

Nom du maître de l'ouvrage

## **DEVIS TECHNIQUE**

### **INSTALLATION D'UNE CONDUITE PAR LA TECHNIQUE DU FORAGE DIRIGÉ**

---

**RÈGLEMENT N°**

---

**Soumission n°**

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>GUIDE POUR L'UTILISATEUR</b> .....	<b>8</b>
<b>SECTION 1 CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIÈRES</b> .....	<b>9</b>
1.1 PORTÉE DES TRAVAUX .....	9
1.2 DÉFINITIONS .....	10
1.3 PRÉSENTATION DE LA SOUMISSION .....	11
1.4 DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX .....	11
1.4.1 <i>PLAN DE PRÉVENTION ET DE SÉCURITÉ</i> .....	12
1.4.2 <i>PLAN DE GESTION DES DÉVERSEMENTS</i> .....	12
1.4.3 <i>LISTE DE SOUS-TRAITANTS ET FOURNISSEURS</i> .....	12
1.4.4 <i>PLAN DE CONSTRUCTION</i> .....	12
1.4.5 <i>MÉTHODE DE CONSTRUCTION GÉNÉRALE PROPOSÉE</i> .....	12
1.4.6 <i>PLAN DE GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE</i> .....	13
1.5 BREVETS ET INSTANCES DE BREVET .....	13
1.6 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL .....	13
1.7 RESPONSABILITÉ ET ASSURANCE .....	13
1.8 DÉLAI D'EXÉCUTION ET ÉCHÉANCIER .....	13
1.9 DÉCOMPTE PROGRESSIF .....	14
1.10 DÉCOMPTE DÉFINITIF .....	14
1.11 RÉCEPTION PROVISOIRE .....	14
1.12 RÉCEPTION DÉFINITIVE .....	14
1.13 DÉLAIS DE GARANTIE .....	14
1.14 PROPRÉTÉ DES LIEUX .....	14
1.15 VISITE DES LIEUX DE TRAVAUX .....	14
1.16 RÉFÉRENCE .....	14
1.17 COORDINATION .....	15
1.18 SIGNALISATION .....	15
1.19 CONDITIONS PARTICULIÈRES .....	16
1.19.1 <i>HORAIRE DE TRAVAIL</i> .....	16
1.19.2 <i>PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT</i> .....	16
1.20 SURVEILLANCE DES TRAVAUX .....	16
1.21 REPRÉSENTANT DE L'ENTREPRENEUR .....	16
1.22 DESCRIPTION DES ITEMS AU BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX .....	17
1.22.1 <i>LOCALISATION DES CONDUITES ET DES OUVRAGES SOUTERRAINS EXISTANTS IDENTIFIÉS AU PLAN</i> .....	17
1.22.2 <i>INSPECTIONS TÉLÉVISÉES ET NETTOYAGE (AVANT ET APRÈS LES TRAVAUX)</i> .....	17
1.22.3 <i>EXCAVATION DES PUIITS D'ACCÈS (DE DÉPART, D'ARRIVÉE ET DE RACCORDEMENT)</i> .....	18
1.22.4 <i>EXCAVATION DES PUIITS D'ACCÈS SUPPLÉMENTAIRES</i> .....	18
1.22.5 <i>FOURNITURE ET INSTALLATION DE LA CONDUITE</i> .....	18

1.22.6	FOURNITURE ET INSTALLATION DES ACCESSOIRES.....	18
1.22.7	RACCORDEMENT AUX CONDUITES EXISTANTES.....	19
1.22.8	RACCORDEMENT DES BRANCHEMENTS LATÉRAUX.....	19
1.22.9	ESSAIS ET INSPECTIONS.....	19
1.22.10	NETTOYAGE ET ENTRETIEN DES CHAUSSÉES PENDANT LES TRAVAUX.....	19
1.22.11	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.....	20
<b>SECTION 2</b>	<b>CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES .....</b>	<b>22</b>
2.1	TRAVAUX PRÉPARATOIRES ET COMPLÉMENTAIRES .....	22
2.1.1	LOCALISATION DES CONDUITES ADJACENTES.....	22
2.1.2	INSPECTIONS TÉLÉVISÉES DES CONDUITES ADJACENTES AVANT ET APRÈS LES TRAVAUX.....	22
2.1.3	EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES PUIITS DE DÉPARTS.....	23
2.1.4	DISPOSITION DES SURPLUS D'EXCAVATION ET AUTRES MATÉRIAUX DE REBUT.....	23
2.1.5	ESSAIS ET INSPECTIONS.....	23
2.1.6	GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE.....	23
2.1.7	COMPÉTENCE EXIGÉE LORS DES INTERVENTIONS EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU POTABLE.....	24
2.2	INSTALLATION DE CONDUITE .....	24
2.2.1	ÉQUIPEMENT.....	24
2.2.2	PROCÉDURE D'INSTALLATION ET CONTRÔLE DE LA MISE EN PLACE DE LA CONDUITE.....	26
2.2.3	TRAVAUX NON CONFORMES.....	28
2.3	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.....	28
2.4	RAPPORT DE L'ENTREPRENEUR À LA FIN DES TRAVAUX.....	28
2.5	ABANDON DE MATÉRIAUX DANS LES FORAGES ET CONDAMNATION DE FORAGE.....	29
<b>ANNEXE.....</b>	<b>ANNEXE.....</b>	<b>30</b>

## **Important**

Le CERIU décline toute responsabilité quant à l'utilisation en tout ou en partie du présent devis, il appartient au maître de l'ouvrage de l'adapter aux particularités du projet.

## REMERCIEMENTS

---

Le CERIU souhaite remercier le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir pour sa contribution financière à la réalisation du projet intitulé « *RECUEIL DES DEVIS TECHNIQUES SPÉCIFIQUES POUR LES TRAVAUX D'AUSCULTATION ET DE RÉHABILITATION DES INFRASTRUCTURES URBAINES* » dont fait partie le présent document, inscrit dans le cadre du programme d'Infrastructures Québec-municipalités.

Le CERIU tient à remercier la **ville de Saint-Hyacinthe** pour sa contribution comme partenaire principal et son appui quant à la gestion financière et administrative du projet.

Le CERIU remercie également le Comité Directeur, pour son rôle de coordonnateur principal dans la réalisation des différentes étapes du projet, ainsi que pour ses recommandations techniques, administratives et légales.

### Comité directeur

MM.

- Michel Brodeur, *ville de Saint-Hyacinthe*
- Janick Lemay, *MAMSL*
- Joseph Loiacono, *CERIU, Secrétaire du Comité*

Nous remercions tout particulièrement les membres du Comité – Forage Dirigé qui ont mis en commun toutes leurs expertises pour concrétiser le présent devis. Par ailleurs, le CERIU tient à leur témoigner toute sa reconnaissance pour les efforts remarquables et leur engagement indéfectible dans la promotion des nouvelles installations sans tranchée des infrastructures souterraines.

### Membres du Comité – Forage Dirigé :

MM.

- François Bélanger, *ville de Saint-Eustache*
- Jean-François Bolduc, *Ditch Witch*
- Michel Brodeur, *ville de Saint-Hyacinthe*
- Luc-André Clément, *Entreprises Common*
- Daniel Crevier, *KWH Pipe (Canada) Itée*
- Daniel Dichiario, *Foraction Inc.*
- Louis-Philippe Dubé, *IPEX Inc.*
- Guy Dubreuil, *Vermeer Inc.*
- Benoit Grondin, *Cima+*
- Richard Gignac, *Forage Directionnel CDG*
- Jean-Paul Landry, *Arrondissement de Dorval- ville de Montréal*
- Alain Renaud, *ville de Gatineau*
- Jean-François Rioux, *Les Plastiques Fusionex Inc.*
- Jacques Rompré, *SE Industries Inc.*
- Gill Tardif, *Les Forages Souterrains Nella Inc.*
- Minh Trinh, *Hydro-Québec*

- Joseph Loiacono, *CERIU, Secrétaire du Comité*
- Mme
- Sandra Gelly, *CERIU, Secrétaire adjointe*

Nous tenons également à remercier l'Institut des matériaux industriels du CNRC à Boucherville pour avoir mis à notre disposition leurs salles de réunions pour nos rencontres.

Nous remercions aussi tous les intervenants du milieu qui ont contribué de près ou de loin à la validation et l'achèvement du présent ouvrage.

## INTRODUCTION

---

*Le forage dirigé à fluide ou à sec est une technique de forage permettant la pose de conduites souterraines sans excavation de tranchée. Le forage dirigé est une technique qui consiste à forer dans le sol un trou pilote à l'aide d'une tête de forage dirigeable poussée par un train de tiges d'acier et à l'agrandir, au besoin, par alésage afin d'y installer mécaniquement une conduite. La direction du forage est contrôlée verticalement et horizontalement jusqu'à son point d'arrivée à l'aide d'une sonde située dans la tête de forage.*

*Les conduites utilisées pour la technique du forage dirigé sont typiquement en polyéthylène haute densité (PE-HD), en polychlorure de vinyle (PVC) ou en acier.*

*Des liquides de forage sont utilisés dans le cas du forage dirigé conventionnel, en fonction du type de sol présent, pour faciliter les opérations de forage et l'installation de la conduite, pour donner de la stabilité au trou, pour refroidir la tête de forage ou l'alésoir et pour faciliter le retrait des déblais. Pour le forage à sec, se faisant par rotation et percussion, une petite quantité d'eau et de lubrifiant est atomisée dans un grand volume d'air à basse pression pour assurer l'évacuation ou le transport des débris, pour consolider et lubrifier la paroi du trou de forage et pour assurer le refroidissement de la tête de forage.*

*Plusieurs foreuses de capacité variable sont disponibles. La sélection de l'équipement approprié est fonction des conditions de sol, du diamètre et de la longueur de la conduite à installer.*

*Les contraintes induites dans la conduite lors de sa mise en place doivent être prises en considération pour la sélection de l'épaisseur de la paroi de la conduite, car ces dernières peuvent entraîner l'étirement plastique de la conduite.*

*La trajectoire et le point d'arrivée du forage sont contrôlés avec précision.*

*Dans certains cas, il est possible d'utiliser cette technique pour l'installation de conduite gravitaire. Le concepteur doit alors porter une attention particulière aux limites de la méthode et au choix de la conduite, quant au contrôle de la pente recherchée et des conditions de sols. Une pente minimale de l'ordre de 1% et des conditions de sol homogène sont exigées.*

*La technique du forage dirigé permet aussi l'installation simultanée d'un regroupement de conduites.*

---

## **GUIDE POUR L'UTILISATEUR**

---

Comme les municipalités possèdent déjà leurs propres devis des clauses administratives générales, le présent document traite uniquement des clauses administratives particulières, et il revient au maître de l'ouvrage de les adapter à ses besoins, lors de l'élaboration définitive des documents d'appel d'offres.

Les clauses techniques générales et les clauses techniques particulières sont établies conformément à l'ébauche du cadre de référence pour le devis technique élaborée par le Comité Directeur du projet et révisé par le Comité Forage Dirigé.

La définition du terme maître d'œuvre utilisée dans le présent devis portant sur les clauses techniques générales et particulières, est également la même que celle utilisée dans le document NQ 1809-900/2002 portant sur les clauses administratives générales, mais elle est différente de la définition qui se trouve dans la Loi sur la santé et la sécurité au travail (LRQ, c. S-2.1) et elle ne doit pas être confondue avec cette dernière. C'est la Loi sur la santé et la sécurité au travail qui précise qui est la personne responsable de la santé et de la sécurité sur les chantiers de construction.

À l'article 1.1 du devis, la liste des tâches doit être révisée par le maître d'œuvre selon les exigences du projet. De plus, il est important d'identifier clairement le diamètre intérieur et le diamètre extérieur de la conduite selon les exigences du projet.

Les articles comprenant «...X...» sont à compléter, selon le besoin, par le maître de l'ouvrage.

Lorsque cela est possible, le maître d'œuvre doit fournir à l'entrepreneur avant le début des travaux toutes les informations pertinentes telles que les conditions particulières du sol, les sites de disposition des déblais de forage (bentonite, polymère), etc.

La norme ASTM F 1962/1999 « Standard Guide for Use of Maxi-Horizontal Directional Drilling for Placement of Polyethylene Pipe or Conduit Under Obstacles, Including River Crossings » est un document à consulter au besoin, et qui peut servir de référence générale pour la technique du forage dirigé.

La technique du forage dirigé peut impliquer un horaire de travail prolongé ou hors de l'ordinaire dû au besoin d'effectuer les opérations de tirage de façon continue. L'entrepreneur doit s'assurer d'avoir obtenu au préalable l'acceptation écrite de la part du maître d'œuvre afin d'être en mesure de compléter l'opération de tirage sans interruption.

L'entrepreneur doit s'assurer que, pour toutes les interventions directes avec l'eau potable, seules des personnes compétentes doivent être chargées des opérations conformément à l'article 5.8 intitulé « Compétence exigée lors des interventions en lien direct avec l'eau potable » de la norme BNQ 1809-300/2004.

## SECTION 1 CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIÈRES

### 1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Les travaux prescrits dans le présent contrat consistent à exécuter les travaux d'installation de conduites (eau potable et égout) par la technique du forage dirigé.

- Longueur de la conduite : .....X.....mètres
- diamètre nominal : .....X.....mm
- Localisation : ..... X.....

Lorsque exigés, ces travaux doivent être définis dans la liste des tâches et des responsabilités jointe ci-dessous.

L'entrepreneur doit effectuer tous les travaux implicites nécessaires à l'exécution et à la coordination de l'ensemble des travaux.

LISTES DES TÂCHES ET RESPONSABILITÉS:

Liste des tâches et responsabilités, sans s'y limiter	entrepreneur	maître d'œuvre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production d'un plan de travail incluant les dessins d'atelier.</li> <li>• Installation des signalisations temporaires.</li> <li>• Localisation des conduites adjacentes.</li> <li>• Nettoyage des conduites principales adjacentes.</li> <li>• Inspection télévisée avant les travaux.</li> <li>• Excavation des puits nécessaires.</li> <li>• Réalisation du forage et insertion de la conduite.</li> <li>• Raccordement de la nouvelle conduite à la conduite existante.</li> <li>• Inspection télévisée après installation.</li> <li>• Essais et inspections.</li> <li>• Nettoyage de la nouvelle conduite.</li> <li>• Désinfection de la conduite d'eau potable.</li> <li>• Remblayage des puits.</li> <li>• Remise en état des lieux.</li> </ul>		

Le maître d'œuvre doit indiquer, selon les besoins, les responsabilités (X) de chacune des tâches dans le tableau ci-haut.

## 1.2 DÉFINITIONS

### **ALÉSAGE :**

Pour le forage dirigé, l'alésage est une opération consistant à élargir le trou du forage.

### **BOUE DE FORAGE :**

Terme employé pour décrire le mélange de déblais et de liquide de forage.

### **ENTREPRENEUR :**

Entreprise retenue, ses représentants, ses successeurs ou ayants droit, comme partie contractante avec le maître de l'ouvrage et qui a la responsabilité de l'exécution et de la sécurité de l'ensemble des travaux. (références : NQ 1809-900-II/2002, article 1.1)

### **JOINT RETENU FLEXIBLE :**

Joint permettant de résister à de légers déplacements angulaires de la conduite et aux contraintes axiales à l'intérieur de la conduite.

### **LIQUIDE DE FORAGE :**

Signifie un mélange d'eau et d'additif, tels que de la bentonite ou des polymères conçus pour étanchéiser les parois, pour réduire la friction des équipements dans le sol, pour maintenir en suspension et pour permettre l'extraction des déblais. Dans le cas du forage à sec, ce fluide est essentiellement composé d'un grand volume d'air à basse pression dans lequel est ajouté un débit de quelques litres d'eau à la minute et des polymères.

### **MAÎTRE D'ŒUVRE :**

Personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est chargée par le maître de l'ouvrage de contrôler l'exécution des travaux et de proposer leur réception et leur règlement. (références : NQ 1809-900-II/2002, article 1.1)

### **MAÎTRE DE L'OUVRAGE :**

Personne physique ou morale pour le compte de laquelle les travaux ou les ouvrages sont réalisés. (références : NQ 1809-900-II/2002, article 1.1)

### **PUITS D'ARRIVÉE :**

Excavation locale permettant de recevoir et de récupérer les appareils utilisés par la technique du forage.

### **PUITS DE DÉPART (PUITS D'ATTAQUE) :**

Excavation locale à partir de laquelle s'effectue le forage.

### **PUITS DE LOCALISATION (PUITS D'EXPLORATION) :**

Puits d'excavation permettant de localiser les autres conduites ou infrastructures

telles que les services de gaz, Hydro-Québec, Bell, eau potable et autres.

**RÉSURGENCE :**

Terme employé pour décrire le phénomène qui se produit lorsque la pression dans le trou de forage surpasse la pression verticale du sol, ce qui provoque une séparation du sol et une remontée à la surface des liquides de forage.

**SITE APPROUVÉ :**

Site de disposition des rebuts approuvé par le ministère de l'Environnement du Québec.

**TIRAGE :**

Partie du processus qui consiste à tirer la conduite vers le puits de départ.

**TROU PILOTE :**

Première étape de tout forage qui consiste à forer un trou qui sera alésé par la suite.

### **1.3 PRÉSENTATION DE LA SOUMISSION**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 2, intitulé «Présentation de la soumission» de la norme NQ 1809-900-I/2002.

La soumission d'un entrepreneur peut être rejetée si ce dernier ne démontre pas clairement qu'il a déjà réalisé des travaux de même envergure, avec le même type de matériau et avec le type d'équipements qu'il entend employer. L'entrepreneur est tenu de présenter la méthodologie et les outils à utiliser, les méthodes de contrôle, le nom du client, la localisation, le type d'environnement (en milieu urbain, traverse de rivière, etc.), le type de conduite installée et le diamètre, la longueur d'installation, le nom de son préposant et son numéro de téléphone, ainsi qu'une liste de l'équipement qu'il entend employer pour la réalisation des travaux.

Le soumissionnaire doit également fournir une liste contenant le personnel clé assigné aux travaux, incluant leur titre et leur expérience.

### **1.4 DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX**

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit remettre au maître d'œuvre, pour examen, les certificats de conformité et spécifications techniques pertinents à la conduite et aux accessoires installés ainsi que, si applicable, le plan du réseau d'alimentation temporaire en eau potable proposé et/ou le plan de pompage ou de blocage du réseau d'égout existant.

L'entrepreneur doit s'assurer que le type et la classe de la conduite utilisée sont conformes aux exigences du maître d'œuvre et qu'elle répond aux exigences du présent devis.

L'entrepreneur doit soumettre un rapport, qui doit contenir, sans s'y limiter, les éléments décrits ci-dessous.

#### 1.4.1 PLAN DE PRÉVENTION ET DE SÉCURITÉ

L'entrepreneur doit soumettre une copie de son manuel de sécurité, qui doit inclure :

- Les procédures de sécurité relatives aux travaux conformes aux exigences des normes les plus récentes de la CSST et des entreprises concernées;
- Les procédures d'urgence en cas de forage au travers d'une ligne de gaz ou de haute tension, d'une conduite d'eau potable ou d'une conduite d'égout, ou des câbles de fibres optiques. Ces procédures doivent être conformes aux exigences des normes les plus récentes de la CSST et des entreprises concernées;
- Une procédure d'évacuation en cas de blessure grave.

#### 1.4.2 PLAN DE GESTION DES DÉVERSEMENTS

L'entrepreneur doit démontrer comment il entend procéder en cas de déversement (liquide de forage, liquide hydraulique, autres.). Il doit, entre autres et notamment, décrire les mesures employées pour contenir les déversements, le nettoyage des résurgences et le nettoyage des surfaces contaminées.

Tous les items contenus dans cet article doivent faire l'objet de l'approbation du maître d'œuvre.

#### 1.4.3 LISTE DE SOUS-TRAITANTS ET FOURNISSEURS

L'entrepreneur doit fournir, sans s'y limiter, la liste de tous les sous-traitants et fournisseurs qu'il entend employer pour la réalisation des travaux décrits ci-dessous :

- Localisation des utilités (services publics);
- Excavation pneumatique;
- Fournisseur de la conduite;
- Fusion;
- Excavation des puits;
- Essais et contrôles divers;
- Remise en état du site.

#### 1.4.4 PLAN DE CONSTRUCTION

Lors de l'adjudication du contrat, l'entrepreneur doit respecter les plans de construction et doit obtenir l'acceptation écrite du maître d'œuvre pour toutes modifications ou propositions (puits, tracés, localisation, profondeurs, autres.)

#### 1.4.5 MÉTHODE DE CONSTRUCTION GÉNÉRALE PROPOSÉE

Les informations suivantes doivent être fournies à partir du plan émis pour soumission :

- L'espace nécessaire pour accomplir les travaux;
- Le type de foreuse utilisée pour la réalisation du projet incluant ces capacités en

traction, en poussée et en rotation. Le type de foreuse doit être adéquat pour les travaux projetés.

- Un échéancier des travaux indiquant les tâches qui seront accomplies et leur durée.

#### 1.4.6 PLAN DE GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE

Les informations suivantes doivent être fournies dans le plan de gestion des liquides de forage :

- Liste des additifs utilisés et leur fiche signalétique d'utilisation sécuritaire;
- Identification de la source d'eau utilisée pour le mélange du liquide de forage;
- Méthode utilisée pour contenir les boues de forage;
- Méthode utilisée pour recycler le liquide de forage et les déblais (si applicable);
- Méthode utilisée pour évacuer les déblais hors du site;
- Site de disposition des boues de forage.

#### 1.5 BREVETS ET INSTANCES DE BREVET

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 3.6 intitulé «Brevets et instances de brevet» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

#### 1.6 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 5.5 intitulé «Santé et sécurité au travail» de la norme BNQ 1809-300/2004.

#### 1.7 RESPONSABILITÉ ET ASSURANCE

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 2, intitulé «Assurance et conditions générales » de la NQ 1809-900-III/2002.

#### 1.8 DÉLAI D'EXÉCUTION ET ÉCHÉANCIER

Le délai contractuel pour achever les travaux est de...X...mois/jours, à partir de la date de la signature du contrat ou de l'ordre de débiter les travaux.

L'entrepreneur doit commencer les travaux au plus tard ...X... jours de calendrier après l'ordre écrit de débiter les travaux. Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit soumettre au maître d'œuvre un échéancier d'exécution complet et détaillé des travaux, qui doit respecter les délais contractuels. Tout au long des travaux, si des événements, des travaux supplémentaires ou toute autre raison font en sorte que l'échéancier mentionné précédemment puisse être compromis, l'entrepreneur doit les signaler dans les (48) heures au maître d'œuvre, et doit y indiquer les délais supplémentaires qu'il juge nécessaires. Toute prolongation des délais doit faire objet d'une entente écrite entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

### **1.9 DÉCOMPTE PROGRESSIF**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 9.1 intitulé «Décompte progressif» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.10 DÉCOMPTE DÉFINITIF**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 9.4, intitulé «Décompte définitif» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.11 RÉCEPTION PROVISOIRE**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 9.3, intitulé «Réception provisoire» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.12 RÉCEPTION DÉFINITIVE**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 9.7, intitulé «Réception définitive» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.13 DÉLAIS DE GARANTIE**

La période de garantie doit être conforme à l'article 9.5, intitulé «Délais de Garantie» de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.14 PROPRETÉ DES LIEUX**

L'entrepreneur doit se conformer à l'article 8.4, intitulé «Propreté des lieux » de la norme NQ 1809-900-II/2002.

### **1.15 VISITE DES LIEUX DE TRAVAUX**

L'entrepreneur doit avoir visité le chantier et doit avoir une entière connaissance de la nature, de l'importance et de la situation géographique des travaux à exécuter.

L'entrepreneur doit avoir tenu compte, pour l'établissement des prix de sa soumission, des dispositions, des circonstances, des conditions générales et locales pouvant avoir une incidence directe sur l'exécution des travaux et particulièrement : de la disponibilité et des conditions d'entreposage des matériaux, de la nature et de l'état des terrains, des installations, des ouvrages existants et des emplacements.

### **1.16 RÉFÉRENCE**

Aux fins du présent devis, les ouvrages suivants contiennent des exigences et références dont il faut tenir compte et sont cités aux endroits appropriés dans le texte:

- BNQ 1809-300/2004  
Titre : *Travaux de construction – clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et d'égout*
- NQ 1809-900/2002  
Titre : *Devis normalisés administratifs*

*Travaux de construction – Documents administratifs généraux –  
Ouvrages de génie civil.*

- Commission Santé et sécurité de travail (CSST)  
Titre 1 : *Code de sécurité pour les travaux de construction*  
Titre 2 : *Loi sur la santé et la sécurité du travail*  
Titre 3: *Pour mieux exécuter les travaux de creusement, d'excavation et de tranchée*  
Titre 4: *Aide mémoire pour l'employeur et délimitation d'un chantier de construction et identification du maître d'œuvre*
- Tome V, Chapitre 4 du ministère des Transports du Québec.  
Titre : *Signalisation routière du Québec*
- NQ 3660-950/2003  
Titre : *Innocuité des produits et des matériaux en contact avec l'eau potable*

Note - Au moment de la rédaction du présent devis normalisé, le programme de certification du BNQ selon l'édition 2003 de cette norme n'est pas en vigueur ; c'est à l'édition antérieure de la norme en question qu'il faut se conformer.

- Directive 001 du ministère de l'Environnement du Québec  
Titre : *Captage et distribution de l'eau*
- Directive 004 du ministère de l'Environnement du Québec  
Titre : *Réseaux d'égout*
- Plastic Pipe Institute (PPI)  
Titre: *Polyethylene Joining Procedures  
Inspections, Tests and Safety Considerations*
- *Manuel de standardisation des observations pour les inspections télévisées de conduites d'égout du CERIU*

### **1.17 COORDINATION**

L'entrepreneur doit tenir compte dans sa soumission qu'il peut avoir à coordonner ses travaux avec d'autres sous-traitants ou entreprises faisant éventuellement partie du projet. Il doit coordonner aussi les travaux et l'espace de travail avec le maître d'œuvre, lequel doit informer les autres organismes pouvant se servir des installations (travaux publics, pompiers ou autres entreprises, commerçants et autres.)

### **1.18 SIGNALISATION**

L'entrepreneur doit se conformer aux exigences applicables en matière de signalisation routière pendant l'exécution de son contrat conformément aux dispositions en vigueur au chapitre 4 du Tome V, « Signalisation routière » des normes du ministère des Transports du Québec.

## **1.19 CONDITIONS PARTICULIÈRES**

### **1.19.1 HORAIRE DE TRAVAIL**

Les travaux doivent être exécutés, dans la mesure du possible, durant les heures conformes aux règlements municipaux en vigueur.

La technique du forage dirigé peut impliquer un horaire de travail prolongé ou hors de l'ordinaire dû au besoin d'effectuer les opérations de tirage de façon continue. L'entrepreneur doit s'assurer d'avoir obtenu au préalable l'acceptation écrite de la part du maître d'œuvre afin d'être en mesure de compléter l'opération de tirage sans interruption.

### **1.19.2 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

L'entrepreneur doit obtenir toutes les autorisations nécessaires lorsqu'il s'approvisionne à partir d'un ruisseau, d'une rivière, d'un étang ou d'un poteau d'incendie.

L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter la contamination des cours d'eau et des réseaux d'égout récepteurs par des matières dangereuses et doit se conformer à l'article 5.4 de la norme BNQ 1809-300/2004 «Protection de l'environnement». Toutes les dépenses exigées pour la mise en œuvre de ces mesures doivent se refléter dans les divers prix unitaires du bordereau des quantités et des prix joint en annexe.

## **1.20 SURVEILLANCE DES TRAVAUX**

L'inspection des matériaux, la surveillance exercée par le maître d'œuvre (ou son représentant) pour la bonne exécution des travaux, l'acceptation écrite des matériaux ne dégageront aucunement l'entrepreneur de la complète obligation que son contrat lui impose.

Certaines étapes critiques des travaux telles que les essais d'étanchéité, le raccordement aux réseaux existants, et autres activités spécifiquement identifiées aux documents de soumission, doivent obligatoirement être réalisées en présence du maître d'œuvre ou de son représentant. Avant l'exécution de ces activités spécifiques, l'entrepreneur doit aviser le maître d'œuvre avec un préavis minimal de 24 heures.

## **1.21 REPRÉSENTANT DE L'ENTREPRENEUR**

L'exécution des travaux en chantier doit être assurée par l'entremise d'un contremaître possédant un minimum d'une année d'expérience pertinente et ayant participé à l'installation d'au moins 10 km de conduite par la technique du forage. Ce contremaître agira à titre de représentant de l'entrepreneur et il doit être apte à recevoir des instructions et à prendre des décisions au nom de l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit fournir un numéro de téléphone local où son représentant peut être rejoint en dehors des heures normales de travail pour répondre aux urgences. Il doit être disponible 24 heures par jour pour répondre aux plaintes de citoyens reliées à ces travaux.

## 1.22 DESCRIPTION DES ITEMS AU BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX

### 1.22.1 LOCALISATION DES CONDUITES ET DES OUVRAGES SOUTERRAINS EXISTANTS IDENTIFIÉS AU PLAN

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix forfaitaire pour l'ensemble des activités de localisation des conduites et des ouvrages souterrains existants identifiés au plan à l'intérieur des limites des travaux. Le prix forfaitaire doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, les items décrits à l'article 2.1.1 intitulé «LOCALISATION DES CONDUITES ADJACENTES» du devis, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, l'excavation et le remblayage des puits de localisation jusqu'à l'infrastructure de la rue, la disposition des terres excédentaires, de même que toutes les autres dépenses incidentes.

### 1.22.2 INSPECTIONS TÉLÉVISÉES ET NETTOYAGE (AVANT ET APRÈS LES TRAVAUX)

À ce poste, l'entrepreneur doit soumettre un prix selon ce qui suit pour les travaux d'inspection télévisée et de nettoyage. Le prix doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, l'item portant sur l'inspection télévisée décrit à l'article 2.1.2 «INSPECTIONS TÉLÉVISÉES DES CONDUITES ADJACENTES AVANT ET APRÈS LES TRAVAUX» du devis.

#### a) Conduites d'égout principales

Dans le cas de l'inspection télévisée des conduites d'égout principales adjacentes aux travaux de forage, le prix soumis doit être au mètre linéaire et doit comprendre deux inspections télévisées ainsi que les opérations de nettoyage, c'est-à-dire, une inspection avant les travaux incluant son nettoyage, ainsi qu'une inspection après les travaux incluant son nettoyage, lorsque exigé. Les prix soumis doivent inclure la mobilisation et la démobilisation des équipements, la préparation d'un rapport d'inspection incluant l'enregistrement vidéo sur bandes VHS ou CD, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

#### b) Branchements latéraux

Dans le cas de l'inspection télévisée des branchements latéraux, le prix unitaire soumis doit comprendre deux inspections télévisées ainsi que les opérations de nettoyage, c'est-à-dire, une inspection avant les travaux incluant son nettoyage, ainsi qu'une inspection après les travaux incluant son nettoyage, lorsque exigé. Les prix soumis doivent inclure la mobilisation et la démobilisation des équipements, la préparation d'un rapport d'inspection incluant l'enregistrement vidéo sur bandes VHS ou CD, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

### 1.22.3 EXCAVATION DES PUIITS D'ACCÈS (DE DÉPART, D'ARRIVÉE ET DE RACCORDEMENT)

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour l'excavation et le remblayage des puits d'accès. Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour le remblayage jusqu'à l'infrastructure de la rue, la disposition des terres excédentaires, les traits de scie nécessaires pour la coupe du pavage, le trottoir ou la bordure lorsque présents, l'enlèvement du gazon lorsque nécessaire, l'excavation et le remblayage des puits ainsi que tous les équipements, la disposition des terres excédentaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

### 1.22.4 EXCAVATION DES PUIITS D'ACCÈS SUPPLÉMENTAIRES

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour l'excavation et le remblayage des puits d'accès supplémentaires en raison d'imprévus découlant des conditions du chantier. Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour le remblayage jusqu'à l'infrastructure de la rue, les traits de scie nécessaires pour la coupe du pavage, le trottoir ou la bordure lorsque présents, l'enlèvement du gazon lorsque nécessaire, l'excavation et le remblayage des puits ainsi que tous les équipements, la disposition des terres excédentaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

Cet item n'est applicable que dans le cas où des puits d'accès supplémentaires sont nécessaires en raison de la présence d'obstacles imprévus. Les puits d'accès supplémentaires doivent être justifiés et acceptés par écrit par le maître d'œuvre.

### 1.22.5 FOURNITURE ET INSTALLATION DE LA CONDUITE

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix au mètre linéaire pour l'installation de la conduite dans le sol par la technique de forage dirigé conformément aux plans et devis. Le prix unitaire doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement, la fourniture, l'installation, la fusion, la soudure et/ou l'assemblage de la conduite, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, la disposition des terres excédentaires, de même que toutes les autres dépenses incidentes.

### 1.22.6 FOURNITURE ET INSTALLATION DES ACCESSOIRES

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour l'installation de chaque type d'accessoires décrits au bordereau. Le prix unitaire doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement, la fourniture, l'installation, la fusion, la soudure et/ou l'assemblage des accessoires, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, la disposition des terres excédentaires, de même que toutes les autres dépenses incidentes.

### 1.22.7 RACCORDEMENT AUX CONDUITES EXISTANTES

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour les travaux de raccordement nécessaires entre la conduite projetée et les conduites existantes. Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la mobilisation et la démobilitation de l'équipement, le perçage, l'extraction des déchets et rebuts, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre, la fourniture et la pose de tous les matériaux et accessoires nécessaires (raccords, coudes, tés, croix, manchons, réduits, butées, etc.), de même que toutes les dépenses incidentes.

### 1.22.8 RACCORDEMENT DES BRANCHEMENTS LATÉRAUX

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour remettre en fonction les branchements latéraux et/ou l'entrée de service desservant les résidences et/ou l'immeuble raccordé à la conduite d'eau potable ou d'égout faisant l'objet des travaux. Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, les traits de scie nécessaires pour la coupe du pavage, le trottoir ou la bordure lorsque présents, la mobilisation et la démobilitation de l'équipement, les matériaux nécessaires au raccordement complet du branchement existant, un nouveau robinet d'arrêt dans le cas d'un branchement d'eau potable, le perçage de la nouvelle conduite, l'extraction des déchets et rebuts, ainsi que tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

### 1.22.9 ESSAIS ET INSPECTIONS

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix au mètre linéaire pour la réalisation des divers essais nécessaires en vue de la mise en service de la conduite projetée selon la nature de celle-ci et les spécifications du bordereau des quantités. Le prix doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, les items décrits à l'article 2.1.5 intitulés «ESSAIS ET INSPECTIONS» du devis, tous les essais de pression, le nettoyage et la désinfection de la conduite, tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les autres dépenses incidentes. Le prix des inspections télévisées n'est pas inclus à cet item du bordereau, sauf dans le cas de l'installation d'une conduite d'égout.

### 1.22.10 NETTOYAGE ET ENTRETIEN DES CHAUSSÉES PENDANT LES TRAVAUX

À ce poste, l'entrepreneur doit soumettre un prix forfaitaire pour les travaux d'entretien et de nettoyage du chantier pendant les travaux. Le prix soumis doit comprendre les opérations de balayage et de nettoyage des rues visées par les travaux, ainsi que le nivelage et l'épandage d'abats poussière dans le cas de chaussées non revêtues. Le balayage et le nettoyage des rues et chemins non inclus directement aux travaux mais qui sont affectés et salis par les travaux sont également inclus au présent item. Les travaux de nettoyage et de balayage doivent être réalisés à la fin de chaque journée de travail. Le prix soumis doit inclure sans s'y limiter, la mobilisation, la démobilitation des équipements nécessaires, tous les équipements, la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

Dans le cas où l'entrepreneur néglige de procéder adéquatement aux travaux

d'entretien et de nettoyage, le maître de l'ouvrage se réserve le droit sans autre avis, d'effectuer en régie ou de confier à une autre entreprise les travaux de nettoyage et d'entretien exigés et de retenir les sommes nécessaires à même le contrat de l'entrepreneur.

#### 1.22.11 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

À ce poste, l'entrepreneur doit fournir un prix selon le type de surface pour l'exécution complète des travaux de la remise en état des lieux conformément aux plans et devis. Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation de l'équipement la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires, de même que toutes les dépenses incidentes.

- Structure de chaussée (excluant le pavage)

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix au mètre carré pour la réfection de la fondation granulaire inférieure ainsi qu'un prix pour la réfection granulaire supérieure. Le calibre des matériaux granulaires à utiliser et l'épaisseur minimale à respecter doivent être tels que spécifiés au bordereau des quantités. Le prix soumis doit comprendre la fourniture, le transport, la compaction, la mise en place et toutes autres activités nécessaires à la mise en œuvre. Les surfaces payables doivent être équivalentes aux surfaces mesurées en chantier en présence du maître d'œuvre.

- Réfection des surfaces pavées

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix au mètre carré pour la réfection des surfaces pavées. Les types d'enrobés bitumineux à utiliser et les épaisseurs nécessaires selon les emplacements (chaussée ou stationnement) doivent être tels que spécifiés au bordereau des quantités. Le prix soumis doit comprendre la fourniture, le transport, la compaction, la mise en place et toutes les autres activités nécessaires à la mise en œuvre. Les surfaces payables doivent être équivalentes aux surfaces mesurées en chantier en présence du maître d'œuvre.

- Réfection de bordure de béton

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix au mètre linéaire pour la réfection des bordures de béton selon la section type montrée aux documents de soumission. Le type de béton incluant les caractéristiques doivent être tels que spécifiés au bordereau des quantités. Le prix soumis doit comprendre la préparation de l'assise, les coffrages, l'armature lorsque nécessaires, la fourniture, le transport, la mise en place, la protection durant la cure, et toutes les autres activités nécessaires à la mise en œuvre. La longueur payable doit être équivalente à la longueur mesurée en chantier en présence du maître d'œuvre.

- Réfection de trottoir de béton

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix au mètre carré pour la réfection de trottoir de béton selon la section type montrée aux documents de soumission. Le type de béton incluant les caractéristiques doivent être tels que spécifiés au bordereau des quantités. Le prix soumis doit comprendre la préparation de

l'assise, les coffrages, l'armature lorsque nécessaires, la fourniture, le transport, la mise en place, la protection durant la cure, et toutes les autres activités nécessaires à la mise en œuvre. La surface payable doit être équivalente à la surface mesurée en chantier en présence du maître d'œuvre.

- Réfection des surfaces gazonnées

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix au mètre carré pour la réfection des surfaces gazonnées. Le prix soumis doit comprendre la préparation de la surface, la mise en place de terre végétale de bonne qualité, le gazon en plaques et toutes les autres activités nécessaires à la mise en œuvre. La surface payable doit être équivalente à la surface mesurée en chantier en présence du maître d'œuvre.

- Autres travaux de réfection

À cet item, l'entrepreneur doit soumettre un prix forfaitaire pour la réfection des haies et des arbres, l'arrosage nécessaire jusqu'à la prise complète, les aménagements paysagers, et toutes les autres activités de réfection non incluses aux autres éléments du bordereau des quantités.

## **SECTION 2      CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

---

### **2.1    TRAVAUX PRÉPARATOIRES ET COMPLÉMENTAIRES**

#### **2.1.1 LOCALISATION DES CONDUITES ADJACENTES**

L'entrepreneur doit, avant et pendant l'exécution des travaux, faire localiser les Réseaux techniques urbains (RTU: ensemble des réseaux de gaz, de télécommunication, de câblodistribution et d'électricité) et aviser les organismes responsables de la localisation de ces unités. L'entrepreneur ne peut rien réclamer du maître d'œuvre sous prétexte que ces utilités publiques ne sont pas bien indiquées sur les plans.

Lorsque l'entrepreneur travaille dans une rue existante, il doit localiser, avant le début des travaux, tous les branchements de service qu'il doit croiser à l'aide d'une sonde introduite à l'intérieur du branchement. Si pour des raisons hors de son contrôle, l'entrepreneur ne peut localiser l'entrée avec la sonde, il doit le faire soit par excavation pneumatique, soit à la main ou soit à l'aide de toute autre méthode acceptée par écrit par le maître d'œuvre.

Lorsque la nouvelle conduite suit parallèlement à moins de 1,5 mètre une infrastructure souterraine existante, le maître d'œuvre doit dégager la dite conduite soit par une excavation pneumatique, soit par une excavation à la main, ou soit par toute autre méthode acceptée par le maître d'œuvre, afin de la localiser précisément à environ tous les 30 mètres le long du tracé.

#### **2.1.2 INSPECTIONS TÉLÉVISÉES DES CONDUITES ADJACENTES AVANT ET APRÈS LES TRAVAUX**

Lorsque spécifié au devis et bordereau, avant les travaux, l'entrepreneur est tenu d'effectuer une inspection télévisée des conduites d'égout sanitaire ou pluvial qui se trouvent à moins de 3 mètres du tracé projeté, ainsi que de toutes les conduites et tous les branchements de service rencontrés. Ces inspections ont pour but de déterminer l'état des conduites avant les travaux.

Les rapports d'inspection télévisée doivent utiliser la terminologie simplifiée ainsi que l'échelle numérique du Manuel de standardisation des observations pour les inspections télévisées de conduites d'égout élaboré par le CERIU.

Des travaux de nettoyage des conduites principales doivent être exécutés en conformité avec le présent devis afin de permettre les opérations d'inspections télévisées à la satisfaction du maître d'œuvre, lorsque nécessaires.

Dans ce cas, les opérations de nettoyage se limitent au nettoyage général de la conduite et ne comprennent pas l'alésage des services pénétrants et les infiltrations de racines, etc.

Lorsque spécifié au bordereau, l'entrepreneur doit inspecter la conduite installée et les conduites d'égout sanitaire et pluvial et les branchements de services après le forage de chacun des tronçons afin de détecter toute trace d'infiltration de boue de

forage et pour s'assurer que la nouvelle conduite ne traverse pas une conduite ou un branchement de service existant.

Ces inspections télévisées doivent obligatoirement être faites en présence d'un représentant du maître d'œuvre.

Après reprise de sections non conformes, s'il y a lieu, une seconde inspection télévisée est requise.

### 2.1.3 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES PUIITS DE DÉPARTS

L'entrepreneur doit procéder aux travaux en réduisant au maximum le nombre de puits de départs. L'entrepreneur doit donc procéder à la localisation des puits de départs proposés sur le plan de travail et confirmer ladite localisation auprès du maître d'œuvre à titre indicatif avant le début des travaux.

Lorsque requis, l'entrepreneur doit se conformer à l'article 9 intitulé « Excavation et remblayage » de la norme BNQ 1809-300/2004.

### 2.1.4 DISPOSITION DES SURPLUS D'EXCAVATION ET AUTRES MATÉRIAUX DE REBUT

Les matériaux de surplus d'excavation et autres matériaux de rebut doivent être transportés et disposés, par et aux frais de l'entrepreneur, conformément aux normes et règlements du ministère de l'Environnement du Québec.

### 2.1.5 ESSAIS ET INSPECTIONS

Pour les conduites d'eau potable, les essais doivent comprendre le nettoyage de la conduite, les essais d'étanchéité selon les normes en vigueur, la désinfection, la purge et les analyses bactériologiques par un laboratoire reconnu par le ministère de l'Environnement du Québec ainsi que tous les autres essais spécifiques demandés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur doit se conformer à l'article 11.1 intitulé «Conduite d'eau potable» de la norme BNQ 1809-300/2004.

Pour les conduites d'égout, les essais doivent comprendre le nettoyage de la conduite, le passage d'un gabarit ou d'un système similaire pour l'ovalisation et les essais d'étanchéité selon les normes en vigueur, ainsi que tous les autres essais spécifiques demandés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur doit se conformer aux articles 11.2 et 11.5 intitulés «Conduites d'égouts unitaire et sanitaire» et «Vérification de la déformation des conduites d'égouts pluvial, unitaire ou sanitaire» de la norme BNQ 1809-300/2004.

### 2.1.6 GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE

L'entrepreneur doit prévoir l'excavation d'un puits au début et à la fin du forage pour contenir les boues de forage et les déblais de décantation. Ces puits doivent être d'une dimension suffisante pour contenir les volumes prévus de boues et de déblais.

Dans le cas où des sols contaminés sont découverts lors des travaux, les boues de forage doivent être mises à l'essai afin de déterminer une méthode de disposition adéquate. La méthode de disposition doit être approuvée par le maître d'œuvre et doit être conforme aux normes du ministère de l'Environnement du Québec. Les essais, la

gestion et la disposition doivent être effectués conformément aux normes du ministère de l'Environnement, et ce, aux frais du maître de l'ouvrage.

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute migration de boues de forage vers les égouts, les drains et les cours d'eau.

L'entrepreneur doit effectuer un suivi des boues de forages récupérées afin de noter tout changement des conditions de sol rencontrées qui sont susceptibles de nuire à l'avancement des travaux.

### 2.1.7 COMPÉTENCE EXIGÉE LORS DES INTERVENTIONS EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU POTABLE

L'entrepreneur doit s'assurer que, pour toutes les interventions directes avec l'eau potable, seules des personnes compétentes doivent être chargées des opérations conformément à l'article 5.8 intitulé « Compétence exigée lors des interventions en lien direct avec l'eau potable » de la norme BNQ 1809-300/2004.

## 2.2 INSTALLATION DE CONDUITE

Durant la réalisation du trou pilote et durant toutes les étapes du forage, l'entrepreneur doit surveiller la surface afin de déceler toute trace de résurgence ou de soulèvement. L'entrepreneur doit aviser le maître d'œuvre lorsqu'il y a résurgence des boues de forage à la surface, lorsque les boues de forage ne retournent plus aux puits ou lorsqu'il y a retour de liquides parasites.

### 2.2.1 ÉQUIPEMENT

Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier en tout temps l'équipement et les matériaux proposés ou employés, avant ou après l'adjudication du contrat et de refuser tout appareil inadéquat, non conforme ou en mauvais état. Les représentants du maître d'œuvre doivent avoir accès en tout temps à l'équipement de l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit remplir les obligations que le contrat lui impose et il doit exécuter les travaux suivant les règles de l'art et à la satisfaction du maître d'œuvre. Chaque véhicule doit être muni de tous les feux de position, de délimitations et autres prescrits par la signalisation routière au Québec du ministère des Transports du Québec.

Tout l'équipement utilisé doit être en bonne condition et sécuritaire.

L'entrepreneur doit toujours avoir en sa possession suffisamment de pièces de rechange en cas de bris pour prévenir de longs délais de réparations.

- La foreuse

La capacité de la foreuse doit être suffisante pour compléter à la fois le forage et l'opération de tirage et doit comprendre un système de mélange et de circulation des liquides de forage d'une capacité suffisante pour compléter l'installation de la conduite sans excéder la capacité en tension de cette dernière. Dans le cas où l'entrepreneur préconise l'utilisation d'une foreuse à sec, l'entrepreneur n'est pas tenu d'utiliser un système de mélange et de circulation de liquide de forage.

L'équipement de forage doit aussi comprendre un système de localisation de la tête

de forage afin de guider de façon précise le forage.

La foreuse doit comprendre un système hydraulique permettant la rotation, la poussée et le tirage des tiges dans le sol, à un angle variable. Durant ces opérations, les liquides de forage pressurisés doivent être constamment injectés dans le sol par l'entremise de la tête de forage, sauf dans le cas du forage à sec.

Tous les systèmes hydrauliques doivent être étanches et la foreuse doit posséder une mise à la terre durant toutes les opérations.

Lorsque la foreuse possède un avertisseur de foudre, ce dernier doit être maintenu en opération en tout temps.

- La tête de forage

La tête de forage doit être dirigeable et elle doit être choisie de façon à être adaptée aux conditions de sol rencontrées.

- L'alésoir

De façon générale, l'alésoir doit avoir un diamètre équivalent soit à 1,5 fois le diamètre extérieur de la conduite ou soit 300 mm de plus que le diamètre de la conduite, selon lequel est le plus petit. Advenant le cas où un gonflement du sol est appréhendé, le diamètre de l'alésoir doit être 25% plus grand que la valeur obtenue.

Tous les équipements sélectionnés doivent être choisis de façon à être adaptés aux conditions de sol rencontrées.

Sauf indications contraires, l'entrepreneur est le seul responsable du choix et des diamètres d'alésoir nécessaires pour effectuer les travaux, ainsi que du nombre de passe qu'il doit effectuer pour installer la conduite. Ce choix doit être conséquent aux conditions de sol rencontrées.

- Le système de localisation

Le système de localisation doit être calibré, installé et opéré par du personnel compétent et expérimenté. Les opérateurs doivent connaître les sources magnétiques et électromagnétiques pouvant causer une défaillance du système de localisation et leurs conséquences sur les opérations.

Le système de localisation doit avoir une marge d'erreur inférieure à 0,6% en ce qui concerne l'angle d'attaque et de 5% en regard à la profondeur.

- Le mélangeur

Le système utilisé pour le mélange du liquide de forage doit permettre de mélanger ce dernier complètement et uniformément. De plus, il doit être d'une capacité permettant un débit suffisant de liquide.

Le débit et la pression des boues de forage doivent être contrôlés de manière à ne pas excéder les capacités de la conduite installée, de limiter l'excavation et de limiter les possibilités de résurgence des boues de forage à la surface.

Le système de circulation doit être conséquent au type de sol rencontré. Sa capacité doit permettre, au minimum, le transport d'un volume de boue de forage équivalent

au volume de sol foré.

La jonction entre la pompe et les tiges de forages doit être étanche.

## 2.2.2 PROCÉDURE D'INSTALLATION ET CONTRÔLE DE LA MISE EN PLACE DE LA CONDUITE

L'entrepreneur est tenu de sélectionner le mode adéquat de fusion, de soudage ou d'assemblage de la conduite et de suivre toutes les recommandations du fabricant en ce qui concerne ces tâches.

L'entrepreneur est aussi responsable d'effectuer les contrôles suivants :

- Respecter le rayon de courbure minimale de la conduite selon les recommandations du fabricant.
  - S'assurer que la force de traction maximale sur la conduite n'est jamais dépassée pour éviter tout étirement plastique de la conduite.
  - S'assurer que la conduite ne subit pas d'ovalisation excédant les recommandations du fabricant suite à son installation.
  - Lorsque spécifié par le fabricant, enlever tous les dépôts de glace ou de neige à l'intérieur de l'extrémité des conduites et s'assurer que la surface à fusionner ou à assembler ne présente pas d'impuretés ou de défauts pouvant empêcher le jointage adéquat. Dans le cas des conduites de polyéthylène, la surface doit être nettoyée adéquatement avec un dégraissant de type GENESOLV 200 ou un produit similaire accepté par écrit par le fabricant.
  - Pour toute conduite de polyéthylène haute densité ou de PVC ayant des rainures sur la surface de la conduite, il est nécessaire d'effectuer une vérification du critère de rejet de 10%. Après la mise en place d'une conduite de polyéthylène haute densité ou PVC à l'intérieur de l'ouverture pratiquée, le maître d'œuvre doit vérifier sur une longueur minimale de 1.5 mètres s'il y a endommagement de la conduite. De plus, lorsque possible, une vérification visuelle doit être effectuée au cours du tirage dans les excavations réalisées (pose de branchements, tranchées de localisation de structures étrangères). Si la conduite de polyéthylène haute densité ou de PVC présente une rainure ou tout autre dommage dont la profondeur est supérieure à 10% de l'épaisseur minimale de sa paroi, il doit éliminer cette section du réseau et la remplacer par une autre section de conduite.
  - Lorsqu'une conduite d'acier est utilisée, des normes similaires à celle du point précédent doit être appliquées selon l'application et le revêtement.
  - L'entrepreneur doit fournir la preuve que l'opérateur détient une formation avec l'équipement en question et est qualifié par le fabricant de la conduite.
- 
- Soudage

Les conduites en acier sont jointes par le soudage des deux extrémités de conduites. Le soudage doit se faire selon les recommandations du fabricant et les normes portantes du Bureau canadien de soudage.

- Assemblage

Les conduites de PVC sont jointes par l'assemblage selon le type de conduite et le type de joint. L'assemblage doit se faire selon les recommandations du fabricant conformément à l'article 10.3 intitulé « Méthode d'assemblage pour conduites d'eau potable et conduites d'égout » de la norme BNQ 1809-300/2004.

- Fusion de la conduite

L'entrepreneur doit s'assurer que le représentant du maître d'œuvre est avisé lors de l'exécution de tous les travaux de fusion entre les conduites de polyéthylène et qu'il est présent lors de toute opération de fusion. De plus, une copie des procédures de fusion doit être remise au représentant du maître d'œuvre avant le début des travaux.

Toute opération de fusionnement doit être réalisée par une équipe d'au moins deux (2) personnes.

La fusion de conduites en polyéthylène haute densité est typiquement effectuée par la méthode de fusion bout-à-bout ou l'électrofusion.

Au besoin, l'entrepreneur doit procéder à la fusion sous un abri, afin d'éviter de la poussière en provenance du chemin et de l'environnement.

Aucune fusion ne doit être réalisée à des températures ambiantes inférieures à -15°C (5°F). Dans ce cas, un abri doit être érigé pour toutes opérations de fusion et celui-ci doit être chauffé pour maintenir la température ambiante au-delà des températures prescrites.

#### Fusion bout-à-bout

Cette technique consiste à chauffer deux extrémités de conduites en polyéthylène haute densité qui sont retenues contre une plaque chauffante jusqu'à l'atteinte de la température nécessaire à la fusion. Par la suite, les deux extrémités chauffées sont jointes l'une contre l'autre et maintenue en place selon les recommandations du fabricant jusqu'au refroidissement.

Lorsque la méthode par fusion bout à bout est utilisée pour assembler les conduites de polyéthylène, l'entrepreneur doit exécuter ces travaux conformément aux prescriptions de la norme ASTM D 2657/2003 intitulé «Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fittings».

Le joint témoin sert d'indicateur de qualité pour l'ensemble des fusions bout-à-bout réalisées au cours d'une journée de travail où il doit y avoir une opération de fusion.

Un joint témoin doit être mis à l'essai et accepté par le maître d'œuvre au début de chaque journée de fusion.

Le joint témoin doit mesurer environ 150 mm en longueur de chaque côté du joint fusionné par 25 mm jusqu'à 1.5 fois l'épaisseur de la paroi de la conduite en largeur.

Une fusion dont une inspection visuelle n'indique pas la présence de défauts excédant les recommandations du fabricant peut être utilisée

comme joint témoin. Le joint témoin peut-être rejeté par le maître d'œuvre si, suite à l'essai de fatigue, il y a présence de craques ou de séparation au niveau de la fusion.

À titre de référence, pour les conduites de diamètre inférieur ou égal à 200 mm, un essai de qualité sur les joints bout-à-bout doit être effectué selon les recommandations du fabricant et en présence du maître d'œuvre lorsque cela est possible. Pour les conduites de diamètre supérieur à 200 mm, l'essai de référence est l'essai de pression après installation. Les essais et inspections doivent être conformes à l'article 2.1.5 intitulé « ESSAIS ET INSPECTIONS » du présent devis.

Tous les joints bout à bout rejetés doivent être éliminés de façon adéquate.

### Électrofusion

Opération de raccordement de deux (2) pièces de polyéthylène haute densité dont l'une est un raccord électrosoudable à l'aide d'un séquenceur électronique.

Les procédures de fusion doivent être remises au maître d'œuvre pour approbation.

Pour la méthode de l'électrofusion, il faut tenir compte des contraintes de la technique par rapport à l'alignement et aux forces tangentielles appliquées sur les joints.

L'électrofusion est autorisée uniquement pour les raccordements et ne doit jamais être utilisée lors du tirage de la conduite.

## 2.2.3 TRAVAUX NON CONFORMES

Les travaux non-conformes doivent être repris ou réparés à la satisfaction du maître d'œuvre et aux frais de l'entrepreneur.

## 2.3 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

Après l'achèvement des travaux, l'entrepreneur doit remettre les lieux à leur état initial.

## 2.4 RAPPORT DE L'ENTREPRENEUR À LA FIN DES TRAVAUX

À la fin des travaux, l'entrepreneur doit soumettre au maître d'œuvre un rapport qui comprend, lorsque nécessaires, les éléments suivants:

- Résultats des essais exigés par le plan qualité incluant ceux de l'ovalisation.
- Résultats de l'inspection télévisée avant et après l'installation.
- Rapports de conformité (attestation de conformité vis-à-vis des critères de performance).
- Rapports des suivis des paramètres d'opération.
- Éléments nécessaires pour la mise à jour des plans tels que construits.
- Résultat des essais d'étanchéité.

## **2.5 ABANDON DE MATÉRIAUX DANS LES FORAGES ET CONDAMNATION DE FORAGE**

S'il est nécessaire d'abandonner des équipements (tête directionnelle, tiges d'acier,...) dans les forages, l'entrepreneur est responsable de les remplacer à ses propres frais.

S'il est nécessaire de condamner les forages, l'entrepreneur doit prendre les mesures qui s'imposent afin d'éviter tout affaissement du sol. Si nécessaire, il doit remplir l'espace avec du remblai sans retrait conforme aux exigences de l'article 6.6, intitulé « Remblai sans retrait » de la norme BNQ 1890-300/2004. Si un second forage doit être exécuté à proximité d'un forage existant, une distance minimale, selon les conditions de sol, doit être convenue entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

**ANNEXE****BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX**

Poste	Description	Quantité	Unité	Prix Unitaire	Montant Total
1	Localisation des conduites et ouvrages souterrains existants et identifiés au plan		Forfaitaire	_____ \$	_____ \$
2	Inspections télévisées et nettoyage (avant et après les travaux)				
	a) Conduites d'égout principales		M.lin	_____ \$	_____ \$
	b) Branchements latéraux		Unité	_____ \$	_____ \$
3	Excavations des puits d'accès (de départ, d'arrivée, de raccordement)		Unité	_____ \$	_____ \$
4	Excavation des puits d'accès supplémentaires		Unité	_____ \$	_____ \$
5	Fourniture et installation de la conduite		M.lin	_____ \$	_____ \$
6	Fourniture et installation des accessoires		Unité	_____ \$	_____ \$
7	Raccordement aux conduites existantes ou projetées		Unité	_____ \$	_____ \$
8	Raccordement des branchements latéraux		Unité	_____ \$	_____ \$
9	Essais et inspections		M.lin	_____ \$	_____ \$
10	Nettoyage et entretien des chaussées pendant les travaux		Forfaitaire	_____ \$	_____ \$
11	Remise en état des lieux				
	- Structure de chaussée (excluant le pavage)		M <sup>2</sup>	_____ \$	_____ \$
	- Réfection des surfaces pavées		M <sup>2</sup>	_____ \$	_____ \$
	- Réfection de bordure de béton		M.lin	_____ \$	_____ \$
	- Réfection de trottoir de béton		M <sup>2</sup>	_____ \$	_____ \$
	- Réfection des surfaces gazonnées		M <sup>2</sup>	_____ \$	_____ \$
	- Autres travaux de réfection		Forfaitaire	_____ \$	_____ \$
	<b>Total des travaux :</b>				
	<b>T.P.S (7.0 %) :</b>				
	<b>T.V.Q (7.5 %) :</b>				
	<b>Total avec les taxes :</b>				

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.