

Devis normalisé

**Systèmes
de contrôle
d'intersection**

DEVIS NORMALISÉ – VILLE DE GATINEAU**TABLEAU DES MODIFICATIONS / RÉVISIONS****CAHIER : Systèmes de contrôle d'intersection****A – Généralités**

Pour faciliter la lecture des modifications ou révisions effectuées dans le présent cahier, par rapport à la version précédente, ces dernières sont indiquées en italiques et accompagnées d'un repère vertical dans la marge. Le soumissionnaire demeure toutefois responsable de prendre connaissance de l'ensemble du cahier.

La date de la version du document est indiquée en pied de page de chacune des pages formant le document.

Les corrections grammaticales ou éditoriales ne sont pas répertoriées comme étant des changements puisque ces corrections n'ont aucune incidence.

B – Description des modifications / révisions

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
1	1.0	1.0	s.o.
1	2.0 et 5.0	2.0	Fusion des anciens articles 2.0 et 5.0 ainsi que l'ajout d'éléments
1	3.0	3.0	Ajout de normes de référence HQ
2	4.0	4.0	s.o.
2	4.1	4.1	Précision apportée
2	4.2	4.2	s.o.
2	4.3	4.3	s.o.
2	Inex.	4.4	Nouveau sous-article - <i>Réunion de démarrage spécifique - Feux de circulation</i>
3	4.4	4.5	s.o.
3	4.5	4.6	s.o.
3	4.9	4.6.1	s.o.

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
3	4.7	Retiré	Article retiré
3	4.6	4.8	s.o.
3	4.9	4.6.1	Article déplacé
3	4.8	4.10	s.o.
3	4.10	4.11	s.o.
4	4.11	4.12	Précision apportée
4	Inex.	4.13	Nouveau sous-article - <i>Travaux à proximité de feux de circulation existants</i>
4	5.0	Retiré	Article retiré, contenu déplacé
4	6.0	6.0	s.o.
4	6.1	6.1	Ajout de référence au dessin normalisé
5 et 6	6.2 à 6.6	6.2 à 6.6	s.o.
6	6.7	6.7	Précision apportée concernant la mise à la terre
7	6.8	Retiré	Article retiré
7	7.0	7.0	s.o.
7	7.1	7.1	Corrections apportées concernant les normes de référence
7	7.2	Retiré	Article retiré
7	8.0	8.0	s.o.
7	8.1	8.1	Correction apportée concernant les normes de référence
8	8.2	Retiré	Article retiré
8	9.0 et 9.1	9.0 et 9.1	s.o.
8	9.2	Retiré	Article retiré
8	10.0 et 10.1	10.0 et 10.1	s.o.
9	10.2	Retiré	Article retiré
9	11.0	11.0	s.o.

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
9	11.1	11.1	Précisions apportées
9 et 10	11.2 et 11.3	11.2 et 11.3	s.o.
11	11.4	Retiré	Article retiré
11	12.0 et 12.1	12.0 et 12.1	s.o.
12	12.2	Retiré	Article retiré
12	13.0 et 13.1	13.0 et 13.1	s.o.
13	13.2	Retiré	Article retiré
13	14.0 et 14.1	14.0 et 14.1	s.o.
13	14.2	Retiré	Article retiré
13	15.0 et 15.1	15.0 et 15.1	s.o.
13	15.1.1	15.1.1	Précisions apportées
14	15.1.2 et 15.1.3	15.1.2 et 15.1.3	s.o.
14	Inex.	15.1.4	Nouveau sous-article - <i>Feux rectangulaires à clignotement rapide (FRCR)</i>
14	15.2	15.2	s.o.
14	15.2.1	15.2.1	Précision apportée
15	15.2.2	15.2.2	s.o.
15	Inex.	15.2.3	Nouveau sous-article - <i>Feux rectangulaires à clignotement rapide (FRCR)</i>
15	15.3 à 15.3.3	Retiré	Articles retirés
15	Inex.	16.0	Nouvel article - <i>Système de détection non intrusive pour les véhicules, cyclistes et piétons</i>
15	Inex.	16.1	Nouveau sous-article - <i>Généralités</i>
16	Inex.	16.2	Nouveau sous-article - <i>Mise en œuvre</i>
16 et 17	17.0 à 17.1.5	17.0 à 17.1.5	s.o.
17	Inex.	17.1.6	Nouveau sous-article - <i>Câble pour bouton piéton sonore</i>

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
17	17.1.7	17.1.7	Correction apportée
17	17.1.8	17.1.8	s.o.
18	17.2	17.2	s.o.
18	17.2.1	Retiré	Article retiré
18	17.2.2 à 17.2.6	17.2.2 à 17.2.5	s.o.
18	17.2.6	17.2.6	Précisions apportées
19	Inex.	17.2.7	Nouveau sous-article - <i>Vérifications électriques</i>
19	Inex.	17.2.7.1	Nouveau sous-article - <i>Câble monoconducteur</i>
19	Inex.	17.2.7.2	Nouveau sous-article - <i>Câbles des boucles de détection</i>
19	Inex.	17.2.7.3	Nouveau sous-article - <i>Continuité des boucles de détection et câble de liaison</i>
19	17.3	Retiré	Article retiré
19	18.0 et 18.1	18.0 et 18.1	s.o.
20	18.2	18.2	Précisions apportées
20	18.3	18.3	Précision apportée
20	18.3.1	18.3.1	Précisions apportées
21	18.3.2	18.3.2	Précisions apportées
23	18.3.3	18.3.3	Correction et précision apportées
24	18.4	18.4	Ajout de clause concernant le branchement du modem
24	18.5 et 18.6	18.5 et 18.6	s.o.
25	18.7	Retiré	Article retiré
25	19.0	19.0	s.o.
25	19.1	19.1	Correction apportée

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
25	19.2	Retiré	Article retiré
25	Inex.	19.3	Nouveau sous-article - <i>Bouton d'appel sonore pour piétons et haut-parleur</i>
26	Inex.	20.0	Nouvel article - <i>Caméra de visualisation</i>
26	Inex.	20.1	Nouveau sous-article - <i>Généralités</i>
26	Inex.	20.2	Nouveau sous-article - <i>Mise en œuvre</i>
26	20.0	21.0	s.o.
26	20.1	21.1	Ajout norme de référence HQ et précision pour raccordement souterrain
27	Inex.	21.2	Nouveau sous-article - <i>Permis de raccordement</i>
27	20.2	21.3	Précisions apportées concernant le raccordement souterrain
27	Inex.	21.4	Nouveau sous-article - <i>Frais de branchement</i>
27	20.3	Retiré	Article retiré
28	21.0 et 21.1	22.0 et 22.1	s.o.
28	21.6	22.2	s.o.

Notes

- *Inex.* : Article inexistant dans la version précédente.
- *Ptie* : Partie du contenu d'un article de la version précédente.

TABLE DES MATIÈRES

1.0 OBJET	1
2.0 DOMAINE D'APPLICATION	1
3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES.....	1
4.0 GÉNÉRALITÉS	2
4.1 DESSINS D'ATELIER.....	2
4.2 DOCUMENTS FINAUX	2
4.3 COULEUR ET FINI DES ÉQUIPEMENTS.....	2
4.4 RÉUNION DE DÉMARRAGE SPÉCIFIQUE – FEUX DE CIRCULATION	2
4.5 ACCEPTATION DES OUVRAGES SOUTERRAINS.....	3
4.6 MISE EN FONCTION D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'INTERSECTION	3
4.6.1 SIGNALISATION REQUISE LORS D'UNE MISE EN SERVICE.....	3
4.7 ARTICLE RETIRÉ.....	3
4.8 MISE HORS FONCTION D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'INTERSECTION.....	3
4.9 ARTICLE DÉPLACÉ (VOIR ARTICLE 4.6.1).....	3
4.10 IMPLANTATION DES OUVRAGES	3
4.11 RESPONSABILITÉ DES FEUX DURANT LA RÉALISATION DES TRAVAUX.....	4
4.12 VISITE D'ACCEPTATION DES OUVRAGES	4
4.13 TRAVAUX À PROXIMITÉ DE FEUX DE CIRCULATION EXISTANTS	4
5.0 ARTICLE RETIRÉ.....	4
6.0 MASSIF D'ANCRAGE	4
6.1 GÉNÉRALITÉS	4
6.2 BÉTON	5
6.3 ACIER D'ARMATURE	5
6.4 TIGES D'ANCRAGE, BOULONS, ÉCROUS ET RONDELLES EN ACIER	5
6.5 CONDUIT ÉLECTRIQUE.....	6
6.6 PROTECTEURS POUR MASSIFS D'ANCRAGE.....	6
6.7 TIGE DE MISE À LA TERRE	6
6.8 ARTICLE RETIRÉ	7
7.0 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHÉES.....	7
7.1 GÉNÉRALITÉS.....	7
7.2 ARTICLE RETIRÉ	7
8.0 GAINES.....	7
8.1 GÉNÉRALITÉS.....	7
8.2 ARTICLE RETIRÉ.....	8
9.0 CONDUIT ÉLECTRIQUE	8
9.1 GÉNÉRALITÉS.....	8
9.2 ARTICLE RETIRÉ.....	8
10.0 PUITS D'ACCÈS ET BOÎTES DE TIRAGE.....	8
10.1 GÉNÉRALITÉS.....	8
10.2 ARTICLE RETIRÉ	9

11.0 BOUCLE DE DÉTECTION VÉHICULAIRE.....	9
11.1 GÉNÉRALITÉS.....	9
11.2 BOUCLE DE DÉTECTION RIGIDE.....	9
11.3 ÉTIQUETAGE	10
11.4 ARTICLE RETIRÉ	11
12.0 FÔTS	11
12.1 GÉNÉRALITÉS.....	11
12.2 ARTICLE RETIRÉ	12
13.0 POTENCE.....	12
13.1 GÉNÉRALITÉS.....	12
13.2 ARTICLE RETIRÉ	13
14.0 SUPPORT	13
14.1 GÉNÉRALITÉS.....	13
14.2 ARTICLE RETIRÉ	13
15.0 SIGNAUX LUMINEUX	13
15.1 COMPOSANTES.....	13
15.1.1 TÊTE DE FEUX LUMINEUX.....	13
15.1.2 TÊTE DE FEUX POUR PIÉTONS À DÉCOMPTE NUMÉRIQUE.....	14
15.1.3 BOUTONS D'APPEL POUR PIÉTONS.....	14
15.1.4 FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENT RAPIDE (FRCR)	14
15.2 MISE EN ŒUVRE.....	14
15.2.1 TÊTE DE FEUX LUMINEUX ET FEUX POUR PIÉTONS.....	14
15.2.2 BOUTON D'APPEL POUR PIÉTONS	15
15.2.3 FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENT RAPIDE (FRCR).....	15
15.3 ARTICLE RETIRÉ	15
15.3.1 ARTICLE RETIRÉ.....	15
15.3.2 ARTICLE RETIRÉ.....	15
15.3.3 ARTICLE RETIRÉ	15
16.0 SYSTÈME DE DÉTECTION NON INTRUSIVE POUR LES VÉHICULES, CYCLISTES ET PIÉTONS.....	15
16.1 GÉNÉRALITÉS.....	15
16.2 MISE EN ŒUVRE	16
17.0 CÂBLE ÉLECTRIQUE.....	16
17.1 MATÉRIAUX	16
17.1.1 GÉNÉRALITÉS.....	16
17.1.2 CÂBLE D'ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ.....	16
17.1.3 CÂBLE DE DISTRIBUTION ET DE CONTRÔLE.....	16
17.1.4 CÂBLE DE LIAISON POUR BOUCLES DE DÉTECTION VÉHICULAIRE.....	17
17.1.5 CÂBLE POUR BOUTON D'APPEL POUR PIÉTONS	17
17.1.6 CÂBLE POUR BOUTON PIÉTON SONORE	17
17.1.7 CÂBLE DE TÉLÉMÉTRIE	17
17.1.8 CÂBLES DE MISE À LA TERRE	17
17.2 EXÉCUTION	18
17.2.1 ARTICLE RETIRÉ	18
17.2.2 COFFRET	18
17.2.3 CAISSON ET Puits D'ACCÈS.....	18

17.2.4 IDENTIFICATION	18
17.2.5 MISE À LA TERRE.....	18
17.2.6 ÉPISURE.....	18
17.2.7 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES	19
17.3 ARTICLE RETIRÉ.....	19
18.0 CONTRÔLEUR, COFFRETS ET ÉQUIPEMENTS CONNEXES.....	19
18.1 GÉNÉRALITÉS.....	19
18.2 CONTRÔLEUR	20
18.3 COFFRET	20
18.3.1 FABRICATION	20
18.3.2 ÉQUIPEMENTS	21
18.3.3 ACCESSOIRES.....	23
18.4 SYSTÈME DE COMMUNICATION.....	24
18.5 MISE EN ŒUVRE	24
18.6 DESSINS ET MANUELS.....	24
18.7 ARTICLE RETIRÉ	25
19.0 SIGNAUX SONORES AUX FEUX POUR PIÉTONS.....	25
19.1 GÉNÉRALITÉS.....	25
19.2 ARTICLE RETIRÉ	25
19.3 BOUTON D'APPEL SONORE POUR PIÉTONS ET HAUT-PARLEUR.....	25
20.0 CAMÉRA DE VISUALISATION	26
20.1 GÉNÉRALITÉS	26
20.2 MISE EN ŒUVRE	26
20.3 ARTICLE RETIRÉ	26
21.0 RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'HYDRO-QUÉBEC	26
21.1 NATURE DES TRAVAUX	26
21.2 PERMIS DE RACCORDEMENT	27
21.3 MISE EN ŒUVRE.....	27
21.4 FRAIS DE BRANCHEMENT.....	27
22.0 SERVICE PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE.....	28
22.1 GÉNÉRALITÉS.....	28
22.2 MISE EN SERVICE DU SYSTÈME.....	28

1.0 OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les caractéristiques et les clauses techniques générales des travaux et des équipements requis pour contrôler les mouvements de véhicule et de piétons aux intersections et le cas échéant, entre les intersections.

2.0 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges s'applique plus précisément à la fourniture, à l'installation, au raccordement et à la mise en service des éléments suivants :

- *massifs d'ancrage pour fûts et pour coffrets;*
- *excavation et remblayage des tranchées;*
- *gainés, conduits électriques et câbles électriques;*
- *détection véhiculaire (boucles, caméras, etc.);*
- *fûts, potences, supports et caissons;*
- *signaux lumineux;*
- *contrôleur, coffret et équipements connexes;*
- *boutons d'appel pour piétons;*
- *système de raccordement au réseau d'Hydro-Québec;*
- *système de détection non intrusive de type radar (pour véhicules et cyclistes);*
- *caméra de visualisation;*
- *système de communication (radio, antenne, etc.)*
- *tout autre accessoire non spécifié, mais essentiel au bon fonctionnement du système de contrôle d'intersection.*

Lorsqu'applicable, les travaux doivent aussi comprendre, mais sans s'y limiter, l'excavation, le remblayage, la réparation ou la remise en état de trottoirs, des bordures en béton, du revêtement bitumineux, des surfaces gazonnées ou toute autre réfection requise.

3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES

Le présent cahier des charges est aussi complémentaire aux différents cahiers des charges du devis normalisé de la Ville de Gatineau et plus particulièrement aux documents suivants :

- avis aux soumissionnaires;
- instructions aux soumissionnaires;
- garanties et assurances;
- clauses administratives;
- cahiers techniques;
- dessins normalisés;

De plus, ce présent cahier des charges est complémentaire à la dernière mise à jour des documents suivants :

- Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG) du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec (MTMD);
- Normes « Ouvrages routiers » du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec (MTMD) – tome I à VIII;
- Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité;
- Norme E.21-10 « Service d'électricité en basse tension » d'Hydro-Québec.

ainsi qu'aux plus récentes éditions des normes auxquelles le texte se réfère et plus spécifiquement :

- CSA C22.2 no. 14 « Industrial control equipment »;
- CSA SPE-1000 « Model Code for the field evaluation of electrical equipment »;
- CSA W47.2 « Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium »;
- CSA W59.2 « Construction soudée en aluminium ».

Tous ces documents doivent être interprétés comme faisant partie du présent cahier des charges comme s'ils y étaient décrits, le tout selon l'ordre de préséance indiqué à l'article 2.1 « Les documents » du cahier « Clauses administratives » du présent devis.

4.0 GÉNÉRALITÉS

4.1 DESSINS D'ATELIER

L'Entrepreneur doit soumettre aux professionnels du marché les dessins d'atelier et les fiches techniques du contrôleur, de son coffret et des équipements connexes ainsi que de tous les équipements et accessoires auxiliaires, tel que les câbles électriques, les fûts, les caissons, les potences, les supports, les signaux lumineux, les boutons d'appel pour piétons, les boucles de détection véhiculaire *et cyclistes*, les systèmes de communication (radio, antenne, etc.), les systèmes de détection non intrusive de type radar, les caméras de circulation, les boîtes de tirage et les puits d'accès, et ce, dans un délai d'au plus quatre semaines après l'ordre officiel de débiter les travaux.

4.2 DOCUMENTS FINAUX

L'Entrepreneur doit remettre aux professionnels du marché, à la fin des travaux, les plans « Tel que construit » et les manuels d'exploitation et d'entretien des équipements, en français si possible.

4.3 COULEUR ET FINI DES ÉQUIPEMENTS

Le choix du fini et de la couleur de tous les équipements est indiqué au présent cahier. L'Entrepreneur doit s'assurer, avant de commander un équipement quelconque, de vérifier le fini et la couleur demandés. Il doit, à la demande des professionnels du marché, réparer et repeindre toutes les surfaces endommagées au cours des travaux en utilisant seulement la peinture fournie ou recommandée par le fabricant de l'équipement concerné.

4.4 RÉUNION DE DÉMARRAGE SPÉCIFIQUE – FEUX DE CIRCULATION

Lorsque le projet comprend des interventions sur le système de feux de circulation autres que l'installation ou le remplacement de boucles de détection (ex. : déplacement de fûts, ajout ou remplacement de têtes de feux, installation de nouveaux feux, etc.), l'Entrepreneur doit participer à une réunion de démarrage spécifique aux travaux de feux de circulation.

Cette réunion doit avoir lieu avant le début de toute intervention sur le système de feux, en présence de l'Entrepreneur, de son sous-traitant, du professionnel du marché, le cas échéant, ainsi que du représentant du Service de la mobilité de la Ville.

L'Entrepreneur est responsable de convoquer tous les intervenants nécessaires.

4.5 ACCEPTATION DES OUVRAGES SOUTERRAINS

Aucun ouvrage ne doit être remblayé par l'Entrepreneur avant que les professionnels du marché ne l'aient inspecté et accepté. Dans le cas contraire, les frais encourus pour l'excavation et le dégagement de l'ouvrage en vue de son inspection sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

4.6 MISE EN FONCTION D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'INTERSECTION

L'Entrepreneur doit se référer au chapitre 8 du tome V des normes « Ouvrages routiers » du MTMD pour toute mise en fonction d'un nouveau système de contrôle d'intersection.

La mise en fonction d'un système de contrôle d'intersection doit s'effectuer en présence des professionnels du marché.

4.6.1 SIGNALISATION REQUISE LORS D'UNE MISE EN SERVICE

L'Entrepreneur doit prévoir l'installation d'un panneau de signalisation sur pied de type D-40-7 à chacune des approches de l'intersection, et ce, pendant au moins un mois précédant la date de la mise en service des nouveaux feux de circulation. S'il y a présence d'un terre-plein, un panneau additionnel doit être considéré.

L'Entrepreneur doit également prévoir l'installation d'un panneau de signalisation de type D-50-1 accompagné d'un panonceau de type D-40-P-1 à chacune des approches de l'intersection pour une période de 30 à 60 jours, et ce, à compter de la date de mise en service des nouveaux feux de circulation.

L'Entrepreneur est responsable de la mise en place, de l'entretien et du retrait de cette signalisation.

Comme cette signalisation est temporaire, aucun article n'est prévu à la formule de soumission. L'Entrepreneur doit inclure ces coûts aux autres articles de la formule de soumission.

4.7 ARTICLE RETIRÉ

4.8 MISE HORS FONCTION D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'INTERSECTION

L'Entrepreneur doit se conformer aux dispositions du cahier « Gestion de la circulation pour les travaux routiers » du présent devis lorsqu'une mise hors fonction d'un système de contrôle d'intersection est absolument nécessaire.

4.9 ARTICLE DÉPLACÉ (VOIR ARTICLE 4.6.1)

4.10 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Pour chacun des ouvrages, l'Entrepreneur doit respecter la localisation et les élévations indiquées aux documents du marché. L'Entrepreneur doit faire approuver par les professionnels du marché la localisation et les élévations des ouvrages avant l'exécution des travaux.

Lorsque les travaux s'appliquent à un ouvrage existant, l'Entrepreneur doit vérifier les dimensions et l'état de cet ouvrage avant de débiter les travaux. Il doit aviser les professionnels du marché de tout écart ou conflit décelé et attendre les instructions de ces derniers.

4.11 RESPONSABILITÉ DES FEUX DURANT LA RÉALISATION DES TRAVAUX

Si une problématique de fonctionnement des feux de circulation survient alors que l'Entrepreneur a débuté la réalisation de ses travaux au carrefour (feux en mode clignotant, problématique affectant la sécurité des usagers, etc.), ce dernier sera responsable de corriger, à ses frais, toute défectuosité qui pourrait survenir jusqu'à ce que l'acceptation provisoire soit prononcée.

Sur demande des professionnels du marché, l'Entrepreneur doit effectuer toutes les réparations exigées et ceci dans un délai maximum de 24 heures à la suite de la réception de l'avis. De plus, l'Entrepreneur s'engage à payer les dépenses des professionnels du marché relatif à ces déficiences (experts-conseils, laboratoire, etc.). Ces coûts seront retenus par les professionnels du marché sur les sommes dues à l'Entrepreneur.

Si la défectuosité affecte de façon importante le fonctionnement des feux de circulation ou encore rend ces derniers inopérants ou non sécuritaires, l'Entrepreneur devra corriger la défectuosité dès qu'il reçoit l'avis.

Si les réparations ne sont pas effectuées durant le délai prescrit, les professionnels du marché pourront réaliser ou faire réaliser les correctifs par un tiers. Tous les frais reliés à la réalisation de ces correctifs seront retenus sur les sommes dues à l'Entrepreneur en plus d'une pénalité de 1 000 \$ pour couvrir les frais de gestion et d'administration.

Les coûts inhérents à l'entretien du système sont considérés comme des frais divers et conséquemment aucun article n'est prévu à la formule de soumission. L'Entrepreneur doit inclure ces coûts aux autres articles de la formule de soumission.

4.12 VISITE D'ACCEPTATION DES OUVRAGES

Lors de la vérification des ouvrages liés aux feux de circulation, la Ville exige la présence de l'Entrepreneur ou du sous-traitant qui a réalisé les travaux de feux de circulation *ainsi que la présence du professionnel du marché.*

4.13 TRAVAUX À PROXIMITÉ DE FEUX DE CIRCULATION EXISTANTS

Lorsque des travaux sont entrepris à proximité de feux de circulation existants, il doit être considéré que tous les équipements municipaux liés aux feux de circulation sont totalement fonctionnels avant le début des travaux.

Ainsi, si un bris survient durant la réalisation des travaux par l'Entrepreneur, ce dernier sera responsable d'effectuer la réparation à ses frais. Si l'Entrepreneur note une déficience avant la réalisation de ses travaux, il devra en aviser immédiatement le professionnel du marché afin que l'information soit consignée au journal de chantier.

5.0 ARTICLE RETIRÉ

6.0 MASSIF D'ANCRAGE

6.1 GÉNÉRALITÉS

La construction des massifs d'ancrage ou bases doit être conforme aux dessins normalisés FC-02 pour les fûts et FC-03 pour les coffrets. Tous les massifs d'ancrage pour fûts ou pour coffrets doivent être en béton armé.

L'Entrepreneur doit fournir et installer tous les matériaux nécessaires à la construction des bases en béton, le tout selon les dispositions prévues aux documents du marché ainsi qu'à l'article 16.3 « Éléments de fondation » du CCDG.

Les coffrages employés pour les bases doivent être en métal ou contre-plaqué d'au moins 19 mm d'épaisseur. Ils doivent être rigides, solidement retenus à leur position définitive et fixés à la fondation. Ils doivent être propres et huilés avant chaque usage. Tout coffrage détérioré ou déformé ne doit pas être réutilisé.

Préalablement à la coulée du béton, l'Entrepreneur doit faire approuver par les professionnels du marché l'emplacement des massifs d'ancrage, les coffrages, la disposition des aciers d'armature, des tiges d'ancrage et la disposition des conduits électriques.

La partie supérieure des massifs d'ancrage doit être parallèle et adossée au trottoir en suivant sa courbure, le tout conformément au dessin normalisé FC-01.

Les professionnels du marché doivent fournir à l'Entrepreneur tous les niveaux nécessaires pour la construction des massifs.

Lorsqu'un fût existant est ancré à un nouveau massif d'ancrage ou vice versa, l'Entrepreneur doit prévoir un caisson adapté aux diamètres des différents éléments concernés.

6.2 BÉTON

Le béton utilisé pour les massifs d'ancrage doit répondre aux exigences mentionnées à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Le béton doit être vibré pour qu'il ne reste aucune poche d'air autour des boulons et au fond du massif. Le dessus du massif doit être parfaitement horizontal. À moins d'indication contraire, aucun béton ne doit être coulé lorsque la température ambiante est inférieure à 5°C.

L'Entrepreneur doit avertir les professionnels du marché au moins 24 heures avant la coulée du béton afin de permettre au laboratoire de planifier le prélèvement des échantillons pour le contrôle qualitatif.

6.3 ACIER D'ARMATURE

La nuance des barres crénelées doit répondre aux exigences mentionnées à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

6.4 TIGES D'ANCRAGE, BOULONS, ÉCROUS ET RONDELLES EN ACIER

L'Entrepreneur doit placer les tiges d'ancrage dans les coffrages à l'aide d'un gabarit de façon qu'elles correspondent aux orifices des fûts ou caissons. Les tiges d'ancrage, les boulons, les écrous et les rondelles en acier doivent être galvanisés.

Lors de la mise en place du béton dans le coffrage, la partie filetée des tiges doit être enveloppée d'un ruban adhésif de manière que les filets ne soient pas endommagés. Après la coulée du béton, les filets doivent être nettoyés et enduits de graisse de graphite.

6.5 CONDUIT ÉLECTRIQUE

Les conduits électriques et accessoires pour les massifs doivent être rigides, en PVC et conformes aux exigences de la norme 8107 du tome VII des normes « Ouvrages routiers » du MTMD.

Le nombre et les dimensions des conduits électriques doivent être définis aux documents du marché. Les conduits dans le massif de béton doivent être groupés au centre de celui-ci, à l'intérieur d'un cercle de diamètre inférieur au diamètre intérieur des fûts et doivent dépasser d'une longueur de 85 mm la surface supérieure du massif. L'Entrepreneur doit se servir d'un gabarit pour bien centrer les conduits électriques par rapport au massif d'ancrage.

L'Entrepreneur doit boucher hermétiquement les extrémités de tous les conduits électriques avant la mise en place du béton. Les bouchons ne doivent être enlevés que lors du tirage des câbles électriques.

Seuls les coudes à long rayon fabriqués par le manufacturier des conduits électriques sont acceptés.

6.6 PROTECTEURS POUR MASSIFS D'ANCRAGE

Lorsque requis, l'Entrepreneur doit installer des protecteurs pour massifs d'ancrage, le tout selon les directives des professionnels du marché.

L'Entrepreneur doit fixer les protecteurs aux massifs d'ancrage aussitôt que les massifs sont coulés et que les conduits électriques sont installés. Les protecteurs doivent demeurer en place tant et aussi longtemps que les fûts ne sont pas installés.

L'installation de ces protecteurs a pour but de protéger les conduits qui excèdent les massifs de béton, de prévenir toute infiltration dans les conduits électriques par les intempéries ou le vandalisme, de protéger tous les câbles qui sont installés avant la pose des fûts et de prévenir les accidents.

6.7 TIGE DE MISE À LA TERRE

Une tige de mise à la terre par entrée électrique doit être installée à l'emplacement du premier interrupteur à partir du raccordement au réseau de distribution de l'Hydro-Québec. Une seconde tige de mise à la terre doit être installée près du coffret de distribution et de contrôle pour isoler la mise à la terre provenant des fûts. Cependant, d'autres tiges doivent être installées lorsqu'indiquées aux documents du marché ou exigées par le Bureau des examinateurs électriciens.

La tige de mise à la terre doit être enfouie dans le sol dans une position verticale à proximité du boîtier métallique à raccorder. La tige de mise à la terre doit être raccordée au boîtier de l'interrupteur principal via un conducteur de calibre 6 RWU90-XLPE-Vert acheminé au travers de la base de béton via un conduit de 21 mm (3/4") de diamètre en PVC rigide installé dans la base de béton.

Le câble de mise à la terre ne doit pas être utilisé pour assurer la continuité de masse entre les différents équipements métalliques (fûts, caissons, potences). Le conducteur de calibre 10, de couleur verte incluse dans le câble de distribution et de contrôle pour signaux lumineux (22 +2), assurera la continuité de masse.

Les tiges de mise à la terre doivent répondre aux exigences mentionnées à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Le conducteur de mise à la terre doit être raccordé à la tige au moyen d'un joint aluminothermique ou au moyen d'un connecteur mécanique homologué CSA pour un tel usage.

6.8 ARTICLE RETIRÉ

7.0 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHÉES

7.1 GÉNÉRALITÉS

L'ouvrage d'excavation et de remblayage de tranchées doit être conforme aux *exigences du cahier « Excavation, drainage, terrassement et mise en forme »* et aux dessins normalisés FC-07 et VO-23 du présent devis ainsi qu'aux dispositions prévues aux documents du marché.

Lorsque la tranchée traverse un revêtement, l'Entrepreneur doit délimiter, avant l'excavation, la coupe du revêtement au moyen d'un trait de scie. Le revêtement doit être reconstruit selon les dispositions des *cahiers « Fondations de chaussée »* et *« Enrobés »* du présent devis.

Un ruban indicateur de couleur jaune approuvé par les professionnels du marché doit être installé à 300 mm au-dessus des gaines et des conduits électriques, et ce, sur toute la longueur des tranchées.

L'Entrepreneur ne doit jamais laisser des tranchées ouvertes sur une longueur de plus de 40 m pendant les heures de travail et de 15 m hors des heures de travail. Toute tranchée ouverte doit être protégée adéquatement pour la sécurité.

L'Entrepreneur est responsable des fouilles nécessaires pour localiser les installations d'Hydro-Québec, de gaz naturel, de télécommunication, des services municipaux et autres. Il doit obtenir l'autorisation des professionnels du marché pour effectuer tout croisement ou toute mise en parallèle.

L'Entrepreneur doit assurer la protection des structures existantes situées à proximité.

7.2 ARTICLE RETIRÉ

8.0 GAINES

8.1 GÉNÉRALITÉS

Les gaines protectrices des conduits doivent être installées sous les voies de circulation soit par excavation, par forage ou par poussée, *conformément aux exigences du cahier « Excavation, drainage, terrassement et mise en forme »* et au dessin normalisé FC-09 du présent devis ainsi qu'aux dispositions prévues aux documents du marché.

Les gaines doivent être telles que spécifiées à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Les gaines installées sous une surface pavée doivent excéder longitudinalement d'au moins 300 mm chacun des côtés de cette surface pavée. La gaine protectrice doit excéder longitudinalement d'au moins un mètre les trottoirs et bordures ou autre ouvrage.

L'extrémité des gaines existantes à prolonger doit être coupée et un manchon doit être prévu pour le raccordement des sections.

8.2 ARTICLE RETIRÉ**9.0 CONDUIT ÉLECTRIQUE****9.1 GÉNÉRALITÉS**

Les conduits électriques comprennent les tuyaux, les coudes, les raccords, les réduits, les adaptateurs et les accessoires nécessaires pour relier entre elles toutes les composantes d'un système.

Les conduits électriques souterrains et les conduits électriques hors-sol requis pour le raccordement électrique au point d'alimentation doivent être conformes également aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Le mode d'installation, le nombre et les dimensions des conduits électriques doivent être conformes au dessin normalisé FC-09, aux dispositions prévues aux documents du marché ainsi qu'à l'article 16.6.5 « Conduit électrique » du CCDG.

Toutes les sections de conduits doivent être assemblées à l'aide de raccords étanches suivant les recommandations du manufacturier. Tous les points bas dans la trajectoire des conduits électriques doivent être drainés adéquatement. De plus, la trajectoire des conduits électriques doit être la plus rectiligne possible. Seuls les coudes à long rayon fabriqués par le manufacturier des conduits électriques sont acceptés.

Après l'installation, l'Entrepreneur doit nettoyer l'intérieur des conduits électriques et y introduire un câble de nylon de 6 mm de diamètre pour le tirage des câbles électriques. Ensuite, l'Entrepreneur doit obstruer les extrémités à l'aide d'un capuchon vissé ou sous pression. Un câble de nylon doit être installé dans tous conduits même s'il y a des conducteurs dans ce conduit.

Lorsque demandé, l'Entrepreneur doit, en présence des professionnels du marché, vérifier la continuité des conduits électriques à l'aide d'une boule ayant un diamètre correspondant à 80 % du diamètre de ceux-ci. Si la boule ne passe pas librement, l'Entrepreneur doit nettoyer ou remplacer la section de conduit concernée.

9.2 ARTICLE RETIRÉ**10.0 PUIITS D'ACCÈS ET BOÎTES DE TIRAGE****10.1 GÉNÉRALITÉS**

Les puits d'accès et les boîtes de tirage doivent être en béton armé et permettre le tirage des câbles électriques. Ils doivent être installés sur une assise de 300 mm d'épaisseur de matériau granulaire MG 20 compacté à 95 % du Proctor modifié. Une surlargeur d'assise de 150 mm min de part et d'autre du puits doit être prévue.

Les puits d'accès, les boîtes de tirage, les cadres et les couvercles doivent être conformes aux dessins normalisés FC-04 et FC-05 ainsi qu'aux dispositions prévues aux documents du marché. Le béton utilisé doit avoir une résistance minimale de 35 MPa à 28 jours.

À moins d'indication contraire des professionnels du marché, des puits d'accès doivent être considérés à chaque coin et sur chaque îlot d'une intersection, le tout selon le dessin normalisé FC-09. Des boîtes de tirage doivent être considérées dans les autres cas ou lorsque des puits d'accès ne peuvent physiquement être installés, le tout selon le dessin normalisé FC-09 et les dispositions prévues aux documents du marché.

Seules les épissures de câbles électriques de basse tension sont autorisées dans les puits d'accès et les boîtes de tirage. Toute autre épissure de câbles électriques doit être effectuée dans le caisson ou le fût.

L'espacement maximal permis entre les puits d'accès et boîtes de tirage est de 60 mètres.

Dans le cas de travaux impliquant une intersection dotée d'équipements existants, et lorsque des puits d'accès ou des boîtes de tirage ne peuvent physiquement être installés, une boîte de tirage préfabriquée en PVC doit être installée, le tout selon les dispositions prévues aux documents du marché.

10.2 ARTICLE RETIRÉ

11.0 BOUCLE DE DÉTECTION VÉHICULAIRE

11.1 GÉNÉRALITÉS

À moins d'indication contraire aux documents du marché, l'Entrepreneur doit fournir et mettre en place deux boucles de détection rigide pour chacune des voies de circulation aux approches de l'intersection concernée, le tout selon les dessins normalisés FC-06 et FC-09, l'article 16.6.10 « Distribution et contrôle électrique » du CCDG et les dispositions prévues aux documents du marché. L'Entrepreneur doit par ailleurs fournir et installer les conduits souterrains et les câbles requis pour le raccordement au coffret, au puits d'accès ou à la boîte de tirage, le tout selon les documents du marché.

Tous les assemblages sont filés pour accommoder une seule entrée de détection de véhicules pour chaque phase existante.

Les boucles de détection véhiculaire doivent être éloignées d'au moins 1200 mm les unes des autres. La trajectoire des conduits électriques entre la boucle de détection véhiculaire et le point de raccordement des câbles doit être la plus rectiligne possible.

Avant l'installation des boucles de détection véhiculaire, l'Entrepreneur doit faire approuver par les professionnels du marché la localisation exacte des boucles en chantier.

Les détecteurs requis dans le coffret doivent être compatibles avec les composantes existantes.

Avant de procéder au raccordement des boucles de détection à l'intérieur du coffret de contrôle, l'Entrepreneur doit aviser le représentant de la Ville. Ce dernier évaluera alors la nécessité de sa présence lors de l'exécution de cette intervention.

11.2 BOUCLE DE DÉTECTION RIGIDE

Les boucles de détection rigides doivent être préfabriquées en usine, être en PVC et avoir un diamètre de 12 ou 19 mm.

Les conduits électriques utilisés pour la mise en place de la boucle doivent avoir une longueur minimale de six mètres afin de minimiser les manchons d'accouplement, lesquels doivent être formés à même le conduit.

Entre la boucle et le point de raccordement, le conduit électrique souterrain doit être rigide, en PVC, avoir un diamètre de 25 mm et être conforme au présent cahier des charges.

À moins d'indication contraire aux documents du marché, les boucles de détection ont une dimension de 1,8 m x 1,8 m.

Les rayons de courbure du conduit formant la boucle doivent avoir un minimum de 100 mm et ils doivent être pliés à chaud en utilisant un gabarit, le tout sans présence de manchon d'accouplement. Un raccord en té doit compléter la forme géométrique de la boucle et permettre l'accouplement d'un conduit d'amenée jusqu'au coffret, au puits d'accès ou à la boîte de tirage, le tout selon les documents du marché.

Un enroulement de câble ayant un minimum de trois tours doit être inséré dans le conduit formant la boucle. Le câble doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Les câbles situés à l'extérieur de la boucle et sortant du raccord en té doivent avoir une longueur minimale de quinze mètres selon les indications des documents du marché, le tout afin de se rendre jusqu'au point de raccordement sans joint ni épissure. Ces câbles doivent être torsadés d'au moins dix tours au mètre, le tout afin d'éliminer le champ inductif hors boucle et pour maintenir les câbles le plus près possible les uns des autres. La polarité (positive ou négative) de chacun des câbles de la boucle doit être identifiée au point de raccordement à l'aide de bagues plastifiées autocollantes.

L'intérieur du conduit en PVC formant la boucle doit être injecté d'un scellant malléable qui doit remplir complètement le conduit et éliminer les poches d'air. Cet agent de scellement doit conserver ses caractéristiques d'état solide sous des températures variant entre -40 et 100 °C et être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Les boucles de détection rigides ne doivent pas être installées à moins de 50 mm de toute structure ou de tout treillis métallique. De plus, les boucles doivent être situées à une profondeur maximale de 250 mm sous la surface supérieure du revêtement. Les conduits électriques requis entre la boucle de détection et le puits d'accès ou la boîte de tirage doivent être situés à une profondeur de 500 mm sous la boucle de détection.

Lorsque les boucles de détection sont installées sous un asphalte existant, l'installation des boucles de détection doit inclure la réfection du revêtement de surface sur toute la largeur de la voie impliquée et sur la longueur des boucles de détection plus un minimum de 0,3 m de part et d'autre de celle-ci. L'Entrepreneur doit enlever la couche de surface par planage sur 50 mm de profondeur au minimum et mettre en place une nouvelle couche d'asphalte.

La zone de resurfaçage devra être déterminée en chantier en présence du chargé de projet.

11.3 ÉTIQUETAGE

Chaque paire de câbles électriques provenant de chaque boucle de détection doit porter une étiquette indiquant la voie et la direction où est installée la boucle de détection.

Ces étiquettes doivent être apposées sur chaque paire de câbles électriques dans le premier puits d'accès ou la première boîte de tirage près de la boucle de détection ainsi que sur le câble dans le coffret. Les étiquettes doivent être installées à un minimum d'un mètre des points d'entrée aux boîtes de tirage, puits d'accès ou coffrets, le tout afin de faciliter la lecture.

La nomenclature présentée au dessin normalisé FC-17 doit être utilisée pour l'étiquetage de chacune des paires de câbles électriques des boucles de détection.

L'étiquette doit être faite avec un matériel pouvant résister à une immersion prolongée dans l'eau contaminée par du sel ou par un agent chimique se retrouvant normalement près d'une voie de circulation.

11.4 ARTICLE RETIRÉ

12.0 FÛTS

12.1 GÉNÉRALITÉS

Les fûts doivent être conformes aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis ainsi qu'au chapitre 6 « Structure de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux » du tome III des normes « Ouvrages routiers » du MTMD. Chaque fût doit être exempt de toute soudure longitudinale et être profilé par repoussage.

Le diamètre minimal à la base du fût doit être de 250 mm et l'épaisseur de la paroi doit être suffisante pour supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles le fût sera soumis.

Les semelles d'ancrage doivent être conformes aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis. L'extrémité inférieure du fût doit être encastrée dans la semelle d'ancrage et fixée par deux cordons de soudure au bas et au début de la semelle au moyen du procédé de soudage MIF.

Tous les cordons de soudure doivent être effectués par des soudeurs qualifiés par le « Canadian Welding Bureau » suivant les normes CSA W47.2 et CSA W59.2. La tige d'apport utilisée doit être en alliage 4043. Les semelles doivent être pourvues de quatre trous oblongs de dimension standard. Cette semelle doit être de dimension suffisante pour supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles elle sera soumise.

Les fûts doivent être munis d'une porte d'accès dotée d'une ouverture de 102 x 165 mm. Le centre de cette ouverture doit être situé à environ 450 mm de sa base. La porte d'accès doit être fermée par un couvercle d'aluminium à rebord emboîtant. Le couvercle doit être maintenu en place positivement par un mécanisme approprié à l'épreuve du vandalisme. Les fûts doivent être positionnés de manière à situer l'ouverture et la porte d'accès à l'abri des éclaboussures provoquées par la circulation automobile, le tout selon les dispositions des documents du marché. Une plaque pour le montage de la borne de mise à la terre doit être soudée à l'intérieur du fût vis-à-vis l'ouverture de la porte d'accès.

La longueur des fûts doit être conforme aux dispositions des documents du marché. Dans le cas de signaux lumineux horizontaux, la longueur minimale doit être de 4,5 mètres.

L'extrémité du fût doit être fermée par un capuchon amovible en alliage d'aluminium qui doit être retenu en place par trois vis en acier inoxydable.

Toute la quincaillerie doit être en acier inoxydable de nuance 304 et pouvoir supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles elle sera soumise.

La couleur et le fini des fûts doivent être conformes aux dispositions des documents du marché.

Au cours des travaux, l'Entrepreneur doit prévoir le perçage des ouvertures nécessaires dans les fûts.

Les fûts doivent être montés à la verticale sur un caisson de type TBI-17 homologué par le MTMD et qui sert notamment de support cédant sous impact. Le caisson, en alliage d'aluminium, doit être fixé solidement au massif d'ancrage et doit s'adapter au fût. Il doit avoir une hauteur extérieure de 430 mm et être conçu pour supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles il sera soumis. Le caisson doit être muni d'une porte d'accès de 240 x 340 mm qui doit être entièrement amovible et munie d'un dispositif de fixation avec boulons de 8 x 38 mm en acier inoxydable à tête hexagonale.

La couleur et le fini des caissons doivent être conformes aux dispositions des documents du marché.

Lorsqu'un fût existant est ancré à un nouveau massif d'ancrage, ou vice versa, l'Entrepreneur doit prévoir un caisson adapté aux dimensions des différents éléments concernés.

Lorsque les feux de circulation sont installés sur un fût d'éclairage, le fût doit posséder deux portes d'accès.

12.2 ARTICLE RETIRÉ

13.0 POTENCE

13.1 GÉNÉRALITÉS

La potence doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis. Le diamètre et l'épaisseur de la paroi des membrures qui la composent doivent être suffisants pour supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles la potence sera soumise.

La potence doit être fixée au fût à l'aide de brides d'attache et de boulons appropriés, de façon que le signal lumineux soit solidement fixé et parfaitement à l'horizontale après son installation, le tout en conformité avec le chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux » du tome III des normes « Ouvrages routiers » du MTMD. Les boulons ne doivent pas traverser complètement le fût. Les brides d'attache doivent être soudées à la potence et réunies entre elles par quatre boulons en acier inoxydable, nuance 304, le tout de manière à former un collet s'adaptant parfaitement au fût.

Le serrage des boulons et des brides d'attache doit se faire avec une clé dynamométrique en suivant la séquence de serrage recommandée par le manufacturier.

Les potences supportant les signaux lumineux horizontaux faisant face à une même approche doivent être installées de façon que ces signaux soient situés à la même élévation.

Le type de potence (droite ou à treillis), la longueur, la hauteur et l'angle de montage des potences doivent être conformes aux dispositions des documents du marché. Toute contrainte relative à la longueur, à la hauteur ou à l'angle de montage d'une potence doit être signifiée aux professionnels du marché avant son installation.

Toute la quincaillerie doit être en acier inoxydable de nuance 304 et doit pouvoir supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles elle sera soumise. La couleur et le fini des potences doivent être conformes aux dispositions des documents du marché.

13.2 ARTICLE RETIRÉ

14.0 SUPPORT

14.1 GÉNÉRALITÉS

Le support doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis et doit être utilisé pour soutenir un signal lumineux vertical ou un signal lumineux pour piétons.

La fixation entre le support et le signal lumineux doit être effectuée à l'aide d'un raccord fileté dont le diamètre extérieur est de 38 mm. Le support doit être fixé au fût à l'aide de brides d'attaches et de boulons appropriés de façon que le signal lumineux soit solidement fixé et parfaitement à la verticale après son installation.

Les boulons ne doivent pas traverser complètement le fût. Le serrage des boulons et des brides d'attache doit se faire avec une clé dynamométrique en suivant la séquence de serrage recommandée par le fabricant.

Les dimensions du support ainsi que la hauteur et l'angle de montage doivent être conformes aux dispositions des documents du marché. Toute contrainte relative à la hauteur ou à l'angle de montage du support doit être signifiée aux professionnels du marché avant son installation.

La couleur et le fini des supports doivent être conformes aux dispositions des documents du marché. De manière générale, le fini doit comprendre une couche d'apprêt vinylique, une couche époxydique intermédiaire et une couche de finition de couleur gris platine sauf pour les feux de piétons où la couleur doit être noire.

Toute la quincaillerie doit être en acier inoxydable de nuance 304 et doit pouvoir supporter adéquatement toutes les charges statiques et dynamiques auxquelles elle sera soumise.

Les supports pour les signaux lumineux faisant face à une même approche doivent être installés de façon que ces signaux soient situés à la même élévation.

14.2 ARTICLE RETIRÉ

15.0 SIGNAUX LUMINEUX

15.1 COMPOSANTES

15.1.1 TÊTE DE FEUX LUMINEUX

Les têtes de feux lumineux, en incluant les unités optiques, doivent être conformes aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis. La tête horizontale ou verticale doit être conforme aux exigences de la norme 8601 du tome VII ainsi qu'au chapitre 8 du tome V des normes « Ouvrages routiers » du MTMD. *Les têtes de feux lumineux doivent être fournies avec une pellicule réfléchissante de couleur jaune.*

À moins d'avis contraire, deux lentilles de couleur rouge doivent être utilisées pour les têtes horizontales.

15.1.2 TÊTE DE FEUX POUR PIÉTONS À DÉCOMPTE NUMÉRIQUE

Les têtes de feux pour piétons doivent être obligatoirement pourvues d'un module à décompte numérique, tel que spécifié à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

La section supérieure doit être fabriquée avec un assemblage de diodes électroluminescentes (DEL) et produire, lorsqu'allumée, deux pictogrammes bien distincts, soit ceux d'une main de couleur « orange portland » et celle d'un marcheur de couleur « blanc lunaire ». La section inférieure doit être composée d'un affichage numérique de 00 à 99 de couleur « orange portland ».

15.1.3 BOUTONS D'APPEL POUR PIÉTONS

Le bouton d'appel pour piétons doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Le lien entre le bouton-poussoir et le coffret doit être effectué par l'entremise d'un câble multiconducteur de type et calibre appropriés.

15.1.4 FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENT RAPIDE (FRCR)

Les feux rectangulaires à clignotement rapide (FRCR), doivent être conformes aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » et du dessin normalisé FC-20 du présent devis ainsi qu'au chapitre 8 du tome V des normes « Ouvrages routiers » du MTMD.

15.2 MISE EN ŒUVRE

15.2.1 TÊTE DE FEUX LUMINEUX ET FEUX POUR PIÉTONS

L'installation des têtes de feux lumineux (horizontales et verticales) et têtes de feux pour piétons à décompte numérique doit être conforme au dessin normalisé FC-01, aux exigences du chapitre 16.4.5 « Mise en œuvre » du CCDG ainsi qu'au chapitre 8 du tome V des normes « Ouvrages routiers » du MTMD.

Les têtes de même type (têtes horizontales, têtes verticales et têtes de feux pour piétons à décompte numérique) faisant face à une même approche d'une intersection doivent être installées de façon que les signaux soient situés à la même élévation.

La disposition et l'installation des modules d'unité optique doivent être conformes aux dispositions des documents du marché. *Les professionnels du marché doivent indiquer aux plans les distances entre les têtes de feux horizontales (dégagement horizontal) ainsi que la hauteur d'installation des têtes de feux piétonnes.* Toute contrainte relative à l'installation, à la hauteur ou à l'angle de montage des têtes doit être signifiée aux professionnels du marché avant leur installation.

Chaque tête doit être fixée solidement à son support. La visibilité des têtes doit être optimale pour les usagers auxquels les têtes sont destinées.

15.2.2 BOUTON D'APPEL POUR PIÉTONS

L'installation des boutons d'appel pour piétons doit être conforme au dessin normalisé FC-01. De plus, à moins d'indication contraire, ils doivent être orientés perpendiculairement à l'axe de la traverse pour piétons qu'ils desservent.

Le joint entre le fût et le bouton d'appel doit être parfaitement étanche afin d'éviter toute infiltration d'humidité à l'intérieur de ces derniers.

Les panneaux de signalisation de type I-395 avec flèche directionnelle sont utilisés au-dessus des boutons d'appel pour piétons à moins d'indication contraire aux documents du marché.

15.2.3 FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENT RAPIDE (FRCR)

La disposition et l'installation des feux rectangulaires à clignotement rapide (FRCR) doivent être conformes aux dispositions des documents du marché. Toute contrainte relative à l'installation, à la hauteur ou à l'angle d'installation des balises rectangulaires doit être signifiée aux professionnels du marché avant leur installation.

15.3 ARTICLE RETIRÉ

15.3.1 ARTICLE RETIRÉ

15.3.2 ARTICLE RETIRÉ

15.3.3 ARTICLE RETIRÉ

16.0 SYSTÈME DE DÉTECTION NON INTRUSIVE POUR LES VÉHICULES, CYCLISTES ET PIÉTONS

16.1 GÉNÉRALITÉS

À moins d'indications contraires aux documents du marché, les systèmes de détection non intrusive doivent être installés sur le territoire de la ville de Gatineau.

Lorsque spécifié aux documents du marché, le système de détection non intrusive doit être de la plus récente technologie disponible et doit être compatible avec le coffret et le contrôleur de feux de circulation ainsi qu'avec le système centralisé de gestion et de contrôle des feux de circulation.

Le système de détection non intrusive doit permettre la détection des véhicules et des cyclistes, et transmettre un signal indiquant leur présence au contrôleur. Ce signal sera utilisé pour appeler une phase ou la prolonger.

Le système de détection non intrusive doit permettre la détection des véhicules et des cyclistes à la ligne d'arrêt en couvrant les zones de détection identifiées aux documents du marché.

16.2 MISE EN ŒUVRE

Le système de détection non intrusive comprend l'ensemble des équipements du système de détection, des supports de montage, des câbles, des connecteurs, des modules, des interfaces, des boîtes de jonction et tous autres accessoires.

L'Entrepreneur doit réaliser les travaux d'installation du système de détection sur les équipements des feux de circulation, conformément aux documents du marché et selon les exigences du fabricant, l'Entrepreneur doit en faire le raccordement au coffret de contrôle des feux de circulation.

Les radars ou caméras doivent être fixés solidement à leurs supports. Ils doivent être installés sur le fût et orientés de façon à assurer une détection de l'approche de l'intersection spécifiée aux documents du marché. L'installation doit respecter les exigences du fabricant.

17.0 CÂBLE ÉLECTRIQUE

17.1 MATÉRIAUX

17.1.1 GÉNÉRALITÉS

Chaque unité optique doit être reliée indépendamment au contrôleur. Les mises en parallèle, si nécessaire, doivent être réalisées dans la boîte de contrôle.

Le conducteur ou le câble qui forme le réseau électrique doit être fabriqué au moyen de torons de cuivre ayant le calibre approprié et une conductivité de 100 %. Il est isolé pour une tension nominale de 1 000 V et peut être enfoui directement dans le sol.

Un lubrifiant recommandé par le fabricant des conducteurs doit être utilisé pour faciliter le tirage. De plus, aux extrémités du conduit, l'Entrepreneur doit utiliser une poulie fixée sur le massif de façon à éviter le frottement des conducteurs sur le rebord de ces mêmes conduits. Tous les conducteurs passant dans un même conduit doivent être tirés simultanément.

Le calibre, le genre d'isolant et le nom du fabricant doivent être indiqués à intervalles réguliers sur tous les conducteurs. Ceux-ci sont de couleurs différentes pour chaque phase et pour le neutre, le tout tel qu'indiqué au dessin normalisé FC-10. Les mêmes couleurs doivent être employées pour toute l'installation.

Lorsqu'il y a un joint sur le parcours d'un câble électrique, l'Entrepreneur doit faire, avec le conducteur, une boucle d'un mètre de longueur dans les puits d'accès, les boîtes de tirage ou dans les bases des fûts.

Dans chacun des puits d'accès, des boîtes de tirage ou des bases de fûts, l'Entrepreneur doit identifier les câbles à l'aide d'un dispositif de marquage adéquat et permanent fixé au câble.

17.1.2 CÂBLE D'ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ

Le câble utilisé pour l'alimentation électrique doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

17.1.3 CÂBLE DE DISTRIBUTION ET DE CONTRÔLE

L'alimentation des signaux lumineux doit être faite au moyen d'un câble conforme aux spécifications de la 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

Le code de couleur doit être conforme au dessin normalisé FC-10. À moins d'une autorisation des professionnels du marché, tout conducteur non utilisé ne pourra servir à d'autres fins que celle identifiée au dessin normalisé FC-10.

17.1.4 CÂBLE DE LIAISON POUR BOUCLES DE DÉTECTION VÉHICULAIRE

Le câble de liaison utilisé pour raccorder le câble de la boucle au coffret doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis et être continu, sans épissure ni joint, sauf au point de raccordement avec le câble de la boucle.

Lorsque plusieurs câbles doivent être tirés dans un même conduit électrique, ils doivent être tirés simultanément afin d'éviter les frictions. Une tension raisonnable doit être exercée sur le câble de liaison pour ne pas l'endommager. Le câble ne doit pas être tendu ou frotté contre les rebords acérés des conduits, boîtes, etc.

Les professionnels du marché peuvent demander à l'Entrepreneur de tirer en même temps un câble ou une corde de nylon qui sera fourni par la Ville, le tout sans frais additionnels.

Chaque joint entre le câble de la boucle et le câble de liaison doit être soudé, recouvert d'une cosse à pression et protégé par un raccord tubulaire thermorétractable. À moins d'une autorisation des professionnels du marché, le joint doit se faire uniquement dans la boîte de jonction, le puits d'accès ou le caisson.

Le raccordement du câble de la boucle ou du câble de liaison au coffret se fait au moyen de connecteurs à fourchette appropriés selon le calibre des conducteurs.

17.1.5 CÂBLE POUR BOUTON D'APPEL POUR PIÉTONS

Le câble utilisé pour raccorder le bouton d'appel pour piétons et le coffret doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

17.1.6 CÂBLE POUR BOUTON PIÉTON SONORE

Le câble utilisé pour raccorder le bouton piéton sonore doit être conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

17.1.7 CÂBLE DE TÉLÉMÉTRIE

La communication entre un *contrôleur central* et ses *contrôleurs locaux* doit être effectuée au moyen d'un câble conforme aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

17.1.8 CÂBLES DE MISE À LA TERRE

Les câbles de mise à la terre doivent être conformes aux spécifications de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

17.2 EXÉCUTION

17.2.1 ARTICLE RETIRÉ

17.2.2 COFFRET

Tout câble ou conducteur à l'intérieur d'un coffret doit être proprement installé et retenu en place à l'aide d'attaches en nylon.

17.2.3 CAISSON ET PUIITS D'ACCÈS

L'Entrepreneur doit fournir suffisamment de câbles pour qu'une longueur de 600 mm de chacun d'eux puisse être sortie aisément du puits d'accès, de la boîte de tirage ou de la porte d'accès du fût ou du caisson.

Une longueur supplémentaire de câble d'au moins 600 mm doit être laissée dans chaque porte d'accès du fût ou du caisson.

17.2.4 IDENTIFICATION

Tous les câbles et conducteurs doivent être identifiés à chacune de leur extrémité ainsi que dans chaque boîte de tirage, puits d'accès, caisson et coffret.

Cette identification doit être faite clairement et de façon permanente à l'aide de bagues en vinyle ou en nylon de couleur blanche avec lettrage noir. L'impression des inscriptions doit être indélébile et l'utilisation d'un crayon est prohibée.

L'étiquette d'identification doit porter le numéro de l'unité ou de la boucle que le câble alimente, sa fonction, ainsi que le numéro de circuit ou de phase, le tout suivant les instructions des professionnels du marché.

17.2.5 MISE À LA TERRE

Le conducteur de mise à la terre doit être convenablement raccordé à la plaque de montage du fût.

17.2.6 ÉPISSURE

Une épissure est la jonction de deux ou de plusieurs câbles électriques formant un ensemble dont la résistance est très faible comparativement à celle des conducteurs formant l'épissure. Aucune épissure n'est autorisée à l'intérieur des conduits électriques.

Pour les câbles de distribution, les câbles de contrôle, les câbles pour boutons d'appel pour piétons, les câbles pour boutons d'appel pour feux sonores, les câbles pour les systèmes de détection non intrusive de type radar (pour véhicules et cyclistes) ainsi que les caméras de visualisation, les épissures ne sont permises que dans les caissons et les bases de fûts.

Pour les câbles de liaison pour boucles de détection véhiculaire et les câbles de télémétrie, les épissures ne sont permises que dans les caissons, les bases de fûts, les puits d'accès et les boîtes de tirage.

Les joints doivent être soudés, recouverts d'une cosse à pression et protégés par un raccord tubulaire thermorétractable. L'Entrepreneur doit utiliser seulement les outils recommandés par les manufacturiers des raccords et suivre les instructions d'installation.

Le raccordement du câble de liaison pour boucles de détection véhiculaire au bloc de raccordement du coffret doit se faire au moyen de connecteurs à fourchette appropriés selon le calibre des conducteurs.

17.2.7 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES

Après installation, l'Entrepreneur doit procéder à un essai de résistance d'isolement des câbles de distribution à l'aide d'un mégohmmètre. Cet essai doit être réalisé en présence des professionnels du marché.

Les vérifications électriques doivent être conformes aux exigences de l'article 16.8 « Vérifications électrotechniques et mise en service » du CCDG.

Les lectures obtenues pour les câbles testés le même jour, dans des conditions climatiques comparables, doivent présenter des valeurs de résistance d'isolement similaires. Toute variation significative pourra être interprétée comme un défaut potentiel.

Les câbles, dont la résistance d'isolement est la plus faible ou présentant les plus grandes fuites, seront considérés comme défectueux.

17.2.7.1 CÂBLE MONOCONDUCTEUR

Les vérifications doivent être effectuées sur les câbles épissés. La résistance d'isolement mesurée doit être supérieure ou égale à 100 mégaohms.

17.2.7.2 CÂBLE DES BOUCLES DE DÉTECTION

Les essais doivent être réalisés directement sur les câbles des boucles de détection. La résistance d'isolement doit être supérieure ou égale à 100 mégaohms.

17.2.7.3 CONTINUITÉ DES BOUCLES DE DÉTECTION ET CÂBLE DE LIAISON

Après installation, les circuits de boucles et de câbles de liaison doivent démontrer une continuité électrique, avec une résistance mesurée inférieure ou égale à 5 ohms.

17.3 ARTICLE RETIRÉ

18.0 CONTRÔLEUR, COFFRETS ET ÉQUIPEMENTS CONNEXES

18.1 GÉNÉRALITÉS

Les contrôleurs, les coffrets et les équipements connexes doivent être conformes aux exigences des normes 8501, 8502, 8503, 8504, 8505, 8703 et 8704 du tome VII des normes « Ouvrages routiers » du MTMD. Ces équipements doivent être achetés chez un distributeur québécois et certifié en vertu de la plus récente norme ISO 9001.

L'Entrepreneur doit effectuer tous les branchements et les raccordements nécessaires. La mise en service du système de contrôle d'intersection doit être faite par l'Entrepreneur ou par son représentant autorisé, et ce, en présence des professionnels du marché, lesquels doivent être avisés au moins 48 heures à l'avance.

Après la mise en service, et à la demande des professionnels du marché, l'Entrepreneur doit démontrer que chaque composante du système répond à toutes les exigences du marché.

18.2 CONTRÔLEUR

Le contrôleur doit être conforme à la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis. L'Entrepreneur doit fournir la version la plus récente du contrôleur et celui-ci doit être conforme à la plus récente norme NEMA.

La version du logiciel du contrôleur doit être confirmée par le chargé de projet avant sa programmation. L'Entrepreneur et les professionnels du marché doivent conserver la programmation existante dans le contrôleur et la mettre à jour si requis.

Le fichier électronique de la programmation finale du contrôleur doit être remis à la Ville afin que cette dernière puisse l'intégrer à son logiciel d'exploitation et de gestion des feux de circulation.

Lorsqu'applicable, le contrôleur doit être fourni avec trois modules identiques de mémoire statique électriquement altérable (Data module). Ces modules doivent contenir la configuration de l'intersection à contrôler et être facilement enfichables. Les modules supplémentaires doivent être dûment identifiés au nom de l'intersection concernée et être remis à la Ville après approbation des professionnels du marché.

18.3 COFFRET

À moins d'indications contraires aux documents du marché, seuls les coffrets de type M allongé doivent être installés sur le territoire de la ville de Gatineau.

18.3.1 FABRICATION

Le coffret doit répondre à toutes les exigences applicables de la norme NEMA TS2 / type 1 la plus récente pour sa fabrication, son assemblage, son contenu et toutes ses composantes, et répondre à toutes les exigences applicables de la norme NEMA 3R la plus récente. Il doit être approuvé par la norme CSA C22.2 no.14 ou CSA SPE-1000.

Le coffret doit être fabriqué en aluminium d'une épaisseur minimale de 3,175 mm et avoir une hauteur entre 1450 mm et 1650 mm, une largeur de 762 mm et une profondeur de 432 mm.

Le coffret doit être pourvu d'un espace permettant une installation adéquate du contrôleur.

La section du haut doit inclure une tablette et une prise de courant double additionnelles.

Le coffret doit être dégraissé et apprêté par un lavage de vinyle ou une couche d'alodine avant d'être peint. La couche de finition doit être constituée d'une peinture de polyester émaillée cuite. À moins d'indication contraire aux documents du marché, la peinture doit être de couleur bronze BR (ou numéro RAL 8014). L'intérieur de même que l'extérieur du coffret doivent être peints de la même façon. La Ville ne s'oppose toutefois pas à ce que l'intérieur soit peinturé de couleur blanche.

La porte principale du coffret doit avoir trois positions d'arrêt (90, 125 et 150 degrés) permettant que la porte demeure ouverte même sous des conditions de grands vents. L'ouverture de la porte doit se faire à l'aide d'une poignée permanente au coffret. Cette poignée doit être fabriquée en acier inoxydable et posséder un diamètre minimal de 15,8 mm. Un mécanisme de verrouillage à trois points doit pouvoir maintenir la porte du coffret bien fermée. Ce mécanisme de verrouillage doit être d'une largeur minimale de 15,8 mm. Les coffrets doivent être munis d'une serrure compatible avec la clé numéro 2, deux clés doivent être fournies à la Ville.

La section inférieure de la porte du coffret doit avoir une ouverture à persiennes. Cette ouverture doit permettre une entrée d'air dans le coffret de 3 m³/minute. L'ouverture à persiennes doit être munie d'une porte à glissière pouvant être fermée selon les saisons. Un filtre à air non corrosif à l'épreuve de la vermine, des insectes et du feu doit être installé à l'entrée des persiennes.

Le panneau de distribution devra être monté sur charnière amovible afin de faciliter l'entretien. L'aluminium du panneau de distribution devra être anodisé. Tous les contacts du panneau devront être soudés. Un réceptacle pour relais de 24 VDC (relais K1) doit être prévu au panneau principal afin d'enlever l'alimentation du côté du commun aux relais de charge lorsque les feux sont en clignotant. Ce relais doit avoir le dispositif de maintien mécanique pour l'entretien.

Toute indication sur le coffret doit être inscrite par sérigraphie.

Les attaches autobloquantes pour fixer les câbles dans le coffret doivent être vissées et non collées.

L'emplacement des BIU devra être sécurisé à l'aide d'un boulon.

Afin de faciliter les raccordements, la série du bas des bornes de sortie devra être positionnée de façon à être soulevée et avancée.

Les charnières de la porte principale et du portillon du policier doivent être des charnières à clavier continu en acier inoxydable. Les charnières doivent être fixées au coffret et à la porte de façon qu'aucun rivet ou boulon ne soit apparent.

Le coffret de type M allongé devra être totalement libre d'accès dans leur partie inférieure (aucun fond) avec une ouverture au centre d'environ 250 mm x 580 mm.

18.3.2 ÉQUIPEMENTS

Le coffret doit posséder au moins 16 positions de relais de charge et *un nombre suffisant de supports de détection soit, un minimum de 8 positions pour la détection.*

Les équipements devront être compatibles avec une carte « isolateur 242 » et devront être conformes aux exigences applicables de la norme NEMA.

Le panneau de raccordement de détections doit avoir 16 entrées pour les boucles de détection. Afin de faciliter l'ajout d'équipement connexe, les dimensions du panneau de raccordement ne doivent pas excéder plus de 250 mm x 250 mm avec les attaches de montage.

Le système de distribution électrique du coffret doit comporter deux disjoncteurs indépendants. Le premier, d'un calibre de 30 A, doit alimenter le contrôleur et les signaux lumineux tandis que le second, d'un calibre de 15 A, doit alimenter les équipements utilitaires du coffret.

Les accessoires suivants devront être inclus dans le coffret :

- Source d'alimentation : PS 200 de EDI, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2;
 - Les indicateurs à DEL des tensions doivent être accessibles en façade;
 - L'alimentation principale ainsi que toutes les sorties doivent être équipées d'un fusible;

- Les dimensions hors tout du bloc d'alimentation ne devront pas excéder une hauteur de 135 mm, une largeur de 40 mm et une profondeur de 195 mm.
- Unité d'interface (BIU) : 700-L de EDI, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2;
 - L'équipement devra posséder un système de fermeture sur sa façade permettant de le verrouiller avec un boulon;
 - L'unité doit pouvoir être insérée dans tous les coffrets de contrôle de la Ville;
 - L'unité doit permettre de réassigner (mapping) les entrées/sorties avec les contrôleurs de la compagnie ORIUX;
 - La version soumise doit démontrer une performance adéquate à la satisfaction de la Ville.
- Moniteur de conflits : MMU-16E de EDI, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2;
 - La carte de cavalier doit être non programmable.
- Relais de charge : 510 de EDI avec fusible, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2;
 - À moins d'indication contraire aux documents du marché, au moins 12 relais de charge doivent être inclus dans le coffret.
- Carte de détection : LMD 622 de EDI, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2;
 - La façade du détecteur doit être munie d'un indicateur de niveau de signal (Deflectometer) permettant de connaître l'intensité du signal selon les différents types de véhicules;
 - La programmation et les ajustements doivent s'effectuer sur la façade du détecteur en un maximum de deux étapes;
 - L'affichage devra s'effectuer à l'aide de diode seulement. Aucune carte de détection avec affichage à cristaux liquides (LCD) n'est acceptée;
 - Le détecteur doit être muni d'une mémoire non volatile;
 - Le détecteur doit permettre l'affichage individuel à chacun des canaux;
 - Le détecteur doit permettre d'effectuer de multiples choix de fréquence;
 - Le détecteur doit diagnostiquer une boucle défectueuse, ouverte ou court-circuitée dans l'affichage.
 - À moins d'indication contraire aux documents du marché, au moins 4 cartes de détection doivent être incluses dans le coffret.
- Clignoteur du coffret : 810 de EDI, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2.
- Protection électrique sur SDLC (Synchronous Data Link Control) : SRS-BIU-15 de EDCO, ou équivalent approuvé :
 - L'équipement doit respecter les exigences de la norme NEMA TS2.

18.3.3 ACCESSOIRES

Le coffret doit être pourvu d'un dispositif de chauffage avec thermostat préréglé de façon à pouvoir maintenir une température adéquate d'environ 10°C pour le fonctionnement de tous les équipements à l'intérieur du coffret, et ce, même par très grands froids. Le système de chauffage doit être fixé de façon à éviter tout dommage aux équipements ou toute blessure corporelle.

Le coffret doit être pourvu d'un ventilateur avec thermostat préréglé de façon à éviter les températures extrêmes à l'intérieur du coffret. Le ventilateur doit être de type roulement à billes et être muni d'une grille de protection ainsi que d'un cordon amovible.

Le coffret doit être fourni avec une lampe à DEL d'une puissance minimale équivalente à 60 W contrôlée par un interrupteur manuel.

Le coffret doit posséder une pochette en vinyle hermétique pour pouvoir contenir tous les dessins relatifs à l'intersection.

Le coffret doit être fourni avec une garniture en néoprène de façon à assurer un montage parfaitement étanche entre celui-ci et le massif d'ancrage en béton.

Le coffret doit être muni d'un compartiment pour policier qui doit donner accès aux interrupteurs suivants:

- Interrupteur permettant de couper ou de remettre l'alimentation des signaux lumineux tout en maintenant le fonctionnement du contrôleur;
- Interrupteur permettant une opération normale du système de contrôle ou bien une opération où l'alimentation du contrôleur est coupée et où les signaux lumineux pour les véhicules clignotent;
- Interrupteur permettant le contrôle manuel du système à l'aide d'un cordon extensible jusqu'à une longueur de 1 800 mm.

Tout le câblage relié à ce compartiment doit être protégé adéquatement de façon à prévenir tout dommage occasionné par l'ouverture et la fermeture répétitive de la porte principale du coffret.

Le compartiment du policier doit pouvoir s'ouvrir à l'aide d'une clé standard pour cet usage.

Si des interrupteurs de contrôle additionnels sont installés à l'intérieur de la porte du coffret, ces derniers doivent être positionnés ou protégés de manière à ne pas être accidentellement accrochés lors d'une maintenance au coffret.

Le coffret doit être à l'épreuve de l'eau, de la poussière et des intempéries. À cet effet, des joints de caoutchouc doivent être installés autour de la porte du coffret.

Le coffret doit être muni d'un dispositif d'alarme permettant de signaler si la porte est ouverte ou non.

18.4 SYSTÈME DE COMMUNICATION

Lorsque spécifié aux documents du marché, un système de communication doit être fourni avec le coffret. Le système doit être de la plus récente technologie disponible et permettre la communication avec les contrôleurs des intersections. Ce système doit être compatible au logiciel d'exploitation du réseau de communication concerné. Les détails relatifs à la fourniture et à l'installation du système de communication doivent être spécifiés aux documents du marché.

Lorsqu'applicable, ce module doit comprendre un modem intégré à haute vitesse de transmission et être totalement compatible avec une ligne téléphonique standard.

Le branchement du modem doit être effectué en utilisant l'alimentation d'accessoires de 15 A inclus dans le coffret. De plus, l'antenne doit être installée au centre dans la paroi simple du dessus du coffret.

Lorsqu'un panneau d'interface téléométrique est requis, ce dernier doit être muni d'un réceptacle pour recevoir le module de protection contre la foudre et les perturbations électriques. Ce réceptacle doit comporter un bloc à 10 bornes servant à recevoir les deux (2) paires de fils pour la téléométrie, la mise à la terre et le câble de liaison au contrôleur. Lorsque le contrôleur est installé à l'extrémité d'un réseau ou lorsque des lignes téléphoniques individuelles sont utilisées, il doit être possible d'installer au bornier une résistance compensatrice de 620 ohms pour balancer la ligne.

Le panneau d'interface téléométrique doit être fourni avec un module de protection enfichable de marque EDCO, modèle PC 642C-0080, ou équivalent approuvé. Le réceptacle doit être agencé de façon que le module soit placé en série avec les fils de liaison de commande et de lecture de la téléométrie.

18.5 MISE EN ŒUVRE

Le coffret doit être fixé solidement sur le fût ou au massif d'ancrage en béton. Tous les raccordements de mise à la terre doivent être exécutés conformément aux dispositions du Code de construction du Québec – électricité.

Lorsqu'elles sont attachées au fût, les attaches doivent être en acier inoxydable.

Une mousse de polyuréthane devra être pulvérisée à l'intérieur du massif d'ancrage en béton (à sa base) sur une épaisseur d'environ 200 mm afin de réduire la remontée de l'humidité à l'intérieur du coffret.

18.6 DESSINS ET MANUELS

Le coffret doit être fourni avec deux séries de dessins complets du câblage ainsi que deux séries d'instructions de raccordement en fonction de chaque phase et en fonction de la disposition de l'intersection.

Sur demande de la Ville seulement, le coffret doit être fourni avec une copie des manuels d'exploitation et d'entretien pour le contrôleur, le gestionnaire de dysfonctionnement et les modules auxiliaires du contrôleur.

Les dessins du câblage doivent également être fournis sur clé USB dans les formats « PDF » et « DWG » produit par une version récente du logiciel AUTOCAD. Le tout doit être remis à la Ville après l'approbation des professionnels du marché lorsque les travaux sont complétés.

18.7 ARTICLE RETIRÉ**19.0 SIGNAUX SONORES AUX FEUX POUR PIÉTONS****19.1 GÉNÉRALITÉS**

Les signaux sonores aux feux pour piétons doivent répondre aux exigences du tome V des normes « Ouvrages routiers » du MTMD. Ces équipements doivent être achetés chez un distributeur québécois et certifié en vertu de la plus récente norme ISO 9001.

En plus de répondre aux exigences de la norme provinciale, le système de signaux sonores aux feux pour piétons doit répondre aux exigences techniques suivantes :

- Le bouton d'appel piéton doit avoir l'option de vibration.
- Les composantes du système *doivent communiquer* sans fil ou encore en utilisant les conducteurs existants à l'intersection, soit une paire de fils pour les boutons piétons et le câble de puissance des feux pour piétons. L'objectif est de n'avoir aucun conducteur additionnel à ajouter dans les conduits souterrains existants pour faire fonctionner le système.
- Lorsque deux passages piétons sonores sont installés à une même intersection, le système doit être en mesure d'activer seulement un passage piéton sonore à la fois et n'activer le deuxième appel sonore que lors du cycle suivant.
- La logique du système doit avoir la possibilité d'être physiquement installée dans le coffret de contrôle de l'intersection dans l'optique d'avoir la possibilité de brancher aux bornes du système les différentes phases piétons, soient les phases « piéton non protégé » et « piéton protégé ». Le tout dans le but de permettre au système de reconnaître si le passage piéton est exclusif ou non protégé (ou semi-protégé).
- Toute programmation devra s'effectuer par ordinateur ou par programmeur externe. La programmation devra également avoir la possibilité d'être sauvegardée.
- La sortie audio du système doit avoir la possibilité de s'ajuster automatiquement au bruit environnement, soit d'augmenter le volume lors d'une circulation dense ou d'abaisser le volume lors de périodes plus calmes.

19.2 ARTICLE RETIRÉ**19.3 BOUTON D'APPEL SONORE POUR PIÉTONS ET HAUT-PARLEUR**

Les boutons d'appel sonores pour piéton et les haut-parleurs doivent être conformes aux exigences de la section 2.19 « Systèmes de contrôle d'intersection » du cahier « Matériaux » du présent devis.

L'installation des boutons d'appel doit respecter les exigences du dessin normalisé FC-01. À moins d'indication contraire aux documents du marché, les boutons doivent être installés parallèlement à la trajectoire des personnes ayant une déficience visuelle, afin de faciliter la reconnaissance du passage pour piétons sans qu'il soit nécessaire de modifier leur direction.

À moins d'indication contraire aux documents du marché, des autocollants de type I-395 avec flèche directionnelle doivent être apposés au-dessus de chaque bouton d'appel sonore pour piétons.

L'Entrepreneur est responsable de vérifier que tous les dispositifs d'alerte sonore sont correctement installés, fonctionnels et accessibles en tout temps. En cas de non-conformité ou de défaillance, des pénalités seront appliquées conformément aux modalités prévues aux documents du marché.

Les feux de circulation ne peuvent être mis en service tant que les signaux sonores ne sont pas pleinement fonctionnels. En cas de dysfonctionnement des feux sonores, l'Entrepreneur doit prévoir la présence de signaleurs.

20.0 CAMÉRA DE VISUALISATION

20.1 GÉNÉRALITÉS

Lorsque spécifié aux documents du marché, la caméra doit être conçue selon la technologie la plus récente disponible et être compatible avec le coffret et le contrôleur de feux de circulation ainsi que le système centralisé de gestion et de contrôle des feux de circulation.

L'équipement doit comprendre, sans s'y limiter :

- *La caméra de surveillance;*
- *Le support de fixation avec bras d'extension et attaches, selon les recommandations du fabricant;*
- *Les câbles de raccordement avec connecteurs.*

20.2 MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur doit installer la caméra et son support sur le fût, à la hauteur spécifiée aux documents du marché, conformément aux directives du fabricant. L'installation doit être de type suspendu sur potence.

Lors de la mise en service des feux de circulation, l'Entrepreneur doit ajuster l'orientation de la caméra afin d'assurer une couverture optimale, vérifier que tous les véhicules circulant dans chacune des voies de circulation sont visibles et effectuer les ajustements nécessaires.

20.3 ARTICLE RETIRÉ

21.0 RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'HYDRO-QUÉBEC

21.1 NATURE DES TRAVAUX

Les raccordements électriques au réseau d'Hydro-Québec doivent être conformes aux spécifications de la dernière version de la Norme E.21-10 d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit installer, à partir du réseau d'Hydro-Québec, un raccordement aérosouterrain pour répondre adéquatement aux besoins du système de contrôle. Il doit fournir tout le matériel à cet effet, à savoir les câbles, les conduits, le disjoncteur et tous les accessoires nécessaires conformément aux dispositions du Code de construction du Québec – électricité.

À moins d'indication contraire aux documents du marché, le point de raccordement souterrain sur le territoire de la Ville de Gatineau doit obligatoirement être situé dans la boîte de raccordement pour abonnement au tarif à forfait (coffret HD1).

21.2 PERMIS DE RACCORDEMENT

L'Entrepreneur doit soumettre à Hydro-Québec une demande de raccordement écrite, comprenant des plans signés et scellés par un ingénieur membre de l'OIQ, pour chaque point à raccorder. De plus, il doit transmettre une copie de cette demande à la Ville ainsi qu'aux professionnels du marché.

21.3 MISE EN ŒUVRE

Le raccordement doit être conforme au dessin normalisé FC-08 ou FC-14 dépendamment de la situation. L'installation du coffret HDI nécessite le retrait du sectionneur comme prévu au dessin normalisé FC-14. Le coffret HDI doit être installé à l'arrière du coffret.

Lors de la préparation des plans et devis, les professionnels du marché doivent obtenir d'Hydro-Québec une confirmation écrite de la localisation du point de raccordement. Avant de débiter les travaux de raccordement, l'Entrepreneur doit obtenir d'Hydro-Québec une permission écrite autorisant le raccordement de chacune des intersections concernées. L'Entrepreneur doit coordonner avec Hydro-Québec l'ensemble des opérations nécessaires pour les raccordements électriques prévus.

L'Entrepreneur doit installer, entre le poteau d'alimentation d'Hydro-Québec et le coffret, les éléments suivants : les mâts, les conduits souterrains et le câblage nécessaire, le tout en conformité avec les dispositions de tous les codes et normes applicables.

Dans le cas d'un raccordement à partir du réseau souterrain, l'Entrepreneur doit laisser un mètre de conducteur libre à l'intérieur du puits de service. Il ne doit jamais accéder à un puits de service sans la présence d'employés d'Hydro-Québec.

Dans le cas d'un raccordement à partir d'un réseau souterrain, les travaux réalisés entre un puits de service d'Hydro-Québec et un coffret HDI ou un puits client de type Hydro-Québec doivent être effectués en présence d'un surveillant de chantier désigné par Hydro-Québec. Les travaux doivent être exécutés par un sous-traitant d'Hydro-Québec ou par l'Entrepreneur de la Ville, à condition que ce dernier soit certifié RDT et ait obtenu l'approbation préalable d'Hydro-Québec.

Un conduit de PVC rouge de 75 mm de diamètre de type DB2 doit être installé entre le puits de service d'Hydro-Québec et le coffret HDI.

Les câbles électriques (câble 3/0, Al monophasé en basse tension) entre le puits de service d'Hydro-Québec et le coffret HDI doivent être fournis et installés par Hydro-Québec.

21.4 FRAIS DE BRANCHEMENT

Le promoteur ou la Ville assume les coûts lorsque des frais de branchement sont applicables, le tout selon les dispositions des documents du marché.

Ces frais sont décrits dans le document « Conditions de service » d'Hydro-Québec, notamment aux chapitres 8 et 20. Ces frais incluent, entre autres, les frais d'intervention sur le réseau, les frais d'assemblage de câbles souterrains pour un branchement en basse tension, le prix des câbles électriques souterrains entre les ouvrages d'Hydro-Québec et le coffret HDI, les frais d'assemblage des câbles souterrains, le tirage des câbles et la jonction des câbles, lorsqu'applicable.

22.0 SERVICE PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

L'Entrepreneur doit corriger, à ses frais, toute défectuosité qui pourrait survenir pendant la période de garantie, et ce, dans les 48 heures suivant la notification de la défectuosité par les professionnels du marché.

Si la défectuosité affecte de façon importante le fonctionnement des feux de circulation ou encore, rend ces derniers inopérants ou non sécuritaires, l'Entrepreneur devra corriger la défectuosité dès qu'il reçoit l'avis.

22.1 GÉNÉRALITÉS

La garantie débute lorsque l'acceptation provisoire est donnée. Durant la période de garantie, l'Entrepreneur est entièrement responsable du bon fonctionnement et de l'entretien du système au complet. Sur demande des professionnels du marché, l'Entrepreneur doit effectuer toutes les réparations exigées et ceci dans un délai maximum de 48 heures à la suite de la réception de l'avis. De plus, l'Entrepreneur s'engage à payer les dépenses des professionnels du marché relatives à ces déficiences (experts-conseils, laboratoire, etc.). Ces coûts seront retenus par les professionnels du marché sur les sommes dues à l'Entrepreneur.

Si les réparations ne sont pas effectuées durant le délai prescrit, les professionnels du marché pourront réaliser ou faire réaliser les correctifs par un autre Entrepreneur. Tous les frais reliés à la réalisation de ces correctifs seront facturés à l'Entrepreneur en plus d'une pénalité de 1000\$ pour couvrir les frais d'administration.

Les coûts inhérents à l'entretien du système sont considérés comme des frais divers et doivent conséquemment être incorporés dans les prix unitaires ou forfaitaires du contrat. L'Entrepreneur n'est pas tenu responsable des dommages causés par accident ou vandalisme durant l'année de garantie.

22.2 MISE EN SERVICE DU SYSTÈME

Après la mise en service des feux de circulation et avant la réception définitive du système de contrôle d'intersection, les programmations, la séquence des phases, la configuration du coffret et du contrôleur, l'assignation des relais de charge et le câblage du panneau de distribution peuvent être modifiés jusqu'à deux reprises, de façon à donner entière satisfaction aux professionnels du marché, et ce, sans frais supplémentaires.