

DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

SOUS-SECTION 6.55

ÉCLAIRAGE

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
SOUS-SECTION 6.55 ÉCLAIRAGE	1
6.55.1 GÉNÉRALITÉS.....	1
6.55.2 UNITÉS DE MESURE.....	2
6.55.3 NORMES DE RÉFÉRENCE.....	2
6.55.4 MATÉRIAUX.....	5
6.55.5 CONCEPTION.....	9
6.55.6 EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	10
6.55.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	14

SOUS-SECTION 6.55 ÉCLAIRAGE

6.55.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.55.1.1 La présente sous-section décrit les exigences relatives à la fourniture et à l'installation d'équipements d'éclairage prévues au présent Contrat.
- 6.55.1.2 Les exigences particulières, le cas échéant, concernant la fourniture et l'installation d'équipements d'éclairage prévu au présent Contrat sont indiquées aux dessins et à la Section 4 *Conditions techniques particulières*.
- 6.55.1.3 Les exigences relatives à la fourniture et à l'installation des conduits, des boîtes de jonction et de tirage sont décrites à la sous-section 6.51 *Conduits, boîtes de jonction et de tirage*.
- 6.55.1.4 Les exigences relatives à la fourniture et à l'installation des câbles électriques sont décrites à la sous-section 6.52 *Câbles électriques*.
- 6.55.1.5 Les exigences relatives à la fourniture et à l'installation de l'alimentation électrique sont décrites à la sous-section 6.53 *Alimentation*.
- 6.55.1.6 Les exigences relatives aux travaux de distribution électrique sont décrites à la sous-section 6.54 *Distribution électrique*.
- 6.55.1.7 Les exigences relatives à la fourniture et à l'installation des massifs de fondation et de tirage sont décrites à la sous-section 6.39 *Éléments de béton préfabriqués*.
- 6.55.1.8 Les définitions suivantes s'appliquent au présent Contrat :
- 6.55.1.8.1 lampadaire : ensemble d'éclairage comprenant un fût, une potence ou un tenon et un appareil d'éclairage;
- 6.55.1.8.2 haut-mât : ensemble d'éclairage comprenant un fût, une couronne mobile, une unité motrice de levage et des appareils d'éclairage.

6.55.2 UNITÉS DE MESURE

6.55.2.1 Les unités de mesure et leurs symboles respectifs utilisés à la présente sous-section se décrivent comme suit :

Unité de mesure	Désignation	Symbole
longueur	mètre	m
longueur	millimètre	mm
température	degré Celsius	°C
intensité de courant électrique	ampère	A
angle plan	degré	°
intensité lumineuse	candela	cd
flux lumineux	lumen	lm
puissance	watt	W

6.55.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

6.55.3.1 L'**Entrepreneur** doit exécuter tous les travaux de fourniture et d'installation des équipements d'éclairage conformément aux exigences des normes et des documents suivants auxquels s'ajoutent les prescriptions du présent Contrat :

6.55.3.1.1 (ACNOR(CSA)) Association canadienne de normalisation :

- CAN/CSA-C22.2 NO. 0 *Exigences générales - Code canadien de l'électricité, Deuxième partie;*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 9.0 *General Requirements for Luminaires;*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 9.0S1 *Supplement No. 1 to C22.2 No. 9.0, General Requirements for Luminaires;*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 39 *Fuseholder assemblies;*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 43 *Lampholders (Bi-national standard, with UL 496);*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 74 *Matériel pour lampes à décharge électrique;*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 106 *Fusibles à haut pouvoir de coupure (HRC-MISC);*
- CAN/CSA-C22.2 NO. 141 *Emergency Lighting equipment;*
- CAN/CSA-C22.3 NO. 1 *Réseaux aériens;*
- CAN/CSA-C22.3 NO. 7 *Réseaux souterrains;*
- CAN/CSA-C22.10 *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie (Vingtième édition) et modifications du Québec;*

- CAN/CSA-E598-2-1 *Luminaires - Partie 2: Règles particulières - Section 1: Luminaires fixes à usage général (norme CEI 598-2-1:1979 adoptée, première édition, avec l'amendement 1:1987, avec exigences propres au Canada);*
- CAN/CSA-S6 *Code canadien sur le calcul des ponts routiers;*
- CAN/CSA-S136 *Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid;*
- CAN/CSA-W59.2 *Construction soudée en aluminium;*
- CSA-C22.2 NO 206 *Poteaux d'éclairage;*
- CAN/CSA-O15 *Poteaux et poteaux renforts en bois pour les services publics;*
- CAN/CSA-série O80 *Préservation du bois.*

6.55.3.1.2 (ASTM) ASTM International :

- ASTM A123/A123M *Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.*

6.55.3.1.3 (ATC) Association des transports du Canada :

- *Guide de conception des systèmes d'éclairage routier.*

6.55.3.1.4 (IESNA) Illuminating Engineering Society of North America :

- ANSI/IESNA RP-8 *Roadway Lighting;*
- IES HB-10 *The IES Lighting Handbook, 10th Edition;*
- ANSI/IESNA RP-22 *Tunnel Lighting;*
- ANSI/IESNA RP-33 *Lighting for Exterior Environments;*
- ANSI/IESNA LM-63 *Standard File Format for Electronic Transfer of Photometric Data;*
- ANSI/IESNA LM-50 *Photometric Measurement of Roadway and Street Lighting Installations;*
- ANSI/IESNA TM-15 *Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires + Addendum A;*
- ANSI/IESNA LM-79 – *Approved Method : Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products;*

- ANSI/IESNA LM-80 – *Approved Method : Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources.*

6.55.3.1.5 (MTQ) Ministère des Transports du Québec :

- MTQ – *Cahier des charges et devis généraux (CCDG);*
- MTQ – *Normes – Ouvrages routiers – Tome III Ouvrages d’art, Chapitre 2 Conception des ouvrages d’art;*
- MTQ – *Normes – Ouvrages routiers – Tome III Ouvrages d’art, Chapitre 6 Structure de signalisation, d’éclairage et de signaux lumineux;*
- MTQ – *Normes – Ouvrages routiers Tome IV Abords de route, Chapitre 4 Éclairage routier;*
- MTQ - *Normes - Ouvrages routiers Tome VII Matériaux, Chapitre 8 Matériaux électriques;*
- *Liste des produits homologués – Luminaires profilés pour éclairage routiers HOM 6210-301;*
- PSEL – *Essais de vibrations et de chocs – Luminaires profilés et pour montage en surface;*
- PSEL – *Essais de vibrations et de chocs – Luminaires ronds;*
- PSEL – *Essais sur la peinture des boîtiers en aluminium.*

6.55.3.1.6 (NEMA) National Electrical Manufacturers Association :

- NEMA C82.4 *Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps (Multiple-Supply Type);*
- NEMA C136.15 *Roadway and Area Lighting Equipment – Luminaire Field Identification.*

6.55.3.1.7 (UL) Underwriters Laboratories Inc. :

- UL496 *Lampholders.*

6.55.4 MATÉRIAUX

6.55.4.1 GÉNÉRALITÉS

6.55.4.1.1 Tous les appareils, matériaux et équipements pour le système d'éclairage doivent être approuvés CSA.

6.55.4.2 APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

6.55.4.2.1 Les appareils d'éclairage doivent être conformes aux normes CAN/CSA-C22.2 NO. 0, CAN/CSA-C22.2 NO. 9.0 et CAN/CSA-C22.10, ainsi qu'aux indications aux dessins.

6.55.4.2.2 Le boîtier des appareils d'éclairage doit être en aluminium, formé à l'aide d'une matrice appropriée ou plié et soudé sur la pleine longueur de toutes les arrêtes. Il doit être conçu pour résister aux surcharges de vents, de verglas et aux surcharges vives en manutention et en installation conformément à la norme CAN/CSA-S6.

6.55.4.2.3 La porte des appareils d'éclairage doit être équipée d'un dispositif de verrouillage ne permettant l'ouverture que par une intervention humaine.

6.55.4.2.4 Le système optique des appareils d'éclairage doit être composé d'un réflecteur en aluminium avec un fini spéculaire ayant un coefficient de réflexion de 80% et d'une lentille constituée de borosilicate thermorésistant d'une épaisseur de 3 mm. La lentille doit être lisse et plane.

6.55.4.2.5 Tous les joints d'assemblage des composants de l'appareil d'éclairage doivent être munis de garnitures assurant l'étanchéité du bloc optique par rapport aux poussières et à l'eau conformément à la classification IP-66 de la norme CAN/CSA-E598-2-1.

6.55.4.2.6 Les appareils d'éclairage doivent permettre l'aboutement et l'ajustement à un fût, à une potence ou à un tenon à l'aide d'un manchon à serres intégrées galvanisées fixées au boîtier.

6.55.4.2.7 Les appareils d'éclairage devant être installés sur un lampadaire doivent être pourvus d'un plat ou d'un autre dispositif approprié permettant l'ajustement latéral et longitudinal en vue d'optimiser le rendement photométrique.

6.55.4.2.8 Le système optique doit avoir une efficacité supérieure à 65%, calculée par le rapport entre le flux lumineux nominal généré par la lampe et le flux lumineux distribué par l'appareil d'éclairage.

6.55.4.2.9 Toutes les distributions photométriques rendues par l'appareil d'éclairage doivent être défilées et conformes aux normes ANSI/IESNA RP-8 et IES HB-10.

- 6.55.4.2.10 Les ballasts doivent être conformes à la norme NEMA C82.4, selon le type de lampes indiqué aux dessins. De plus, les ballasts doivent avoir les caractéristiques suivantes :
- 6.55.4.2.10.1 être conçus pour allumer la lampe et pour fonctionner à une température de -30°C à 90% de la tension nominale;
 - 6.55.4.2.10.2 avoir une gamme de tensions d'entrées de $\pm 10\%$ de la tension nominale;
 - 6.55.4.2.10.3 avoir un facteur de puissance minimale de 95% et être de type CWA ou CWI;
 - 6.55.4.2.10.4 être montés sur une platine de ballast fixée dans le boîtier par une charnière et une pièce d'attache qui permettent d'accrocher le ballast sans outil;
 - 6.55.4.2.10.5 être conçus de façon à pouvoir être démontés sans avoir à enlever l'appareil de sa console.
 - 6.55.4.2.11 La douille pour les lampes doit être à cran anti-vibration et composée d'un réceptacle en porcelaine vitrifiée, d'un manchon et d'un plot avec ressort fait d'un alliage plaqué de cuivre résistant à la corrosion ou un plot en acier inoxydable.
 - 6.55.4.2.12 La douille doit être isolée pour une température pulsée minimale de 5 kV conformément à la norme UL496.
 - 6.55.4.2.13 La position initiale de la douille doit être réglée en usine, mais elle doit être ajustable au chantier.
 - 6.55.4.2.14 Tous les accessoires de fixation tels boulons, écrous, ressorts, loquets, charnières, vis, rivets, crochets, sangles de sécurité et câbles doivent être en acier inoxydable de type 316.
- 6.55.4.3 LAMPES
- 6.55.4.3.1 Les lampes doivent être conformes aux normes CAN/CSA-C22.2 NO. 0, CAN/CSA-C22.2 NO. 74 et CAN/CSA-C22.10, ainsi qu'aux indications aux dessins.
- 6.55.4.4 FÛTS, POTENCES, TENONS ET COURONNES MOBILES
- 6.55.4.4.1 Les fûts, potences et tenons et couronne mobile requis sur le tablier de la structure doivent être de section circulaire en acier galvanisé et être conformes à la norme ASTM A123/A123M.

- 6.55.4.4.2 Les fûts, potences et tenons et couronne mobile requis à l'extérieur du tablier de la structure doivent être de section circulaire, en acier galvanisé et être conformes à la norme ASTM A123/A123M ou en aluminium tel qu'indiqué aux dessins.
- 6.55.4.4.3 Les potences et les tenons doivent être du même type de matériau et de fini que les fûts auxquels ils sont fixés.
- 6.55.4.4.4 Dans le cas d'un assemblage de pièces de métaux à être galvanisé, l'**Entrepreneur** est responsable de vérifier si la nature des composantes et la configuration de cet assemblage peuvent s'avérer problématiques au niveau de la masse et des épaisseurs de revêtement exigées, et d'appliquer, le cas échéant, les recommandations sur la préparation des surfaces conformément au paragraphe B6 de l'appendice B de la norme ASTM A123/A123M.
- 6.55.4.4.5 Les surfaces galvanisées qui ont été endommagées au cours du transport ou lors de l'installation doivent être réparées à la satisfaction de l'Ingénieur au moyen d'un des produits de galvanisation à froid suivants, ou équivalent autorisé par l'Ingénieur :
- 6.55.4.4.5.1 *Sealtight Galvafroid-enduit riche en zinc*, distribué par W.R. Meadows du Canada;
- 6.55.4.4.5.2 *Z.R.C.*, fabriqué par Sealube à Quincy, Massachusetts et distribué par Torfasco Limited;
- 6.55.4.4.5.3 *LPS-Instant Cold Galvanize*, distribué par Furnace Engineering Company au Canada;
- 6.55.4.4.5.4 *Galvanox*, fabriqué par Carboline et distribué par Corrosion Service Company Limited.
- 6.55.4.4.6 Les couronnes mobiles doivent être en acier galvanisé.
- 6.55.4.4.7 L'unité motrice de levage pour les haut-mâts doit être composée d'un moteur, d'un transformateur et d'une poignée de contrôle.
- 6.55.4.4.8 L'unité motrice de levage doit provenir du même fabricant que les haut-mâts installés dans le présent Contrat.
- 6.55.4.4.9 L'**Entrepreneur** doit fournir une unité motrice de levage supplémentaire pour l'ensemble des structures haut-mâts et la remettre au **Propriétaire** à la fin des travaux.

6.55.4.5 PORTES-FUSIBLES ET FUSIBLES

- 6.55.4.5.1 Les fusibles doivent être conçus pour une intensité de courant de 15 A avec une capacité de rupture de 100 000 A, de type HRC format I-J conformes à la norme C22.2 NO.106.
- 6.55.4.5.2 Tous les fusibles pour le présent Contrat doivent être fournis par le même fabricant.
- 6.55.4.5.3 Les porte-fusibles doivent être appropriés à la catégorie de fusibles indiquée au paragraphe 6.55.3.5.1 et doivent être conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 NO. 39.
- 6.55.4.5.4 Aucun adaptateur ne doit être utilisé avec les porte-fusibles.

6.55.4.6 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- 6.55.4.6.1 Les plaques d'identification des fûts doivent être fabriquées en alliage d'aluminium 3003-H14 de 0,8 mm d'épaisseur.
- 6.55.4.6.2 La surface des plaques doit être traitée au chromate avant d'être recouverte d'un émail thermo-durcissant Duracron, série 630, de couleur noir, avec un lustre de 15%.
- 6.55.4.6.3 Sauf indication contraire aux dessins, la plaque d'identification sur les fûts doit contenir les informations suivantes :
 - 6.55.4.6.3.1 le nom de l'ouvrage tel que « JC » pour le pont Jacques-Cartier, « CH » pour le pont Champlain, « AB » pour l'autoroute Bonaventure, « HM » pour le pont Honoré-Mercier, « ES » pour l'Estacade du pont Champlain et « TM » pour le Tunnel de Melocheville, directement suivi du numéro de la section de l'ouvrage, le numéro du circuit et le numéro d'identification du lampadaire (ex. : 01-02-06);
 - 6.55.4.6.3.2 La tension, la puissance ainsi que le nombre de luminaires sur la même phase doivent apparaître dans la portion inférieure de la plaque d'identification.

6.55.5 CONCEPTION

6.55.5.1 ÉCLAIRAGE TEMPORAIRE

6.55.5.1.1 L'**Entrepreneur** doit fournir l'éclairage temporaire aux endroits requis pour toute la durée des travaux sur le chantier. L'éclairage temporaire doit être conforme aux normes de l'Association des Transports du Canada (ATC) et avoir un niveau en lux identique à celui de l'éclairage existant. Les classifications à respecter selon les routes doivent être celles indiquées aux dessins.

6.55.5.1.2 En raison du délai de livraison des nouveaux lampadaires, l'**Entrepreneur** peut réutiliser temporairement les lampadaires existants en les installant temporairement sur les nouvelles bases de béton. Si le cercle de boulonnage ne concorde pas, l'**Entrepreneur** doit utiliser des bases de transition. Toutefois, il doit assumer tous les coûts relatifs aux travaux de relocalisation d'équipements, d'alimentation, de raccordement, de modifications, ainsi que toutes dépenses incidentes, pour un système complet et fonctionnel.

6.55.5.1.3 Afin d'établir les besoins en éclairage et déterminer l'ampleur des travaux à effectuer selon les séquences du maintien de circulation, l'**Entrepreneur** doit, sans toutefois s'y limiter, consulter tous les dessins de maintien de la circulation.

6.55.5.1.4 Avant l'installation du ou des systèmes d'éclairage temporaires, l'**Entrepreneur** doit fournir à l'Ingénieur pour examen les calculs photométriques, un format AGI 32, démontrant que les indications aux dessins sont respectées. Les critères ci-dessous doivent également être respectés, sans toutefois s'y limiter :

6.55.5.1.4.1 facteur de dépréciation des lumens des lampes (LLD) : 0,90;

6.55.5.1.4.2 facteur d'équipement (BF) : 0,95;

6.55.5.1.4.3 facteur de dépréciation dû à la saleté (LDD) : 0,51;

6.55.5.1.4.4 facteur combiné de dépréciation de l'éclairage : 0,44;

6.55.5.1.4.5 des réflectances standards pour les surfaces intérieures des tunnels, soit de 0,40 pour les murs et le plafond et de 0,25 pour la chaussée.

6.55.5.2 Éclairage permanent

6.55.5.2.1 À l'exception de l'éclairage mural, l'**Entrepreneur** est responsable de la conception de la structure qui supporte l'appareil d'éclairage, conformément aux indications aux dessins.

- 6.55.5.2.2 Les structures d'éclairage composées de fûts, de potences ou de couronnes mobiles, le cas échéant, doivent être conçues pour résister aux charges permanentes, aux surcharges de vents et de verglas et aux surcharges vives en manutention et en installation conformément à la norme CAN/CSA-S6.
- 6.55.5.2.2.1 La conception des assemblages soudés des structures d'aluminium doit être conforme à la norme CAN/CSA-W59.2.
- 6.55.5.2.2.2 Les structures d'acier doivent être conçues en conformité avec la norme CAN/CSA-S136.
- 6.55.5.2.2.2.1 Au moins quatorze (14) jours avant toute commande et fabrication des structures d'éclairage, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur pour examen un dessin d'atelier détaillé des nouvelles structures d'éclairage, incluant le dimensionnement et les notes de calcul, portant le sceau et la signature d'un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

6.55.6 EXÉCUTION DES TRAVAUX

6.55.6.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.55.6.1.1 Les lampadaires, les haut-mâts et les appareils d'éclairage muraux doivent être installés conformément aux indications aux dessins et aux recommandations des fabricants.

6.55.6.2 PLANIFICATION

- 6.55.6.2.1 Au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux d'installation des appareils d'éclairage, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur pour examen les fiches techniques des lampes, des ballasts et des appareils d'éclairage qui doivent être accompagnées des données photométriques.
- 6.55.6.2.2 Les données photométriques doivent être établies par un laboratoire d'essais indépendant, membre de l'Association des firmes de génie-conseil (AFG), et doivent comprendre la puissance totale absorbée, l'intensité lumineuse, la répartition spectrale, le flux lumineux, le rendement normalisé du luminaire, le facteur d'utilisation, le type de lampe et le nom du fabricant de celle-ci.
- 6.55.6.2.3 Les fiches techniques des ballasts doivent inclure le facteur de ballast ainsi que le taux de distorsion harmonique total.

6.55.6.3 MAINTIEN DE L'ÉCLAIRAGE EXISTANT

6.55.6.3.1 Sauf aux endroits où de l'éclairage temporaire est requis, l'**Entrepreneur** doit s'assurer de maintenir en fonction tous les systèmes d'éclairage routier existants, jusqu'à ce que le nouveau système d'éclairage soit fonctionnel. Une visite du chantier doit être effectuée avec l'Ingénieur, la personne qualifiée en électricité de l'**Entrepreneur** et le surintendant avant le début des travaux. L'état du système au moment de cette visite servira de référence à l'**Entrepreneur** pour le maintien de l'éclairage.

6.55.6.3.2 Lorsque des circuits d'éclairage doivent être sectionnés pour compléter des travaux d'autres disciplines, tel que des travaux d'excavation pour l'enlèvement et l'installation de nouvelles bases de béton pour les structures de supersignalisation ou des travaux d'excavation à proximité des conduits électriques existants, l'**Entrepreneur** doit assurer la continuité des circuits d'éclairage tout en libérant l'espace nécessaire pour les travaux.

6.55.6.4 ÉCLAIRAGE TEMPORAIRE

6.55.6.4.1 L'**Entrepreneur** doit s'assurer de fournir l'éclairage temporaire requis avant l'enlèvement des systèmes existants.

6.55.6.4.2 Après l'installation du système d'éclairage temporaire, une vérification des niveaux obtenus sur le terrain doit être effectuée par l'**Entrepreneur** à toutes les semaines en présence de l'Ingénieur. À chaque vérification, un rapport contenant les lectures prises sur le chantier doit être remis à l'Ingénieur.

6.55.6.5 ÉCLAIRAGE PERMANENT

6.55.6.5.1 L'**Entrepreneur** doit fournir et installer tous les lampadaires, les bases de béton, les poteaux de bois, les potences, les appareils d'éclairage, les appareils de contrôle, les conduits et le câblage nécessaires à la fourniture et l'installation d'un système d'éclairage complet et fonctionnel.

6.55.6.6 INSTALLATIONS DES STRUCTURES D'ÉCLAIRAGE COMPOSÉES DE FÛTS, DE POTENCES, DE TENONS ET DE COURONNES MOBILES

6.55.6.6.1 L'**Entrepreneur** doit manipuler les modules et les segments des structures d'éclairage en utilisant les points de levage indiqués par le fabricant.

6.55.6.6.2 L'**Entrepreneur** doit fournir et installer des conducteurs pour l'alimentation et la mise à la terre, à l'intérieur des fûts et, le cas échéant, à l'intérieur des potences et des tenons, conformément à la sous-section 6.52 *Câbles électriques*. Le type de conducteur doit être tel qu'indiqué aux dessins. Les conducteurs à l'intérieur des haut-mâts doivent être fournis et préassemblés par le fabricant.

- 6.55.6.6.3 Les fûts doivent être installés de niveau à l'aide d'un niveau à bulle ou d'un fil à plomb.
- 6.55.6.6.4 La porte d'accès sur les fûts doit être orientée de façon à ce que l'ouverture s'effectue du côté des voies de circulation et de façon à ce que l'électricien soit placé dans le sens contraire de la direction de la voie.
- 6.55.6.6.5 L'utilisation des outils électriques ou à percussion pour le serrage des boulons est interdite.
- 6.55.6.6.6 **L'Entrepreneur** doit utiliser une clé dynamométrique adéquatement calibrée pour le serrage de boulons. Dans le cas des haut-mâts, **l'Entrepreneur** doit suivre la séquence de serrage suivante :
- 6.55.6.6.6.1 installer les écrous de nivellement à la hauteur requise;
- 6.55.6.6.6.2 installer une plaque temporaire, servant à mettre les écrous au niveau;
- 6.55.6.6.6.3 enlever la plaque temporaire et mettre la tour en place;
- 6.55.6.6.6.4 poser et serrer à bloc les écrous supérieurs, en suivant la séquence;
- 6.55.6.6.6.5 serrer à bloc les écrous de nivellement;
- 6.55.6.6.6.6 marquer une arête de tous les écrous supérieurs ainsi que le dessous de la semelle avant de réaliser le serrage final par la méthode du tour de l'écrou;
- 6.55.6.6.6.7 pour le serrage final, effectuer 1/6 de tour d'écrou, ou 60° avec une tolérance de -0°/+20°. Pour ce faire, **l'Entrepreneur** doit réaliser le serrage en deux (2) étages en suivant la séquence indiquée aux dessins et répéter l'opération une seconde fois;
- 6.55.6.6.6.8 poser les écrous de blocage en effectuant un serrage à bloc.
- 6.55.6.6.7 Les écrous doivent être neufs et galvanisés à chaud.
- 6.55.6.6.8 Le serrage à bloc équivaut à un serrage d'une seule main.
- 6.55.6.6.9 Le serrage manuel nécessite une clé ouverte pour écrous supérieurs, un tuyau d'au moins 2 m de longueur permettant les passages des clés, une douille longue et un cliquet. **L'Entrepreneur** peut réaliser le serrage final avec une clé hydraulique ou tout autre équipement convenable, à la condition d'effectuer le marquage au préalable et de respecter la fraction du tour de l'écrou spécifiée.

- 6.55.6.6.10 La distance entre le dessus du massif et le dessous de la semelle d'ancrage ne doit pas excéder 50 mm.
- 6.55.6.6.11 L'**Entrepreneur** doit fournir et installer des cache-écrous suite à l'installation des fûts.
- 6.55.6.6.12 Le câblage à l'intérieur des fûts doit être raccordé au réseau de distribution électrique à l'aide de porte-fusibles et fusibles, accessibles par la porte d'accès.
- 6.55.6.6.13 Lorsqu'un lampadaire est installé sur une base existante, l'**Entrepreneur** doit coordonner les cercles de boulonnage de la nouvelle structure avec celui du massif existant.
- 6.55.6.6.14 Une plaque d'identification doit être installée de façon à ce que l'information inscrite soit du côté des voies de circulation et visible à partir de la voie adjacente au fût. De plus, cette plaque doit être fixée au fût avec des rivets ou des vis en acier inoxydable.

6.55.6.7 ENLÈVEMENT DES SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE EXISTANTS

- 6.55.6.7.1 L'**Entrepreneur** doit enlever et disposer des lampadaires, des massifs de fondation ou bases de béton, des conduits et des conducteurs, des puits d'accès, des massifs de conduits, des boîtes de jonction et de tirage, des supports et des accessoires situés dans la zone des travaux.
- 6.55.6.7.2 L'**Entrepreneur** doit charger, transporter et décharger tous les lampadaires au Centre d'entretien du pont Jacques-Cartier du **Propriétaire**. Les lampadaires doivent être démantelés en trois (3) sections, soit le fût, la potence et l'appareil d'éclairage. L'**Entrepreneur** doit disposer de tous les autres matériaux de démolition que le **Propriétaire** ne souhaite pas conserver. L'**Entrepreneur** doit aviser l'Ingénieur une (1) semaine à l'avance de la date prévue pour la livraison desdits équipements.

6.55.6.8 INSTALLATION DES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE ET DES LAMPES

- 6.55.6.8.1 L'**Entrepreneur** doit raccorder les appareils d'éclairage au circuit d'alimentation et les fixer aux supports, tel qu'indiqué aux dessins.
- 6.55.6.8.2 L'**Entrepreneur** doit ajuster les appareils d'éclairage aux supports de façon à ce qu'ils soient de niveau et horizontaux.
- 6.55.6.8.3 L'**Entrepreneur** doit installer les lampes et vérifier l'ajustement des douilles conformément à la distribution photométrique recommandée par le fabricant des appareils d'éclairage.

6.55.6.8.4 Les appareils d'éclairage prévus au présent Contrat ne doivent pas être mis en opération définitive avant la date d'émission du Certificat provisoire d'achèvement.

6.55.6.9 LAMPES DE RECHANGE

6.55.6.9.1 L'**Entrepreneur** doit remettre au **Propriétaire** un jeu de lampes de rechange d'un nombre équivalent à 5% des lampes fournies et au minimum d'une (1) lampe pour chaque type de luminaire fourni et installé.

6.55.6.9.2 Les lampes de rechange doivent être fournies dans leur contenant d'origine. Les contenants doivent être identifiés selon le type, l'intensité et le voltage des lampes ainsi que le nom de l'ouvrage et le numéro de section (ex. : « JC4 »).

6.55.6.9.3 Une liste des lampes de rechange fournies doit être soumise à l'Ingénieur avant l'émission du Certificat provisoire d'achèvement des travaux.

6.55.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

6.55.7.1 GÉNÉRALITÉS

6.55.7.1.1 L'**Entrepreneur** doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais requis dans le cadre du présent Contrat.

6.55.7.1.2 L'**Entrepreneur** doit aviser l'Ingénieur par écrit au moins quatorze (14) jours avant l'installation de l'éclairage pour que celui-ci puisse procéder à l'inspection des structures et des équipements d'éclairage, avant d'autoriser leur installation. Aucune structure ne peut être installée par l'**Entrepreneur** avant cette inspection.

6.55.7.1.3 Si lors de cette inspection, l'Ingénieur décèle des déficiences, il en avise l'**Entrepreneur** qui doit procéder aux réparations requises à la satisfaction de l'Ingénieur. Une fois les déficiences corrigées, l'**Entrepreneur** peut procéder à l'installation.

6.55.7.1.4 L'**Entrepreneur** doit aviser l'Ingénieur par écrit au moins quatorze (14) jours avant les essais demandés, le cas échéant.

6.55.7.1.5 Aucun essai ne peut avoir lieu sans l'autorisation de l'Ingénieur. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.

6.55.7.2 ESSAIS ET MESURES PHOTOMÉTRIQUES

- 6.55.7.2.1 L'**Entrepreneur** doit réaliser des essais de mise en opération après le branchement des appareils d'éclairage afin de vérifier le fonctionnement des lampes et de la cellule photoélectrique.
- 6.55.7.2.2 Avant l'émission du Certificat provisoire d'achèvement des travaux, l'**Entrepreneur** doit effectuer des essais d'éclairage durant la soirée et la nuit afin de démontrer à l'Ingénieur que les appareils d'éclairage sont ajustés de façon adéquate et que les mesures photométriques respectent les recommandations du fabricant des appareils d'éclairage. À cet effet, des mesures photométriques doivent être prises à chacun des appareils d'éclairage et les résultats doivent être fournis par écrit à l'Ingénieur.
- 6.55.7.2.3 Si les mesures et essais ne rencontrent pas les exigences du présent Contrat ou les recommandations du fabricant, l'**Entrepreneur** doit apporter les correctifs requis à ses frais et à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.

FIN DE LA SOUS-SECTION