

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 NORMES DE RÉFÉRENCE	1
6.55.3 MATÉRIAUX.....	3
6.55.4 CONCEPTION	6
6.55.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX	6
6.55.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	8

SOUS-SECTION 6.55 ÉCLAIRAGE

6.55.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.55.1.1 La présente sous-section précise les exigences relatives à la fourniture et à l'installation du système d'éclairage prévu au présent Contrat.
- 6.55.1.2 Les exigences particulières, le cas échéant, concernant la fourniture et l'installation du système d'éclairage prévu au présent Contrat sont données à la Section 4 *Conditions techniques particulières* et aux dessins.
- 6.55.1.3 Les exigences relatives à la fourniture et à l'installation des câbles électriques sont décrites à la sous-section 6.52 *Câbles électriques*.
- 6.55.1.4 Les exigences relatives aux travaux de distribution électrique sont décrites à la sous-section 6.54 *Distribution électrique*.

6.55.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

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

6.55.2.1.1 (ANSI) American National Standards Institute

- ANSI C82.4-2002 *Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps (Multiple-Supply Type)*;
- ANSI C136.15-1997 *American National Standard for Roadway Lighting Equipment High-Intensity-Discharge and Low-Pressure-Sodium Lamps in Luminaires Field Identification*.

6.55.2.1.2 (ACNOR(CSA)) Association canadienne de normalisation

- CAN/CSA-C22.2 NO. 0-FM91 (C2006) *Exigences générales - Code canadien de l'électricité, Deuxième partie*;
- CAN/CSA C22.2 NO. 9.0-96 (R2006) *General Requirements for Luminaires*;
- CAN/CSA C22.2 NO. 9.0S1-97 (R2004) *Supplement No. 1 to C22.2 No. 9.0-96, General Requirements for Luminaires*;
- CAN/CSA C22.2 NO. 39-FM1987(C2007) *Porte-fusible*;
- CAN/CSA-C22.2 NO. 43-08 *Lampholders (Bi-national standard, with UL 496)*;

- CAN/CSA-C22.2 NO. 74-F96 (C2005) *Matériel pour lampes à décharge électrique*
- CAN/CSA C22.2 NO. 106-F05 *Fusibles à haut pouvoir de coupure (HRC-MISC);*
- CAN/CSA C22.2 NO. 141-02 (R2007) *Unit Equipment for Emergency Lighting;*
- CAN/CSA C22.10-F07 *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie (Vingtième édition) et modifications du Québec;*
- CAN/CSA-E598-2-1-98 (R2007) *Luminaire - Partie 2: Règles particulières - Section 1: Luminaire fixes à usage général (norme CEI 598-2-1:1979 adoptée, première édition, avec l'amendement 1:1987, avec modifications);*
- CAN/CSA-G164-M92 (R2003) *Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles;*
- CAN/CSA S6-F06 *Code canadien sur le calcul des ponts routiers;*
- CAN/CSA-S136-F01 (C2007) *Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid;*
- CAN/CSA W59.2-FM1991 (C2008) *Construction soudée en aluminium.*

6.55.2.1.3 (IESNA) Illuminating Engineering Society of North America

- ANSI/IESNA RP-8-00 (R2005) *Roadway Lighting ANSI Approved Illuminating Engineering Society 01-Jul-2000;*
- IES HB-9-2000 *IESNA Lighting Handbook Edition: 9th Illuminating Engineering Society 01-Dec-2000.*

6.55.2.1.4 (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.*

6.55.2.1.5 (UL) Underwriters Laboratories Inc.

- *UL496 Lampholders.*

6.55.3 MATÉRIAUX

6.55.3.1 GÉNÉRALITÉS

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

6.55.3.2 APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

6.55.3.2.1 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 exigences des dessins et *Conditions techniques particulières*.

6.55.3.2.2 Le boîtier des appareils d'éclairage doit être en aluminium formé à l'aide d'une matrice, ou plié et soudé, conçu pour résister aux surcharges de vents, de verglas et aux surcharges vives (manutention et installation) conformément aux exigences de la norme CAN/CSA S6.

6.55.3.2.3 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 0,8 (80%) et d'une lentille constituée de borosilicate thermorésistant d'une épaisseur de 3 mm. La lentille doit être lisse et bombée.

6.55.3.2.4 Tous les joints d'assemblage des composantes de l'appareil d'éclairage doivent être munis de garnitures assurant l'étanchéité du bloc optique par rapport aux poussières et à l'eau selon la classification IP-64 de la norme CAN/CSA-E598-2-1.

6.55.3.2.5 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.

6.55.3.2.6 Les appareils d'éclairage 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.

6.55.3.2.7 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.

6.55.3.2.8 Toutes les distributions photométriques rendues par l'appareil d'éclairage doivent être conformes aux normes ANSI/IESNA RP-8 et IESNA HB-9.

- 6.55.3.2.9 Les ballasts doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI C82.4, selon le type de lampes spécifié aux dessins et aux *Conditions techniques particulières*. De plus, les ballasts doivent avoir les caractéristiques suivantes :
- 6.55.3.2.9.1 être conçus pour allumer la lampe et fonctionner à une température de -30°C à 90% de la tension nominale;
 - 6.55.3.2.9.2 avoir une gamme de tensions d'entrées de $\pm 10\%$ de la tension nominale;
 - 6.55.3.2.9.3 avoir un facteur de puissance minimale de 95%;
 - 6.55.3.2.9.4 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;
 - 6.55.3.2.9.5 être conçu de façon à pouvoir être démontés sans avoir à enlever l'appareil de sa console.
- 6.55.3.2.10 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.
- 6.55.3.2.11 La douille doit être isolée pour une température pulsée minimale de 5 kV selon la norme UL496.
- 6.55.3.2.12 La position initiale de la douille doit être réglée en usine, mais elle doit être ajustable au chantier.
- 6.55.3.2.13 Tous les accessoires de fixation tels boulons, écrous, ressorts, loquets, charnières, vis, rivets, crochets, sangles de sécurité et câbles doivent être en acier inoxydable.
- 6.55.3.3 LAMPES
- 6.55.3.3.1 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 exigences des dessins et des *Conditions techniques particulières*.
- 6.55.3.4 FÛTS, POTENCES ET TENONS
- 6.55.3.4.1 Les fûts, potences et tenons requis sur le tablier de la structure doivent être de section circulaire en acier galvanisé et être conformes à la norme CAN/CSA-G164.
- 6.55.3.4.2 Les fûts, potences et tenons requis à l'extérieur du tablier de la structure doivent être de section circulaire, en acier galvanisé et être conformes à la norme CAN/CSA-G164 ou en aluminium tel que spécifié aux *Conditions techniques particulières*

- 6.55.3.4.3 Les potences et les tenons doivent être du même type de matériau et fini que les fûts auxquels ils sont fixés.
- 6.55.3.4.4 Dans le cas d'un assemblage de pièces de métaux à être galvanisé, il est de la responsabilité de l'**Entrepreneur** de vérifier si la nature des composantes et la configuration de cet assemblage peuvent s'avérer problématique au niveau de la masse et des épaisseurs de revêtement exigées, et d'appliquer le cas échéant les recommandations sur la préparation des surfaces selon le paragraphe B6 de l'appendice B de la norme CAN/CSA-G164.
- 6.55.3.4.5 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 :
- 6.55.3.4.5.1 "Sealtight Galvafröid Zinc-Rich Coating", distribué par W.R. Meadows of Canada Limited;
- 6.55.3.4.5.2 "Z.R.C.", fabriqué par la compagnie Sealube (Quincy, Massachusetts) et distribué par Torfasco Limited;
- 6.55.3.4.5.3 "LPS-Instant Cold Galvanize", distribué par Furnace Engineering Company (Canada);
- 6.55.3.4.5.4 "Galvanox Type 1", fabriqué par Carboline et distribué par Corrosion Service Company Limited.
- 6.55.3.5 PORTES-FUSIBLES ET FUSIBLES
- 6.55.3.5.1 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 (anciennement classe J) conformes à la norme C22.2 NO.106.
- 6.55.3.5.2 Tous les fusibles pour le présent Contrat doivent être fournis par le même fabricant.
- 6.55.3.5.3 Les portes-fusibles doivent être appropriés à la catégorie de fusibles prescrite au paragraphe 6.55.3.5.1 ci-haut et conformes aux exigences de la norme CAN/CSA C22.2 NO. 39.
- 6.55.3.5.3.1 Aucun adaptateur ne doit être utilisé avec les portes-fusibles.
- 6.55.3.6 PLAQUES D'IDENTIFICATION
- 6.55.3.6.1 Les plaques d'identification des fûts doivent être fabriquées en alliage d'aluminium 3003-H14 de 0,8 mm d'épaisseur.
- 6.55.3.6.2 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 CONCEPTION

- 6.55.4.1 L'**Entrepreneur** est responsable de la conception de la structure qui supporte l'appareil d'éclairage, selon les paramètres de base fournis aux dessins.
- 6.55.4.2 Les structures d'éclairage composées de fûts et de potences le cas échéant, doivent être conçues pour résister aux charges permanentes, aux surcharges de vents et de verglas et aux surcharges vives (manutention et installation) conformément à la norme CAN/CSA S6.
- 6.55.4.2.1 La conception des assemblages soudés des structures d'aluminium doit être conforme à la norme CAN/CSA W59.2.
- 6.55.4.2.2 Les structures d'acier doivent être conçues en conformité avec la norme CAN/CSA-S136.
- 6.55.4.3 Au moins quatorze (14) jours avant toute commande et fabrication des structures d'éclairage, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur pour examen et commentaires, un dessin d'atelier détaillé des nouvelles structures d'éclairage, incluant le dimensionnement et les notes de calculs, portant le sceau et la signature d'un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

6.55.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX

6.55.5.1 GÉNÉRALITÉ

- 6.55.5.1.1 Les structures d'éclairage et les appareils d'éclairage doivent être installés selon les exigences des dessins et devis et en conformité avec les recommandations des fabricants.

6.55.5.2 PLANIFICATION

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

6.55.5.3 INSTALLATIONS DES STRUCTURES D'ÉCLAIRAGE COMPOSÉES DE FÛTS, POTENCES ET TENONS

- 6.55.5.3.1 L'**Entrepreneur** doit manipuler les modules et les segments des structures d'éclairage en utilisant les points de levage indiqués par le fabricant.
- 6.55.5.3.2 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, en conformité avec les exigences décrites à la sous-section 6.52 *Câbles électriques*. Le type de conducteur doit être tel que stipulé sur les dessins et aux *Conditions techniques particulières*.
- 6.55.5.3.3 Les fûts doivent être installés de niveau à l'aide d'un niveau à bulle ou d'un fil avec un plomb.
- 6.55.5.3.4 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.
- 6.55.5.3.5 L'utilisation des outils électriques ou à percussion pour le serrage des boulons est interdite.
- 6.55.5.3.6 L'**Entrepreneur** doit utiliser une clef dynamométrique adéquatement calibrée pour le serrage de boulons.
- 6.55.5.3.7 L'**Entrepreneur** doit fournir et installer des cache-écrous suite à l'installation des fûts.
- 6.55.5.3.8 Le câblage à l'intérieur des fûts doit être raccordé au réseau de distribution électrique à l'aide de portes-fusibles et fusibles, accessibles par la porte d'accès.
- 6.55.5.3.9 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.
- 6.55.5.3.10 À moins d'indications contraires aux *Conditions techniques particulières*, la plaque d'identification sur les fûts doit contenir les informations suivantes :
- 6.55.5.3.10.1 le nom de l'ouvrage («JC» pour pont Jacques-Cartier, «CH» pour pont Champlain, «AB» pour Autoroute Bonaventure, «HM» pour pont Honoré-Mercier, «ES» pour Estacade du pont Champlain ou «TM» pour Tunnel de Melocheville) directement suivi du numéro de la section de l'ouvrage, le numéro de la phase sur laquelle la structure est branchée et le numéro d'identification de la structure d'éclairage; (ex : JC01-02-06)

6.55.5.4 INSTALLATION DES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE ET DES LAMPES

6.55.5.4.1 L'**Entrepreneur** doit raccorder les appareils d'éclairage au circuit d'alimentation et les fixer aux supports, tel que spécifié aux dessins et aux *Conditions techniques particulières*.

6.55.5.4.2 L'**Entrepreneur** doit ajuster les appareils d'éclairage aux supports de façon à ce qu'ils soient de niveau et horizontaux.

6.55.5.4.3 L'**Entrepreneur** doit installer les lampes et vérifier l'ajustement des douilles selon la distribution photométrique recommandée par le fabricant des appareils d'éclairage.

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

6.55.5.5 LAMPES DE RECHANGE

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

6.55.5.5.2 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 »).

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

6.55.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

6.55.6.1 GÉNÉRALITÉ

6.55.6.1.1 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.

- 6.55.6.1.2 L'**Entrepreneur** doit aviser l'Ingénieur par écrit au moins quatorze (14) jours avant les essais demandés, et ce dernier pourra, s'il le juge opportun, inspecter l'installation des appareils d'éclairage et assister aux essais.
- 6.55.6.1.3 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.
- 6.55.6.2 ESSAIS ET MESURES PHOTOMÉTRIQUES
- 6.55.6.2.1 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.
- 6.55.6.2.2 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.
- 6.55.6.2.3 Si les mesures et essais ne rencontrent pas les exigences du Contrat ou du fabricant, l'**Entrepreneur** devra apporter les correctifs requis à ses frais et à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.

FIN DE LA SOUS-SECTION