



# **EXIGENCES DES SERVICES PROFESSIONNELS POUR LA RÉALISATION D'ÉTUDES, DE PLANS ET DEVIS ET LES SERVICES DURANT LA CONSTRUCTION DES SYSTÈMES DE SIGNAUX LUMINEUX**

Version 2.1 – 2021-06-02

Préparé par : Marie-Claude Larin, ing.

# Table des matières

1.0	GÉNÉRALITÉS .....	1
1.1	Expertise des ressources.....	1
1.2	Intrants.....	1
2.0	ÉTUDE D'AVANT-PROJET .....	1
2.1	Comptages et relevés de circulation .....	1
2.2	Conditions existantes.....	2
2.3	Conditions de références .....	2
2.4	Analyses opérationnelles .....	3
2.4.1	Justification d'un système de feux de circulation.....	3
2.4.2	Optimisation de la gestion des mouvements à l'intersection .....	3
2.4.3	Séquence des phases optimale .....	3
2.4.4	Temps d'engagement, de changements et de dégagements pour véhicules, piétons et cyclistes.....	4
2.4.5	Détection véhiculaire et cycliste .....	4
2.4.6	Gestion des cyclistes.....	4
2.4.7	Gestion des piétons.....	4
2.4.8	Accessibilité universelle .....	5
2.4.9	Mesures de priorité pour bus.....	5
2.4.10	Préemption pour véhicules d'urgence.....	5
2.4.11	Surveillance par caméras .....	5
2.4.12	Système de comptages permanent .....	5
2.4.13	Télécommunications .....	6
2.5	Optimisation des minutages et de la coordination .....	6
2.5.1	Plages horaires .....	6
2.5.2	Mode libre versus coordonné.....	7
2.5.3	Longueur des cycles .....	7
2.5.4	Optimisation des répartitions et des décalages.....	7
2.5.5	Conditions anticipées de circulation .....	7
2.6	Optimisation fonctionnelle.....	8
2.7	Fiche de programmation.....	9
2.8	Maintien de la circulation et de la mobilité .....	9



2.9	Estimation des coûts.....	9
2.10	Échéancier.....	9
2.11	Livrables .....	10
3.0	PLANS & DEVIS .....	10
3.1	Maintien de la circulation et de la mobilité .....	10
3.2	Équipements d'utilité publique .....	13
3.3	Plans de feux de circulation.....	14
3.4	Fiches de programmation du contrôleur de feux de circulation.....	14
3.5	Devis, bordereaux, estimation préliminaire et cédule A .....	15
3.6	Analyses, calculs et validations .....	15
3.7	Expropriations et servitudes.....	16
3.8	Demande de localisation du point de raccordement à Hydro-Québec...	16
3.9	Livrables .....	16
4.0	SERVICES DE SOUTIEN TECHNIQUE DURANT LA CONSTRUCTION	17
4.1	Livrables .....	17
5.0	SURVEILLANCE DES TRAVAUX.....	19
5.1	Exigences de Maintien de la circulation et de la mobilité.....	20
5.2	Fiches de programmation du contrôleur de feux de circulation.....	20
5.3	Formulaires de vérifications.....	20
5.4	Documents dans les coffrets de contrôle de feux de circulation. ....	21
6.0	PLANS DE RELEVÉS, PLANS FINAUX ET DOCUMENTS .....	21
6.1	Plans finaux .....	21
6.2	Livrables .....	21
7.0	ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES.....	22
7.1	Relevés et observations.....	22
7.2	Panneaux de signalisation sur les structures de feux .....	22
7.3	Optimisation des programmations .....	22

## **1.0 GÉNÉRALITÉS**

Le présent document détaille l'ensemble des différentes étapes et activités à réaliser par une firme d'ingénieurs-conseils pour les projets qui concernent des systèmes de signaux lumineux.

Que les systèmes soient proposés, temporaires ou existants, qu'ils soient partiellement ou totalement affectés par les travaux, l'Adjudicataire devra analyser et comparer les différentes possibilités de construction et de réhabilitation, en considérant la nature, l'envergure et la durée de vie des travaux, l'état des équipements existants, les coûts des différents systèmes (équipements, mise en œuvre et entretien) les possibles bénéfices apportés par les nouvelles technologies, ainsi que les impacts sur la circulation.

### ***1.1 Expertise des ressources***

L'Adjudicataire doit être conscient que les projets de signaux lumineux nécessitent d'importantes expertises dans plusieurs aspects (géométrie, circulation, maintien, structures, électricité, électronique, télécommunications, haute technologie). L'Adjudicataire doit s'assurer d'affecter des ressources expertes en système de signaux lumineux à chaque étape de réalisation du projet.

### ***1.2 Intrants***

La Ville peut fournir toutes les données existantes disponibles (plans, fiches de programmation, fichiers de simulations, formulaires de calculs, etc.).

L'Adjudicataire est responsable d'effectuer les relevés nécessaires et de valider les données pour obtenir toutes les informations requises à la bonne réalisation du projet.

## **2.0 ÉTUDE D'AVANT-PROJET**

Dans le cadre d'une étude d'avant-projet, l'Adjudicataire devra préparer un rapport et traiter, sans nécessairement s'y limiter, des sujets suivants.

### ***2.1 Comptages et relevés de circulation***

Le rapport doit détailler la liste de tous les comptages et relevés effectués et utilisés en fournissant la date de réalisation, les heures comptées et le nom de la firme qui les a réalisés. L'Adjudicataire devra effectuer le calcul des heures de pointe globales et présenter un résumé de tous les comptages utilisés pour l'étude en annexe au rapport.

Lorsque des comptages doivent être réalisés par l'Adjudicataire, ils doivent être réalisés lors de journées représentatives des conditions de circulation habituelles. L'Adjudicataire doit choisir les dates avec précaution pour s'assurer



qu'aucun événement particulier n'invalidera les comptages (obstructions de la voie publique, chemin de détour, événement particulier, jour férié, conditions climatiques défavorables, etc.).

Les camions, autobus, automobiles, cyclistes et piétons doivent être comptés pour chacun des mouvements à l'intersection, incluant les manœuvres illégales et les virages en U. Les comptages des piétons doivent également être directionnels.

L'Adjudicataire doit valider les résultats des comptages.

L'Adjudicataire doit utiliser les formats de présentation des comptages de la Ville de Laval. Ceux-ci seront fournis en début de mandat.

## **2.2 Conditions existantes**

Caractériser les conditions existantes de la circulation pour le secteur à l'étude. Détailler, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Le mode de gestion des intersections (arrêt, feux de circulation, giratoire, autre);
- Le phasage existant aux feux de circulation (sous forme de figures) et les modes de gestion actuels pour les piétons et cyclistes (annexer au besoin les fiches de programmation actuelles);
- Les modes de gestion des feux de circulation (mode libre, mode coordonné, réseau de coordination, type de détection, priorités, préemptions, télécommunication, etc.);
- Les particularités ressortant des relevés effectués (observations sur le terrain, relevés de temps de parcours, relevés de files d'attente). L'analyse des problématiques et des non-conformités existantes;
- Les particularités existantes sur la géométrie, la signalisation (horizontale et verticale) et les équipements bâtis;
- L'environnement avoisinant (présence d'école, de commerces, d'habitations pour personnes âgées, etc.)

## **2.3 Conditions de références**

Caractériser les conditions de références de la circulation pour le secteur à l'étude. Détailler, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Les différents projets en cours et à venir dans le secteur d'étude. Définir et considérer les éléments qui seront construits avant la réalisation du présent projet. Prévoir la coordination nécessaire à l'intégration de ces éléments pour définir « les conditions de références » qui feront état de « conditions existantes dans le futur » pour le présent projet;
- Les considérations et les calculs de génération des déplacements (la Ville fournira la liste des développements prévus);

- Les résultats des simulations Synchro et SimTraffic pour les pointes de circulation opérationnelles (les niveaux de service et retards moyens par véhicule, par approche et par mouvement doivent être présentés sous forme de figures sur une carte);
- La méthodologie de calibration, les hypothèses posées et les limites de représentation du modèle;
- Les causes probables des problématiques de circulation observées.

## **2.4 Analyses opérationnelles**

De multiples analyses et recommandations doivent être réalisées à chacune des intersections qui seront gérées par des feux de circulation, afin d'optimiser les conditions de circulation de façon sécuritaire. Les raisonnements menant aux recommandations doivent également être détaillées. De façon générale et sans nécessairement s'y limiter, les analyses décrites ci-dessous doivent être effectuées et détaillées dans le rapport.

### **2.4.1 Justification d'un système de feux de circulation**

Effectuer l'analyse de justification d'un système de feux de circulation. Détailler les comptages utilisés, les critères analysés et les recommandations.

### **2.4.2 Optimisation de la gestion des mouvements à l'intersection**

Valider si la géométrie, le phasage et la signalisation (notamment l'assignation des voies) sont optimaux en fonction des mouvements et pour tous les usagers du réseau routier, notamment en termes de :

- Analyser et optimiser chacun des mouvements à l'intersection (tout droits, virages, virage en double, îlot de virage à droite, chevauchement de virage à droite, mouvements en voie partagée, virage en « U », permissions ou interdictions de virage à droite au feu rouge, etc.);
- Analyser les besoins en protection pour les virages à gauche selon des critères reconnus;

Les recommandations de protection des virages à gauche (protégés et exclusifs) doivent être accompagnées de résultats d'analyses selon plusieurs critères reconnus (MTQ, ITE, McShane, Signal Timing Manual, etc.).

- Analyser et optimiser les déplacements piétons;
- Analyser et optimiser les déplacements des cyclistes;
- Tout autre déplacement

### **2.4.3 Séquence des phases optimale**

Analyser, comparer et recommander une séquence des phases optimale pour chacune des intersections. Détailler rapidement les scénarios analysés avec



leurs avantages et inconvénients et détailler les raisonnements menant aux recommandations. Identifier les intersections où la séquence des phases existante est conservée. Montrer à l'aide de figures les séquences de phases proposées.

#### **2.4.4 Temps d'engagement, de changements et de dégagements pour véhicules, piétons et cyclistes**

Les intervalles de temps doivent être sécuritaires pour tous les usagers de la route. Ils doivent être calculés en suivant les normes du MTQ, de l'ITE et tout particulièrement selon les recommandations du NCHRP report 731, publié en 2012. L'Adjudicataire doit analyser les résultats des calculs et faire ses recommandations. Les temps calculés et recommandés doivent être détaillés dans le rapport et le détail des calculs (formulaire de la Ville) joint en annexe. Le formulaire F602 Calculs des temps de dégagement est disponible sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / F602 Calculs des temps de dégagement.](http://www.laval.ca/Affaires/Appels_d'offres_et_soumissions/Appel_d'offres/Guides/Feux_de_circulation/F602_Calculs_des_temps_de_d%C3%A9gagement)

Les intervalles de temps recommandés doivent également tenir compte des mouvements effectués par les cyclistes. L'Adjudicataire devra présenter ses calculs à cet effet (la Ville n'a pas de formulaire pour les cyclistes).

#### **2.4.5 Détection véhiculaire et cycliste**

Analyser les différentes technologies disponibles, comparer les possibles bénéfices de chacun, leurs inconvénients, leurs coûts (équipements, mise en œuvre et entretien) ainsi que les impacts sur la circulation et recommander les systèmes de détection véhiculaire et cycliste les plus adaptés et optimisés pour chaque intersection. Détailler également les possibilités de comptages avec les systèmes envisagés. L'Adjudicataire devra justifier ses recommandations et les faire approuver par la Ville.

#### **2.4.6 Gestion des cyclistes**

Analyser et recommander des déplacements et une gestion des cyclistes adaptée et optimisée pour chaque intersection. Les systèmes de détection adaptés pour les cyclistes doivent être intégrés aux approches munies de bandes ou piste cyclables sur chaussées. La Ville priorise la gestion des cyclistes avec les feux véhiculaires, sauf dans certains cas particuliers comme pour des pistes cyclables bidirectionnelles. Les temps de traversé sécuritaire pour les cyclistes doivent être calculés et intégrés dans les programmations des feux.

#### **2.4.7 Gestion des piétons**

Détailler les générateurs de piétons environnants et définir les utilisateurs prédominants pour les traverses piétonnes (enfants, adultes, aînés, personnes à mobilité réduite).



Analyser et recommander un système de gestion et de détection adapté et optimisé pour les piétons à chaque intersection.

Coordonner et analyser les besoins en systèmes de signaux sonores pour les personnes non-voyantes avec l'Institut Nazareth et Louis-Braille. Recommander des installations adaptés et optimisées en fonction des besoins.

#### ***2.4.8 Accessibilité universelle***

Analyser et recommander des équipements et des installations adaptées et optimisées pour les personnes à mobilité réduite à chaque intersection. Sans, s'y limiter, les équipements et installations concernent les descentes de trottoirs et bordures, les plaques podotactiles, l'accessibilité aux boutons piétons, l'alignement des corridors piétonniers, l'accessibilité aux arrêts d'autobus et abribus, etc.

#### ***2.4.9 Mesures de priorité pour bus***

Analyser et recommander la pertinence de prévoir des équipements de basse priorité pour autobus de type TSP aux feux de circulation. Définir et recommander les paramètres de configuration. Implanter et optimiser des mesures de priorité pour autobus. Recommander le positionnement des arrêts d'autobus à proximité des feux de circulation.

L'Adjudicataire devra justifier ses recommandations et les faire approuver par la Ville et la STL.

#### ***2.4.10 Prémption pour véhicules d'urgence***

Analyser et recommander la pertinence de prévoir des mesures de prémption aux feux de circulation pour les véhicules du Service des incendies de la Ville. Définir et recommander les paramètres de configuration. Implanter et optimiser des mesures de préemptions selon les besoins.

L'Adjudicataire devra justifier ses recommandations et les faire approuver par la Ville.

#### ***2.4.11 Surveillance par caméras***

Analyser et recommander un système de surveillance par caméras pour le réseau routier en fonction des besoins de la Ville. Implanter des systèmes de surveillance par caméras en fonction des besoins.

#### ***2.4.12 Système de comptages permanent***

Analyser et recommander un système de comptages permanent en fonction des besoins de la Ville. Ce système devra permettre de compter tous les différents type d'usagés, soient : les piétons, les cyclistes, les motocyclistes, les automobilistes, les autobus en voie réservée et en voie courante et les camions. Comparer les performances et possibilités offertes selon les différents systèmes qui existent sur le marché. Considérer également les différentes options de





système disponibles, le traitement des données (mouvements, voies, virage en « U », catégorisation, mouvements illégaux, enregistrement, compilation, rapports de presque-accident, tableaux de bord, etc...) et l'entretien. Implanter des systèmes de comptages permanents en fonction des besoins.

#### **2.4.13 Télécommunications**

Les systèmes de feux de circulation doivent être raccordés au réseau de la Ville via un système de télécommunication propre à la Ville (fibre optique, cellulaire, radio, télémétrie, etc.). Les contrôleurs et différents autres appareillages dans les coffrets de contrôle doivent être raccordés au réseau de la Ville via un commutateur réseau afin de permettre l'accès aux données à distance.

Coordonner, analyser et recommander un système de télécommunication en fonction des besoins de la Ville.

Analyser également les opportunités de prolongement du réseau de la Ville incluant le raccordement de bâtiments (et/ou équipements) qui sont à proximité de la zone d'étude. Implanter des systèmes de télécommunications en fonction des besoins.

### **2.5 Optimisation des minutages et de la coordination**

Les analyses opérationnelles doivent être suivies par l'optimisation des minutages et de la coordination. De multiples analyses et recommandations doivent être réalisées afin d'optimiser les conditions de circulation de façon sécuritaire. Les raisonnements menant aux recommandations doivent également être détaillées. L'Adjudicataire devra traiter, sans s'y limiter, les éléments suivants.

#### **2.5.1 Plages horaires**

Analyser les débits de circulation des différentes périodes et définir les plages horaires requises pour optimiser les feux de circulation. Les plages horaires à considérer sont :

- l'avant-midi;
- le midi;
- l'après-midi;
- le soir (magasinage);
- l'hors pointe de semaine;
- les pointes du samedi;
- les pointes du dimanche;
- l'hors pointe de fin de semaine;
- la nuit et



- les plages événementielles.

Certaines périodes présentant des débits de circulation très similaires peuvent être regroupées sous une même plage horaire, selon les besoins du secteur à l'étude, selon les données de comptages disponibles et sur approbation de la Ville.

Lorsque des données de comptages ne sont pas disponibles pour certaines plages horaires, l'Adjudicataire devra en estimer les débits.

### **2.5.2 Mode libre versus coordonné**

Analyser et optimiser le mode de gestion des intersections. Comparer les avantages et les inconvénients de la gestion en mode libre versus en mode coordonné pour chacune des plages horaires et effectuer des recommandations.

### **2.5.3 Longueur des cycles**

Analyser et optimiser les cycles des intersections pour chaque plage horaire. Détailler les analyses et les comparaisons effectuées et les recommandations des longueurs du cycle.

### **2.5.4 Optimisation des répartitions et des décalages**

Détailler la méthodologie d'optimisation des répartitions et des décalages utilisée et effectuer des recommandations.

### **2.5.5 Conditions anticipées de circulation**

- Modéliser les conditions anticipées de circulation avec Synchro et SimTraffic, dernière version;  
Remplir le « Scenario manager ». Définir les débits selon chaque type de véhicule (ne pas utiliser les véhicules équivalents). Recommander le type de permisibles et de « force off » et détailler les hypothèses pour définir les paramètres des conducteurs choisis.
- Réaliser une modélisation pour l'heure de pointe de chacune des plages horaires proposées à l'exception des plages de nuit, d'hors pointe de semaine et d'hors pointe de fin de semaine.
- Présenter les résultats des simulations pour chaque plage horaire proposées (niveaux de service et délais par approche et par mouvement présentés sous forme de figures) et fournir le rapport en annexe au rapport selon les exigences du document de référence « R000\_Exigences\_Synchro » disponible sur le site internet à l'adresse suivante :  
[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / R000 Exigences\\_Synchro](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / R000 Exigences_Synchro) ;



- Détailler les conditions anticipées de circulation (quelles sont les causes des ralentissements et s'il y a lieu, des problématiques anticipées). Recommander l'acceptabilité.
- Décrire les hypothèses et sur viabilité escomptée en lien avec les recommandations proposés à moyen et long terme.

## **2.6 Optimisation fonctionnelle**

Pour observer les conditions anticipées de circulation, une évaluation fonctionnelle des équipements est requise. Des analyses et recommandations doivent être réalisées ainsi que les raisonnements menant aux recommandations. L'Adjudicataire devra traiter, sans s'y limiter, les éléments suivants.

- Détailler les besoins de modifications en lien avec les équipements non-conformes, lorsque présents;
- Détailler les besoins en alimentation;
- Détailler les besoins en coffret et appareillages de contrôle des feux de circulation;
- Détailler les besoins en équipements de feux de circulation (massifs de fondation, structures, têtes de feux, câblage, conduits, gaines, etc.);
- Détailler les technologies de détection (pour véhicules, cyclistes et piétons) en fonction des besoins (type, quantités, configurations, positionnements, etc.);
- Détailler les besoins en systèmes de signaux sonores;
- Détailler les besoins en équipements de priorité pour autobus et de préemption pour véhicules d'urgence (type, configurations et paramètres de programmation, etc.);
- Détailler les technologies de comptages permanents en fonction des besoins (type, configurations, positionnements, collecte, etc.);
- Détailler les technologies de caméras de surveillance en fonction des besoins (type, configurations, positionnements, collecte, etc.);
- Détailler les besoins en éclairage aux intersections et en structures combinées (feux + éclairage);
- Détailler les besoins en équipements de télécommunications;
- Détailler les besoins pour assurer une accessibilité universelle;
- Détailler les besoins de modifications à la géométrie, à la petite signalisation et au marquage;
- Détailler les besoins en acquisition et servitudes terrain;



- Détailler les besoins en lien avec les équipements d'utilités publiques et services municipaux de la Ville (souterrains et hors-sol).
- Détailler les besoins de maintien et d'enlèvements des équipements de feux de circulation.

Ce chapitre doit être agrémenté de figures pour faciliter la compréhension des recommandations.

## **2.7 Fiche de programmation**

Préparer les fiches de programmation proposées et les joindre en annexe au rapport. La fiche de programmation doit détailler, sans s'y limiter, la séquence des phases, les minutages et tous les paramètres de programmation (séquence de démarrage, mode de rappel, détection, plans de coordination, plans de répartitions en mode libre, mode de rattrapage synchro, type de permissibles, liste des intersections coordonnées, etc.), et si applicables, les paramètres de préemption et de mesures de priorité.

Des plans de minutages doivent être conçus pour chacune des plages horaires proposées.

La dernière version du formulaire de fiche de programmation de la Ville doit être utilisée. Cette fiche de programmation est disponible sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / F601 Fiche de programmation du contrôleur de feux de circulation](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / F601 Fiche de programmation du contrôleur de feux de circulation).

Lorsqu'une nouvelle programmation est proposée à une intersection incluse dans un réseau avec d'autres intersections adjacentes gérées en mode coordonné, l'Adjudicataire devra valider les impacts et les besoins à tous les feux du réseau. Il devra préparer des fiches de programmation optimisées pour tous les feux du réseau impactés.

## **2.8 Maintien de la circulation et de la mobilité**

Selon les travaux projetés, le rapport doit définir l'envergure et les enjeux potentiels au niveau du maintien de la circulation et de la mobilité pendant les travaux. Des scénarios possibles de maintien, à haut niveau, doivent également être proposés.

## **2.9 Estimation des coûts**

Présenter et détailler l'estimation des coûts de réalisation.

## **2.10 Échéancier**

Présenter et détailler un échéancier de réalisation.



## **2.11 Livrables**

Les biens livrables de cette étape comprennent, sans s'y limiter :

- Le rapport d'avant-projet (intégrant les fiches de programmation), version préliminaire, émis pour fins de commentaires, (format PDF + une copie papier);
- Les calculs (format Excel et PDF);
- Les fichiers de simulation, version préliminaire, émis pour fins de commentaires (format informatique Synchro et Sim Traffic);
- Le rapport d'avant-projet (intégrant les fiches de programmation), version finale, intégrant les commentaires reçus de la Ville de Laval, (format Word, format PDF + deux copies papier reliées);
- Les calculs, version finale, intégrant les commentaires reçus de la Ville de Laval (format Excel et PDF);
- Les fichiers de simulation, version finale, intégrant les commentaires reçus de la Ville de Laval (format informatique Synchro et Sim Traffic).

Avant de passer à l'étape des plans et devis, l'Adjudicataire doit obtenir une approbation écrite de tous les livrables de l'étape d'avant-projet de la part de la Ville de Laval.

## **3.0 PLANS & DEVIS**

À l'étape des plans & devis, l'Adjudicataire doit peaufiner les analyses et recommandations des sujets traités à l'étude d'avant-projet ainsi que traiter, sans nécessairement s'y limiter, les éléments suivants.

### **3.1 *Maintien de la circulation et de la mobilité***

Les objectifs par le maintien de la circulation et de la mobilité sont d'assurer, d'une part, la sécurité des usagers et d'autre part, de maintenir la fluidité de la circulation dans un état acceptable.

L'Adjudicataire doit élaborer des scénarios probables et présenter les obligations minimales, afin d'assurer le maintien de la circulation pendant toute la période des travaux. Il doit présenter les exigences pour approbation au même moment que les plans, l'estimation préliminaire et la cédule « A ». L'impact financier des mesures de maintien de circulation doit être prévu dans l'estimation préliminaire et la cédule « A ».

Dans l'élaboration des exigences du maintien de la circulation, l'Adjudicataire peut être appelé à analyser de façon globale différents scénarios, permettant le maintien de la circulation sur les rues affectées par les travaux, ou élaborer des chemins de détour. Les scénarios doivent être élaborés de façon à minimiser les



coûts et les impacts sur le réseau. L'Adjudicataire devra tenir compte, sans s'y restreindre, des éléments suivants :

- l'horaire, la nature, la localisation et la durée des travaux;
- les impacts sur les conditions de circulation existantes du secteur (débit, type, vitesse, capacité), les modifications à l'assignation des voies de circulation, la longueur des chemins de détour, etc.;
- les besoins d'accès aux établissements et pour les véhicules d'urgence;
- les impacts sur les commerces, les circuits d'autobus, les voies réservées, les pistes cyclables, le réseau piétonnier, les trottoirs, le stationnement, etc.;
- les impacts sur les équipements et la séquence des phases et minutages des feux de circulation ainsi que les durées possibles de mises hors fonction des systèmes de feux et d'éclairage;
- les exigences de la Ville de Laval et de tous autres partenaires.

L'Adjudicataire devra rassembler toutes les informations nécessaires à l'élaboration des exigences pour le maintien de la circulation.

En fonction des scénarios possibles, l'Adjudicataire devra rédiger les clauses techniques particulières définissant les exigences minimales à respecter au niveau du maintien de la circulation. Les clauses devront traiter, entre autres, des informations suivantes :

- des restrictions et des permissions de fermeture et d'entraves pour les différentes zones de travaux ainsi que les plages horaires à respecter;
- des restrictions et permissions de mise hors service des systèmes de feux de circulation;
- des responsabilités de l'entrepreneur quant aux éléments suivants :
  - a. de préparer des planches de signalisation signées et scellées en respect avec les exigences des plans et devis et des normes en vigueur;
  - b. d'installer et d'ajuster la signalisation de travaux pour chacune des phases des travaux en respect avec les planches préparées;
  - c. d'identifier les diminutions de la vitesse sur les grands axes routiers, si nécessaire;
  - d. d'effectuer les demandes de permis d'obstructions de la voie publique à la Ville et toutes autres partenaires, le tout, coordonné par l'Adjudicataire dans le cadre du présent mandat;
  - e. de maintenir la circulation et les systèmes de feux de circulation en fonction;
  - f. de maintenir les systèmes d'éclairage en fonction;

- g. de fournir et installer les matériaux permanents ou temporaires pour le maintien de la circulation (revêtement bitumineux, marquage, feux temporaires, etc.);
- des pénalités advenant le non-respect de l'entrepreneur envers ses responsabilités. L'Adjudicataire doit prévoir les clauses administratives particulières suivantes :

a. Maintien de la circulation :

Cet article complète l'article 11.13 « CIRCULATION » du Cahier des charges (exécution de travaux) – Janvier 2011.

Tous les éléments aux plans de signalisation doivent être en place, en tout temps, aux endroits demandés sur les plans.

À défaut et après un avis verbal du Représentant de la Ville (délai d'une (1) heure), une pénalité de cinq dollars (500 \$) par tranche d'une (1) heure sera appliquée jusqu'à ce que la signalisation soit mise en place.

De plus, une pénalité additionnelle de deux cents dollars (200 \$) par élément manquant par tranche d'une (1) heure sera appliquée jusqu'à ce que la signalisation manquante soit mise en place.

b. Occupation temporaire du domaine public :

Cet article complète l'article 11.13 « CIRCULATION » du Cahier des charges (exécution de travaux) – Janvier 2011.

Si le Représentant de la Ville constate que l'Adjudicataire ou l'un de ses Sous-traitants occupe le domaine public sans permis ou autorisation temporaire, ou ne respecte pas les conditions du permis ou de l'autorisation temporaire, il peut imposer à l'Adjudicataire la pénalité suivante en émettant un avis écrit.

- une pénalité de cent dollars (100 \$) par tranche de cinq (5) minutes jusqu'à ce que la circulation normale soit rétablie.

De plus, toute présence non autorisée sur les voies de circulation de matériel de signalisation, machinerie, matériaux et personnel est considérée comme étant une entrave pour laquelle la pénalité prévue à ce sous-paragraphe s'applique.

Lorsque l'Adjudicataire occupe le domaine public et qu'il n'effectue pas de travaux en continu et qu'il continue d'occuper le domaine public, le Représentant de la Ville peut imposer à l'Adjudicataire les pénalités prévues à cette section en émettant un avis de pénalité.

c. Maintien de l'éclairage :

L'Adjudicataire doit maintenir l'éclairage existant sur toutes les rues situées dans la zone des travaux, entre 30 minutes avant le coucher du soleil et 30 minutes après le lever du soleil. Cet éclairage doit être assuré

pendant toute la durée des travaux incluant l'éclairage en lien avec le maintien de la circulation.

L'interruption de l'éclairage en dehors des heures permises est considérée comme un défaut et doit être corrigée avant la nuit suivante.

Pour chaque interruption suivant l'avis écrit de la Ville, une pénalité de cinq mille dollars (5 000 \$) est imposé à l'Adjudicataire à par période de 24h.

a. Maintien des systèmes de signaux lumineux :

L'interruption du mode normal d'un système de signaux lumineux, incluant son système de détection, en dehors des heures permises, est considérée comme un défaut et doit être corrigée dans un délai de trois (3) heures suivant la réception de l'avis de défectuosité.

Suivant l'avis écrit de défectuosité et le délai de trois (3) heures, une pénalité de cinq cent dollars (500 \$) par heure est imposée à l'Entrepreneur jusqu'à ce que le défaut soit corrigé.

Après le délai de trois (3) heures, la Ville se réserve le droit de remédier à la situation et de retenir les frais encourus sur les sommes dues à l'Entrepreneur, et ce, en plus des pénalités précédemment mentionnées.

b. Le Surveillant peut refuser la réouverture des voies pour des raisons de sécurité (panneaux de signalisation manquants, propreté déficiente du site, mauvais alignement des glissières en béton pour chantier, marquage de chaussée manquant ou non effacé, etc.). Dans ce cas, la fermeture est considérée comme une fermeture de voie(s) non autorisée et implique les mêmes retenues permanentes.

- de tout autres exigences minimales à respecter nécessaires au bon maintien de la circulation.

Selon la complexité du scénario de maintien retenu, il est possible que l'Adjudicataire doive réaliser des plans de maintien, que ce soit pour dessiner les différentes phases de travaux ou des modifications temporaires aux systèmes de feux de circulation.

### **3.2 Équipements d'utilité publique**

L'Adjudicataire doit faire les recherches relativement aux équipements d'utilité publique existants et projetés à l'intérieur des limites des travaux et potentiellement impactés par les travaux. Il doit effectuer les démarches requises auprès des différentes organisations d'utilités publiques afin d'obtenir les approbations nécessaires à la réalisation des travaux et assister ces derniers, au besoin, pour établir les conditions de maintien et les mesures à prendre pour protéger ou modifier les installations existantes ou futures.





### **3.3 Plans de feux de circulation**

Pour chacun des systèmes de feux de circulation, que les équipements soient partiellement ou totalement affectés par les travaux, l'Adjudicataire devra effectuer une série de plans de feux de circulation en format Autocad.

Cela s'applique également lorsqu'une modification est apportée à la séquence des phases existante dans la fiche de programmation proposée. L'Adjudicataire devra, dans ce cas également, effectuer une série de plans de feux de circulation.

L'Adjudicataire devra mettre en plan l'entièreté de chaque système de feux de circulation. Cela implique également la mise en plan des équipements existants à conserver, non affectés par les travaux.

Les exigences de dessin de la Ville doivent être utilisées, dans leurs dernières versions. Les guides, gabarits et fichiers sont disponibles sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Exigences dessins /](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Exigences dessins /)

### **3.4 Fiches de programmation du contrôleur de feux de circulation**

L'Adjudicataire devra préparer les fiches de programmation proposées pour chacune des intersections, ainsi que les fiches de programmation temporaires selon le maintien des travaux et obtenir leurs approbations auprès de la Ville.

L'Adjudicataire devra s'assurer d'affecter des ressources spécialisées en feux de circulation aptes à effectuer à concevoir des programmations de feux de circulation comportant des équipements de haute technologie.

Chaque fiche devra être signée et scellée par un ingénieur et réalisée sous le format de la Ville, dernière version. Cette fiche de programmation est disponible sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / F601 Fiche de programmation du contrôleur de feux de circulation.](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation / F601 Fiche de programmation du contrôleur de feux de circulation.)

La fiche de programmation devra détailler, sans s'y limiter, la séquence des phases, les minutages et tous les paramètres de programmation (séquence de démarrage, mode de rappel, mode de détection, plans de coordination, plans de répartitions en mode libre, mode de rattrapage synchro, type de permmissibles, liste des intersections coordonnées, etc.) et si applicable, les paramètres de préemption et mesures de priorité pour autobus.

Des plans de minutages doivent être conçus pour chacune des plages horaires proposées.



Lorsqu'une nouvelle programmation est proposée à une intersection incluse dans un réseau avec d'autres intersections adjacentes gérées en mode coordonné, l'Adjudicataire devra valider les impacts et les besoins à tous les feux du réseau. Il devra préparer des fiches de programmation optimisées pour tous les feux du réseau impactés.

### **3.5 Devis, bordereaux, estimation préliminaire et cédule A**

L'Adjudicataire doit préparer les devis, bordereaux, estimation préliminaire et cédule A, qui définissent les travaux et qui sont nécessaires pour lancer l'appel d'offres menant à la bonne réalisation des travaux.

L'Adjudicataire doit rédiger les cahiers des instructions aux soumissionnaires, les clauses administratives particulières et les clauses techniques particulières et doit référer aux cahiers des charges et cahiers des charges spéciales préparés par la Ville de Laval, et disponibles sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Documents de référence complémentaires aux appels d'offres de construction.](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Documents de référence complémentaires aux appels d'offres de construction)

L'Adjudicataire doit également utiliser les Exigences – Clauses techniques pour la construction des systèmes de signaux lumineux disponible sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation.](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation)

De plus, l'Adjudicataire doit se procurer, à ses frais, les ouvrages auxquels les cahiers des charges réfèrent, tels que les différents devis normalisés et normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), la collection des normes sur les ouvrages routiers du MTQ, etc.

### **3.6 Analyses, calculs et validations**

L'Adjudicataire doit réaliser toutes les analyses, les validations et les calculs nécessaires à la bonne conception des plans et devis. Ces documents doivent également être mis à jour aux différentes étapes des livrables. Sans s'y limiter, voici quelques exemples des analyses, calculs et validations à réaliser :

- Calculs en protection pour les virages à gauche selon des critères reconnus;
- Calculs des temps de dégagements;
- Validation du positionnement des unités de feux de circulation;
- Calculs de charges structurales;
- Calculs de remplissage de conduits;
- Calculs de chute de tension;
- Simulations Synchro et Sim Traffic;
- Validation des virages dans Autoturn.

L'Adjudicataire doit proposer ses propres outils d'analyse et de calculs, à moins que la Ville les aient déjà développés. Dans ce cas, l'Adjudicataire doit se référer



aux modèles de références et utiliser les formulaires (dernière mise à jour) qui sont disponibles sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca](http://www.laval.ca) / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation.

### **3.7 Expropriations et servitudes**

L'Adjudicataire doit recommander à la Ville de Laval, le cas échéant, les expropriations ou servitudes temporaires et permanentes requises pour réaliser les travaux. Il devra préparer un plan Autocad pour chaque parcelle de terrain et documenter leurs superficies requises.

### **3.8 Demande de localisation du point de raccordement à Hydro-Québec**

L'Adjudicataire doit préparer la demande et coordonner avec Hydro-Québec les détails de localisation et procédures pour les nouveaux raccordements ou les modifications de raccordement des systèmes de feux de circulation.

### **3.9 Livrables**

L'Adjudicataire doit s'assurer de livrer des documents validés par le concepteur à chacune des étapes de livrables. Les biens livrables comprennent, sans nécessairement s'y limiter :

- Émission préliminaire, pour fins de commentaires. À cette étape, les plans et devis préliminaires doivent représenter un avancement de 70 %.
  - a. Les plans (format DWG, PDF + une copie papier coupée et roulée);
  - b. les devis, bordereau, estimation préliminaire, cédule A et fiches de programmation, en version préliminaire, (format PDF);
  - c. les fichiers de simulations Synchro et SimTraffic mis à jour;
  - d. les calculs et documents d'analyses et de validations (format PDF);
  - e. Un échancier de réalisation (format PDF).
  
- Émission pour approbation, pour fins d'approbation par la Ville. À cette étape, les plans et devis préliminaires doivent représenter un avancement de 99% :
  - a. Les plans (format DWG, PDF + des copies papier pliées);
  - b. les devis, bordereau, estimation préliminaire, cédule A et fiches de programmation, (format Word, Excel, PDF + des copies papier reliées);
  - c. les fichiers de simulations Synchro et SimTraffic mis à jour;
  - d. le formulaire de validation du positionnement des massifs de fondation (format PDF);



- e. les calculs et documents d'analyses et de validations (format Excel, DWG et PDF);
  - f. Un échéancier de réalisation (format Excel ou MsProjet et PDF);
  - g. Les plans d'acquisition et de servitudes (format DWG et PDF).
- Émission pour soumission. À cette étape, les plans et devis définitifs doivent représenter un avancement de 100% permettant la publication de l'appel d'offres :
- a. Les plans (format DWG, PDF + des copies papier pliées);
  - b. les devis, bordereau, estimation préliminaire, cédule A et fiches de programmation, (format Word, Excel, PDF + des copies papier reliées);
  - c. les fichiers de simulations peaufinés pour représenter les phasages et minutages proposés dans les fiches de programmation pour soumission (format Synchro et SimTraffic);
  - d. les calculs et documents d'analyses et de validations (format Excel, DWG et PDF);
  - e. Un échéancier de réalisation (format Excel ou MsProjet et PDF);
  - f. Les plans d'acquisition et de servitudes (format DWG et PDF).
  - g. La liste des références bibliographiques utilisées avec mention de la date de leur révision ainsi que la liste des dérogations (par rapport aux calculs et références bibliographiques désignées précédemment) et des motifs de ces dérogations.

Tous les documents livrés doivent être signés ou signés et scellés en fonction des standards établis pour chaque type de document.

Tous les documents doivent être approuvés par la Ville de Laval.

## **4.0 SERVICES DE SOUTIEN TECHNIQUE DURANT LA CONSTRUCTION**

### **4.1 Livrables**

L'Adjudicataire doit s'assurer de livrer des documents validés par le concepteur à chacune des étapes de livrables. Les biens livrables comprennent, sans nécessairement s'y limiter :

- Émission pour construction. À cette étape, les plans et devis doivent intégrer les changements provenant des addendas :
  - a. Les plans (format DWG, PDF + des copies papier pliées);



- b. les devis, bordereau, estimation préliminaire, cédule A et fiches de programmation, (format Word, Excel, PDF + des copies papier reliées);
  - c. les fichiers de simulations peaufinés pour représenter les phasages et minutages proposés dans les fiches de programmation pour construction (format Synchro et SimTraffic);
  - d. les calculs et documents d'analyses et de validations (format Excel, DWG et PDF);
  - e. Un échancier de réalisation (format Excel ou MsProjet et PDF);
  - f. Les plans d'acquisition et de servitudes (format DWG et PDF).
  - g. La liste des références bibliographiques utilisées avec mention de la date de leur révision, une attestation de conformité ainsi que la liste des dérogations et des motifs de ces dérogations (par rapport aux calculs et références bibliographiques désignées précédemment).
- Émissions pour changements. En plus des autres modifications aux plans & devis qui peuvent survenir pendant la réalisation, l'Adjudicataire devra concevoir et émettre une révision des plans, en même temps qu'il approuve les dessins d'atelier des équipements de détection et avant que l'entrepreneur effectue les travaux. Cette émission de plans (format DWG, PDF + des copies papier pliées) devra détailler l'installation complète des équipements (types, quantités, dimensions, positions et orientations des zones de détection, des supports, des détecteurs, des câblages, des raccordements, etc.) en fonction des équipements qui seront installés.
- Documents dans les coffrets de contrôle de feux de circulation. La Ville demande qu'une copie papier à jour, des documents suivants, soit présente dans les coffrets de contrôle de feux de circulation au-fur-et-à mesure où les travaux avancent :
- a. Fiche de programmation temporaire ou finale;
  - b. Plan électrique du coffret de contrôle;
  - c. Plans de feux de circulation.

L'Adjudicataire doit imprimer et fournir des copies papier supplémentaires pour les coffrets de contrôle à chaque révision des documents.

Les documents devront être mis en place à la mise en opération des feux et mis à jour à chaque fois que des modifications sont réalisées de façon à représenter les conditions conformes à l'exécution.

Une copie numérique de chaque révision de ces documents doit également être transmise à la Ville par courriel.

Tous les documents livrés doivent être signés ou signés et scellés en fonction des standards établis pour chaque type de document.

Tous les documents doivent être approuvés par la Ville de Laval.

## 5.0 SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Les activités de surveillance doivent être effectuées conformément Guide de surveillance, travaux de construction et réhabilitation d'infrastructures municipales – dernière version. Ce guide est disponible sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Surveillances des travaux](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Surveillances des travaux).

L'Adjudicataire doit assurer une surveillance « avec résidence » lors des travaux civils et sous-terrain. Sans s'y limiter, ces travaux concernent :

- Travaux souterrains (d'excavation et de remblayage des tranchées, installation des gaines et conduits sous-terrain, implantation des massifs de fondations et puits d'accès, installation des boucles de détection);
- Coulé des trottoirs, bordures, mails, massifs, etc.;
- Travaux d'infrastructure de rue (fondation et sous-fondation de chaussée, pavage);
- Travaux sur les infrastructures municipales (conduites, regards, chambres de vannes, etc.)

L'Adjudicataire doit s'assurer d'affecter une ressource experte dans le domaine des signaux lumineux pour surveiller les activités suivantes « sans résidence » :

- Réunions de chantier;
- Inspection pour le transfert de responsabilités;
- Fouilles exploratoires, si requis;
- Installation d'un système de maintien des feux de circulation;
- Implantation des massifs de fondations (piquetage);
- Travaux hors-sol (1 visite par jour de travaux : fûts, caissons, potences, têtes de feux, équipements spécialisés, coffrets);
- Configuration des systèmes de détection non intrusifs et des caméras de surveillance;
- Implantation de la programmation et ajustements;
- Mise en opération;
- Inspection pour la réception provisoire;
- Inspection pour le suivi des déficiences;
- Inspection pour la réception des déficiences;



- Inspection pour le suivi des déficiences.

### **5.1 Exigences de Maintien de la circulation et de la mobilité**

À l'étape de la réalisation des travaux, l'Adjudicataire devra effectuer, sans s'y limiter, les activités suivantes :

- valider et transmettre à la Ville, les planches de signalisation proposées par l'entrepreneur et coordonner les demandes d'obstructions de la voie publique avec la Ville,
- lorsque les demandes d'obstructions ont un impact sur le phasage, les minutages et/ou le mode d'appel des phases des feux de circulation, l'Adjudicataire doit préparer, les différentes fiches de programmation temporaires du contrôleur de chacun des systèmes de feux de circulation touchés par le maintien de la circulation et de la mobilité, dûment signées et scellées;
- effectuer toutes les coordinations nécessaires avec les différents intervenants pour assurer un bon maintien des travaux par l'entrepreneur.

### **5.2 Fiches de programmation du contrôleur de feux de circulation**

L'Adjudicataire devra valider que les modifications à la programmation des contrôleurs et la configuration des appareillages pour chacune des intersections ont été implantées correctement. Suite à chaque modification, l'Adjudicataire devra obtenir une copie de la base de données du contrôleur et des appareillages de détection, les valider et en transmettre une copie au représentant de la Ville, et ce, jusqu'au bon fonctionnement optimal des équipements.

### **5.3 Formulaires de vérifications**

L'Adjudicataire doit réaliser toutes les vérifications nécessaires à l'acceptation des travaux.

L'Adjudicataire doit proposer ses propres outils de vérifications, à moins que la Ville les aient déjà développés. Dans ce cas, l'Adjudicataire doit se référer aux modèles de références et utiliser les formulaires qui sont disponibles sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Feux de circulation.](http://www.laval.ca/Affaires/Appels_d'offres_et_soumissions/Appel_d'offres/Guides/Feux_de_circulation)



## **5.4 Documents dans les coffrets de contrôle de feux de circulation.**

L'Adjudicataire doit s'assurer qu'une copie papier à jour, des documents suivants, soit présente dans les coffrets de contrôle de feux de circulation au-furet-à mesure où les travaux avancent :

- a. Fiche de programmation temporaire ou finale;
- b. Plan électrique du coffret de contrôle;
- c. Plans de feux de circulation.

L'Adjudicataire doit imprimer des copies papier supplémentaires pour les coffrets de contrôle à chaque révision des documents.

Les documents devront être mis en place à la mise en opération des feux et mis à jour à chaque fois que des modifications sont réalisées de façon à représenter les conditions conformes à l'exécution.

Une copie numérique de chaque révision de ces documents doit également être transmise à la Ville par courriel.

## **6.0 PLANS DE RELEVÉS, PLANS FINAUX ET DOCUMENTS**

### **6.1 Plans finaux**

L'Adjudicataire devra mettre en plan l'entièreté de chaque système de feux de circulation. Cela implique également la mise en plan des équipements existants à conserver, non affectés par les travaux.

Sur les plans finaux et les plans relevés des systèmes de signaux lumineux, les couches à enlever, à modifier, existantes et proposées doivent être conservées et utilisées pour montrer les travaux réellement enlevés, modifiés, conservés et proposés.

Les exigences de dessin de la Ville doivent être utilisées, dans leurs dernières versions. Les guides, gabarits et fichiers sont disponibles sur le site internet à l'adresse suivante :

[www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Exigences dessins /](http://www.laval.ca / Affaires / Appels d'offres et soumissions / Appel d'offres / Guides / Exigences dessins /)

### **6.2 Livrables**

L'Adjudicataire doit s'assurer de livrer des documents validés par le concepteur et le surveillant. Les biens livrables comprennent, sans nécessairement s'y limiter :





- Émission TQC. À cette étape, les livrables doivent représenter les travaux conformes à l'exécution :
  - a. Les plans relevés et les plans finaux (format DWG, PDF + une copie papier pliée);
  - b. Les plans électriques des coffrets de contrôles modifiés (format PDF + une copie papier pliée);
  - c. les fiches de programmation finales implantées sur le terrain, (format Excel + PDF);
  - d. les fichiers de simulation mis à jour pour représenter les phasages et minutages implantés sur le terrain (format Synchro et SimTraffic);
  - e. les calculs et documents d'analyses et de validations (format Excel, DWG et PDF);
  - f. les rapports des vérifications électriques (format PDF);
  - g. Les plans d'acquisition (format DWG et PDF);
  - h. Les manuels d'opération et d'entretien des équipements (format PDF).

Tous les documents livrés doivent être signés ou signés et scellés en fonction des standards établis pour chaque type de document.

Tous les documents doivent être approuvés par la Ville de Laval.

## **7.0 ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES**

### **7.1 *Relevés et observations***

L'Adjudicataire doit effectuer tous les relevés sur le terrain nécessaires à la prise de données, aux observations, à la validation des éléments qui serviront aux différentes étapes et aux différents livrables.

### **7.2 *Panneaux de signalisation sur les structures de feux***

Les panneaux installés sur les structures des systèmes de signaux lumineux font partie intégrante du présent mandat et doivent être analysés, conçus et intégrés aux plans et devis de la section Feux de circulation.

### **7.3 *Optimisation des programmations***

Cette phase d'optimisation débute après la réception provisoire des travaux ou après que les fiches de programmation émises pour construction aient été implantées et que les programmations dans les contrôleurs soient conformes (sans déficiences). Dans tous les cas, la Ville doit autoriser par écrit le début de cette activité.



L'Adjudicataire devra effectuer une validation du fonctionnement et de la performance des programmations implantés aux feux de circulation et les optimiser. L'Adjudicataire doit prévoir jusqu'à trois (3) émissions d'optimisations de programmations par intersection.

Cette optimisation est requise pour tous les modes de déplacement (automobiles, autobus, véhicules d'urgences, vélos, piétons). Cette étape inclut, sans nécessairement s'y limiter les points suivants :

- Observations terrains;
- Relevés de temps de parcours;
- Relevés de files d'attente;
- Avis technique résumant les problématiques observées, les analyses, les recommandations et optimisations proposées;
- Préparation des fiches de programmation optimisées;
- Téléchargements des bases de données des appareillages de contrôle;
- Validation des modifications de la programmation des contrôleurs et des équipements de détection et de priorité et de préemption;
- Toutes autres activités requises à l'optimisation du système.

L'Adjudicataire doit livrer, les relevés, les rapports, les données, les fiches de programmation et tout autre document mis à jour en (2) copies papier et une (1) version informatique (FTP, CD, DVD ou clé USB).