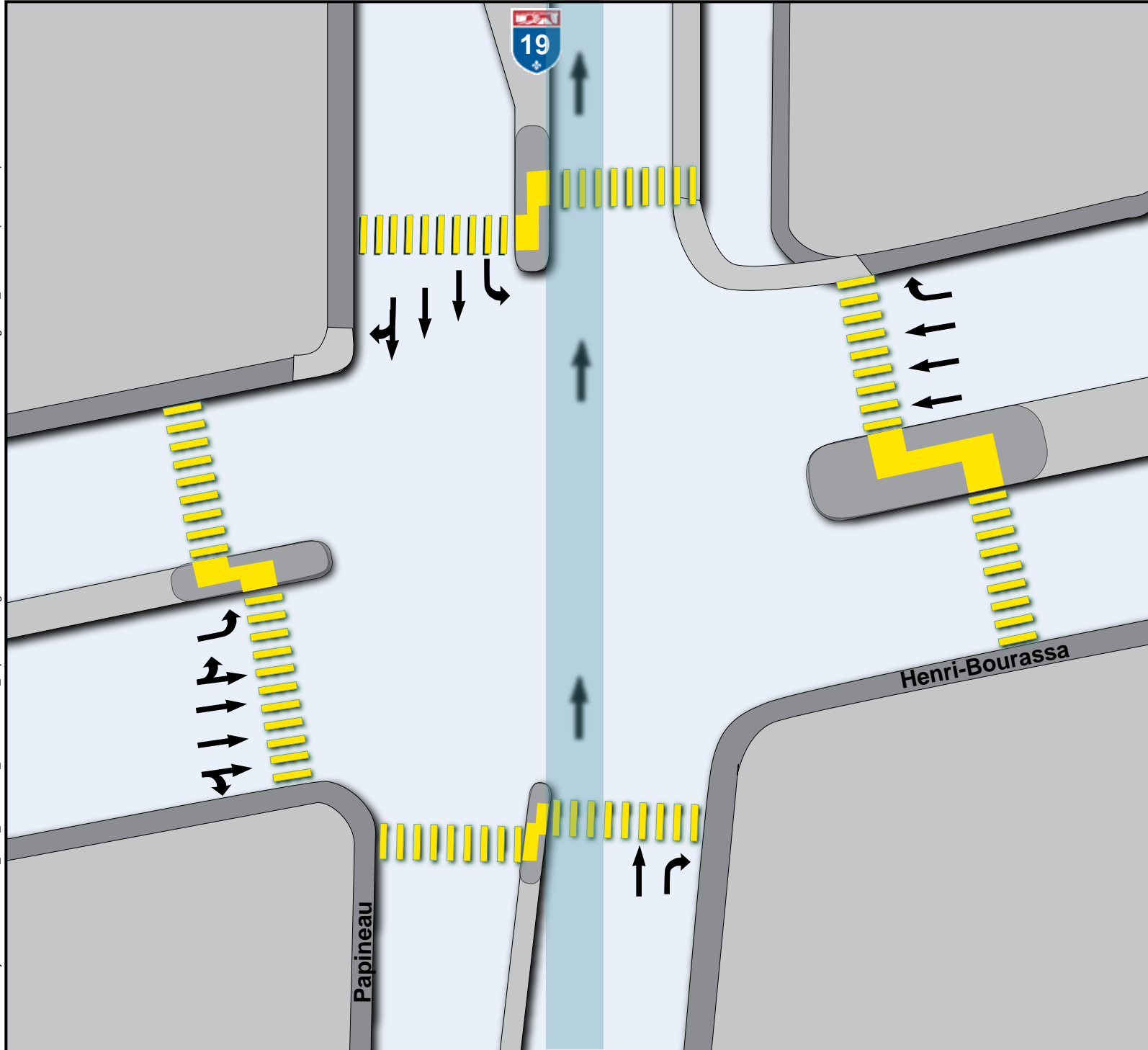
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 3 - VAG permis à
Fleury et Sauvé, traverses en
2 temps et passerelle

Avril 2006



Figure 9



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

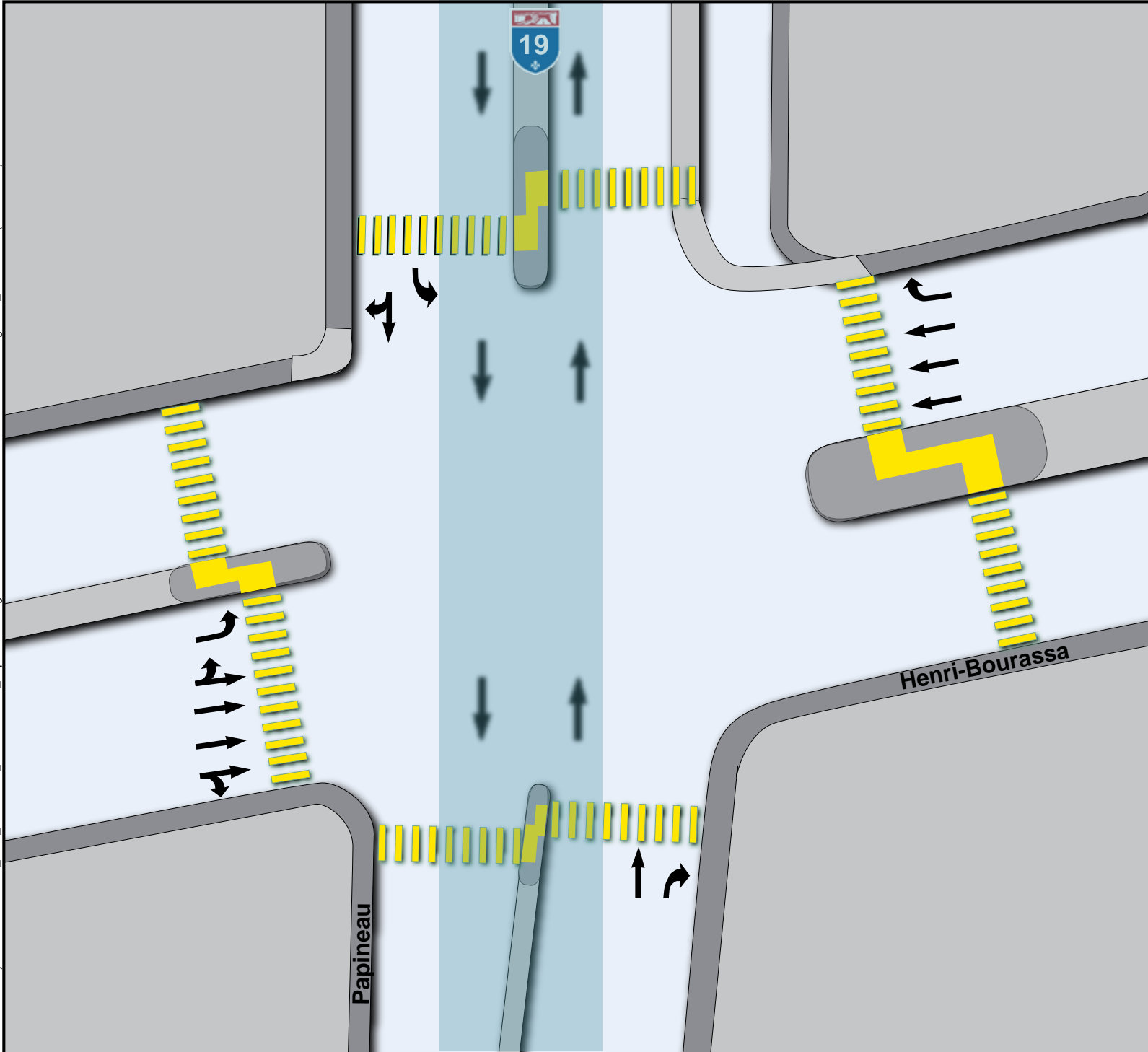
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 4 - Dénivelé
Sud vers le Nord

Avril 2006



Figure 10



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

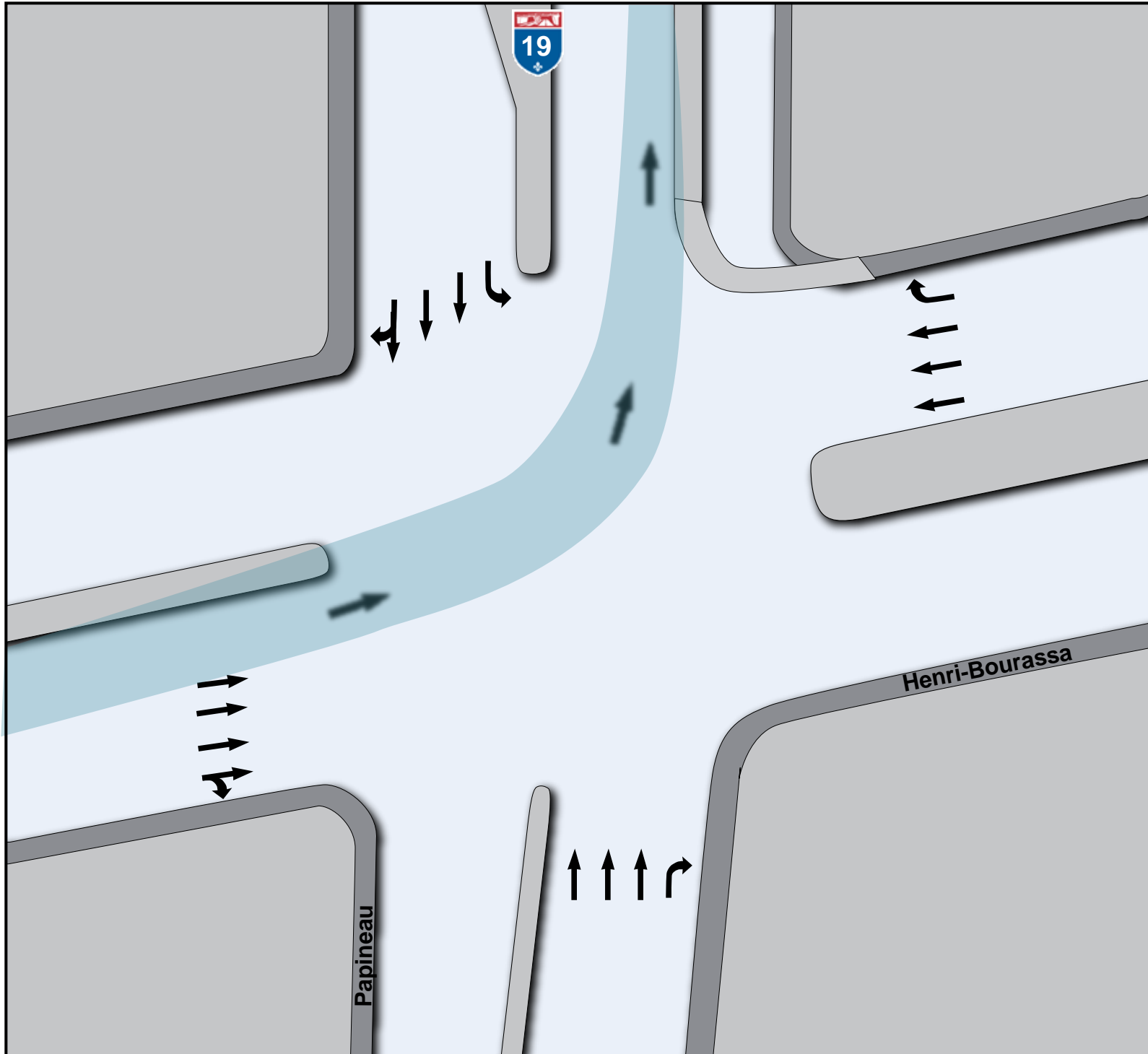
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 5 - Tube

Avril 2006



Figure 11



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour
Henri-Bourassa/Papineau
Solution 6 - Dénivelé
Ouest vers Nord

Avril 2006



Figure 12

Deux séries d'analyse de fonctionnalité ont été réalisées afin de bien évaluer les solutions. La performance du carrefour a d'abord fait l'objet d'examen, tant pour la pointe AM que PM. Puisque certaines solutions influençaient le carrefour Papineau/Fleury en plus de celui à Henri-Bourassa/Papineau, la performance de l'axe Papineau, en réseau, a été examinée. Les tableaux 8 et 9 présentent les résultats des analyses effectuées. Dans tous les scénarios, à l'exception du scénario 3a, les phases de virage à gauche permettent en même temps les virages à droite non conflictuels. Cette solution optimise les temps de vert pour l'ensemble des mouvements et réduit les retards moyens à l'intersection.

Tableau 8
Performance du carrefour Henri-Bourassa / Papineau sans transit sur Prieur ni Gouin^a

Scénario	Pointe AM		Pointe PM	
	Retard moyen (sec.)	Niveau de service	Retard moyen (sec.)	Niveau de service
0. Situation actuelle (avec transit)	76,6	E	94,2	F
1 ^b . VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa	81,2	F	130,2	F
2 ^b . VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa, traverses sur 2 cycles et passerelle	72,7	E	114,8	F
3a. VAG interdit à Henri-Bourassa et concentré à Fleury et Sauvé	77,1	E	101,6	F
3b. VAG interdit à Henri-Bourassa et concentré à Fleury et Sauvé, traverses sur 2 cycles et passerelle	58,2	E	91,5	F
4 ^b . VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé SN (tube dans une direction)	55,1 ^c	E	39,0 ^c	D
5 ^b . VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé TUBE (tube dans les deux directions)	14,4 ^c	B	30,7 ^c	C
6 ^b . VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé ON (tube virage à gauche)	39,4 ^c	D	33,7 ^c	C

a) Le transit de Prieur et de Gouin a été réaffecté sur H-B, Papineau et Fleury et les feux de circulation ont été optimisés pour les scénarios 1 à 6.

b) L'affectation des débits employée à l'intersection Fleury/Papineau correspond au scénario 4 du tableau 6, à l'exception des scénarios 3a et 3b, où le virage à gauche du nord est interdit à Henri-Bourassa.

c) Le retard moyen est un retard pondéré par rapport à l'ensemble des usagers traversant l'intersection. Tous les mouvements dénivelés accusent un retard de 0 seconde.

Le tableau 8 indique clairement que l'ajout du virage à gauche à l'approche nord (scénario 1) vient ajouter une pression sur la fonctionnalité du carrefour déjà fortement sollicité. En effet, le virage à gauche entre directement en conflit avec les mouvements

tout droit de l'approche est et ceux de l'approche sud, en plus du mouvement virage à gauche de l'approche ouest. Bref, le nouveau virage vient pénaliser les trois autres approches. Cette solution fait augmenter les retards de 6 % le matin et de 38 % en après-midi pour engendrer des niveaux de service F à l'intersection quelque soit la période considérée.

Pour améliorer la situation, la solution 2 a été examinée. Dans ce cas, on tente d'éliminer la contrainte des traversées piétonnes en aménageant les îlots de refuges ainsi que la passerelle. Cette dernière est absolument nécessaire puisqu'elle permet d'augmenter les temps de vert pour le virage à gauche de l'approche ouest, mouvement grandement critique en après-midi. Ces nouvelles interventions permettent des gains de près de 10 % sur les retards par rapport à la solution 1.

Si l'ajout du virage à gauche à l'approche nord pénalise le carrefour, la mise à niveau des temps de traversée de piétons peut amplifier également la problématique au carrefour. Pour la solution 3a, dans laquelle les feux ont été mis aux normes, les virages à gauche sont interdits à Henri-Bourassa et sont transférés à Fleury. Toujours selon le tableau 8, les résultats d'analyses indiquent en effet une amélioration par rapport à la solution 2, mais nous sommes toujours dans une situation plus critique comparativement à actuellement. La solution 3b est une variante aux précédentes et enlève les conflits piétons. À ce stade, par rapport à la situation actuelle, le carrefour Henri-Bourassa fonctionne mieux le matin et la période d'après-midi n'est pas empirée.

Il faut préciser à nouveau que la concentration des virages à gauche à Fleury vient apporter une détérioration au carrefour Papineau/Fleury, tel que démontré au tableau 9 ainsi qu'à la section précédente. En effet, le tableau 9 présente les retards moyens pour l'ensemble des cinq intersections simulées en réseau. Ces intersections sont Henri-Bourassa, Prieur, Fleury, Sauriol et Sauvé.

Tableau 9
Performance de l'axe Papineau en réseau

Scénario	Pointe AM	Pointe PM
	Retard moyen* (** %)	Retard moyen* (** %)
0. Situation actuelle (avec transit)	95,7	128,8
1. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa	140,3 (+ 47 %)	164,6 (+ 28 %)
2. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa, traverses sur 2 cycles et passerelle	116,0 (+ 21 %)	158,4 (+ 23 %)
3a. VAG interdits à Henri-Bourassa et concentrés à Fleury et Sauvé	148,8 (+ 55 %)	181,6 (+ 41 %)
3b. VAG interdits à Henri-Bourassa et concentrés à Fleury et Sauvé, traverses sur 2 cycles et passerelle	112,1 (+ 17 %)	159,0 (+ 23 %)
4. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé SN (tube dans une direction)	120,6 (+26 %)	132,6 (+ 3 %)
5. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé TUBE (tube dans les deux directions)	85,2 (- 11 %)	129,5 (+ 0,5 %)
6. VAG du nord vers l'est permis à Henri-Bourassa et dénivelé ON (tube virage à gauche)	91,8 (- 4 %)	94,9 (- 26 %)

* Retard moyen en secondes par véhicule par intersection pour un trajet réalisé sur Papineau entre Henri-Bourassa et Sauvé.

** Pourcentage d'augmentation par rapport à la situation actuelle (avec transit).

Les solutions plus lourdes apportent de grands bénéfices sur le plan de la fonctionnalité, notamment les solutions 5 et 6 qui présentent des niveaux de services améliorés par rapport à la situation actuelle, tant le matin que l'après-midi. Leur faisabilité technique a été évaluée et les résultats sont présentés dans la section qui suit.

4.1.1 Faisabilité technique des solutions d'étagement

Dénivelé sud et nord (scénarios 4 et 5)

Le profil longitudinal de cette solution est présenté en **annexe A**. Tel que constaté sur la figure A1, la chaussée commence à descendre à quelques mètres au nord de la rue Fleury, selon une pente de 5.21 %. La partie en tunnel couvre une longueur d'environ 200 mètres, dont environ 100 mètres au nord de l'intersection afin de permettre la convergence des voies de virage à gauche en double de l'approche ouest. La vitesse affichée est de 50 km/h.

Selon le profil élaboré, plusieurs incertitudes et contraintes majeures ont été observées :

- ▶ Le terre-plein doit être fermé à la hauteur de la rue Prieur en raison du dénivellement. Les traversées piétonnes à cet endroit seront alors interdites.
- ▶ Le drainage du tunnel sera requis afin d'éviter une pression hydrostatique. Aucun ancrage du tunnel au roc n'est requis.
- ▶ Un collecteur de 12 pieds de diamètre, actuellement en opération, croise le tunnel et compromet la faisabilité de ce scénario. Des études additionnelles sont requises afin d'identifier des solutions à cette contrainte majeure, si solution il y a. Il existe un collecteur de 14 pieds de diamètre situé à quelques mètres plus profond, mais ce dernier appartient à la CUM. Le collecteur de la Ville est un collecteur mixte, il s'écoule vers l'est et peut contenir en hiver la neige collectée du réseau routier.
- ▶ La structure du viaduc Gouin étant située dans le prolongement de la bretelle d'accès provenant de Henri-Bourassa, doit être démolie et reconstruite.
- ▶ Les solutions de drainage du tunnel doivent faire l'objet d'une attention spéciale considérant les apports importants des deux côtés du tunnel.

Les travaux pourraient se réaliser en trois séquences : partie en tunnel sous Henri-Bourassa; rampe en dépression au sud de Henri-Bourassa et tunnel Papineau; rampe de sortie (au nord de Henri-Bourassa) vers le pont et bretelle d'accès de Henri-Bourassa vers Papineau Nord. La configuration des ouvrages permet la circulation en direction sud sur le pont et la planification des travaux à l'intersection pourrait permettre une circulation partielle sur Henri-Bourassa. Cependant, la rue locale et le pont Papineau seraient privés de 2 voies pendant toute la durée des travaux.

Les travaux pourraient se réaliser dans un retard d'environ 18 à 20 mois.

Il est à noter que le phasage et la durée des travaux méritent un travail de réflexion supplémentaire afin de mieux connaître les impacts sur la circulation pendant la construction.

Dénivelé ouest vers le nord (scénario 6)

La vue en plan du tunnel est disponible en **annexe A**.

Le collecteur de 12 pieds de la Ville n'est pas en conflit avec le tunnel.

L'égout et l'aqueduc de l'avenue Papineau entre Henri-Bourassa et Gouin est à reconstruire.

L'entrée du tunnel débute vis-à-vis de la rue Laperle. À la sortie du tunnel, il est nécessaire de réaménager la culée du pont du boulevard Gouin (déplacer la culée vers l'est et abaisser la base) afin d'obtenir l'espace nécessaire pour les automobilistes en provenance du tunnel.

Le profil du tunnel montre un point bas situé à une élévation inférieure à celle de la surface du cours d'eau situé à proximité (Rivière-des-Prairies) et aussi inférieure au point bas de la conduite en TBA de 450 mm de diamètre qui draine actuellement l'A-19 au nord de Henri-Bourassa (conduite située sous le terre-plein central). En conséquence une station de pompage est nécessaire afin de drainer l'eau dans le tunnel.

En raison des édifices à proximité (quadrant nord-ouest), le rayon de courbure du tunnel est limité. À cet effet, le rayon de la courbe à l'intérieur du tunnel est de 50 mètres ce qui correspond à une vitesse affichée prescrite par la norme de 35 km/h. En fonction de cette géométrie, la distance de visibilité d'arrêt (DVA) maximale qu'il est possible d'obtenir est de 83 mètres, ce qui correspond à une vitesse affichée prescrite par la norme de 40 km/h. Cela implique donc une faible vitesse dans le tunnel, alors que le début du tunnel marquera le commencement de l'autoroute dans la perception des usagers. Le tunnel est à concevoir avec attention pour ne pas engendrer les problèmes de visibilité ou de courbes trop prononcées déjà connus ailleurs (A-20/A-13, St-Joseph/Iberville).

Selon la géométrie proposée, il y a perte de la voie de droite sur l'A-19 au nord de Henri-Bourassa.

Les impacts sur le paysage urbain seront importants : ajouts d'un tunnel et de murs de soutènements, éliminations d'arbres et de bacs à fleurs nouvellement installés, etc.

Les travaux pourront se réaliser en trois séquences : rampe d'entrée sur Henri-Bourassa, rampe de sortie au pont Papineau et tunnel.

La configuration des ouvrages requiert que la circulation dans les deux sens sur le pont soit interrompue simultanément pendant les travaux. L'envergure des travaux à effectuer à l'intersection ne peut être moindre que la construction complète du tunnel, qui devrait durer environ 9 à 10 mois. L'ensemble du projet pourrait nécessiter une durée de 24 mois de travaux.

4.1.2 Évaluation des mesures de transition d'autoroute à une artère urbaine

Installation d'un panneau « PVA »

Un panneau PVA serait installé sur un nouveau portique de signalisation situé près de 330 mètres au nord de l'intersection Henri-Bourassa / Papineau. L'élargissement de la bande médiane prévu dans le cadre de l'aménagement de la baie de virage à gauche à l'intersection pourrait accommoder le panneau du côté gauche. Cet élargissement se ferait à une distance de près de 700 mètres de l'intersection. Il serait possible de profiter

de cet aménagement pour créer une zone réelle de transition, où la vitesse affichée pourrait être de 70 km/h, et ce, jusqu'à environ 200 mètres de l'intersection, où elle deviendrait 50 km/h.

Cette intervention viendrait faciliter la conception du panneau PVA alors que la vitesse affichée serait de 70 km/h et que, plus on se trouve au nord de l'intersection, plus les écarts dans la vitesse pratiquée entre les automobilistes sont réduits.

Les normes du MTQ suggèrent l'utilisation de deux panneaux lorsque la chaussée comporte trois voies de large et qu'un terre-plein sépare les chaussées des deux directions.

Les interventions reliées à l'élargissement de la bande centrale et à l'installation du panneau PVA pourraient voir des réductions de vitesses à l'approche du carrefour, de même que des réductions du nombre d'accidents de type collisions arrière ainsi que collisions à angle droit. Rappelons que pour l'approche nord, entre 2001 et 2003, les accidents de collisions arrière constituent près de 55 % des accidents dénombrés à cet endroit et que les collisions à angle droit représentent 10% des accidents à la même approche. De plus, les collisions arrière à l'approche nord comptent pour plus de 24 % du nombre total d'accidents survenus au cours des trois dernières années à l'intersection.

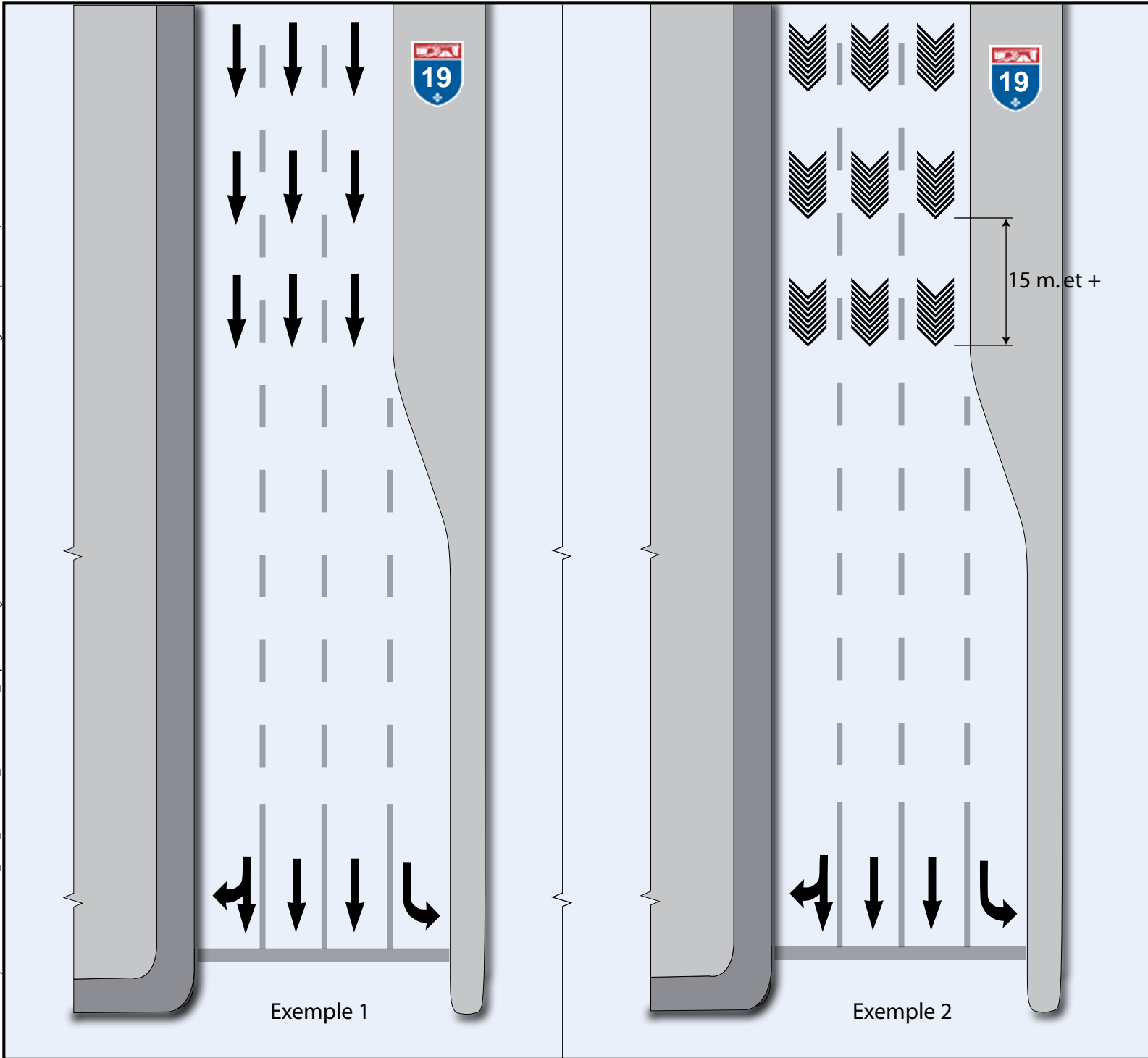
Traitement de la surface

Le traitement de la chaussée par un marquage spécial n'est pas fréquent. Toutefois, une étude spécifique a traité ce sujet. L'étude², menée aux États-Unis en 2001 portait sur les impacts sur la vitesse et les accidents suite à l'application d'un marquage de chevrons mis en place en mai 1999 dans une bretelle de sortie d'autoroute. De telles applications au Japon avaient créé l'illusion de convaincre les automobilistes qu'ils se déplacent à des vitesses plus élevées qu'en réalité et de créer l'impression d'un rétrécissement de la route.

Les résultats de la recherche ont indiqué que cette mesure avait contribué à réduire la vitesse de près de 23 km/h. De plus, son efficacité était durable puisque cet écart de la vitesse avait été mesuré plus de 20 mois après l'implantation du marquage. La nouvelle mesure a également eu un impact positif sur les accidents, qui ont diminué significativement.

Deux exemples de marquage spécial sont montrés à la figure 13, dont le second s'inspire des travaux de recherche aux États-Unis.

² Drakopoulos A., and Vergou G., "An Evaluation of the Converging Chevron Pavement Marking Pattern Installation on Interstate 94 at the Mitchell Interchange South-to-West Ramp in Milwaukee County, Wisconsin", November 2003, Marquette University



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

Étude de circulation aux abords de l'intersection Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19 et étude de circulation de transit

Réaménagement du carrefour Henri-Bourassa/Papineau Exemples de marquage spécial de la chaussée

Avril 2006



4.1.3 Estimation des coûts

Le tableau 10 présente les coûts associés à chacune des interventions suggérées dans cette étude. Les coûts sont sommaires (estimation de type « classe D ») et ont un degré de précision de $\pm 35\%$ à 40% .

Tableau 10 Estimations budgétaire des interventions

Élément	Coûts	Remarque
<u>AMÉLIORATION DE L'ACCÈS AU RÉSEAU ARTÉRIEL</u>		
Passerelle à l'approche nord de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau	400 000 \$	Contingences incluses
Réalignement de la voie de gauche en direction sud sur Papineau, à la sortie du pont	325 000 \$	Construction seulement
Réaménagement de l'intersection Henri-Bourassa / Christophe-Colomb	75 000 \$	Excluant les feux et les frais d'ingénierie
Réaménagement de l'intersection Papineau / Fleury	375 000 \$	Excluant les feux et les frais d'ingénierie
Réaménagement de l'intersection Papineau / Sauvé	160 000 \$	Excluant les feux et les frais d'ingénierie
Solution d'étagement du virage à gauche	24.9 M\$	
Solution d'étagement du mouvement tout droit vers le nord	24.5 M\$	La solution d'étagement du tout droit dans les deux directions coûterait davantage (environ 45 à 50% de plus)
<u>MESURES DE SÉCURITÉ DES TRAVERSÉES PIÉTONNES</u>		
Îlots pour traversées en deux temps sur Henri-Bourassa et sur Papineau	5 000 \$/unité	Excluant les frais d'ingénierie
<u>MESURES D'APAISEMENT DE LA CIRCULATION</u>		
Déviation en étoile	30 000 \$/unité	Excluant les frais d'ingénierie
Fermeture partielle	25 000 \$/unité	Excluant les frais d'ingénierie
Obligation de virage	20 000 \$/unité	Excluant les frais d'ingénierie
<u>MESURE DE RÉDUCTION DE LA VITESSE À LA SORTIE DU PONT</u>		
1 panneau « PVA » sur nouveau portique aérien	120 000 \$	Construction et installation seulement

5. PLAN D'ACTION

Tel qu'énoncé précédemment, les gains apportés par les diverses solutions proposées ne seront acquis que si certaines d'entre elles sont réalisées d'abord ou en complément à d'autres. Le plan d'action présenté au tableau 11 priorise les interventions de manière à ce que les gains se fassent ressentir le plus rapidement possible.

En résumé, il s'agira de : procéder à l'ajout des baies de virage à gauche aux intersections Papineau/Fleury et Papineau/sauvé, d'installer les panneaux PVA à la sortie du pont Papineau, d'interdire le virage à gauche à l'approche ouest de l'intersection Papineau/Prieur, de réaligner les voies à la sortie du pont afin de permettre l'aménagement d'une baie de virage à gauche à l'approche nord de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau, de réaménager l'intersection Henri-Bourassa/Christophe-Colomb, et enfin, d'aménager des mesures d'apaisement de la circulation sur les rues locales. À plus long terme, le plan d'action prévoit l'étagement du virage à gauche de l'approche ouest de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau.

ÉTAPE 1. HORIZON COURT TERME

Le réaménagement des intersections Papineau/Fleury et Papineau/Sauvé devrait être exécuté en premier en raison du projet de mise à niveau des feux de circulation (PICQ) qui prévoyait déjà une réalisation à l'automne 2005 ou au début 2006. Les plans et devis devront être ajustés de façon à y inclure l'ensemble des travaux projetés, tel qu'illustré aux figures du présent rapport.

Les virages à gauche permis grâce à ces modifications offriront aux usagers un accès direct aux artères principales, notamment en pointe d'après-midi. Les détours via le réseau local seront diminués dans la mesure où les retards aux carrefours principaux sont acceptables et comparables aux itinéraires plus longs du réseau local.

Les gains apportés par ces changements sont estimés à 589 véhicules aux seules heures de pointe du matin et de l'après-midi, qui ne transiteront plus par le réseau local en raison des nouveaux virages à gauche permis. La distribution des véhicules se compose ainsi :

Intersection Papineau/Fleury :

VAG approche nord : 100 (AM) + 120 (PM) = 220 véh/h

VAG approche ouest : 39 (AM) + 128 (PM) = 167 véh/h

Intersection Papineau/Sauvé :

VAG approche nord : 50 (AM) + 60 (PM) = 110 véh/h

VAG approche ouest : 39 (AM) + 53 (AM) = 92 véh/h

Les coûts associés à cette **première étape sont de 535 000 \$**, dont 375 000 \$ pour l'intersection avec Fleury.

ÉTAPE 2. HORIZON COURT TERME

Tel que discuté à la section 4, afin d'accroître la sécurité routière au carrefour Henri-Bourassa/Papineau, il est requis de procéder à l'installation des panneaux PVA puis à l'aménagement de la passerelle piétonne à l'approche nord. Les panneaux PVA contribueront à réduire les accidents à cette approche puisque les automobilistes seront avertis (1) de la présence du feu de circulation, qui est actuellement non visible et (2) que le feu sera au rouge au moment d'approcher l'intersection.

Les gains apportés par la passerelle pour piétons à l'approche nord sont de deux ordres. D'une part, les piétons pourront traverser l'axe Papineau en toute sécurité. D'autre part, la performance du carrefour pourra être accrue en raison de l'élimination des conflits avec les automobilistes effectuant des virages du ou vers le nord. La configuration de la structure devra être pensée de manière (1) à permettre l'accès aux personnes handicapées physiquement, (2) à empêcher les piétons de croiser Papineau au niveau du sol, (3) à permettre le réaménagement de l'approche en prévision du virage à gauche et (4) à s'intégrer au mieux dans le paysage urbain.

Les coûts d'installation du panneau PVA et du nouveau portique est de l'ordre de 120 000 \$ tandis que la construction de la passerelle coûterait environ 400 000 \$.

Trois autres interventions seront également prévues à cette étape. Il s'agit d'une part, de l'interdiction de virage à gauche à l'approche ouest de Papineau/Prieur, qui devra être mise en vigueur après que les travaux de l'intersection Papineau/Fleury soient complétés et en simultané avec la modification du sens unique sur Struan. Ce changement au sens unique est nécessaire pour empêcher les usagers de transiter sur Séguin puis Struan pour accéder à Papineau nord. Les coûts de cette intervention sont marginaux (estimés à environ 2 000 \$) car elle consiste à installer deux panneaux de petite signalisation. D'autre part, il y aura l'aménagement de la fermeture partielle à Prieur/De Lille, qui coûtera environ 25 000 \$.

Les gains apportés par ces trois mesures sont de l'ordre de 920 véhicules (aux deux heures de pointe) qui ne pourront plus effectuer les mouvements désirés sur Prieur, à savoir : le virage à gauche à l'approche ouest en direction du pont et les « tout droit en direction ouest » à l'intersection de De Lille qui sont estimés à environ 300 véhicules par heure de pointe, qui seront dirigés vers Fleury. La répartition des gains, exprimés en véhicules/heure se définit comme suit :

Intersection Papineau/Prieur, approche ouest :60 (AM) + 259 (PM)

Intersection Prieur/De Lille, approche est : 300 (AM) + 300 (PM)

Il faut préciser que, à court terme seulement, la mise en place de cette dernière mesure aura pour effet d'amener des débits importants sur De Lille. Par contre, au-delà de la période d'adaptation, les usagers emprunteront davantage le réseau artériel.

Les coûts reliés à la **deuxième étape sont de 547 000 \$.**

ÉTAPE 3. HORIZON COURT TERME

Malgré les gains apportés par les nouveaux virages à gauche à Fleury et Sauvé, il sera requis de procéder au réaménagement du carrefour Henri-Bourassa afin de permettre le

virage à gauche de l'approche nord et ainsi réduire davantage, voire même éliminer, le trafic de transit sur le boulevard Gouin qui désire accéder à Henri-Bourassa est. Les résultats d'analyse pour ce scénario (réf scénario #2 dans le tableau 8, pour lequel les îlots de traverses en deux temps seront réalisés à une étape ultérieure) montrent que la baie de virage à gauche devrait suffire à accommoder les files d'attente associées à ce mouvement, qui sont de l'ordre de 50 mètres à l'heure de pointe AM et 95 mètres à l'heure de pointe PM.

Le nouveau virage à gauche permettra d'enlever 444 véhicules aux deux heures de pointe, sur le boulevard Gouin. Il sera toutefois primordial de coordonner l'ensemble des feux sur Papineau en pointe d'après-midi afin d'optimiser les flux de circulation se dirigeant vers Laval. La ventilation des débits présentés comme gains se détaille comme suit :

Intersection Henri-Bourassa/Papineau :

$$\text{VAG approche nord : } 193 \text{ (AM)} + 251 \text{ (PM)} = 444 \text{ véh/h}$$

La seconde intervention prévue à cette étape sera de réaménager l'intersection Henri-Bourassa / Christophe-Colomb. Avec cette modification, les accès au réseau artériel de la zone d'étude auront été assurés.

Tel que vu précédemment, les gains se feront sentir au niveau des temps de parcours. Le matin, des gains de temps de l'ordre de 30 secondes sont envisagés alors qu'en après-midi on les estime à environ 55 secondes.

Les coûts prévus pour les travaux de cette **troisième étape sont estimés à 400 000 \$**, dont 325 000 \$ pour le réalignement de la voie de gauche à l'approche nord de Henri-Bourassa/Papineau.

ÉTAPE 4. HORIZON COURT OU MOYEN TERME

Les travaux prévus à cette étape servent à accroître la performance de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau et à renforcer les autres mesures mises en place au cours des années précédentes. Les interventions proposées sont (1) d'aménager les îlots pour permettre les traverses piétonnes en deux temps à Henri-Bourassa/Papineau; (2) de modifier le sens unique sur Gouin entre Francis et Fort-Lorette via des îlots obligeant les virages à ces deux rues; (3) d'aménager la déviation en étoile à l'intersection Prieur/Taché accompagné du changement de sens unique sur Camille-Paquet.

L'aménagement des îlots pour traverses en deux temps, combiné à la passerelle de l'approche nord de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau permettra d'augmenter la capacité du carrefour et de réduire les retards de près de 8 %.

Puisque la passerelle a été érigée à l'étape 1 et que le carrefour Henri-Bourassa/Papineau a été réaménagé à l'étape 3, l'aménagement des îlots pour traverses en deux temps vient compléter le scénario privilégié, soit celui correspondant au scénario #2 présenté dans le tableau 8.

Les mesures d'apaisement de la circulation sur Gouin et Prieur constituent des mesures de renforcement qui pourront être mise en place au besoin. En effet, la modification du sens unique sur Gouin entre Francis et Fort-Lorette pourrait être requise si les automobilistes persistent à transiter par ce boulevard pour accéder au pont Papineau en

voulant éviter le virage à gauche à l'approche ouest de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau.

La déviation en étoile à Prieur/Taché et le sens unique vers l'est à Camille-Paquet aurait sa raison d'être seulement si les usagers arrivant du pont le matin, continuent de transiter par Prieur pour se rendre à Christophe-Colomb. Évidemment, cette mesure ne pourrait être instaurée que si le carrefour Henri-Bourassa/Christophe-Colomb est réaménagé.

L'ensemble des interventions prévues à cette **quatrième étape se chiffre à 85 000 \$**. Au terme de cette étape, les interventions réalisées correspondront au scénario 2 du tableau 8.

ÉTAPE 5. HORIZON LONG TERME

Les travaux prévus à cette étape consistent à procéder à l'aménagement d'un tunnel pour le virage à gauche à l'approche ouest de Henri-Bourassa/Papineau. Les gains apportés par cette solution contribueront à accroître de manière importante la capacité du carrefour et ainsi réduire les retards d'environ 36 % le matin et jusqu'à 73 % en après-midi. Cette solution est préférée aux autres solutions lourdes (dénivelé sud vers le nord, ou dénivelé TUBE) en raison des coûts plus faibles des travaux. Rappelons que le collecteur de la ville compromet la faisabilité des dénivellations nord-sud, à moins d'investir des sommes considérables, en sus du montant déjà identifié à la section précédente. D'autre part, lorsqu'on examine les résultats de performance de l'axe Papineau (réf. Tableau 9), on constate que le dénivelé ouest-nord est plus avantageux, toutes pointes confondues.

Les contraintes et impacts identifiés plus tôt dans le rapport seront mieux définis grâce à une étude de faisabilité détaillée qui devrait être entreprise d'ici les prochaines années.

Le coût de cette solution s'élève à près de **25 M \$**.

Le tableau 11 récapitule le plan d'action suggéré.

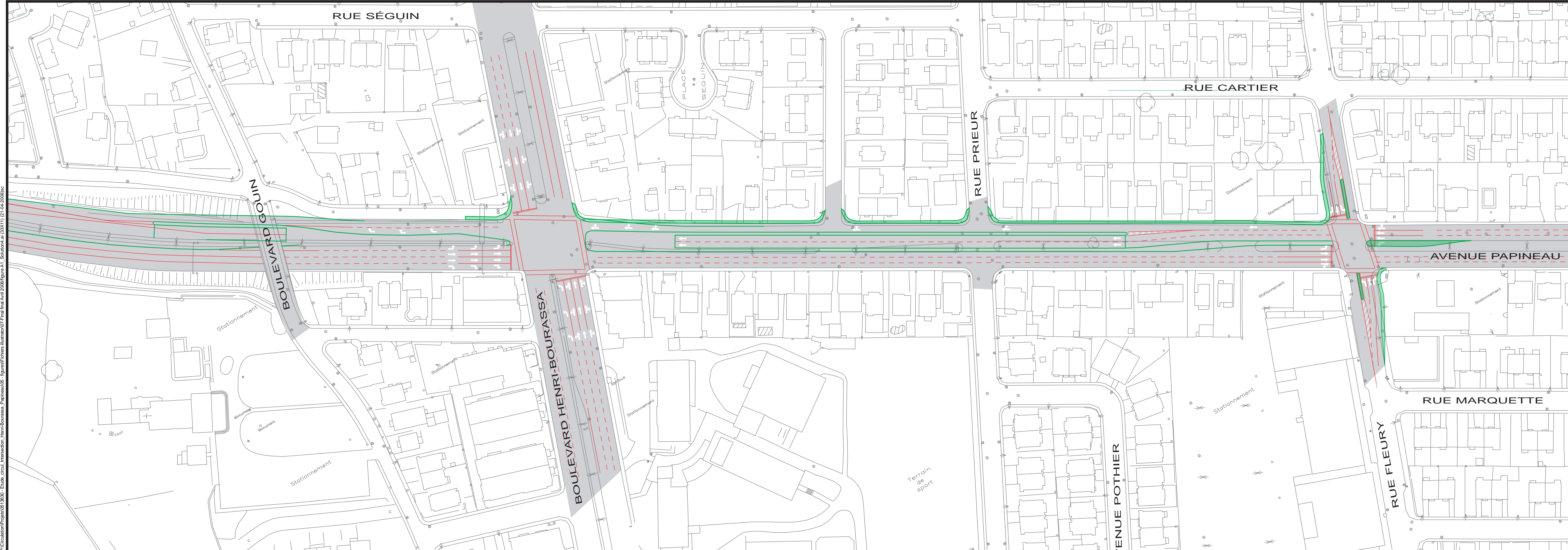
Tableau 11 Plan d'actions

Étape	Interventions	Echéance visée	Coût total	Bénéfices	Remarque
1	1a. Réaménagement de l'intersection Papineau/Fleury	Horizon court terme	375 000 \$	387 véhicules en moins sur le réseau local aux heures de pointe	Une partie de ces coûts peut être transférée au projet PICQ
	1b. Réaménagement de l'intersection Papineau/Sauvé	Horizon court terme	160 000 \$	202 véhicules en moins sur le réseau local aux heures de pointe	Une partie de ces coûts peut être transférée au projet PICQ
Sous-total - Étape 1			535 000 \$		
2	2a. Installation de 1 PVA à la sortie du pont	Horizon court terme	120 000 \$	Accroissement de la sécurité routière, augmentation de la visibilité des feux	
	2b. Aménagement de la passerelle à l'approche nord de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau	Horizon court terme	400 000 \$	Accroissement de la sécurité routière, élimination des conflits avec autos	
	2c. Interdiction de VAG à l'approche ouest de Prieur/Papineau	Horizon court terme	1 000 \$	320 véhicules en moins sur le réseau local aux heures de pointe	Ne peut se réaliser si le carrefour Papineau/Fleury n'est pas réaménagé
	2d. Modification du sens unique sur Struan	Horizon court terme	1 000 \$		La modification du sens unique doit se faire en complément à l'interdiction de VAG à Prieur
	2e. Fermeture partielle à Prieur/De Lille	Horizon court terme	25 000 \$	Environ 600 véhicules en moins sur le réseau local aux heures de pointe	
Sous-total - Étape 2			547 000 \$		
3	3a. Réalignement de la voie de gauche à la sortie du pont Papineau	Horizon court terme	325 000 \$	444 véhicules en moins sur le réseau local aux heures de pointe	
	3b. Réaménagement de l'intersection Henri-Bourassa / Christophe-Colomb	Horizon court terme	75 000 \$	Réduction des temps de parcours de 30 secondes en AM et 55 secondes en PM	
Sous-total - Étape 3			400 000 \$		
4	4a. Aménagement de 3 îlots pour traverses en 2 temps à Henri-Bourassa/Papineau et fermeture partielle par trottoir au Petit Papineau	Horizon moyen terme	15 000 \$	Réduction des délais de 8%	
	4b. Obligation de virage à Gouin/Francis et Gouin/Fort-Lorette	Horizon moyen terme	40 000 \$		Mesure de renforcement au besoin
	4c. Déviation en étoile à Prieur/Taché et sens unique à Camille-Paquet	Horizon moyen terme	30 000 \$		Mesure de renforcement au besoin
Sous-total - Étape 4			85 000 \$		
5	5a. Étagement du VAG à l'approche ouest de l'intersection Henri-Bourassa/Papineau	Horizon long terme	24 900 000 \$	Réduction des délais de 36 % en AM et de 73 % en PM	
Sous-total - Étape 5			24 900 000 \$		Une analyse de faisabilité détaillée doit être réalisée afin de mieux préciser l'ampleur des travaux et des impacts.

Annexe A

Profils longitudinaux et vues en plan des
solutions d'étagement

P:\Circulation\Projets\0513630 - Etude_circul_Intersection_Henri-Bourassa_Papineau\05 - figures\Fichiers_illustra\07\Final final Avril 2006\Figure A1 - Solution 4.ai (33X11) (21-04-2006)jsc



Légende :



 Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

 Étude de circulation aux abords

 de l'intersection

 Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19

 et étude de circulation de transit

 Réaménagement du carrefour

 Henri-Bourassa/Papineau

 Solution 4 - Dénivelé

 Sud vers le Nord

 Avril 2006



Légende :



Arrondissement Ahuntsic - Cartierville

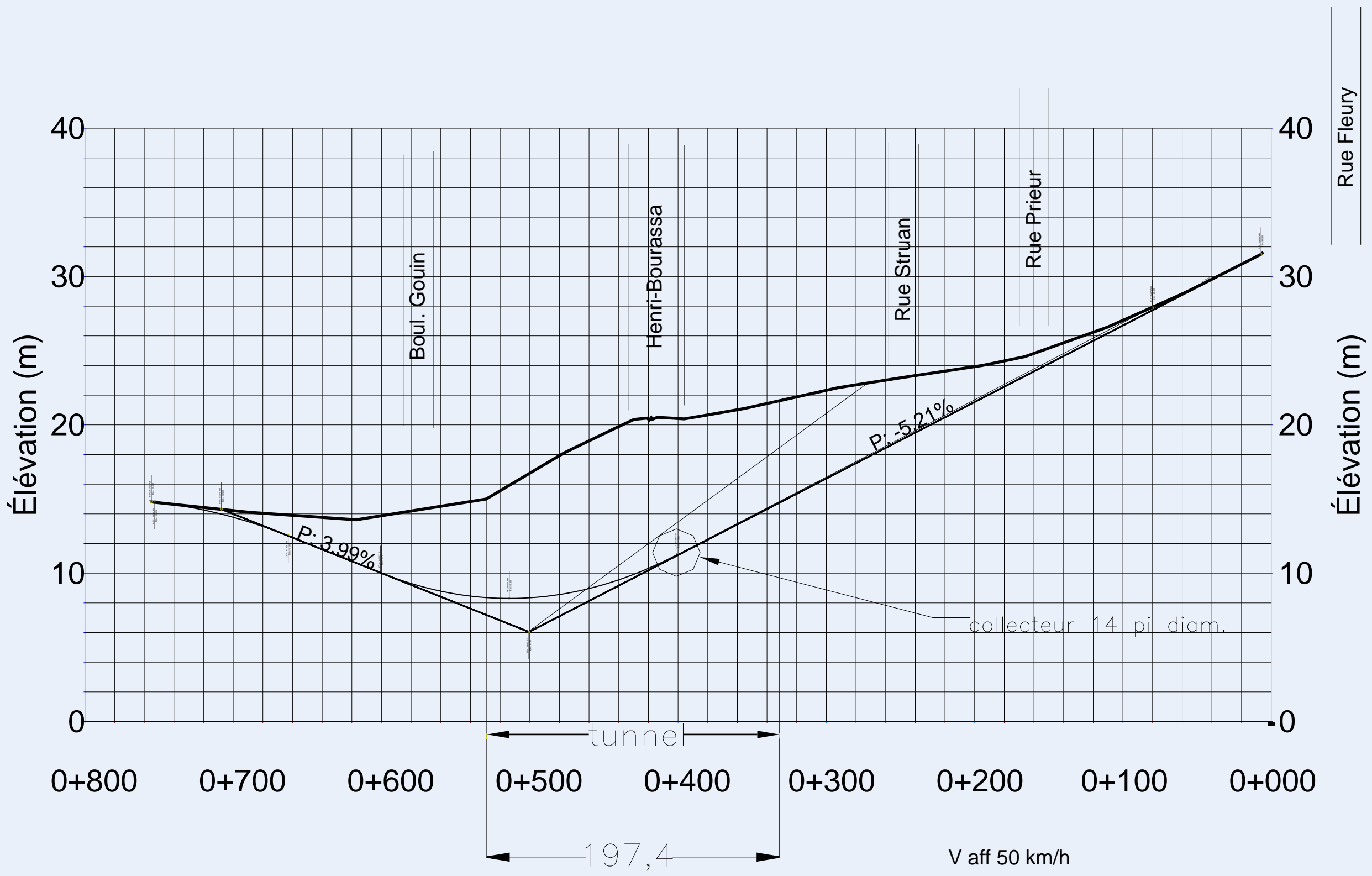
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit

Aménagement du VAG
dénivelé Ouest vers le Nord
Carrefour Henri-Bourassa / Papineau

Avril 2006



P:\Circulation\Projets\0513630 - Étude_circul_Intersection_Henri-Bourassa_Papineau\05 - figures\Fichiers illustration\07-Final final Avril 2006\Figure B3_Profil.ai (21-04-2006) .sc



Légende :

Ahuntsic - Cartierville
Montréal
Arrondissement Ahuntsic - Cartierville
Étude de circulation aux abords
de l'intersection
Henri-Bourassa / Papineau / Autoroute 19
et étude de circulation de transit
Profil longitudinal papineau
dénivelé Sud vers le Nord
Carrefour Henri-Bourassa / Papineau
Avril 2006

Annexe B

Résultats détaillés des analyses
avec Synchro