

Le 3 décembre 2019

Monsieur Éric Laroche, Vice-Président  
**GROUPE LAROCHE ESTRIE**  
5983, chemin de Saint-Élie, suite 200  
Sherbrooke (Québec) J1R 0L1

**Objet : Avis technique révisé**

**ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE À L'AVANT-PROJET – PROJET COMMERCIAL ST-ÉLIE**

**N/Réf. :S09195E**

Z:\Cima-100\Projets\3415 Groupe Laroche\S09195E Concept Voie de service\600\_LIVRABLES\2019-11-XX EMISSION 01\RAPPORT\S09195A\_AT\_E01.docx

Monsieur,

À la suite de la rencontre tenue le 9 octobre 2019 en présence des représentants du ministère des Transports (MTQ) et de la Ville de Sherbrooke, cet avis technique a pour objectif de faire une mise à jour du concept présenté dans l'étude d'avant-projet.

Plus précisément, cette étude vise à valider la conception et le mode de gestion de l'intersection du nouveau lien projeté au secteur de développement et d'évaluer les impacts sur la route 220 considérant la restriction des mouvements vers la route 220 à partir de cette intersection. La géométrie des intersections (nouveau lien et route 220), la capacité et les niveaux de service du réseau routier seront également validés.

L'objectif principal de cette étude est de limiter la génération de véhicules supplémentaires sur la route 220. Par conséquent, il a été convenu qu'aucun accès ne devait être permis à la route 220 pour les véhicules en sortie du site de développement, mais que l'entrée au site par la route 220 pouvait être conservée.

## Distribution des débits

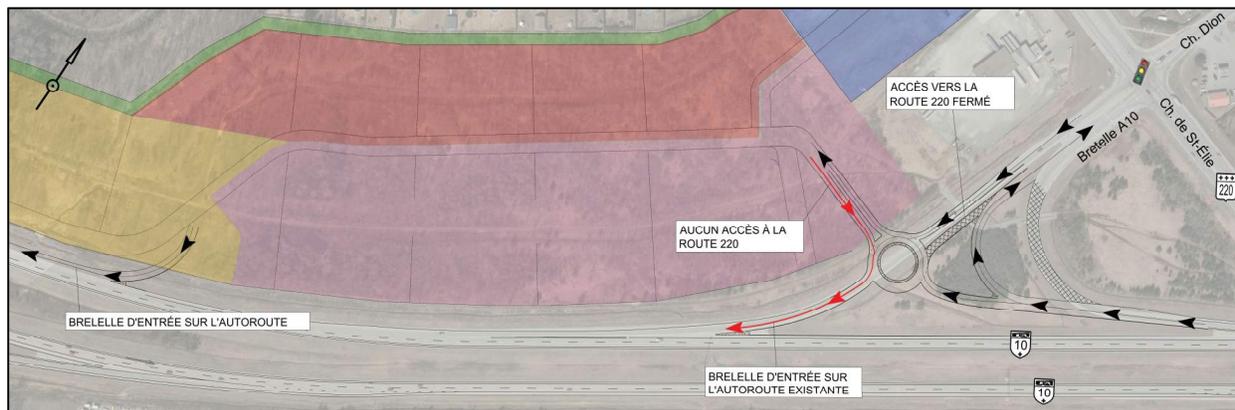
En premier lieu, cette section présente les hypothèses de distribution des volumes véhiculaires révisées.

Tel que mentionné, l'analyse de la situation anticipée est réalisée en considérant la restriction des mouvements en sortie du projet de développement vers la route 220.

Ainsi, l'entrée au site de développement se fait à partir de l'intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O uniquement et la sortie s'effectue à cette intersection et à partir d'une bretelle d'entrée sur l'autoroute prévue plus à l'ouest.

Le schéma des déplacements proposés est illustré à la figure 1 et le détail de la redistribution des débits est présenté à l'annexe A. Les heures de pointe considérées dans les études précédentes ont été reprises, soit de 7 h 15 à 8 h 15 le matin et de 16 h 15 à 17 h 15 l'après-midi.

Les hypothèses de distribution des débits sont les mêmes pour les deux concepts d'aménagement de l'intersection du nouveau lien projeté au secteur de développement.

**Figure 1 : Schéma des déplacements à la suite de la redistribution des débits véhiculaires**

## Accès au site de développement

Dans cette section l'évaluation de l'impact du développement à l'intersection du nouveau lien projeté au secteur de développement est effectuée, et ce, en considérant l'absence d'accès à la route 220 en sortie du site. À cette intersection, deux systèmes de gestion de la circulation sont proposés, soit avec feux de circulation ou avec carrefour giratoire. Les concepts d'aménagement proposés sont illustrés à l'annexe B.

Pour chacun des concepts, deux options de raccordement à la bretelle de sortie de l'autoroute 10 ouest sont proposées.

L'option A consiste à conserver la bretelle d'entrée existante. Cette option offre un rayon de virage plus grand qui accroît le confort des usagers et facilite les manœuvres des véhicules lourds. Dans les précédentes analyses, cette option n'a pas été retenue en raison de la faible distance d'entrecroisement disponible à l'approche de l'intersection Route 220 / Dion / Bretelle A10 O. et de la distance de déclaration moins avantageuse par rapport à l'option B. Toutefois, les concepts révisés ne permettent plus les mouvements en sortie du site vers la route 220. Par conséquent, il n'y a plus d'entrecroisement possible.

L'option B consiste à aménager une bretelle ayant des zones de décélération et d'entrecroisement plus longues. Dans les précédentes analyses, cette option avait été sélectionnée afin de réduire les risques de conflits potentiels liés à la zone d'entrecroisement et d'éloigner de la sortie de l'autoroute la prise de décision (gain d'environ 60m). Cependant, cette option a le désavantage de procurer un rayon de virage plus étroit.

Considérant que les concepts révisés ne présentent plus de zones d'entrecroisement, que le gain en distance pour la prise de décision à la sortie de l'autoroute n'est pas significatif et dans l'objectif d'accroître le confort des usagers et de faciliter les manœuvres des véhicules lourds, il est recommandé de prioriser l'option A, c'est-à-dire de conserver la bretelle d'entrée existante.



## Système de feux de circulation

Le premier concept consiste à gérer les mouvements de circulation de l'intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 Ouest au moyen de feux de circulation. Le concept d'aménagement de l'intersection proposé est illustré à l'annexe B.

Le portrait des conditions de circulation anticipées a été réalisé à l'aide du logiciel Synchro plus Simtraffic 9. Ce logiciel est employé pour déterminer les indicateurs de performance et ainsi qualifier les conditions de circulation sur le réseau routier à l'étude. La relation entre les délais et les niveaux de service à un carrefour, ainsi que la légende expliquant les figures des conditions de circulation sont présentés à l'annexe C.

Les conditions de circulation anticipées aux heures de pointe du matin et de l'après-midi sont présentées à la figure 2 et à la figure 3.

Ainsi, les conditions de circulation anticipées à l'intersection projetée varient généralement de bonnes à acceptables avec des niveaux de service de A à D. Le niveau de service E anticipé à l'approche ouest de l'intersection est principalement dû à la longueur du cycle (120s), car les véhicules traversent tous l'intersection en un cycle.



Figure 2 : Conditions anticipées de circulation – Intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O – Feux de circulation - Heure de pointe du matin (7 h 15 à 8 h 15)

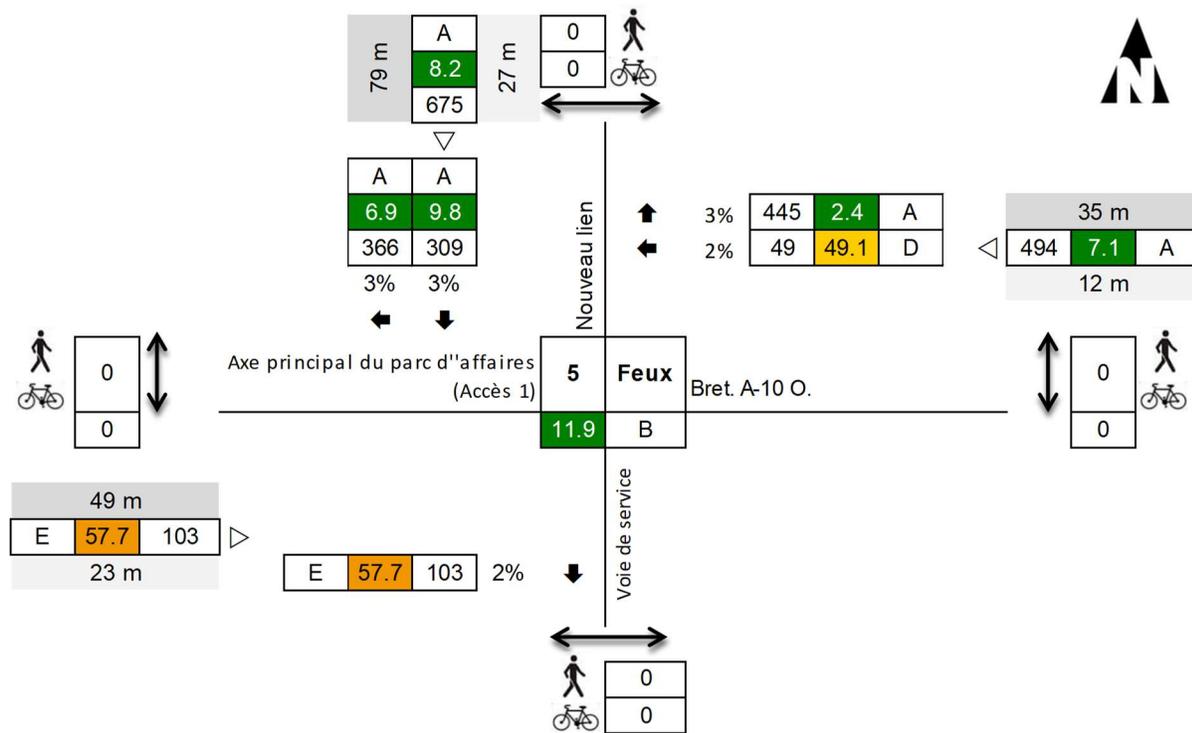
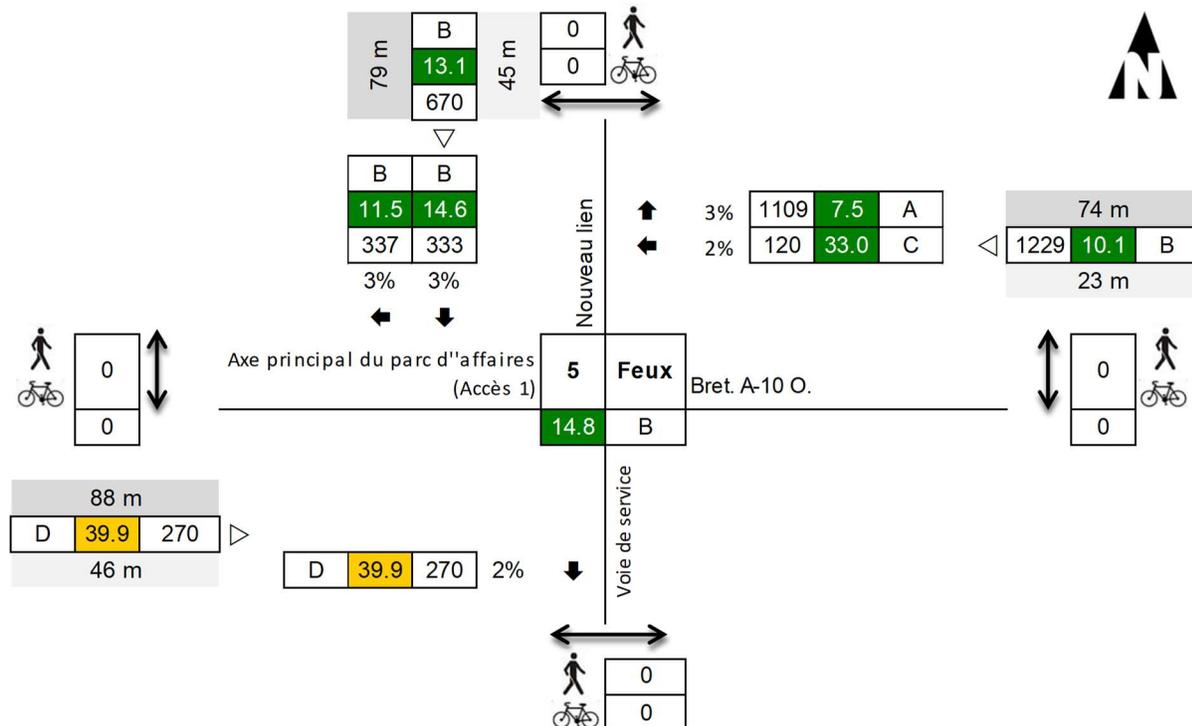


Figure 3 : Conditions anticipées de circulation – Intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O – Feux de circulation - Heure de pointe de l'après-midi (16 h 15 à 17 h 15)





## Carrefour giratoire à simple anneau

Le second scénario consiste à gérer les mouvements de circulation de l'intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 Ouest au moyen d'un carrefour giratoire à simple anneau. Le concept d'aménagement de l'intersection proposé est illustré à l'annexe B.

Le portrait des conditions de circulation anticipées a été réalisé à l'aide du logiciel ARCADY. Ce logiciel est employé pour déterminer les indicateurs de performance et ainsi qualifier les conditions de circulation à un carrefour giratoire. La relation entre les délais et les niveaux de service à un carrefour giratoire est la même que pour un système de feux de circulation (voir annexe C).

Les conditions de circulation anticipées aux heures de pointe du matin et de l'après-midi sont présentées à la figure 4 et à la figure 5.

À l'intersection projetée, les conditions de circulation sont bonnes avec des niveaux de service A et aucun refoulement n'est anticipé.



Figure 4 : Conditions anticipées de circulation – Intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O – Carrefour giratoire - Heure de pointe du matin (7 h 15 à 8 h 15)

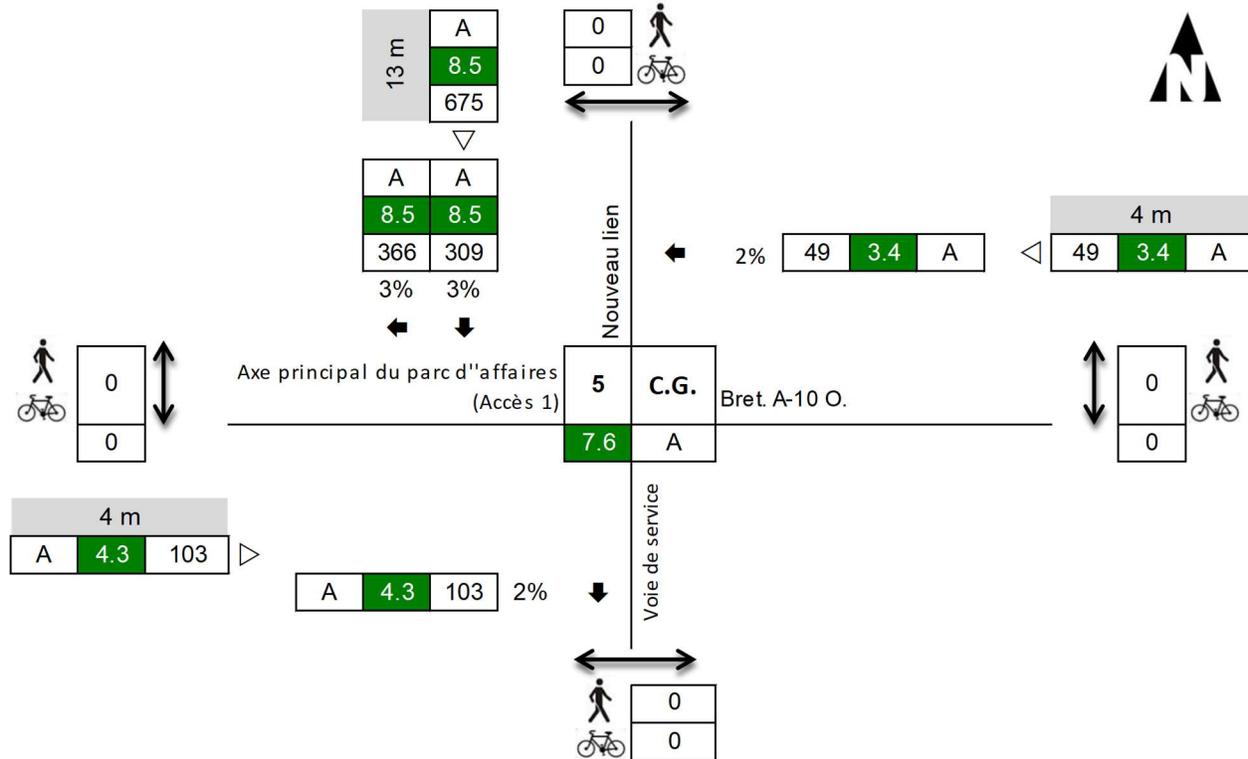
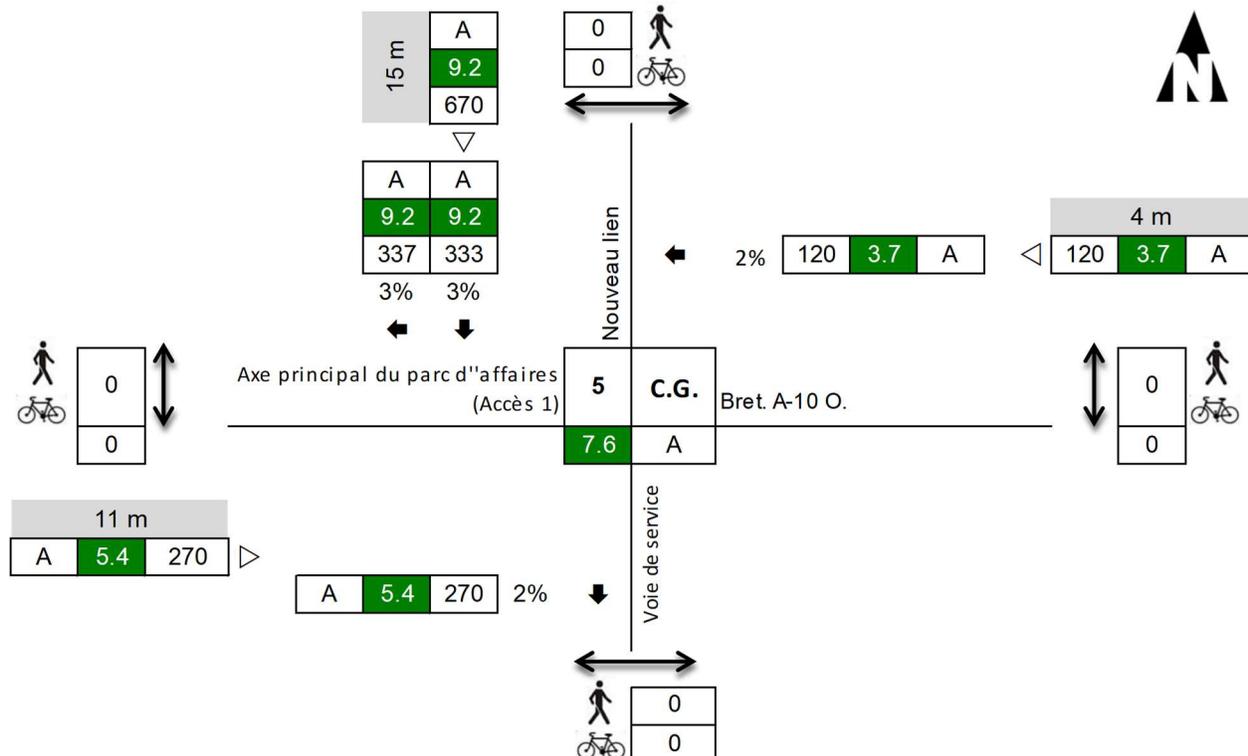


Figure 5 : Conditions anticipées de circulation – Intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O – Carrefour giratoire - Heure de pointe de l'après-midi (16 h 15 à 17 h 15)





## Analyse comparative

Cette section présente les avantages et inconvénients associés aux différents concepts d'accès au développement du parc d'affaires. Le tableau 1 compare les avantages et inconvénients des modes de gestions analysés.

**Tableau 1 Tableau comparatif des avantages et inconvénients**

Description	Avantages	Inconvénients
<b>Système de feux de circulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Adaptabilité en cas de débits de circulation non attendus et de déséquilibre des mouvements aux approches</li> <li>■ Déneigement plus facile</li> <li>■ Système bien connu et compris des usagers</li> <li>■ Superficie minimale occupée par l'intersection</li> <li>■ Coût de construction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fluidité de la circulation et refoulement moins avantageux</li> <li>■ Discontinuité de la circulation</li> <li>■ Gravité des blessures plus importantes en cas de collision</li> <li>■ Nombre de conflits plus élevé</li> <li>■ Vitesse pratiquée à l'approche de l'intersection plus élevée</li> <li>■ Entretien des têtes de feux</li> <li>■ Émissions de polluants plus marquées</li> </ul>
<b>Carrefour giratoire simple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fluidité de la circulation et refoulement plus avantageux</li> <li>■ Flot continu de la circulation</li> <li>■ Gravité et nombre d'accidents moindres</li> <li>■ Nombre de conflits réduit</li> <li>■ Vitesse pratiquée à l'approche de l'intersection diminuée</li> <li>■ Aucun entretien des têtes de feux</li> <li>■ Émissions de polluants réduites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aucune adaptabilité en cas de débits de circulation non attendus</li> <li>■ Déséquilibre des mouvements aux approches affectant son rendement</li> <li>■ Déneigement plus difficile</li> <li>■ Temps d'adaptation des usagers</li> <li>■ Superficie occupée par l'intersection</li> <li>■ Coût de construction plus élevé</li> </ul>

Ainsi, dans l'objectif de sécuriser les déplacements à l'intersection et de favoriser un flot continu de la circulation, il est recommandé de prioriser le concept d'un carrefour giratoire simple.

## Route 220

Cette section présente l'analyse réalisée sur la route 220 afin de connaître les impacts du projet de développement sur la circulation conséquemment à la redistribution des débits. Les intersections qui ont fait l'objet de l'étude d'avant-projet ont été reprises dans la présente étude, c'est-à-dire :

- intersection route 220 / Bretelle A10 Ouest / Dion
- intersection route 220 / Bretelle A10 Est / Godin

## Aménagements prévus par le ministère des Transports

En premier lieu, l'analyse considère les aménagements proposés dans le cadre de l'étude de circulation réalisée par le MTQ datée du 4 février 2019, et ce, aux intersections de la route 220 avec les rues Dion et



Godin. L'étude de circulation réalisée par le Ministère a été réalisée sans considérer le projet de développement faisant l'objet de la présente étude.

Les aménagements proposés sont les suivants :

- intersection route 220 / bretelle A10 Ouest / Dion :
  - approches nord et sud : modification de l'assignation des voies pour permettre les mouvements de virage à gauche en double.
- intersection route 220 / bretelle A10 Est / Godin :
  - approche est : ajout d'une voie de virage à droite;
  - approches nord et sud : modification de l'assignation des voies pour permettre les mouvements de virage à gauche en double.

Considérant la nouvelle assignation des voies proposée par le MTQ, le phasage de la programmation des feux a été ajusté de façon à séparer les phases des approches nord et sud (« split »).

Les aménagements proposés par le Ministère sont illustrés à la figure 6 et les conditions de circulation anticipées aux heures de pointe du matin et de l'après-midi considérant ces aménagements et le développement à l'ultime du projet sont présentées à la figure 7 et à la figure 8.

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

À l'intersection R-220 / Dion / Bretelle A-10 O., les conditions de circulation sont généralement bonnes. Les niveaux de service E à l'approche nord et F pour les mouvements de virage à gauche à l'approche ouest sont principalement dus à la longueur du cycle (120s), car les véhicules traversent généralement l'intersection en un cycle.

À l'intersection R-220 / Godin / Bretelle A-10 E., des conditions de circulation difficiles sont anticipées aux approches nord, est et sud. Aux approches nord et est, les délais sont principalement attribuables à longueur du cycle (120 s), puisque les véhicules traversent généralement l'intersection en un cycle. À l'approche sud, les véhicules doivent parfois attendre deux cycles avant de traverser l'intersection et la file de refoulement maximale est évaluée à 250 m. De la congestion est anticipée pour les mouvements de virage à gauche de l'approche ouest qui possède un niveau de service F. Les véhicules effectuant ce mouvement doivent généralement attendre deux cycles avant de traverser l'intersection.

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

À l'intersection R-220 / Dion / Bretelle A-10 O., des conditions de circulation critiques sont anticipées à l'approche ouest ainsi que pour les mouvements de virage à gauche de l'approche est. À l'approche ouest, les véhicules doivent parfois attendre plusieurs cycles avant de traverser et le refoulement maximal évalué à 171 m atteint l'accès au Quartier de proximité et nuit à son fonctionnement. À l'approche est, les véhicules effectuant les mouvements de virage à gauche traversent généralement l'intersection en deux cycles et ne refoulent pas à l'extérieur de la voie de virage.

À l'intersection R220 / Godin / Bretelle A-10 E., les conditions de circulation aux approches varient de bonnes à acceptables avec des niveaux de service variant de A à D.



Figure 6 : Aménagements proposés par le MTQ sur la route 220 – Sans le projet de développement

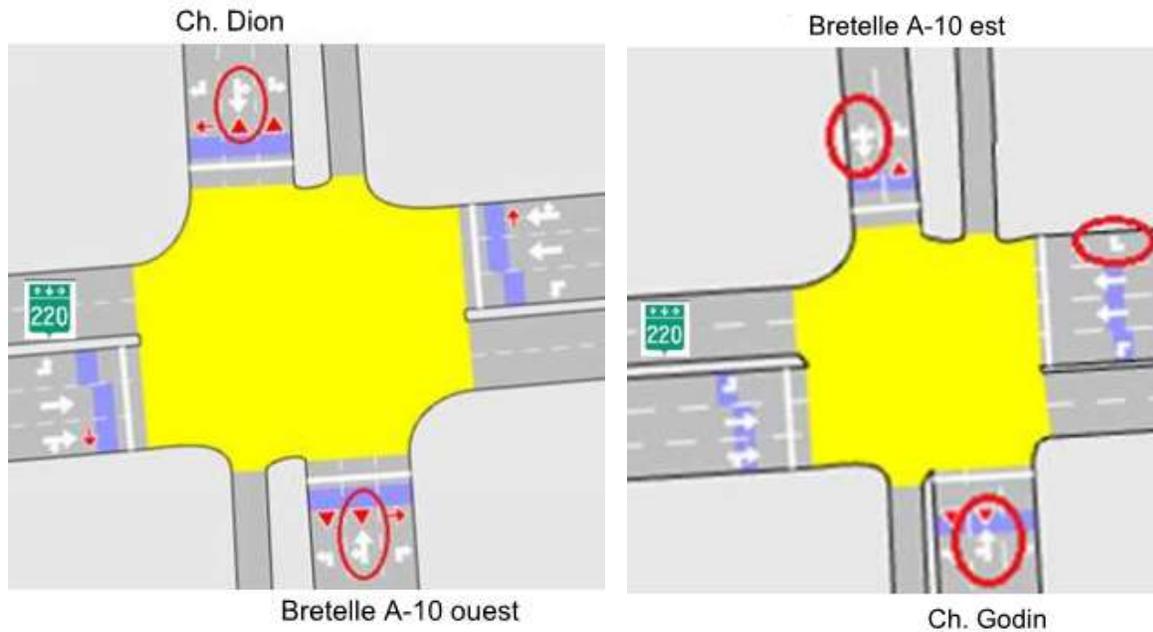


Figure 7 : Conditions anticipées de circulation avec le projet de développement – Route 220 – Aménagements prévus par le MTQ - Heure de pointe du matin (7 h 15 à 8 h 15)

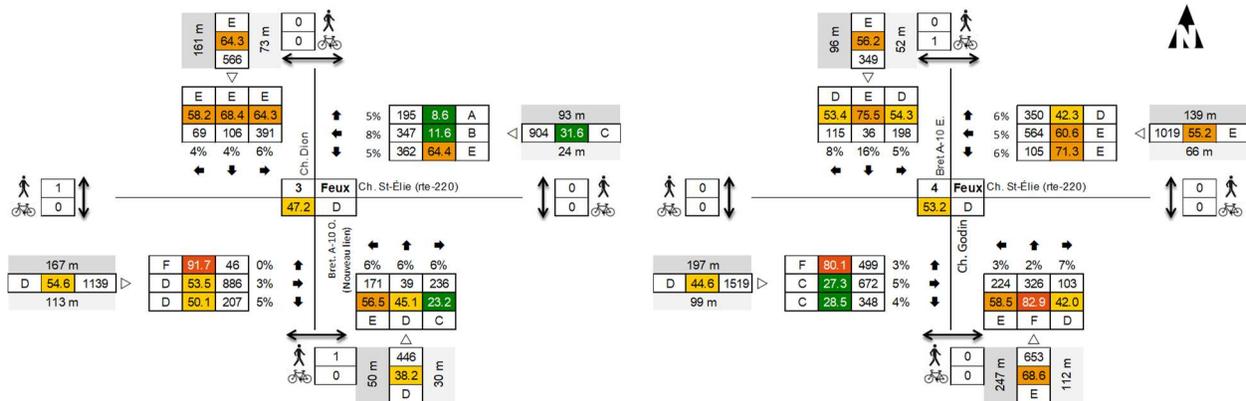
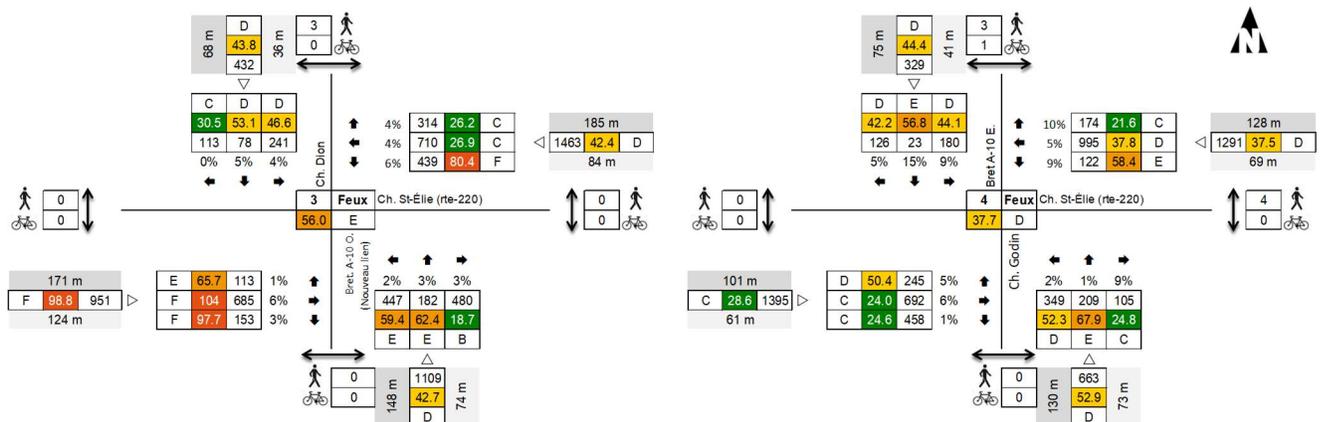


Figure 8 : Conditions anticipées de circulation avec le projet de développement – Route 220 – Aménagements prévus par le MTQ - Heure de pointe de l'après-midi (16 h 15 à 17 h 15)





## Mesures de mitigation proposées

Cette section présente les mesures de mitigation recommandées pour l'obtention de conditions de circulation fluides sur la route 220 à la suite de la réalisation à l'ultime du projet de développement.

En plus des aménagements prévus par le MTQ, les mesures de mitigation proposées sont les suivantes :

- intersection R-220 / Dion / Bretelle A. 10 Ouest
  - ajout d'une voie de virage à droite à l'approche ouest (stockage : 40 m et biseau 60 m).
- intersection R-220 / Godin / Bretelle A. 10 Est
  - revenir à la configuration initiale des approches nord et sud (virage à gauche simple et phase permissive de virage à gauche)

L'ajout de la voie virage à droite est illustré à la figure 9.

Les modes de protection des mouvements de virage à gauche proposés ont été vérifiés selon la méthode de justification de McShane. Le détail des calculs est présenté à l'annexe C.

La figure 10 et à la figure 11 présentent les conditions de circulation anticipées aux heures de pointe du matin et de l'après-midi considérant les mesures de mitigation.

### Heure de pointe du matin

À l'intersection R220 / Dion / Bretelle A-10 O., les mesures proposées par CIMA+ ont peu d'impacts sur les conditions de circulation et les constats sont les mêmes que ceux émis pour la figure 7 avec des niveaux de service variant par approches de A à E.

À l'intersection R220 / Godin / Bretelle A-10 E., la modification du phasage permet d'améliorer les niveaux de service des approches nord, sud et est qui passent de E à D. La file de refoulement maximale est réduite d'environ 100 m à l'approche sud et les véhicules traversent généralement l'intersection en un cycle. De plus, ce phasage permet de réduire la file de refoulement au niveau de la bretelle de l'autoroute 10 d'environ 35 m. De la congestion demeure toutefois anticipée pour les mouvements de virage à gauche de l'approche ouest qui possèdent un niveau de service F.

### Heure de pointe de l'après-midi

À l'intersection R220 / Dion / Bretelle A-10 O., l'ajout de la voie de virage à droite à l'approche ouest permet d'améliorer les conditions de circulation où des niveaux de service D acceptables sont anticipés aux approches. Il est à noter que l'enlèvement de la zone d'expansion (zone 6) du projet de développement projeté permet l'obtention de conditions de circulation similaires sans l'ajout d'une voie de virage à droite à l'approche ouest.

À l'intersection R220 / Godin / Bretelle A-10 E., les conditions de circulation demeurent similaires à la figure 8 avec des niveaux de service variant par approche de C à D.



Figure 9 : Mesures de mitigation proposées sur la route 220 – Projet de développement à l’ultime

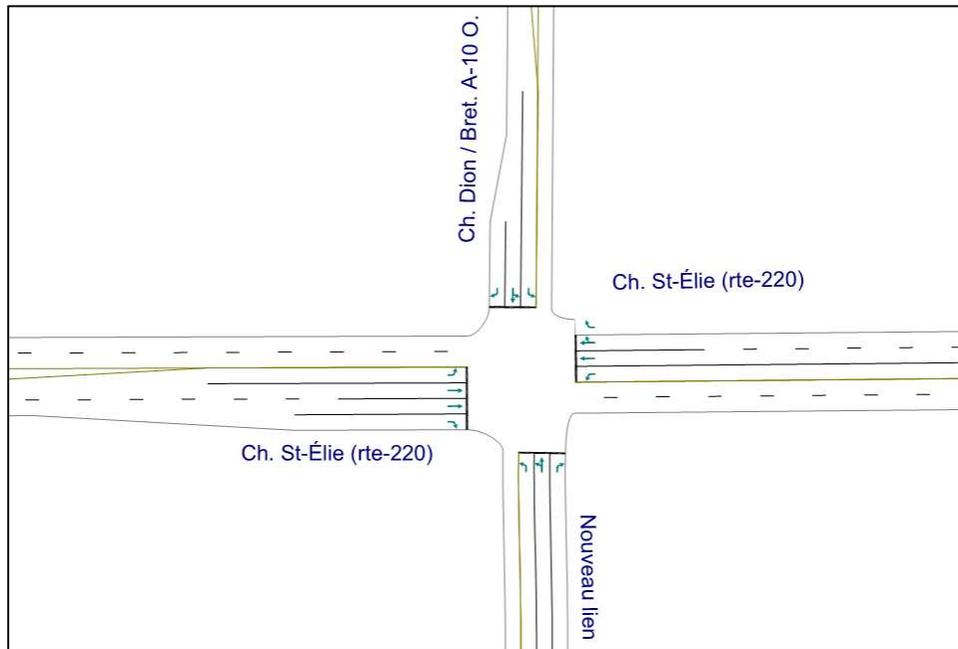


Figure 10 : Conditions anticipées de circulation – Route 220 – Avec mesures de mitigations proposées - Heure de pointe du matin (7 h 15 à 8 h 15)

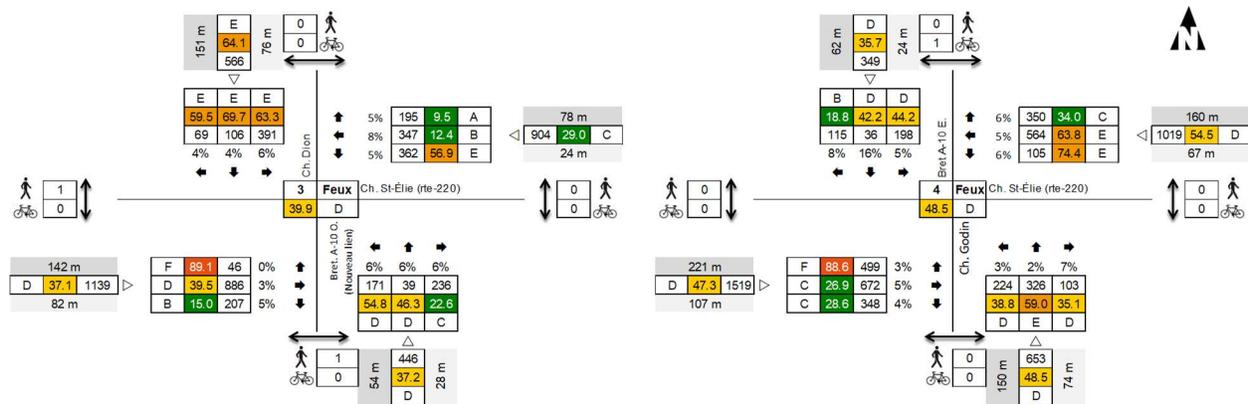
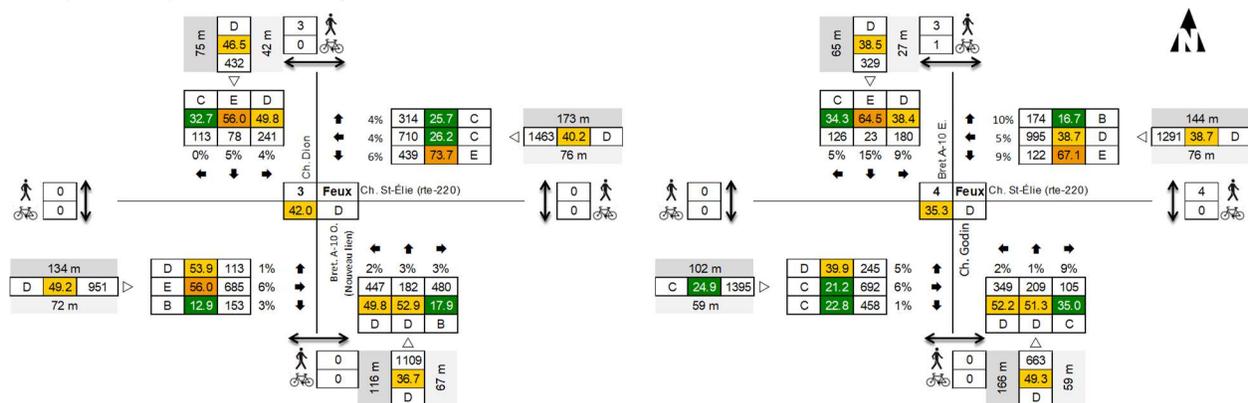


Figure 11 : Conditions anticipées de circulation – Route 220 – Avec mesures de mitigations proposées - Heure de pointe de l’après-midi (16 h 15 à 17 h 15)





## Conclusion et recommandations

La présente étude avait pour objectif de valider la conception et le mode de gestion de l'intersection du nouveau lien projeté au secteur de développement et d'évaluer les impacts sur la route 220 considérant la restriction des mouvements vers la route 220 à partir de cette intersection.

Ainsi, pour l'intersection nouveau lien / axe du développement / bretelle A-10 O, les deux concepts d'aménagement présentés à l'annexe B ont peu d'impact sur la fluidité de la circulation, soit avec feux de circulation ou carrefour giratoire et conservant la bretelle de sortie existante. Toutefois, dans l'objectif de sécuriser les déplacements à l'intersection et de favoriser un flot continu de la circulation, il est recommandé de prioriser le concept d'un carrefour giratoire simple.

Par la suite, l'analyse des impacts de la redistribution des débits véhiculaires générés par le projet de développement sur la route 220 indique que les aménagements prévus par le Ministère présentés à la figure 6 sont insuffisants à l'obtention de conditions de circulation fluides. Par conséquent, en complément des aménagements prévus par le Ministère, les mesures de mitigation suivantes sont recommandées afin d'obtenir des conditions de circulation fluides sur la route 220 :

- intersection R-220 / Dion / Bretelle A. 10 O
  - ajout d'une voie de virage à droite à l'approche ouest
- intersection R-220 / Godin / Bretelle A. 10 E
  - revenir à la configuration initiale des approches nord et sud (virage à gauche simple et phase permissive de virage à gauche).

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

Préparé par : \_\_\_\_\_

Sébastien Hallé, ing.  
Ingénieur de projet  
No membre OIQ : 5 063 306  
Génie de la mobilité

Vérifié par : \_\_\_\_\_

Martine Bélanger, ing.  
Directrice de projet  
No membre OIQ : 111 296  
Génie de la mobilité

SH/MB/kl



Annexe A  
Redistribution des débits véhiculaires



# DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES VOLUMES ANTICIPÉS

Projet : S09195D AVP voie de service

Réalisé par : Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)

Vérifié par : Martine Bélanger, ing. (#OIQ : 111296)

Heure de pointe : AM

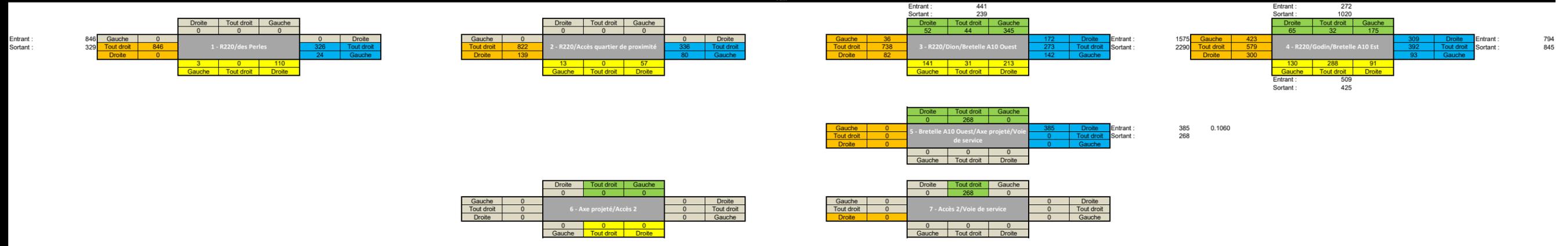
Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

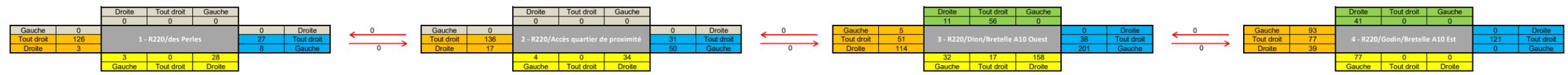
Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

AM



AM

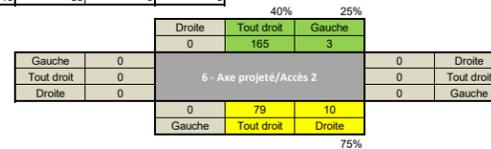


Volumes générés par accès selon le site (ENTRÉE - AM)

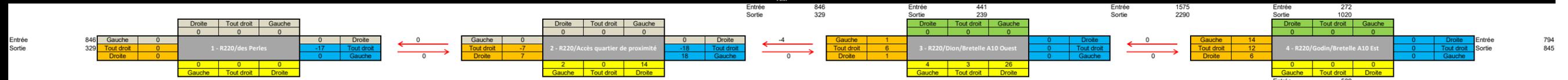
Nœud/app	Site 1		Site 2		Site 3	
	Accès quarti	Axe projeté	Voie de servi	des Perles		
1 - Ouest	17	108	0	0	0	3
3 - Nord	9	56	0	0	0	1
5 - Est	8	49	0	0	0	1
4 - Nord	6	35	0	0	0	1
4 - Sud	11	65	0	0	0	2
4 - Est	16	101	0	0	0	3

Volumes générés par accès selon le site (SORTIE - AM)

Nœud/app	Site 1		Site 2		Site 3	
	Accès quarti	Axe projeté	Voie de servi	des Perles		
1 - Ouest	4	23	0	0	0	3
3 - Nord	3	17	0	0	0	2
5 - Est	3	19	0	0	0	3
4 - Nord	12	70	0	0	0	10
4 - Sud	5	29	0	0	0	4
4 - Est	10	58	0	0	0	8



AM

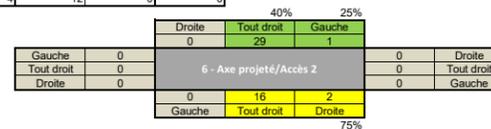


Pass-by générés par accès selon le site (ENTRÉE - AM)

Nœud/app	Site 1		Site 2		Site 3	
	Accès quarti	Axe projeté	Voie de servi	des Perles		
1 - Ouest	7	19	0	0	0	0
3 - Nord	3	10	0	0	0	0
5 - Est	3	9	0	0	0	0
4 - Nord	2	6	0	0	0	0
4 - Sud	4	11	0	0	0	0
4 - Est	6	18	0	0	0	0

Pass-by générés par accès selon le site (SORTIE - AM)

Nœud/app	Site 1		Site 2		Site 3	
	Accès quarti	Axe projeté	Voie de servi	des Perles		
1 - Ouest	2	5	0	0	0	0
3 - Nord	1	3	0	0	0	0
5 - Est	1	4	0	0	0	0
4 - Nord	5	15	0	0	0	0
4 - Sud	2	6	0	0	0	0
4 - Est	4	12	0	0	0	0



ACTUEL

AIOUT

Pass-by



# DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES VOLUMES ANTICIPÉS

Projet : S09195D AVP voie de service

Réalisé par : Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)

Vérifié par : Martine Bélanger, ing. (#OIQ : 111296)

Heure de pointe : AM

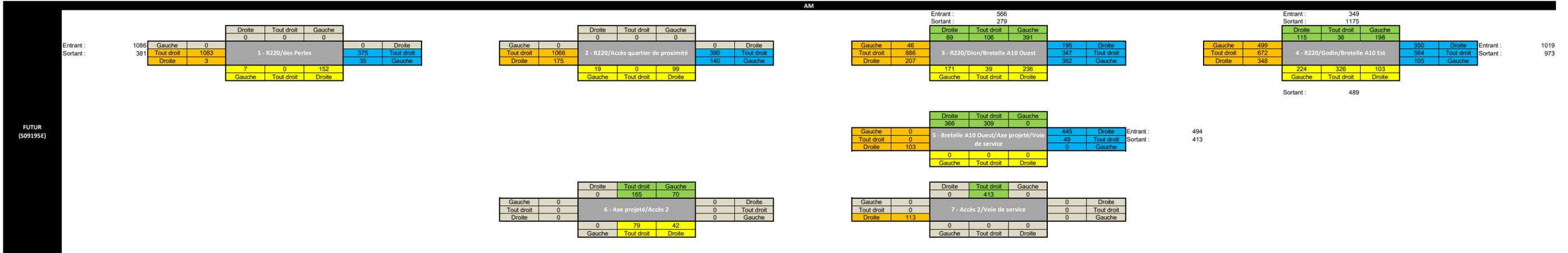
Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

AM



# DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES VOLUMES ANTICIPÉS

Projet : M05274A EIC Sherbrooke Est

Réalisé par : Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Vérifié par : Martine Bélanger, ing. (#OIQ : 111296)

Signature : \_\_\_\_\_

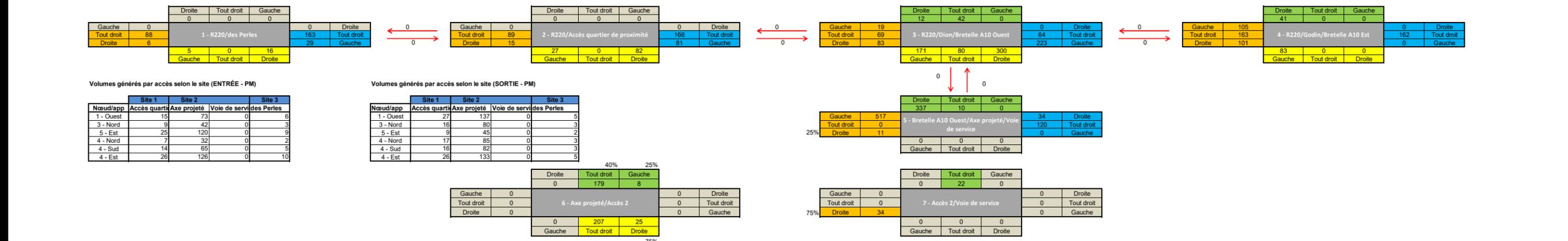
Date : 2019-11-27

Heure de pointe : PM

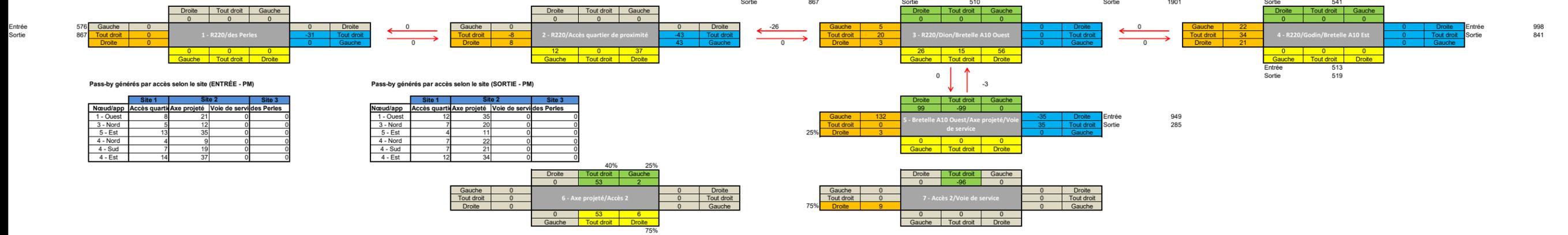
PM



PM



PM



# DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES VOLUMES ANTICIPÉS

Projet : M05274A EIC Sherbrooke Est

Réalisé par : Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Vérifié par : Martine Bélanger, ing. (#OIQ : 111296)

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Heure de pointe : PM

PM

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	75			114	Tout droit
Droite	1			13	Gauche
1 - R220/des Perles					
	0	0	5		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	74			123	Tout droit
Droite	6			8	Gauche
2 - R220/accès quartier de proximité					
	5	0	7		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	11	4	28	37	Droite
Tout droit	72			75	Tout droit
Droite	8			25	Gauche
3 - R220/Dion/Bretelle A10 Ouest					
	48	20	57		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	27	3	21	20	Droite
Tout droit	78			97	Tout droit
Droite	52			14	Gauche
4 - R220/Godin/Bretelle A10 Est					
	31	24	12		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	38	0	125	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
5 - Bretelle A10 Ouest/Axe projeté/Vois de service					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
6 - Axe projeté/accès 2					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	38	0	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
7 - Accès 2/Vois de service					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

PM

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	729			1141	Tout droit
Droite	17			145	Gauche
1 - R220/des Perles					
	9	0	61		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	727			1218	Tout droit
Droite	71			145	Gauche
2 - R220/accès quartier de proximité					
	68	0	140		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	113	78	241	314	Droite
Tout droit	685			710	Tout droit
Droite	153			439	Gauche
3 - R220/Dion/Bretelle A10 Ouest					
	584	250	791		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	334	23	180	174	Droite
Tout droit	830			995	Tout droit
Droite	543			122	Gauche
4 - R220/Godin/Bretelle A10 Est					
	349	209	105		
	Gauche	Tout droit	Droite		

PM

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	0			-138	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
1 - R220/des Perles					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	0			-138	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
2 - R220/accès quartier de proximité					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	0	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
3 - R220/Dion/Bretelle A10 Ouest					
	-138	-68	-311		
	27%	13%	60%		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	-89	0	0	0	Droite
Tout droit	-138			0	Tout droit
Droite	-85			0	Gauche
4 - R220/Godin/Bretelle A10 Est					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

PM

Redistribution (S09195E)

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	0	120	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
6 - Axe projeté/accès 2					
	0	0	138		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	-617	0	0	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	259			0	Gauche
5 - Bretelle A10 Ouest/Axe projeté/Vois de service					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

	Droite	Tout droit	Gauche		
Gauche	0	259	0	0	Droite
Tout droit	0			0	Tout droit
Droite	0			0	Gauche
7 - Accès 2/Vois de service					
	0	0	0		
	Gauche	Tout droit	Droite		

# DISTRIBUTION ET AFFECTATION DES VOLUMES ANTICIPÉS

Projet : M05274A EIC Sherbrooke Est

Réalisé par : Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)

Vérifié par : Martine Bélanger, ing. (#OIQ : 111296)

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Signature : \_\_\_\_\_

Date : 2019-11-27

Heure de pointe : PM

AM

Entrant :  
Sortant :

		Droite	Tout droit	Gauche		
		0	0	0		
745	Gauche	0	1 - R220/des Perles		0	Droite
1012	Tout droit	729	1004	Tout droit	145	Gauche
	Droite	17				
		9	0	61		
		Gauche	Tout droit	Droite		

		Droite	Tout droit	Gauche		
		0	0	0		
Gauche	0	2 - R220/accès quartier de proximité		0	Droite	
Tout droit	727	1080	Tout droit	145	Gauche	
Droite	71					
		68	0	140		
		Gauche	Tout droit	Droite		

		Entrant : 432				
		Sortant : 609				
		Droite	Tout droit	Gauche		
		113	78	241		
Gauche	113	3 - R220/Dion/Bretelle A10 Ouest		314	Droite	
Tout droit	685	710	Tout droit	439	Gauche	
Droite	153					
		447	182	480		
		Gauche	Tout droit	Droite		

		Entrant : 329				
		Sortant : 629				
		Droite	Tout droit	Gauche		
		126	23	180		
Gauche	245	4 - R220/Godin/Bretelle A10 Est		174	Droite	Entrant : 1292
Tout droit	692	995	Tout droit	122	Gauche	Sortant : 978
Droite	458					
		349	209	105		
		Gauche	Tout droit	Droite		
		Sortant : 603				

		Droite	Tout droit	Gauche		
		337	335	0		
Gauche	0	5 - Bretelle A10 Ouest/Axe projeté/Voie de service		1109	Droite	Entrant : 1228
Tout droit	0	120	Tout droit	0	Gauche	Sortant : 603
Droite	270					
		0	0	0		
		Gauche	Tout droit	Droite		

		Droite	Tout droit	Gauche		
		0	179	129		
Gauche	0	6 - Axe projeté/accès 2		0	Droite	
Tout droit	0	0	Tout droit	0	Gauche	
Droite	0					
		0	207	164		
		Gauche	Tout droit	Droite		

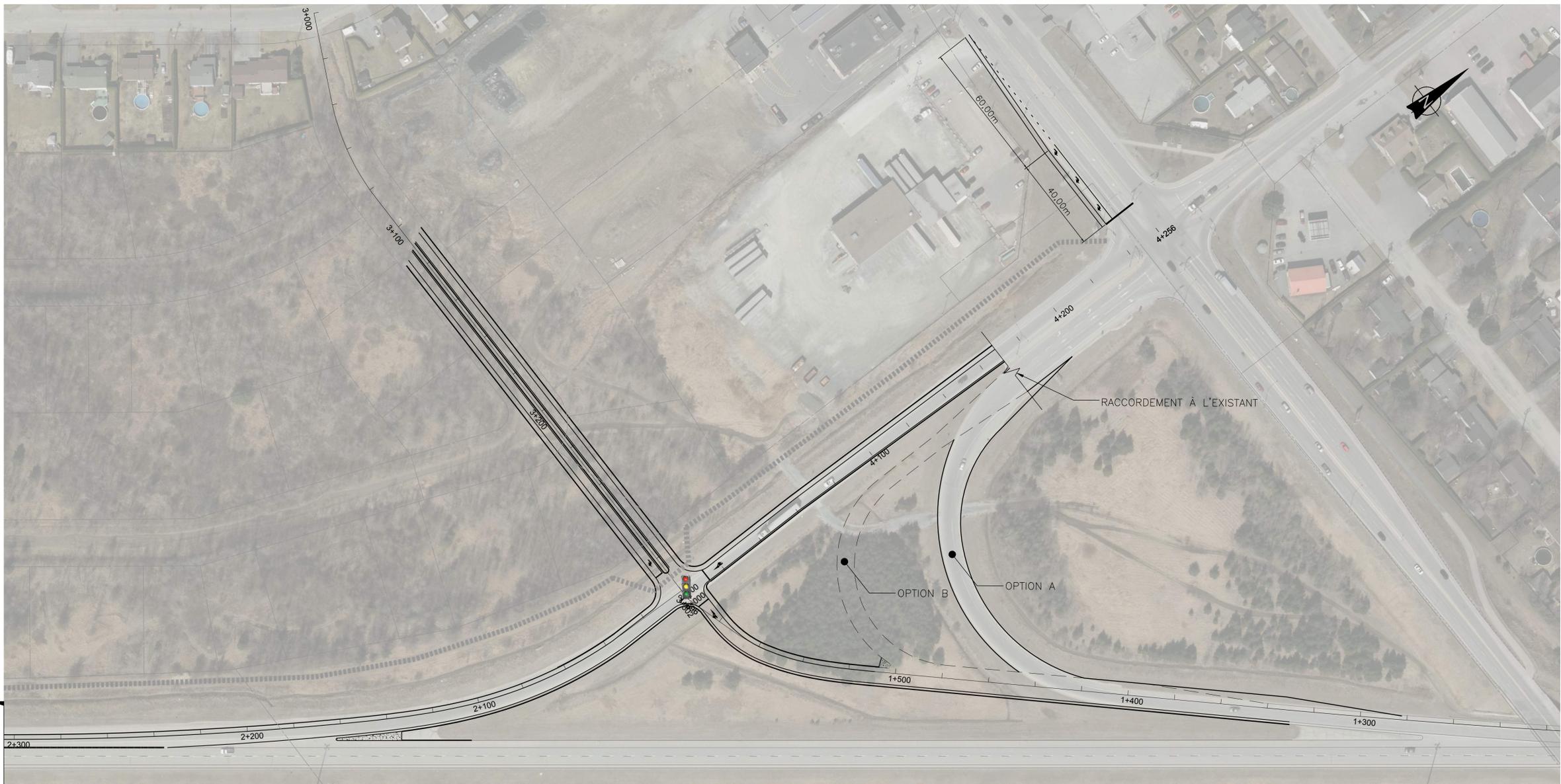
		Droite	Tout droit	Gauche		
		0	603	0		
Gauche	0	7 - Accès 2/Voie de service		0	Droite	
Tout droit	0	0	Tout droit	0	Gauche	
Droite	252					
		0	0	0		
		Gauche	Tout droit	Droite		

FUTUR  
(S09195E)

# B

## Annexe B Concepts d'aménagement



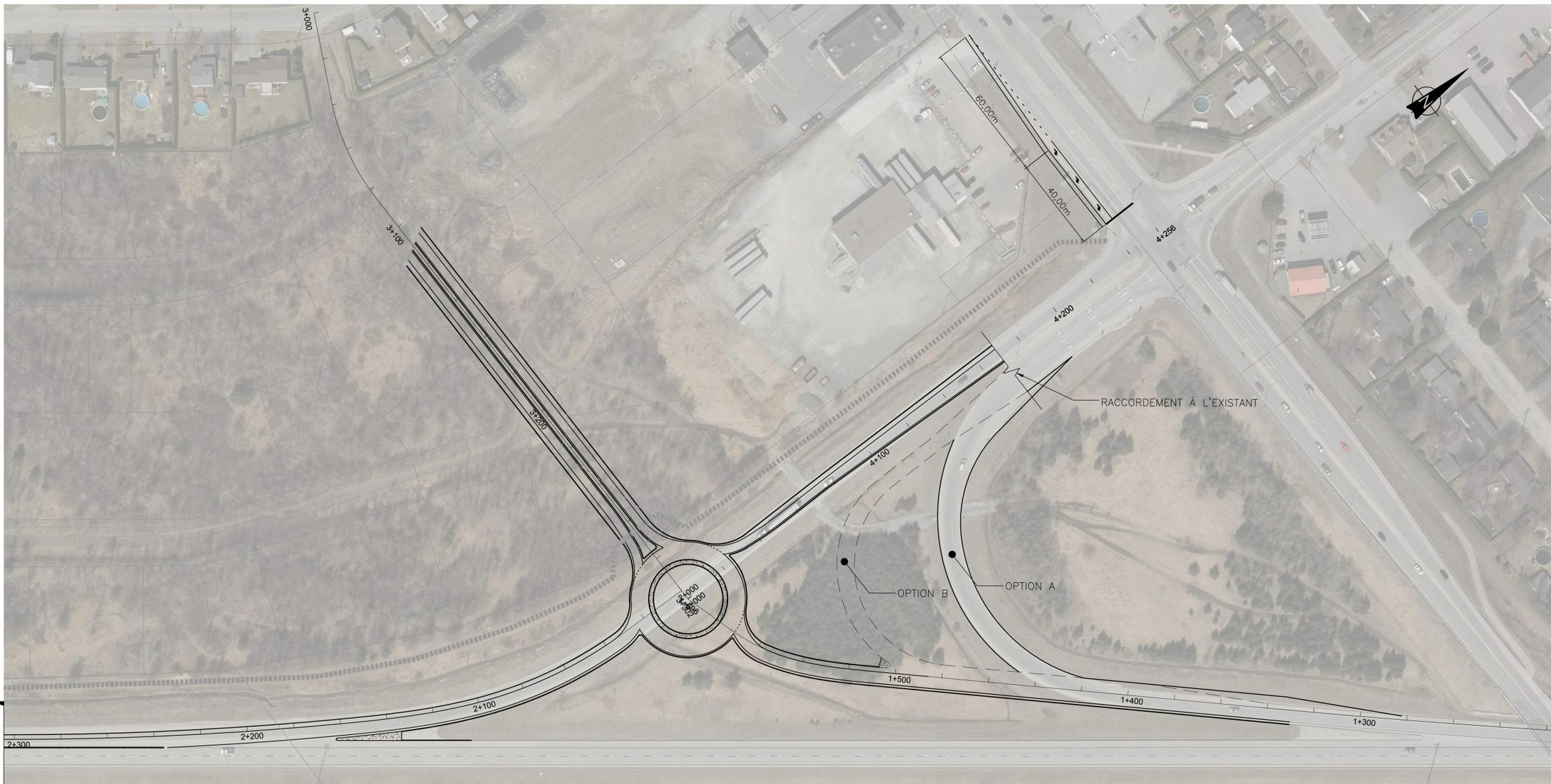


ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE À L'AVANT PROJET  
PROJET COMMERCIAL ST-ELIE

**CONCEPT D'AMÉNAGEMENT**  
FEUX DE CIRCULATION

ANNEXE B1

**CIM+**  
S09195E  
Décembre 2019



ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE À L'AVANT PROJET  
PROJET COMMERCIAL ST-ELIE

**CONCEPT D'AMÉNAGEMENT**  
CARREFOUR GIRATOIRE

ANNEXE B2

**CIM+**  
S09195E  
Décembre 2019



Annexe C

Niveaux de service et légende





# D

## Annexe D

Justification des modes de protections des virages à gauche selon McShane



## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input type="text" value="Concept Voie de service"/>	Dossier : <input type="text" value="S09195E"/>
Municipalité : <input type="text" value="Sherbrooke"/>	Préparé par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
Carrefour : <input type="text" value="Ch. St-Elie (rte-220) &amp; Ch. Dion / Bret. A-10 O."/>	Vérifié par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
No intersection : <input type="text" value="3"/>	

**Entrée des données**

Pointe de la journée analysée :  à   
 Heure de pointe :

**Géométrie**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de voies de tout droit et de virage à droite (partagées ou exclusives) :	2	2	3	3
Nombre de voies de virage à gauche partagé avec le tout droit :	1	0	0	0
Nombre de voies de virage à gauche exclusive :	1	2	2	1
Est-ce que des voies de virage à gauche exclusive d'approches opposées sont face à face entre elles ? (typiquement les baie de virage à gauche) :	Oui		Oui	
Nombre de virage à gauche :	2	2	2	1
Nombre de voies opposées à traverser (excluant 1 voie de VAG exclusif face au trafic dans le sens opposé) :	3	2	3	4

**Débits véhiculaires**  
 Note : les débits doivent inclure les automobiles et les véhicules lourds

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Débit VAG :	391	171	362	46
% véhicules lourd VAG :	6%	6%	5%	0%
Débit tout droit :	106	39	347	886
Débit VAD :	69	236	195	207
Mouvements de l'approche en conflit avec le VAG opposé :	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG
Débit de l'approche(véh./h) :	566	446	904	1139
Limite de vitesse de l'approche (km/h) :	50	50	50	50
Mode de gestion actuelle du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis
Nombre d'accidents au cours des trois dernières années :	0	0	0	0
Visibilité conforme? :	Oui	Oui	Oui	Oui
Données complètes? :	Oui		Oui	

**Résultats**

**Légende**

- ✓ Critère rencontré
- ✗ Critère non rencontré
- ! Attention! Critères d'accidents non analysés
- N/A Ne s'applique pas

**Étape 1 - Une phase complètement protégée est recommandée si UN de ces critères est respecté**  
 Référence : Article 8.5.4.7 du chapitre 8 du Tome V des normes du MTQ a)2 et a)4

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Le nombre de voies opposées à traverser (incluant les voies de virage opposées) est de 4 ou plus et sa vitesse est $\geq 70$ km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le nombre de voies de virage à gauche est plus grand ou égal à 2 :	✓	✓	✗	✗
3- Le nombre de voies opposées à traverser (excluant les voies exclusives face à face) est $\geq 4$ :	✗	✗	✗	✓

Note à l'utilisateur : ces critères sont ceux que l'on doit d'abord tenir compte afin de respecter les normes du MTQ.

Mode de gestion recommandée :

**Abaque pour déterminer le type de protection**

Le graphique illustre les seuils de débit de virage à gauche (y-axis, 0 à 450 véh./h) en fonction de la limite de vitesse (x-axis, 30 à 90 km/h). Les lignes solides et pointillées indiquent les seuils pour 1, 2 et 3 voies en direction opposée. Les symboles colorés (carré rouge pour SBL, triangle vert pour NBL, cercle orange pour WBL, losange bleu pour EBL) marquent les points de données pour chaque configuration.

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input style="width: 90%;" type="text" value="Concept Voie de service"/> Municipalité : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sherbrooke"/> Carrefour : <input style="width: 90%;" type="text" value="Ch. St-Elie (rte-220) &amp; Ch. Dion / Bret. A-10 O."/> No intersection : <input style="width: 20%;" type="text" value="3"/>	Dossier : <input style="width: 90%;" type="text" value="S09195E"/> Préparé par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/> Vérifié par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/>
--	--

**Étape 2 - Le virage à gauche devrait être servi par une phase permise seulement, si les critères suivants sont réunis :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de VAG requis pour nécessiter une protection :	50	80	50	0
1- Le débit de VAG est inférieur à la valeur de l'abaque ci-haut :	✗	✗	✗	✗
2- La visibilité est conforme (sinon le virage à gauche doit être complètement protégé) :	✓	✓	✓	✓
3- Moins de 8 accidents ont eu lieu au cours des trois dernières années à n'importe quelle approche avec une phase permise seulement :	N/A	N/A	N/A	N/A
Conditions réunies? :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Protection requise	Complètement protégée

**Étape 3 - Une phase complètement protégée est à considérer si DEUX des critères suivants sont observés :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Débit du VAG est plus grand que 320 véhicules/heure :	✓	✗	✓	✗
2- Débit en direction opposée est plus grand que 1100 véhicules/heure :	✗	✗	✓	✗
3- La vitesse en direction opposée est égale ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✓	✗
Nombre de critères respectés :	✗	✗	✓	✗
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée

*Note : Le critère du virage à gauche en double ou plus a été enlevé dans cette partie parce que le critère du MTQ est plus restrictif et ce critère a déjà été traité à l'étape 1.*

**Étape 4 - Une phase complètement protégée est aussi à considérer si UN des critères suivant est respecté :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Il y a trois voies opposées ou plus et la vitesse en direction opposée est égal ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le débit du virage à gauche est plus grand que 320 véh./heure et le % de véhicules lourds dépasse 2,5% :	✓	✗	✓	✗
3- Le débit en direction opposée est plus grand que 1100 véh./heure et le % de véhicules lourds virant à gauche dépasse 2,5% :	✗	✗	✓	✗
4- Le nombre d'accidents au cours des 3 dernières années avec une phase protégée + permise est égal ou plus grand que 7 :	✗	✗	✗	✗
5- Le délai d'attente moyen du mouvement de virage à gauche est acceptable pour une phase complètement protégée et l'ingénieur juge que le nombre d'accidents dû au mouvement de virage à gauche augmenterait lors d'une phase partiellement protégée :	Non	Non	Non	Non
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée
Mode de gestion actuel :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis

**Conclusion**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Choix de la gestion du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Exclusif	Exclusif

Remarques :

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input type="text" value="Concept Voie de service"/>	Dossier : <input type="text" value="S09195E"/>
Municipalité : <input type="text" value="Sherbrooke"/>	Préparé par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
Carrefour : <input type="text" value="Ch. St-Elie (rte-220) &amp; Ch. Dion / Bret. A-10 O."/>	Vérifié par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
No intersection : <input type="text" value="4"/>	

**Entrée des données**

Pointe de la journée analysée :  à   
 Heure de pointe :

**Géométrie**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de voies de tout droit et de virage à droite (partagées ou exclusives) :	1	2	3	3
Nombre de voies de virage à gauche partagé avec le tout droit :	0	0	0	0
Nombre de voies de virage à gauche exclusive :	1	1	1	2
Est-ce que des voies de virage à gauche exclusive d'approches opposées sont face à face entre elles ? (typiquement les baie de virage à gauche) :	Oui		Oui	
Nombre de virage à gauche :	1	1	1	2
Nombre de voies opposées à traverser (excluant 1 voie de VAG exclusif face au trafic dans le sens opposé) :	2	1	4	3

**Débits véhiculaires**

*Note : les débits doivent inclure les automobiles et les véhicules lourds*

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Débit VAG :	198	224	105	499
% véhicules lourd VAG :	5%	3%	6%	3%
Débit tout droit :	36	326	564	672
Débit VAD :	115	103	350	348
Mouvements de l'approche en conflit avec le VAG opposé :	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG
Débit de l'approche(véh./h) :	349	653	1019	1519
Limite de vitesse de l'approche (km/h) :	55	50	50	50
Mode de gestion actuelle du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis
Nombre d'accidents au cours des trois dernières années :	0	0	0	0
Visibilité conforme? :	Oui	Oui	Oui	Oui
Données complètes? :	Oui		Oui	

**Résultats**

**Légende**

- ✓ Critère rencontré
- ✗ Critère non rencontré
- ! Attention! Critères d'accidents non analysés
- N/A Ne s'applique pas

**Étape 1 - Une phase complètement protégée est recommandée si UN de ces critères est respecté**

Référence : Article 8.5.4.7 du chapitre 8 du Tome V des normes du MTQ a)2 et a)4

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Le nombre de voies opposées à traverser (incluant les voies de virage opposées) est de 4 ou plus et sa vitesse est $\geq 70$ km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le nombre de voies de virage à gauche est plus grand ou égal à 2 :	✗	✗	✗	✗
3- Le nombre de voies opposées à traverser (excluant les voies exclusives face à face) est $\geq 4$ :	✗	✗	✓	✗

*Note à l'utilisateur : ces critères sont ceux que l'on doit d'abord tenir compte afin de respecter les normes du MTQ.*

Mode de gestion recommandée :

Selon Étape 2	Selon Étape 2	Complètement protégée	Selon Étape 2
---------------	---------------	-----------------------	---------------

**Abaque pour déterminer le type de protection**

Débit, Virage à gauche, véh./h  
 Limite de vitesse (km/h)

- 1 voie en direction opposée
- - - 2 voies en direction opposée
- · 3 voies en direction opposée
- SBL
- ▲ NBL
- WBL
- ◆ EBL

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés

McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phasing and Indication Sequence", Transportation Research Record 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input style="width: 90%;" type="text" value="Concept Voie de service"/> Municipalité : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sherbrooke"/> Carrefour : <input 20%;"="" style="width: 90%;" type="text" value="4" width:=""/>	Dossier : <input style="width: 90%;" type="text" value="S09195E"/> Préparé par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/> Vérifié par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/>
--	--

**Étape 2- Le virage à gauche devrait être servi par une phase permise seulement, si les critères suivants sont réunis :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de VAG requis pour nécessiter une protection :	80	99	0	50
1- Le débit de VAG est inférieur à la valeur de l'abaque ci-haut :	✗	✗	✗	✗
2- La visibilité est conforme (sinon le virage à gauche doit être complètement protégé) :	✓	✓	✓	✓
3- Moins de 8 accidents ont eu lieu au cours des trois dernières années à n'importe quelle approche avec une phase permise seulement :	N/A	N/A	N/A	N/A
Conditions réunies? :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>	Complètement protégée	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>

**Étape 3 - Une phase complètement protégée est à considérer si DEUX des critères suivants sont observés :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Débit du VAG est plus grand que 320 véhicules/heure :	✗	✗	✗	✓
2- Débit en direction opposée est plus grand que 1100 véhicules/heure :	✗	✗	✓	✗
3- La vitesse en direction opposée est égale ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
Nombre de critères respectés :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Selon Étape 4	Selon Étape 4	Complètement protégée	Selon Étape 4

*Note : Le critère du virage à gauche en double ou plus a été enlevé dans cette partie parce que le critère du MTQ est plus restrictif et ce critère a déjà été traité à l'étape 1.*

**Étape 4 - Une phase complètement protégée est aussi à considérer si UN des critères suivant est respecté :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Il y a trois voies opposées ou plus et la vitesse en direction opposée est égal ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le débit du virage à gauche est plus grand que 320 véh./heure et le % de véhicules lourds dépasse 2,5% :	✗	✗	✗	✓
3- Le débit en direction opposée est plus grand que 1100 véh./heure et le % de véhicules lourds virant à gauche dépasse 2,5% :	✗	✗	✓	✗
4- Le nombre d'accidents au cours des 3 dernières années avec une phase protégée + permise est égal ou plus grand que 7 :	✗	✗	✗	✗
5- Le délai d'attente moyen du mouvement de virage à gauche est acceptable pour une phase complètement protégée et l'ingénieur juge que le nombre d'accidents dû au mouvement de virage à gauche augmenterait lors d'une phase partiellement protégée :	Non	Non	Non	Non
Mode de gestion recommandée :	Protégé + permis	Protégé + permis	Complètement protégée	Complètement protégée
Mode de gestion actuel :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis

**Conclusion**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Choix de la gestion du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Exclusif	Exclusif

Remarques :

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet :	Concept Voie de service	Dossier :	S09195E
Municipalité :	Sherbrooke	Préparé par :	Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306) 18 nov. 2019
Carrefour :	Ch. St-Elie (rte-220) & Ch. Dion / Bret. A-10 O.	Véifié par :	Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306) 18 nov. 2019
No intersection :	3		

**Entrée des données**

Pointe de la journée analysée : PM à 17:15  
 Heure de pointe : 16:15

**Géométrie**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de voies de tout droit et de virage à droite (partagées ou exclusives) :	2	2	3	3
Nombre de voies de virage à gauche partagé avec le tout droit :	1	0	0	0
Nombre de voies de virage à gauche exclusive :	1	2	2	1
Est-ce que des voies de virage à gauche exclusive d'approches opposées sont face à face entre elles ? (typiquement les baie de virage à gauche) :	Oui		Oui	
Nombre de virage à gauche :	2	2	2	1
Nombre de voies opposées à traverser (excluant 1 voie de VAG exclusif face au trafic dans le sens opposé) :	3	2	3	4

**Débits véhiculaires**  
 Note : les débits doivent inclure les automobiles et les véhicules lourds

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Débit VAG :	241	447	439	113
% véhicules lourd VAG :	4%	2%	6%	1%
Débit tout droit :	78	182	710	685
Débit VAD :	113	480	314	153
Mouvements de l'approche en conflit avec le VAG opposé :	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG
Débit de l'approche(véh./h) :	432	1109	1463	951
Limite de vitesse de l'approche (km/h) :	50	50	50	50
Mode de gestion actuelle du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis
Nombre d'accidents au cours des trois dernières années :	0	0	0	0
Visibilité conforme? :	Oui	Oui	Oui	Oui
Données complètes? :	Oui	Oui	Oui	Oui

**Résultats**

**Légende**

- ✓ Critère rencontré
- ✗ Critère non rencontré
- ! Attention! Critères d'accidents non analysés
- N/A Ne s'applique pas

**Étape 1 - Une phase complètement protégée est recommandée si UN de ces critères est respecté**  
 Référence : Article 8.5.4.7 du chapitre 8 du Tome V des normes du MTQ a)2 et a)4

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Le nombre de voies opposées à traverser (incluant les voies de virage opposées) est de 4 ou plus et sa vitesse est >= 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le nombre de voies de virage à gauche est plus grand ou égal à 2 :	✓	✓	✗	✗
3- Le nombre de voies opposées à traverser (excluant les voies exclusives face à face) est >= 4 :	✗	✗	✗	✓

Note à l'utilisateur : ces critères sont ceux que l'on doit d'abord tenir compte afin de respecter les normes du MTQ.

Mode de gestion recommandée : Complètement protégée Complètement protégée Selon Étape 2 Complètement protégée

**Abaque pour déterminer le type de protection**

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input style="width: 90%;" type="text" value="Concept Voie de service"/> Municipalité : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sherbrooke"/> Carrefour : <input 20%;"="" style="width: 90%;" type="text" value="3" width:=""/>	Dossier : <input style="width: 90%;" type="text" value="S09195E"/> Préparé par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/> Vérifié par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/>
--	--

**Étape 2 - Le virage à gauche devrait être servi par une phase permise seulement, si les critères suivants sont réunis :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de VAG requis pour nécessiter une protection :	50	80	50	0
1- Le débit de VAG est inférieur à la valeur de l'abaque ci-haut :	✗	✗	✗	✗
2- La visibilité est conforme (sinon le virage à gauche doit être complètement protégé) :	✓	✓	✓	✓
3- Moins de 8 accidents ont eu lieu au cours des trois dernières années à n'importe quelle approche avec une phase permise seulement :	N/A	N/A	N/A	N/A
Conditions réunies? :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Protection requise	Complètement protégée

**Étape 3 - Une phase complètement protégée est à considérer si DEUX des critères suivants sont observés :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Débit du VAG est plus grand que 320 véhicules/heure :	✗	✓	✓	✗
2- Débit en direction opposée est plus grand que 1100 véhicules/heure :	✓	✗	✗	✓
3- La vitesse en direction opposée est égale ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
Nombre de critères respectés :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Selon Étape 4	Complètement protégée

*Note : Le critère du virage à gauche en double ou plus a été enlevé dans cette partie parce que le critère du MTQ est plus restrictif et ce critère a déjà été traité à l'étape 1.*

**Étape 4 - Une phase complètement protégée est aussi à considérer si UN des critères suivant est respecté :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Il y a trois voies opposées ou plus et la vitesse en direction opposée est égal ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le débit du virage à gauche est plus grand que 320 véh./heure et le % de véhicules lourds dépasse 2,5% :	✗	✗	✓	✗
3- Le débit en direction opposée est plus grand que 1100 véh./heure et le % de véhicules lourds virant à gauche dépasse 2,5% :	✓	✗	✗	✗
4- Le nombre d'accidents au cours des 3 dernières années avec une phase protégée + permise est égal ou plus grand que 7 :	✗	✗	✗	✗
5- Le délai d'attente moyen du mouvement de virage à gauche est acceptable pour une phase complètement protégée et l'ingénieur juge que le nombre d'accidents dû au mouvement de virage à gauche augmenterait lors d'une phase partiellement protégée :	Non	Non	Non	Non
Mode de gestion recommandée :	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée	Complètement protégée
Mode de gestion actuel :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis

**Conclusion**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Choix de la gestion du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Exclusif	Exclusif

Remarques :

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés  
 McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phaseing ans Indication Sequence", Transportation Research Record  
 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input type="text" value="Concept Voie de service"/>	Dossier : <input type="text" value="S09195E"/>
Municipalité : <input type="text" value="Sherbrooke"/>	Préparé par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
Carrefour : <input type="text" value="Ch. St-Elie (rte-220) &amp; Ch. Dion / Bret. A-10 O."/>	Vérifié par : <input type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input type="text" value="18 nov. 2019"/>
No intersection : <input type="text" value="4"/>	

**Entrée des données**

Pointe de la journée analysée :  à   
 Heure de pointe :

**Géométrie**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de voies de tout droit et de virage à droite (partagées ou exclusives) :	1	2	3	3
Nombre de voies de virage à gauche partagé avec le tout droit :	0	0	0	0
Nombre de voies de virage à gauche exclusive :	1	1	1	2
Est-ce que des voies de virage à gauche exclusive d'approches opposées sont face à face entre elles ? (typiquement les baie de virage à gauche) :	Oui		Oui	
Nombre de virage à gauche :	1	1	1	2
Nombre de voies opposées à traverser (excluant 1 voie de VAG exclusif face au trafic dans le sens opposé) :	2	1	4	3

**Débits véhiculaires**  
 Note : les débits doivent inclure les automobiles et les véhicules lourds

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Débit VAG :	180	349	122	245
% véhicules lourd VAG :	9%	2%	9%	5%
Débit tout droit :	23	209	995	692
Débit VAD :	126	105	174	458
Mouvements de l'approche en conflit avec le VAG opposé :	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG	Tout droit + VAD + VAG
Débit de l'approche(véh./h) :	329	663	1291	1395
Limite de vitesse de l'approche (km/h) :	55	50	50	50
Mode de gestion actuelle du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis
Nombre d'accidents au cours des trois dernières années :	0	0	0	0
Visibilité conforme? :	Oui	Oui	Oui	Oui
Données complètes? :	Oui	Oui	Oui	Oui

**Résultats**

**Légende**

- ✓ Critère rencontré
- ✗ Critère non rencontré
- ! Attention! Critères d'accidents non analysés
- N/A Ne s'applique pas

**Étape 1 - Une phase complètement protégée est recommandée si UN de ces critères est respecté**  
 Référence : Article 8.5.4.7 du chapitre 8 du Tome V des normes du MTQ a)2 et a)4

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Le nombre de voies opposées à traverser (incluant les voies de virage opposées) est de 4 ou plus et sa vitesse est >= 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le nombre de voies de virage à gauche est plus grand ou égal à 2 :	✗	✗	✗	✗
3- Le nombre de voies opposées à traverser (excluant les voies exclusives face à face) est >= 4 :	✗	✗	✓	✗

Note à l'utilisateur : ces critères sont ceux que l'on doit d'abord tenir compte afin de respecter les normes du MTQ.

Mode de gestion recommandée :

Selon Étape 2	Selon Étape 2	Complètement protégée	Selon Étape 2
---------------	---------------	-----------------------	---------------

**Abaque pour déterminer le type de protection**

Le graphique illustre la relation entre le débit de virage à gauche (en véh./h) et la limite de vitesse (en km/h). Trois seuils de protection sont définis par des courbes descendantes : 1 voie en direction opposée (ligne pleine), 2 voies en direction opposée (ligne tireté), et 3 voies en direction opposée (ligne tireté-pointillés). Les données de terrain sont représentées par des symboles : SBL (carré rouge), NBL (triangle vert), WBL (cercle orange) et EBL (losange bleu). Les points NBL et EBL se situent au-dessus de la courbe à 3 voies, indiquant que cette configuration de protection est recommandée.

## SÉQUENCE DES PHASES

Justification de la protection du virage à gauche

Critères de McShane modifiés

McShane, William R., PRASSAS' Elena S. et ROESS, Roger P., Traffic Engineering, Third Edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2004, p. 502  
 Transportation Research Board, National Council, Asante, S., Ardenaki, S., and Williams, J. "Selection Criteria for Left-Trun Phasing and Indication Sequence", Transportation Research Record 1421, Washington DC, 1993, p 11

Projet : <input style="width: 90%;" type="text" value="Concept Voie de service"/> Municipalité : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sherbrooke"/> Carrefour : <input 20%;"="" style="width: 90%;" type="text" value="4" width:=""/>	Dossier : <input style="width: 90%;" type="text" value="S09195E"/> Préparé par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/> Vérifié par : <input style="width: 90%;" type="text" value="Sébastien Hallé, ing. (#OIQ : 5063306)"/> <input style="width: 20%;" type="text" value="18 nov. 2019"/>
--	--

**Étape 2- Le virage à gauche devrait être servi par une phase permise seulement, si les critères suivants sont réunis :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Nombre de VAG requis pour nécessiter une protection :	80	99	0	50
1- Le débit de VAG est inférieur à la valeur de l'abaque ci-haut :	✗	✗	✗	✗
2- La visibilité est conforme (sinon le virage à gauche doit être complètement protégé) :	✓	✓	✓	✓
3- Moins de 8 accidents ont eu lieu au cours des trois dernières années à n'importe quelle approche avec une phase permise seulement :	N/A	N/A	N/A	N/A
Conditions réunies? :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>	Complètement protégée	Protection requise <small>Selon Étape 3</small>

**Étape 3 - Une phase complètement protégée est à considérer si DEUX des critères suivants sont observés :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Débit du VAG est plus grand que 320 véhicules/heure :	✗	✓	✗	✗
2- Débit en direction opposée est plus grand que 1100 véhicules/heure :	✗	✗	✓	✓
3- La vitesse en direction opposée est égale ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
Nombre de critères respectés :	✗	✗	✗	✗
Mode de gestion recommandée :	Selon Étape 4	Selon Étape 4	Complètement protégée	Selon Étape 4

*Note : Le critère du virage à gauche en double ou plus a été enlevé dans cette partie parce que le critère du MTQ est plus restrictif et ce critère a déjà été traité à l'étape 1.*

**Étape 4 - Une phase complètement protégée est aussi à considérer si UN des critères suivant est respecté :**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
1- Il y a trois voies opposées ou plus et la vitesse en direction opposée est égal ou plus grande que 70 km/h :	✗	✗	✗	✗
2- Le débit du virage à gauche est plus grand que 320 véh./heure et le % de véhicules lourds dépasse 2,5% :	✗	✗	✗	✗
3- Le débit en direction opposée est plus grand que 1100 véh./heure et le % de véhicules lourds virant à gauche dépasse 2,5% :	✗	✗	✓	✓
4- Le nombre d'accidents au cours des 3 dernières années avec une phase protégée + permise est égal ou plus grand que 7 :	✗	✗	✗	✗
5- Le délai d'attente moyen du mouvement de virage à gauche est acceptable pour une phase complètement protégée et l'ingénieur juge que le nombre d'accidents dû au mouvement de virage à gauche augmenterait lors d'une phase partiellement protégée :	Non	Non	Non	Non
Mode de gestion recommandée :	Protégé + permis	Protégé + permis	Complètement protégée	Complètement protégée
Mode de gestion actuel :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Protégé + permis	Protégé + permis

**Conclusion**

	Approche Nord	Approche Sud	Approche Est	Approche Ouest
Choix de la gestion du virage à gauche :	Phases séparées (Split)	Phases séparées (Split)	Exclusif	Exclusif

Remarques :