

# **DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

## **SOUS-SECTION 6.51**

### **CONDUITS, BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>PAGE</b>
<b>SOUS-SECTION 6.51 CONDUITS, BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE .....</b>	<b>1</b>
6.51.1 GÉNÉRALITÉS.....	1
6.51.2 UNITÉS DE MESURE .....	1
6.51.3 NORMES DE RÉFÉRENCE.....	1
6.51.4 MATÉRIAUX.....	3
6.51.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	7
6.51.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ .....	14

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

### 6.51.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.51.1.1 La présente sous-section décrit les exigences relatives à la fourniture et l'installation de conduits, boîtes de jonction et de tirage prévues 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 prévues au présent Contrat sont indiqués aux plans et à la Section 4 *Conditions techniques particulières*.
- 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*.
- 6.51.1.4 Les conduits électriques incluent, sans toutefois s'y limiter, l'ensemble des coudes, des raccords, des conduits rigides et flexibles, les réduits et les accessoires, incluant tous les joints de dilatation « standard » requis et tous les éléments requis pour la mise en œuvre du conduit.

### 6.51.2 UNITÉS DE MESURE

- 6.51.2.1 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
angle plan	degré	°
force	kilonewton	kN
température	degré Celsius	°C

### 6.51.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- 6.51.3.1 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 présent Contrat.

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

- CAN/CSA-C22.1 No. 0 *Code canadien de l'électricité, Première partie, norme de sécurité relative aux installations électriques;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 0 *Exigences générales - Code canadien de l'électricité, Deuxième partie.*

6.51.3.1.2 CAN/CSA-C22.2 No. 14 Industrial control equipment :

- CAN/CSA-C22.2 No. 18.1 *Metallic outlet boxes (norme trinationale avec ANCE NMX-J-023/1 et UL 514A);*
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.2 *Nonmetallic Outlet Boxes;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.3 *Conduit, tubing and cable fittings (norme trinationale avec ANCE NMX-J-023/1 et UL 514B);*
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.4 *Hardware for the support of conduit, tubing and cable (norme binationale avec UL 2239);*
- CAN/CSA-C22.2 No. 18.5 *Positioning devices (norme binationale avec UL 1565);*
- CAN/CSA-C22.2 No. 40 *Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 45.1 *Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques (norme tri-nationale avec UL-6 et ANCE NMX-J-534-2007);*
- C22.2 No. 45.2 *Electrical rigid metal conduit – Aluminium, red brass and stainless steel (norme trinationale avec UL-6A et ANCE NMX-J-576);*
- C22.2 No. 56 *Flexible metal conduit and liquid-tight flexible metal conduit;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 76 *Splitters;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 85 *Rigid PVC Boxes Fitting;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 211.0 *General Requirements and Methods of Testing for Nonmetallic Conduit;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 211.1 *Rigid Types EB1 and DB2/ES2 PVC Conduit;*
- CAN/CSA-C22.2 No. 211.2 *Rigid PVC (Unplasticized) Conduit;*
- CAN/CSA-C22.10 *Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité - Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec;*
- CAN/CSA-G164-M *Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles.*

6.51.3.1.3 (ANSI/SCTE) Society of Cable Telecommunications Engineers ANSI/SCTE 77 :

- ANSI/SCTE 77 *Specification for Underground Enclosure Integrity.*

#### 6.51.3.1.4 (ASTM) ASTM International :

- ASTM A480/A480M-08b *Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet, and Strip;*
- ASTM B177 *Standard Guide for Engineering Chromium Electroplating;*
- ASTM D2247 *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity;*
- ASTM D2564-12 *Standard Specification for Solvent Cements for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems;*
- ASTM F656 *Standard Specification for Primers for Use in Solvent Cement Joints of Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe and Fittings.*

#### 6.51.3.1.5 (MTQ) Ministère des Transports du Québec :

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

### **6.51.4 MATÉRIAUX**

#### 6.51.4.1 GÉNÉRALITÉS

6.51.4.1.1 Les conduits, raccords, accessoires, boîtes de jonction et de tirage doivent être approuvés CSA.

6.51.4.1.2 Tous les éléments doivent être neufs et exempts de déformations et de défauts tels que des fissures.

6.51.4.1.3 Tous les conduits doivent avoir un diamètre minimal de 21 mm.

#### 6.51.4.2 CONDUITS MÉTALLIQUES RIGIDES

6.51.4.2.1 Sauf indication contraire aux plans, les conduits métalliques rigides, les raccords et les accessoires doivent être conformes aux exigences suivantes :

6.51.4.2.1.1 les conduits métalliques rigides doivent être fabriqués en métal et avoir les mêmes dimensions que celles d'un tuyau standard sur lequel il est possible de faire des filets externes;

6.51.4.2.1.2 les conduits rigides, raccords et accessoires doivent être galvanisés par immersion à chaud et conformes aux normes CAN/CSA-C22.2 No. 45.1 et 45.2 et CAN/CSA-C22.2 No. 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 et 18.5.

#### 6.51.4.3 CONDUITS MÉTALLIQUES RIGIDES À REVÊTEMENT DE PVC

6.51.4.3.1 Sauf indication contraire aux plans, les conduits métalliques rigides à revêtement de polychlorure de vinyle (PVC), les raccords et les accessoires doivent être conformes aux exigences suivantes :

6.51.4.3.1.1 les conduits métalliques rigides à revêtement de PVC doivent être fabriqués en métal et avoir les mêmes dimensions que celles d'un tuyau standard sur lequel il est possible de faire des filets externes;

6.51.4.3.1.2 les conduits métalliques rigides à revêtement de PVC, raccords et accessoires doivent être conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 No. 45.1, galvanisés par immersion à chaud après les opérations de coupe et de filetage, et recouverts des revêtements suivants :

6.51.4.3.1.2.1 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 PVC ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures;

6.51.4.3.1.2.2 sauf indication contraire aux plans, la couleur de la couche de PVC doit être similaire à la couleur de la structure de façon à ce que l'installation soit d'un aspect discret et indistinct de la structure. L'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour examen, la couleur de la couche de PVC.

6.51.4.3.1.3 sauf indication contraire aux plans, les joints de dilatation pour conduit rigide doivent permettre une dilatation linéaire de 100 à 300 mm selon les besoins, ainsi que des 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.

#### 6.51.4.4 CONDUITS MÉTALLIQUES FLEXIBLES ÉTANCHES AUX LIQUIDES (LFMC)

6.51.4.4.1 Les conduits métalliques flexibles étanches aux liquides, raccords et accessoires doivent être conformes aux normes CAN/CSA-C22.2 No. 18.1 et CAN/CSA-C22.2 No. 56.

6.51.4.4.2 Les conduits métalliques flexibles étanches aux liquides doivent être fabriqués avec un centre métallique flexible en acier galvanisé ou en aluminium qui doit être recouvert d'une enveloppe externe étanche, résistante à l'huile et aux rayons ultraviolets.

#### 6.51.4.5 CONDUITS RIGIDES EN PVC

6.51.4.5.1 Les conduits rigides en PVC, raccords et accessoires, doivent être de type DB2/ES2, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 No. 211.1.

- 6.51.4.5.2 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.
- 6.51.4.5.3 Les coudes et raccords de 22°, 45° et 90° doivent être préformés en usine.
- 6.51.4.6 COLLE À SOLVANT ET APPRÊT POUR CONDUITS ET RACCORDS EN PVC
- 6.51.4.6.1 La colle à solvant utilisée doit être conforme à la norme ASTM D2564-12 et elle doit pouvoir réaliser des joints résistants et étanches à l'eau.
- 6.51.4.6.2 L'apprêt pour conduits et raccords en PVC doit être conforme à la norme ASTM F 656 concernant le collage au solvant des conduits en PVC.
- 6.51.4.6.3 La colle à solvant et l'apprêt pour conduits en PVC de systèmes IPEX doivent être étiquetés et marqués conformément aux normes mentionnées aux paragraphes 6.51.4.6.1 et 6.51.4.6.2 de la présente sous-section et une fiche signalétique doit être mise à la disposition de l'Ingénieur et du personnel utilisant ou manipulant ces produits, conformément à la législation applicable en matière de santé et la sécurité du travail.
- 6.51.4.7 CORDES DE TIRAGE
- 6.51.4.7.1 Les cordes de tirage à insérer dans les conduits doivent être en nylon torsadé, avoir un minimum de 6 mm de diamètre et une résistance à la traction minimale de 5 kN.
- 6.51.4.8 RUBANS DE MARQUAGE ET SIGNALISATION DE MARQUAGE
- 6.51.4.8.1 Les rubans de marquage doivent être approuvés CSA, conçus pour l'enfouissement, doivent être de couleur rouge ou jaune, avoir une largeur minimale de 150 mm et porter une mention bilingue à l'effet qu'une ligne électrique est enfouie.
- 6.51.4.8.2 La signalisation de marquage doit être constituée de panneaux de petite signalisation en aluminium, montés sur des poteaux de type 2 roulés à froid en U de 63.5 mm par 31.8 mm et traités par galvanisation à chaud conformément à la norme CAN/CSA-G164-M. Les poteaux doivent être munis de perforations de 11,1 mm de diamètre distancées de 50,8 mm.
- 6.51.4.9 BOÎTE DE JONCTION ET DE TIRAGE
- 6.51.4.9.1 Les boîtes de jonction et de tirage doivent être conformes aux normes CAN/CSA-C22.2 No. 18.1 et CAN/CSA-C22.2 No. 0.
- 6.51.4.9.2 Le calibre minimal de la tôle utilisée pour la fabrication des boîtes doit être de calibre 16 pour la porte et de calibre 14 pour le corps de la boîte.

6.51.4.9.3 En plus des indications aux plans, les boîtes de jonction et de tirage doivent être conformes aux exigences suivantes, sans toutefois s'y limiter :

6.51.4.9.3.1 les boîtes de type 4X doivent être :

6.51.4.9.3.1.1 approuvées CSA de type 4X et fabriquées en acier inoxydable de type 304, 316 ou 316L, à l'exception des boîtes exposées aux abrasifs ou au brouillard salin, qui doivent être de type 316 ou 316L;

6.51.4.9.3.1.2 munies de couvercles plats maintenus à l'aide de vis captives ou à penture piano combinée à des loquets vissés;

6.51.4.9.3.2 les boîtes de type 12 doivent être :

6.51.4.9.3.2.1 approuvées CSA de type 12 et fabriquées en acier peint en usine;

6.51.4.9.3.2.2 le calibre minimal de la tôle doit être de calibre 16 pour la porte et de calibre 14 pour le corps;

6.51.4.9.3.2.3 munies de couvercles plats maintenus à l'aide de vis captives ou à penture piano combinée à des loquets vissés;

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

6.51.4.9.3.3.1 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 PVC ayant une épaisseur minimale de 1 mm au niveau des surfaces extérieures;

6.51.4.9.3.3.2 la couleur de la couche de PVC doit être la même que la couleur de la structure;

6.51.4.9.3.4 les boîtes de tirage en béton polymère doivent être conformes à la norme ANSI/SCTE 77-2002.

6.51.4.10 ÉTIQUETTE D'IDENTIFICATION

6.51.4.10.1 Les étiquettes d'identification doivent être en plastique gravé de type lamicoïd et doivent être conformes aux exigences suivantes, sans toutefois s'y limiter :

6.51.4.10.1.1 Avoir une épaisseur minimale de 3 mm;

6.51.4.10.1.2 Avoir une face noire et âme blanche;

6.51.4.10.1.3 Avoir un périmètre chanfreiné;

6.51.4.10.1.4 le texte doit être en lettres majuscules, bilingue et de police « Arial ».

6.51.4.10.2 Les étiquettes d'identification rectangulaires doivent être conformes aux exigences suivantes, sans toutefois s'y limiter :

6.51.4.10.2.1 face arrière auto-adhésive;

6.51.4.10.2.2 le format des étiquettes 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

#### 6.51.4.11 SUPPORTS DE FIXATION ET ACCESSOIRES

6.51.4.11.1 Tous les supports de fixation et accessoires doivent être en acier inoxydable ou en acier galvanisé.

6.51.4.11.2 Les supports de fixation et accessoires en acier galvanisé par immersion à chaud doivent être recouverts de l'un des revêtements suivants, de même couleur que le conduit :

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

6.51.4.11.3 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.

### 6.51.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX

#### 6.51.5.1 PLANIFICATION

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

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

## 6.51.5.2 INSTALLATION DES CONDUITS, RACCORDS ET ACCESSOIRES

### 6.51.5.2.1 Généralités

6.51.5.2.1.1 L'Entrepreneur doit installer les conduits, raccords et leurs accessoires conformément aux indications aux plans et aux recommandations du fabricant. En cas de contradiction entre des documents précités, les exigences ou spécifications les plus sévères à l'avantage du Propriétaire prévalent.

6.51.5.2.1.2 L'Entrepreneur doit sceller les extrémités des conduits à l'aide d'un matériau de remplissage pour conduits « duct seal », afin de sceller les ouvertures des conduits contre le passage des courants d'air, de la poussière et de l'humidité.

6.51.5.2.1.3 Tous les conduits doivent être fixés à intervalles réguliers, à l'aide d'attaches métalliques appropriées d'une largeur supérieure à 4 mm.

6.51.5.2.1.4 Les conduits apparents doivent être fixés à la structure, conformément aux indications aux plans.

6.51.5.2.1.5 Les éléments de fixation des conduits doivent être solidement attachés aux éléments structuraux.

6.51.5.2.1.6 L'Entrepreneur doit installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux structures, ouvrages et lignes d'implantation.

6.51.5.2.1.7 Lorsque possible, L'Entrepreneur doit dissimuler les conduits sauf lorsqu'ils sont installés dans des salles électriques et mécaniques.

6.51.5.2.1.8 Les joints de flexion pour conduits rigides 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.

6.51.5.2.1.9 L'Entrepreneur doit installer une corde de tirage dans chaque parcours de conduits qui sera utilisable une fois les travaux complétés.

- 6.51.5.2.2 Installation des conduits métalliques rigides
- 6.51.5.2.2.1 Lorsque requis par la géométrie de l'installation, les conduits métalliques rigides de plus de 19 mm de diamètre doivent être cintrés à froid.
- 6.51.5.2.2.1.1 Le cintrage est interdit pour les conduits ayant un diamètre inférieur à 19 mm.
- 6.51.5.2.2.1.2 L'Entrepreneur doit 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.
- 6.51.5.2.2.2 Le filetage des conduits métalliques rigides exécuté sur le chantier doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- 6.51.5.2.2.3 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.
- 6.51.5.2.3 Installation des conduits métalliques flexibles
- 6.51.5.2.3.1 La courbe dans le conduit flexible ne doit pas excéder les limites de rayon de courbure recommandées par le fabricant, mais elle ne doit pas être inférieure à sept (7) fois le diamètre extérieur du conduit.
- 6.51.5.2.3.2 L'installation des conduits métalliques flexibles doit assurer une protection contre les dommages mécaniques.
- 6.51.5.2.3.3 Les conduits métalliques flexibles ne doivent pas être installés de façon à être exposés aux liquides corrosifs ou aux vapeurs susceptibles de les endommager.
- 6.51.5.2.4 Installation de conduits non-enfouis à l'extérieur
- 6.51.5.2.4.1 Dans le cadre de travaux d'installation de conduits non-enfouis à l'extérieur, l'Entrepreneur doit, en plus des indications aux plans, procéder aux travaux suivants :
- 6.51.5.2.4.1.1 utiliser des conduits métalliques rigides à revêtement de PVC;
- 6.51.5.2.4.1.2 faire entrer les conduits par le bas ou le côté des boîtiers;
- 6.51.5.2.4.1.3 utiliser une longueur minimale de 300 mm de conduits métalliques flexibles étanches aux liquides pour la connexion aux appareils requérant une flexibilité, aux moteurs, aux transformateurs, aux instruments ainsi qu'aux jonctions avec des boîtiers.

- 6.51.5.2.5 Installation de conduits pour enfouissement direct et encastrement dans le béton
- 6.51.5.2.5.1 Dans le cadre de travaux d'installation de conduits pour enfouissement direct et encastrement dans le béton, l'Entrepreneur doit, en plus des indications aux plans, procéder aux travaux suivants :
- 6.51.5.2.5.1.1 utiliser des conduits rigides en PVC;
  - 6.51.5.2.5.1.2 excaver une tranchée sur toute la longueur indiquée aux plans;
  - 6.51.5.2.5.1.3 mettre en place une couche de matériau granulaire d'au moins 150 mm d'épaisseur et compactée à 95 % de l'essai Proctor modifié;
  - 6.51.5.2.5.1.4 bien nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer et prendre les précautions nécessaires afin d'éviter l'insertion de matières étrangères;
  - 6.51.5.2.5.1.5 utiliser des embouts évasés pour le raccordement des canalisations aux puits d'accès;
  - 6.51.5.2.5.1.6 utiliser des adaptateurs pour raccorder les conduits non métalliques lorsque requis;
  - 6.51.5.2.5.1.7 utiliser des joints de dilatation lorsque le parcours des conduits quitte le sol;
  - 6.51.5.2.5.1.8 couper, aléser et dresser les extrémités des conduits sur le chantier conformément aux recommandations du fabricant afin qu'elles soient identiques à celles dressées en usine;
  - 6.51.5.2.5.1.9 nettoyer tous les coudes, raccords et rallonges avec un apprêt recommandé par le fabricant et collés à l'aide d'une colle à solvant;
  - 6.51.5.2.5.1.10 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 plans.
- 6.51.5.2.5.2 En plus des exigences précitées, l'Entrepreneur doit installer les conduits à encastrer dans le béton conformément aux exigences suivantes :
- 6.51.5.2.5.2.1 disposer les conduits, conformément aux plans et aux recommandations du fabricant, à l'aide de cales d'espacement prévues à cet effet;

- 6.51.5.2.5.2.2 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. L'Entrepreneur doit fixer les conduits aux cales d'espacement avec de la ficelle ou un autre type d'attache non métallique;
  - 6.51.5.2.5.2.3 encastrer la canalisation dans le béton en les recouvrant d'une couche de 100 mm d'épaisseur;
  - 6.51.5.2.5.2.4 avant de remblayer, attendre que le béton ait atteint 50 % de la résistance prescrite.
  - 6.51.5.2.5.3 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 celui des couches adjacentes.
  - 6.51.5.2.5.4 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.
- 6.51.5.3 COLLAGE AU SOLVANT ET APPRÊT POUR CONDUITS ET RACCORDS EN PVC
- 6.51.5.3.1 Préparation au collage
    - 6.51.5.3.1.1 Lorsque la coupe est requise, l'Entrepreneur doit couper le conduit à angle droit, retirer les bavures à l'aide d'un couteau, d'une lime ou d'un alésoir et retirer la saleté, la graisse et l'humidité avec un chiffon propre et sec.
  - 6.51.5.3.2 Utilisation de l'apprêt
    - 6.51.5.3.2.1 Lorsque la température ambiante d'installation est inférieure à -26°C, l'utilisation d'un apprêt est requise.
  - 6.51.5.3.3 Utilisation de la colle au solvant
    - 6.51.5.3.3.1 Lors du collage, l'Entrepreneur doit maintenir le conduit et le raccord l'un dans l'autre et à fond, durant un minimum de trente (30) secondes, pour éviter tout déboîtement.

6.51.5.3.3.2 L'Entrepreneur doit attendre la durée de prise initiale avant de manipuler le joint avec soin, selon le tableau suivant :

<b>Plage de température</b>	<b>Diamètre du conduit de 35 mm et moins</b>	<b>Diamètre du conduit de 41 mm et plus</b>
supérieure à 15°C	2 minutes	5 minutes
de 4°C à 15°C	5 minutes	10 minutes
inférieure à 4°C	10 minutes	15 minutes

#### 6.51.5.4 INSTALLATION DES CORDES DE TIRAGE

6.51.5.4.1 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 m à chaque extrémité du conduit et attachée aux bouchons.

#### 6.51.5.5 INSTALLATION DES RUBANS DE MARQUAGE ET DE LA SIGNALISATION DE MARQUAGE

6.51.5.5.1 L'Entrepreneur doit installer un ruban de marquage sur toute la longueur de la tranchée et à la profondeur indiquée aux plans, conformément à la norme CAN/CSA-C22.10.

6.51.5.5.2 Si la profondeur n'est pas indiquée aux plans, le ruban doit être installé à mi-chemin entre le sol fini et le dessus des conduits ou des massifs de conduits.

6.51.5.5.3 Lors de l'installation de conduits enfouis utilisant la technique de tuyau pousseur « push-pipe », l'Entrepreneur doit installer une signalisation de marquage adéquate à un endroit bien en vue qui indique l'emplacement et la profondeur de l'installation souterraine, conformément à la norme CAN/CSA-C22.10.

#### 6.51.5.6 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

6.51.5.6.1 Les boîtes de jonction et de tirage doivent être installées tel qu'indiqué aux plans.

6.51.5.6.2 L'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur pour examen le positionnement et la méthode de fixation des boîtes de jonction et de tirage.

6.51.5.6.3 L'utilisation de soudures pour fixer des boîtes à l'ouvrage ou à tout autre élément est interdite.

6.51.5.6.4 Les percements dans toute structure en acier sont interdits.

#### 6.51.5.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS

6.51.5.7.1 Tous les conduits doivent être identifiés à l'aide d'un code de couleur repère selon la nature du réseau.

6.51.5.7.2 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 couleur 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	-	-

6.51.5.7.2.1 les bandes de couleur doivent être faites à l'aide de rubans de plastique ou de peinture compatible avec le type de matériau et de revêtement de l'élément à identifier;

6.51.5.7.2.2 les bandes de couleurs de base et complémentaires doivent respectivement avoir des largeurs de 25 mm et 20 mm;

6.51.5.7.2.3 les conduits doivent être identifiés avec un code de couleur repère à tous les 30 m et à chacun des points de traversées avec des murs, des planchers ou des éléments de l'ouvrage.

#### 6.51.5.8 IDENTIFICATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

6.51.5.8.1 L'Entrepreneur doit soumettre l'Ingénieur, pour examen, le texte à graver sur les plaques signalétiques avant la fabrication de celles-ci.

6.51.5.8.2 Une étiquette d'identification rectangulaire indiquant la fonction, le réseau et les caractéristiques de tension doit être apposée sur chaque boîte de jonction et de tirage.

- 6.51.5.8.3 L'étiquette d'identification doit être installée au centre du couvercle de la boîte dans la partie supérieure et doit être fixée mécaniquement au moyen d'un minimum de deux (2) rivets en acier inoxydable.
- 6.51.5.8.4 L'installation des étiquettes doit permettre de conserver la certification, l'intégrité ainsi que l'étanchéité des boîtes.
- 6.51.5.8.5 Pour les boîtes de tirage en béton polymère de haute densité pour enfouissement direct, les informations indiquant le réseau et les caractéristiques de tension doivent être indiquées sur le couvercle de la boîte par le fabricant.

#### **6.51.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

- 6.51.6.1 Avant l'émission du Certificat provisoire d'achèvement 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.
- 6.51.6.2 Si un conduit est obstrué en tout ou en partie, l'Entrepreneur doit apporter les mesures correctives appropriées à ses frais.
  - 6.51.6.2.1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.

---

#### **FIN DE LA SOUS-SECTION**