

DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

SOUS-SECTION 6.51

CONDUITS, BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
SOUS-SECTION 6.51 CONDUITS, BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE	1
6.51.1 GÉNÉRALITÉS	1
6.51.2 NORMES DE RÉFÉRENCE	1
6.51.3 MATÉRIAUX.....	2
6.51.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX	5
6.51.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	9

SOUS-SECTION 6.51 CONDUITS, BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

6.51.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.51.1.1 La présente sous-section précise les exigences relatives à la fourniture et l'installation de conduits, boîtes de jonction et de tirage prévus au présent Contrat.
- 6.51.1.2 Les exigences particulières, le cas échéant, concernant la fourniture et l'installation de conduits, boîtes de jonction et de tirage prévus au présent Contrat sont donnés à la Section 4 *Conditions techniques particulières* et aux dessins.
- 6.51.1.3 Les exigences relatives à la fourniture et l'installation de filerie sont décrites à la sous-section 6.52 *Câbles électriques*.

6.51.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- 6.51.2.1 L'**Entrepreneur** doit exécuter tous les travaux de fourniture et d'installation de conduits, de boîtes de jonction et de tirage conformément aux exigences des normes et documents suivants auxquels s'ajoutent les prescriptions du Contrat.

6.51.2.1.1 (ASTM) ASTM International

- ASTM A167-99(2004) *Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip*;
- ASTM A480/A480M-08b *Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet, and Strip*;
- ASTM B177-01(2006)e1 *Standard Guide for Engineering Chromium Electroplating*;
- ASTM D2247-02 *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity*;

6.51.2.1.2 (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. 18.1-F04 *Boîtes de sortie métalliques (norme trinationale avec ANCE NMX-J-023/1 et UL 514A)*;
- CAN/CSA C22.2 No. 18.2-06 *Nonmetallic Outlet Boxes*;
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.3-F04 *Raccords pour conduits, tubes et câbles (norme trinationale avec NMX-J-017-ANCE et UL 514B)*;

- CAN/CSA-C22.2 No. 18.4-F04 *Quincaillerie de soutien pour conduits, tubes et câbles (norme binationale avec UL 2239)*;
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.5-F02 (C2007) *Dispositifs de fixation (norme binationale avec UL 1565)*;
- CAN/CSA C22.2 No. 40-FM1989 (C2004) *Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage*;
- CAN/CSA C22.2 No. 45-M1981 (R2008) *Rigid Metal Conduit*;
- CAN/CSA-C22.2 No. 76-FM92 (C2007) *Répartiteurs*;
- CAN/CSA-C22.2 No. 85-FM89 (C2006) *Boîtes et raccords en PVC rigides*;
- CAN/CSA C22.2 No. 211.0-03 (R2008) *General Requirements and Methods of Testing for Nonmetallic Conduit*;
- CAN/CSA C22.2 No. 211.1-06 *Rigid Types EB1 and DB2/ES2 PVC Conduit*;
- CAN/CSA C22.2 No. 211.2-06 *Rigid PVC (Unplasticized) Conduit*;
- 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-G164-M92 (R2003) *Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles*.

6.51.2.1.3 (MTQ) Ministère des Transports du Québec

- MTQ – *Cahier des charges et devis généraux (CCDG)*.

6.51.3 MATÉRIAUX

6.51.3.1 GÉNÉRALITÉS

6.51.3.1.1 Les conduits, raccords, accessoires, boîtes de jonction et de tirage doivent être homologués CSA.

6.51.3.1.2 Tous les éléments en acier ou en PVC doivent être neufs et exempts de déformations et de défauts tels que des fissures.

6.51.3.2 CONDUITS, RACCORDS ET ACCESSOIRES

6.51.3.2.1 Selon les spécifications des dessins et/ou des *Conditions techniques particulières* les conduits, les raccords et les accessoires doivent être conformes aux exigences suivantes :

6.51.3.2.1.1 tous les conduits rigides, raccords et accessoires en acier doivent être conformes aux normes CAN/CSA C22.2 No. 45 et CAN/CSA C22.2 No. 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 et 18.5, galvanisés par immersion à chaud après les opérations de coupe et de filetage, et recouverts des revêtements suivants :

6.51.3.2.1.1.1 une couche d'uréthane d'une épaisseur minimale de 0,05 mm appliquée sur les parois intérieures et les filets de chaque conduit, et enduits par trempage à chaud d'une couche de polychlorure de vinyle (PVC) ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures;

6.51.3.2.1.1.2 une couche d'uréthane d'une épaisseur minimale de 0,05 mm appliquée au niveau des surfaces internes et externes des raccords et accessoires, et enduits par trempage à chaud d'une couche de polychlorure de vinyle (PVC) ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures;

6.51.3.2.1.1.3 la couleur de la couche de polychlorure de vinyle doit être la même que la couleur de la structure.

6.51.3.2.1.2 tous les conduits pour enfouissement direct et encastrement dans le béton doivent être des conduits rigides en PVC, de type *DB2/ES2*, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 211.1;

6.51.3.2.1.3 tous les raccords rigides en PVC incluant les embouts évasés, bouchons, coudes, réducteurs et adaptateurs doivent être conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 85. De plus, les raccords doivent être opaques, nettoyés et soudés au solvant;

6.51.3.2.1.4 tous les coudes et raccords de 22 °, 45 ° et 90 ° doivent être préformés en usine;

6.51.3.2.1.5 sauf indication contraire sur les dessins, les joints de dilatation pour conduit rigide doivent permettre une dilatation linéaire entre 100 et 300 mm selon les besoins, ainsi que les mouvements verticaux de la structure tout en assurant la continuité du réseau de mise à la terre. De plus, les joints doivent être résistants aux intempéries de type XTRAFLEX de Thomas & Betts ou équivalent approuvé;

6.51.3.2.1.6 les joints de flexion pour conduit rigide doivent permettre la dilatation non linéaire des conduits à l'entrée des coffrets et entre les conduits. De plus, les joints de flexion doivent assurer la continuité du réseau de mise à la terre et être résistants aux intempéries de type XTRAFLEX de Thomas & Betts ou équivalent approuvé.

6.51.3.3 BOÎTE DE JONCTION ET DE TIRAGE

6.51.3.3.1 Toutes les boîtes de jonction et de tirage doivent être conformes aux normes CAN/CSA C22.2 No. 18.1, CAN/CSA C22.2 No. 0 et CAN/CSA C22.10, et être certifiées CSA 4X. En plus des indications aux dessins et aux *Conditions techniques particulières*, les boîtes de jonction et de tirage doivent être conformes aux prescriptions suivantes :

6.51.3.3.1.1 les boîtes en acier galvanisé par immersion à chaud doivent être recouvertes des revêtements suivants :

6.51.3.3.1.1.1 une couche d'uréthane d'une épaisseur minimale de 0,05 mm appliquée au niveau des surfaces internes et externes des boîtes, et enduites par trempage à chaud d'une couche de polychlorure de vinyle (PVC) ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures;

6.51.3.3.1.1.2 la couleur de la couche de polychlorure de vinyle doit être la même que la couleur de la structure, tel qu'indiqué aux *Conditions techniques particulières*.

6.51.3.3.1.2 les boîtes fabriquées en acier inoxydable 304 doivent être de calibre 12, avoir un fini de surface du type 2B conforme aux normes ASTM A167 et ASTM A480/A480M et être munies de couvercles plats vissés pour montage en surface;

6.51.3.3.1.3 l'**Entrepreneur** doit recouvrir les surfaces exposées des boîtes et des couvercles en acier inoxydable d'un revêtement de poudre de polyester conforme aux normes ASTM D2247 et ASTM B177, d'une épaisseur minimale de 100 microns, déposé par électrostatique, de même couleur que celle de la structure sur laquelle les boîtes sont fixées, tel qu'indiqué aux *Conditions techniques particulières*.

6.51.3.4 SUPPORTS DE FIXATION ET ACCESSOIRES

6.51.3.4.1 Tous les supports de fixation et accessoires doivent être en acier galvanisé par immersion à chaud. De plus, selon les indications aux dessins et aux *Conditions techniques particulières*, les supports de fixation et accessoires doivent être recouverts de l'un des revêtements suivants, de même couleur que la structure tel qu'indiqué aux *Conditions techniques particulières* :

6.51.3.4.1.1 un revêtement de poudre de polyester conforme aux normes ASTM D2247 et ASTM B177, d'une épaisseur minimale de 100 microns, déposé par électrostatique;

6.51.3.4.1.2 une couche d'uréthane d'une épaisseur minimale de 0,05 mm appliquée sur toutes les surfaces des supports fixations et accessoires, et enduits par trempage à chaud d'une couche de polychlorure de vinyle (PVC) ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures.

6.51.3.4.2 Tous les boulons, écrous et rondelles doivent être en acier inoxydable, recouverts du même type de revêtement et de la même couleur que les supports.

6.51.3.5 CORDES DE TIRAGE

6.51.3.5.1 Les cordes de tirage à insérer dans les conduits doivent être en nylon torsadé de 6 mm de diamètre et ayant une résistance à la traction de 5 kN.

6.51.3.6 RUBANS INDICATEURS

6.51.3.6.1 Les rubans indicateurs doivent être de couleur jaune, porter la mention « Attention ligne électrique enfouie » de Brady et avoir une largeur de 150 mm.

6.51.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX

6.51.4.1 PLANIFICATION

6.51.4.1.1 Au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux d'installation de conduits, de boîtes de jonction et de tirage, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur pour examen et commentaires les fiches techniques des conduits, raccords, accessoires, boîtes de jonction et de tirage.

6.51.4.1.2 Au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux d'installation de conduits, de boîtes de jonction et de tirage, l'**Entrepreneur** doit soumettre à l'Ingénieur pour examen et commentaires les dessins d'atelier des supports de fixations des conduits apparents.

6.51.4.2 INSTALLATION DES CONDUITS, RACCORDS ET ACCESSOIRES

6.51.4.2.1 Généralités

6.51.4.2.1.1 Installer les conduits, raccords et leurs accessoires selon les indications aux dessins, aux *Conditions techniques particulières* et aux recommandations du fabricant. En cas de contradiction entre les exigences des documents précités, les exigences ou spécifications les plus sévères à l'avantage du **Propriétaire** prévalent.

6.51.4.2.1.2 À la fin des travaux, chaque nouveau conduit doit être muni d'une corde de tirage d'une seule longueur ayant un excédent de 3,0 m à chaque extrémité du conduit et attachée aux bouchons.

6.51.4.2.2 Installation des conduits métalliques

6.51.4.2.2.1 Lorsque requis par la géométrie de l'installation, les conduits métalliques rigides de plus de 19 mm de diamètre doivent être cintrés à froid.

6.51.4.2.2.1.1 Aucun cintrage ne sera permis pour les conduits ayant un diamètre inférieur à 19 mm.

6.51.4.2.2.1.2 L'**Entrepreneur** devra remplacer à ses frais les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 du diamètre original suite à un écrasement ou à une déformation.

6.51.4.2.2.2 Le filetage des conduits métalliques rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.

6.51.4.2.2.3 Les conduits apparents doivent être fixés à la structure selon les exigences des dessins et des *Conditions techniques particulières*.

6.51.4.2.2.4 Lorsqu'un réseau de canalisation est composé de conduits métalliques galvanisés, l'**Entrepreneur** doit installer à chaque extrémité des manchons de dilatation, un collet muni d'un dispositif pour la continuité des masses et fabriqué du même matériau que le conduit.

6.51.4.2.3 Installation de conduits rigides en PVC enfouis

6.51.4.2.3.1 Dans le cadre de travaux d'enfouissement de conduits rigide en PVC, l'**Entrepreneur** doit, en plus des spécifications des dessins et des *Conditions techniques particulières*, procéder aux travaux suivants :

6.51.4.2.3.1.1 excaver une tranchée sur toute la longueur demandée;

6.51.4.2.3.1.2 mettre en place une couche de matériau granulaire d'au moins 150 mm d'épaisseur et compactée à 95% du Proctor modifié;

6.51.4.2.3.1.3 bien nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer et prendre les précautions nécessaires afin d'éviter l'insertion de matières étrangères;

6.51.4.2.3.1.4 utiliser des embouts évasés pour le raccordement des canalisations aux puits d'accès;

6.51.4.2.3.1.5 utiliser des adaptateurs pour raccorder les conduits non métalliques lorsque requis;

6.51.4.2.3.1.6 couper, aléser et dresser les extrémités des conduits sur le chantier en suivant les directives du fabricant afin qu'elles soient identiques à celles dressées en usine;

- 6.51.4.2.3.1.7 nettoyer tous les coudes, raccords et rallonges avec un apprêt recommandé par le fabricant et collés à l'aide d'une colle à solvant;
- 6.51.4.2.3.1.8 installer les conduits pour enfouissement de façon à ce qu'ils soient supportés uniformément sur toute la longueur de la canalisation, selon les pentes et niveaux indiqués aux dessins.
- 6.51.4.2.3.2 En plus des exigences précitées, l'**Entrepreneur** doit installer les conduits à encastrer dans le béton selon les exigences suivantes :
- 6.51.4.2.3.2.1 disposer les conduits en PVC, selon les indications des dessins et du fabricant, à l'aide de cales d'espacement;
- 6.51.4.2.3.2.2 utiliser les ancrages, les attaches et les vérins de tranchée nécessaires pour retenir les conduits et les empêcher de se déplacer au moment du bétonnage. Fixer les conduits aux cales d'espacement avec de la ficelle ou un autre type d'attache non métallique;
- 6.51.4.2.3.2.3 encastrer la canalisation dans le béton en les recouvrant d'une couche de 100 mm d'épaisseur;
- 6.51.4.2.3.2.4 avant de remblayer, attendre que le béton ait atteint 50% de la résistance prescrite.
- 6.51.4.2.3.3 Les conduits pour enfouissement direct doivent être enrobés avec un matériau granulaire jusqu'à 150 mm au-dessus de leur ligne supérieure et compacté au même degré de compaction que les couches adjacentes.
- 6.51.4.2.3.4 Le remblayage au dessus de l'enrobage granulaire ou de béton doit se faire par couches distinctes, d'une épaisseur maximale de 300 mm avec un matériau de même nature, calibre et compacité que celui de chacune des couches adjacentes.
- 6.51.4.2.3.5 L'**Entrepreneur** doit installer un ruban indicateur sur toute la longueur de la tranchée et à la profondeur indiquée sur les dessins, conformément à la norme CAN/CSA C22.10.
- 6.51.4.3 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE
- 6.51.4.3.1 Les boîtes de jonction et de tirage doivent être installées tel que prescrit aux dessins du présent Contrat.
- 6.51.4.3.2 L'**Entrepreneur** doit faire approuver le positionnement et la méthode de fixation des boîtes de jonction et de tirage par l'Ingénieur.

6.51.4.3.3 L'utilisation de soudure pour fixer des boîtes à l'ouvrage ou à tout autre élément est strictement interdite.

6.51.4.3.4 Les percements dans toute structure d'acier sont strictement interdits.

6.51.4.4 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

6.51.4.4.1 Une plaque signalétique indiquant le réseau et/ou les caractéristiques de tension doit être apposée sur chaque boîte de jonction et de tirage suite à l'installation de la filerie.

6.51.4.4.2 Les plaques signalétiques doivent être en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur à face noire et âme blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis auto taraudeuses.

6.51.4.4.3 Le format des plaques et de l'information à graver doit être conforme aux exigences suivantes :

N° de format	Dimension de la plaque (mm)	Nombre de ligne	Hauteur des lettres à graver (mm)
1	10 x 50	1	3
2	12 x 70	1	5
3	12 x 70	2	3
4	20 x 90	1	8
5	20 x 90	2	5
6	25 x 100	1	12
7	25 x 100	2	6

6.51.4.4.4 L'**Entrepreneur** doit soumettre le texte à graver sur les plaques signalétiques à l'Ingénieur pour examen et commentaires avant la fabrication de celles-ci selon les exigences suivantes :

6.51.4.4.4.1 les inscriptions doivent être en français;

6.51.4.4.4.2 n'utiliser qu'une seule plaque par équipement.

6.51.4.4.5 Tous les conduits et les boîtes de jonction et de tirage doivent être identifiés à l'aide d'un code de couleur repère selon la nature du réseau.

6.51.4.4.6 Le code de couleur repère doit être composé de bandes de couleurs de base et selon le cas, de bandes de couleurs complémentaires. Les bandes de couleurs de base et complémentaires doivent être conformes à la nomenclature suivante :

Type	Couleurs de base	Type	Couleurs complémentaires
Alimentation	Orange	347 V	-
		600 V	Rouge
Distribution	Jaune	347 V	-
		600 V	Rouge
		Éclairage	Vert
		Feux de voie et caméra	Brun
		PMV	Noir
Communication	Bleu	Feux de voies et caméra	Brun
		PMV	Noir
Libre	Blanc	-	-

- 6.51.4.4.6.1 Les bandes de couleur doivent être exécutées à l'aide de ruban de plastique ou de peinture compatible avec le type de matériaux et de revêtement de l'élément à identifier.
- 6.51.4.4.6.2 Les bandes de couleur de base et complémentaire doivent avoir des largeurs de 25 mm et 20 mm respectivement.
- 6.51.4.4.6.3 Les conduits doivent être identifiés avec un code de couleur repère à tous les 30 m et à chacun des points de traversées avec l'ouvrage.

6.51.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- 6.51.5.1 Avant l'émission du Certificat d'achèvement provisoire des travaux, l'**Entrepreneur** doit s'assurer que tous les conduits enfouis et encastrés dans le béton sont libres de matières étrangères en faisant passer un mandrin dans chaque conduit.
- 6.51.5.2 Si un conduit est obstrué en tout ou en partie, l'**Entrepreneur** doit apporter les mesures correctives appropriées à ses frais.
- 6.51.5.2.1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.

FIN DE LA SOUS-SECTION