

Devis normalisé

Installation de conduites par forage

DEVIS NORMALISÉ – VILLE DE GATINEAU**TABLEAU DES MODIFICATIONS / RÉVISIONS****CAHIER : Installation de conduites par forage****A – Généralités**

Pour faciliter la lecture des modifications ou révisions effectuées dans le présent cahier, par rapport à la version précédente, ces dernières sont indiquées en italiques et accompagnées d'un repère vertical dans la marge. Le soumissionnaire demeure toutefois responsable de prendre connaissance de l'ensemble du cahier.

La date de la version du document est indiquée en pied de page de chacune des pages formant le document.

Les corrections grammaticales ou éditoriales ne sont pas répertoriées comme étant des changements puisque ces corrections n'ont aucune incidence.

B – Description des modifications / révisions

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
1	1.0 et 2.0	1.0 et 2.0	s.o.
1	3.0	3.0	Mise à jour de la norme ASTM F1962:2022
1 à 3	4.0 à 5.0	4.0 à 5.0	s.o.
3	5.1 et 5.2	Retiré	Articles retirés
3	6.0	6.0	s.o.
3	7.0	7.0	Retrait de clause superflue
4	7.1 et 7.2	7.1 et 7.2	s.o.
4	8.0	8.0	s.o.
4	8.1	8.1	Mise à jour de la norme ASTM F1962:2022
4 à 6	8.2 à 8.8	8.2 à 8.8	s.o.
6	8.9	8.9	Ajout de référence du BNQ

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
6 à 11	8.10 à 12.4	8.10 à 12.4	s.o.
12	12.4.1	12.4.1	Modification du titre pour <i>Soudage</i>
12 à 15	12.4.2 à 12.8	12.4.2 à 12.8	s.o.
15	12.9	Retiré	Article retiré

TABLE DES MATIÈRES

1.0 OBJET	1
2.0 DOMAINE D'APPLICATION.....	1
3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES.....	1
4.0 DÉFINITIONS.....	1
4.1 ALÉSAGE.....	1
4.2 BOUE DE FORAGE.....	1
4.3 BAS-FOND.....	1
4.4 ÉLECTROFUSION.....	2
4.5 ENTREPRISE SPÉCIALISÉE.....	2
4.6 FUSION BOUT À BOUT.....	2
4.7 JOINT.....	2
4.8 JOINT RETENU FLEXIBLE.....	2
4.9 LIQUIDE DE FORAGE.....	2
4.10 Puits d'accès.....	2
4.11 Puits d'arrivée.....	2
4.12 Puits de départ (Puits d'attaque).....	2
4.13 Puits de localisation (Puits d'exploration).....	2
4.14 REGARD.....	3
4.15 RÉSURGENCE.....	3
4.16 SECTION.....	3
4.17 TRONÇON.....	3
4.18 TIRAGE.....	3
4.19 TROU PILOTE.....	3
5.0 EXIGENCES PRÉALABLES AUX TRAVAUX.....	3
5.1 ARTICLE RETIRÉ.....	3
5.2 ARTICLE RETIRÉ.....	3
6.0 SÉCURITÉ.....	3
7.0 DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX.....	3
7.1 ÉCHÉANCIER.....	4
7.2 PLAN DE TRAVAIL.....	4
8.0 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES.....	4
8.1 NORME APPLICABLE AU FORAGE DIRIGÉ.....	4
8.2 QUALIFICATION DU PRODUIT.....	4
8.3 LITTÉRATURE ET DONNÉES DE CONCEPTION.....	5
8.4 RAPPORT DES PROCÉDURES.....	5
8.5 PLAN DE PRÉVENTION ET DE SÉCURITÉ.....	5
8.6 PLAN DE GESTION DES DÉVERSEMENTS.....	5
8.7 MÉTHODE DE CONSTRUCTION GÉNÉRALE PROPOSÉE.....	5
8.8 PLAN DE GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE.....	6
8.9 COMPÉTENCE EXIGÉE LORS DES INTERVENTIONS EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU POTABLE.....	6
8.10 UTILISATION DES POTEaux D'INCENDIE, VANNES ET ROBINETS D'ARRÊT.....	6
8.11 LOCALISATION DES CONDUITES ET ACCESSOIRES.....	6

8.12 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.....	7
9.0 MATÉRIAUX.....	7
10.0 TRAVAUX PRÉPARATOIRES AVANT OPÉRATIONS DE FORAGE	7
10.1 LOCALISATION DES CONDUITES ADJACENTES.....	7
10.2 INSPECTION TÉLÉVISÉE DES CONDUITES ADJACENTES AVANT TRAVAUX DE FORAGE.....	7
10.3 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES Puits D'ACCÈS.....	8
11.0 CONTRÔLE ET VÉRIFICATION DES TRAVAUX.....	8
11.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES TRAVAUX.....	8
11.2 ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ.....	9
11.3 DÉSINFECTION DES CONDUITES D'EAU POTABLE.....	9
11.4 TRAVAUX NON CONFORMES.....	9
11.5 RAPPORT FINAL DES TRAVAUX.....	9
12.0 INSTALLATION PAR FORAGE DIRIGÉ.....	9
12.1 GESTION DES LIQUIDES DE FORAGE	9
12.2 RÉSURGENCE LORS DU FORAGE	10
12.3 ÉQUIPEMENTS.....	10
12.3.1 FOREUSE.....	10
12.3.2 TÊTE DE FORAGE	11
12.3.3 ALÉSOIR.....	11
12.3.4 SYSTÈME DE LOCALISATION.....	11
12.3.5 MÉLANGEUR	11
12.4 INSTALLATION ET CONTRÔLE DE LA MISE EN PLACE DE LA CONDUITE.....	11
12.4.1 SOUDAGE	12
12.4.2 ASSEMBLAGE.....	12
12.4.3 FUSION DE LA CONDUITE.....	12
12.4.4 FUSION BOUT À BOUT	13
12.4.5 ÉLECTROFUSION.....	14
12.5 ANCORAGE ET SYSTÈMES DE RETENUE.....	14
12.6 RACCORDEMENT DES BRANCHEMENTS À LA CONDUITE EXISTANTE.....	14
12.7 ABANDON DE MATÉRIAUX DANS LES FORAGES ET CONDAMNATION DE FORAGE.....	14
12.8 INSPECTION TÉLÉVISÉE DES CONDUITES ADJACENTES APRÈS TRAVAUX DE FORAGE.....	14
12.9 ARTICLE RETIRÉ.....	15

1.0 OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les caractéristiques et les clauses techniques générales qui régissent l'installation par forage dirigé de conduites d'eau potable et d'égouts.

2.0 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges s'applique plus précisément aux travaux d'installation par forage dirigé de conduites d'eau potable et d'égouts.

3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES

Le présent cahier des charges est aussi complémentaire aux différents cahiers des charges du devis normalisé de la Ville de Gatineau et plus particulièrement aux documents suivants :

- avis aux soumissionnaires;
- instructions aux soumissionnaires;
- garanties et assurances;
- clauses administratives;
- cahiers techniques;
- dessins normalisés;

ainsi qu'aux plus récentes éditions des normes auxquelles le texte se réfère et plus spécifiquement :

- ASTM D2657-03 « Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fittings »;
- ASTM F1962:2022 « Standard Guide for Use of Maxi-Horizontal Directional Drilling for Placement of Polyethylene Pipe or Conduit Under Obstacles, Including River Crossings »;
- BNQ 1809-300 « Travaux de construction - Conduites d'eau potable et d'égout - Clauses techniques générales »;
- BNQ 3660-950 « Innocuité des produits et matériaux en contact avec l'eau potable ».

Tous ces documents doivent être interprétés comme faisant partie du présent cahier des charges comme s'ils y étaient décrits, le tout selon l'ordre de préséance indiqué à l'article 2.1 « Les documents » du cahier « Clauses administratives » du présent devis.

4.0 DÉFINITIONS

4.1 ALÉSAGE

Opération dans le cadre des travaux de forage dirigé consistant à agrandir le trou de forage jusqu'au diamètre de la conduite projetée qui sera tirée dans le trou de forage.

4.2 BOUE DE FORAGE

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

4.3 BAS-FOND

Toute retenue d'eau provoquée par un déplacement vertical d'un segment de conduite.

4.4 ÉLECTROFUSION

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

4.5 ENTREPRISE SPÉCIALISÉE

L'Entreprise qui exécute les travaux décrits au présent cahier, soit directement pour le donneur d'ouvrage, soit pour l'Entrepreneur à qui le contrat d'exécution des travaux est adjugé par le donneur d'ouvrage. Aux fins du présent cahier, le terme « entreprise spécialisée » sera remplacé par « Entrepreneur ».

4.6 FUSION BOUT À BOUT

Technique consistant 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 maintenues en place selon les recommandations du fabricant jusqu'au refroidissement.

4.7 JOINT

Raccord entre deux longueurs adjacentes de tuyaux d'égouts, entre un tuyau et un regard ou deux ou entre deux accessoires.

4.8 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.

4.9 LIQUIDE DE FORAGE

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

4.10 PUIITS D'ACCÈS

Excavation locale à partir de laquelle un équipement est installé afin d'effectuer les travaux de forage.

4.11 PUIITS D'ARRIVÉE

Excavation locale permettant de recevoir et de récupérer les équipements utilisés lors des opérations de forage.

4.12 PUIITS DE DÉPART (PUIITS D'ATTAQUE)

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

4.13 PUIITS DE LOCALISATION (PUIITS D'EXPLORATION)

Puits d'excavation permettant de localiser les autres conduites ou infrastructures souterraines, telles que les services de gaz, Hydro-Québec, Bell, Télécâble, eau potable et autre.

4.14 REGARD

Puits ou chambre qui donnent accès à un tuyau pour en permettre l'inspection ou le nettoyage.

4.15 RÉURGENCE

Phénomène qui se produit lorsque la pression dans le trou de forage surpasse la pression verticale des sols, ce qui provoque une séparation ou fissuration du sol permettant une remontée à la surface des liquides de forage.

4.16 SECTION

Conduite située entre deux regards consécutifs, puits d'accès ou accessoires.

4.17 TRONÇON

Deux sections consécutives ou plus de conduites.

4.18 TIRAGE

Partie du processus qui consiste à tirer la conduite vers le puits de départ à partir du puits d'arrivée.

4.19 TROU PILOTE

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

5.0 EXIGENCES PRÉALABLES AUX TRAVAUX**5.1 ARTICLE RETIRÉ****5.2 ARTICLE RETIRÉ****6.0 SÉCURITÉ**

L'Entrepreneur doit, durant l'exécution des travaux, se conformer aux règlements et normes de sécurité en vigueur dans la province de Québec.

De façon plus spécifique, l'Entrepreneur doit respecter les exigences applicables aux travaux en espaces clos en raison de la nature des travaux à réaliser. L'Entrepreneur devra soumettre une copie de son plan de prévention spécifique aux travaux en espaces clos et à sa spécialité. Ce plan de prévention devra rencontrer ou surpasser les exigences minimales décrites à la plus récente version de la directive municipale relative aux travaux en espaces clos (Directive MTPE-2005-001).

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les précautions exigées par la loi pour protéger la santé et assurer la sécurité de ses employés et de ceux de ses sous-traitants. Il est le seul responsable de tout dommage ou accident causé aux personnes ou aux propriétés au cours de l'exécution de ces ouvrages.

7.0 DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX

L'Entrepreneur doit soumettre au moins une semaine avant le début des travaux, tous les documents précisés à la présente section, peu importe le type d'intervention prévu au marché.

L'Entrepreneur doit également soumettre les documents complémentaires spécifiques à la méthode de forage dirigé, le tout tel que décrit à la section 8.

7.1 ÉCHÉANCIER

L'Entrepreneur doit soumettre, pour approbation au chargé de projet, un échéancier détaillé des travaux et étapes diverses du projet de réhabilitation.

7.2 PLAN DE TRAVAIL

L'Entrepreneur doit soumettre au chargé de projet, pour examen, un plan de travail comprenant le cas échéant et sans s'y limiter, la méthode qu'il prévoit d'utiliser pour les travaux de forage et les éléments suivants :

- le rapport dimensionnel, signé et scellé par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, prouvant que la conduite à installer ne sera affectée en aucun point par les contraintes induites lors de la mise en place de la conduite;
- l'emplacement des puits d'accès, leurs dimensions et l'espace nécessaire pour accomplir les travaux;
- la description du type de foreuse utilisée pour la réalisation des travaux incluant ses capacités en traction, en poussée et en rotation. Le type de foreuse doit être adéquat pour les travaux projetés considérant les conditions du sol, le diamètre et la longueur de la conduite à installer;
- la méthode utilisée pour contenir les boues de forage et le site de disposition des boues;

8.0 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

8.1 NORME APPLICABLE AU FORAGE DIRIGÉ

Les travaux de forage dirigé doivent être exécutés en respectant la norme ASTM F 1962:2022.

8.2 QUALIFICATION DU PRODUIT

L'Entrepreneur doit fournir avec sa soumission, une description de la méthode de réhabilitation proposée en incluant les caractéristiques générales du projet ainsi que tous les résultats (certificats et attestations d'analyses, fiches techniques du produit) des différents essais réalisés sur la conduite proposée et ses composantes pour les opérations de forage, le tout afin de confirmer que le produit proposé rencontre et respecte les critères de fonctionnalité et exigences de performance décrits au présent cahier.

Toutes les spécifications, normes, directives et exigences du fournisseur des tuyaux installés par forage dirigé non décrites dans le présent devis font implicitement partie intégrante des stipulations du présent devis et l'Entrepreneur doit les respecter.

8.3 LITTÉRATURE ET DONNÉES DE CONCEPTION

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre, pour les items suivants, les informations descriptives et techniques détaillées (incluant les informations du fabricant) du produit dans son ensemble, de ses applications, des brochures commerciales, etc. :

- la nouvelle conduite à installer par forage dirigé (caractéristiques détaillées, telles que matériau, composition, épaisseur, résistance, durée de vie, etc.);
- les surfaces et dégagements nécessaires pour les opérations de forage dirigé (puits d'accès, puits de départ et puits d'arrivée, etc.);
- les calculs de conception pour établir l'épaisseur de la nouvelle conduite;
- les procédures de réouverture des branchements de service.

8.4 RAPPORT DES PROCÉDURES

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre un rapport écrit décrivant les différentes étapes du projet en incluant le forage du trou pilote, les opérations d'alésage, le tirage de la nouvelle conduite et les opérations d'assemblage, le raccordement aux extrémités du tronçon installé par forage dirigé, les opérations de raccordement et de réouverture des branchements et des branchements de service, les divers essais d'étanchéité, les opérations de désinfection le cas échéant ainsi que la procédure de mise en service de la nouvelle conduite, etc.

Ce rapport des procédures doit également inclure les informations identifiées aux sections suivantes.

8.5 PLAN DE PRÉVENTION ET DE SÉCURITÉ

L'Entrepreneur doit inclure à son rapport une copie de son manuel de sécurité, lequel doit comprendre :

- les procédures de sécurité relatives aux travaux conformes aux exigences des normes les plus récentes de la CNESST 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'égout, ou de câbles de fibres optiques. Ces procédures doivent être conformes aux exigences des normes les plus récentes de la CNESST et des entreprises concernées;
- une procédure d'évacuation en cas de blessure grave.

8.6 PLAN DE GESTION DES DÉVERSEMENTS

L'Entrepreneur doit démontrer comment il entend procéder en cas de déversement (liquide de forage, liquide hydraulique ou 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.

8.7 MÉTHODE DE CONSTRUCTION GÉNÉRALE PROPOSÉE

Les informations suivantes doivent être fournies à partir du plan inclus aux documents du marché ou du plan révisé pour construction :

- l'espace nécessaire pour accomplir les travaux;
- la position des puits de forage (puits de départ, puits d'arrivée, puits de localisation, etc.);
- le type de foreuse utilisée pour la réalisation du projet incluant les capacités en traction, en poussée et en rotation. Le type de foreuse doit être adéquat pour les travaux projetés.

Les informations soumises ci-haut doivent respecter, de façon générale, les plans de construction émis par la Ville en ce qui a trait au tracé, à la localisation, à la profondeur et autres informations relatives au forage dirigé. L'Entrepreneur doit obtenir l'approbation des professionnels du marché et du chargé de projet pour toute modification à cet égard.

8.8 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.

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

À l'article 5.8 « *Compétence exigée pour les interventions touchant directement l'eau potable* » du devis BNQ 1809-300, on ajoute :

Suite à l'adjudication du contrat et avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre à la Ville par l'entremise des professionnels du marché, le nom de la personne désignée qui sera responsable de la supervision complète de toute intervention en lien direct avec l'eau potable, qui sera ou pourra être requise dans le cadre des travaux. Cette personne devra détenir une certification « P6-b », « P6-c » ou « OPA » en vigueur ou toute autre attestation, certification ou formations pertinentes valides et reconnues au sens de l'article 44 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP). Une copie de la certification en vigueur à cet effet et détenue par la personne désignée par l'Entrepreneur devra être soumise au représentant de la Ville.

8.10 UTILISATION DES POTEaux D'INCENDIE, VANNES ET ROBINETS D'ARRÊT

Toute manipulation, intervention (fermeture, ouverture de vanne ou poteau d'incendie) ou utilisation du réseau d'eau potable existant doit être effectuée conformément aux articles 7.0 « Intervention sur le réseau d'eau potable existant » et 40.0 « Planification des interventions sur le réseau de distribution d'eau potable » du cahier « Conduites d'eau potable et d'égouts » du présent devis.

8.11 LOCALISATION DES CONDUITES ET ACCESSOIRES

L'Entrepreneur est responsable de la localisation des conduites et accessoires présents à l'intérieur et à proximité des limites des travaux. L'Entrepreneur doit aviser les organismes responsables de la localisation des autres services publics (gaz, Hydro-Québec, Bell, etc.).

Les conduites d'utilités représentées aux plans sont montrées à titre indicatif seulement. L'Entrepreneur ne peut réclamer aucune somme à la Ville sous prétexte que ces utilités publiques ne sont pas bien indiquées sur les dessins.

8.12 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

Après l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur doit remettre les lieux dans leur état initial. La remise en état des lieux comprend sans s'y limiter, la réfection complète des surfaces endommagées (trottoir, bordure, asphalte, gazon, etc.).

9.0 MATÉRIAUX

Nonobstant les dispositions du devis BNQ 1809-300, les différents matériaux et accessoires pour réseaux d'eau potable et d'égouts doivent être conformes aux exigences décrites à la section 2.4 « Conduites d'eau potable et d'égouts » du cahier « Matériaux » du présent devis ainsi qu'aux spécifications du présent cahier.

Tous les produits et matériaux pour réseaux d'eau potable doivent être conformes aux exigences de la norme BNQ 3660-950. L'Entrepreneur doit être en mesure de présenter un certificat de conformité pour tous les produits et matériaux avant de débiter les travaux.

10.0 TRAVAUX PRÉPARATOIRES AVANT OPÉRATIONS DE FORAGE

En raison de la nature particulière des travaux par forage dirigé, certains travaux préparatoires spécifiques, décrits aux sections qui suivent, sont nécessaires avant de procéder aux opérations de forage.

10.1 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 équipements. L'Entrepreneur ne peut rien réclamer de la Ville 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 pourrait 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 par toute autre méthode acceptée par écrit par les professionnels du marché.

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

10.2 INSPECTION TÉLÉVISÉE DES CONDUITES ADJACENTES AVANT TRAVAUX DE FORAGE

Avant les travaux de forage, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une inspection télévisée des conduites d'égouts sanitaire ou pluvial qui se trouvent à moins de trois 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 inspections doivent être réalisées en conformité avec le cahier « Nettoyage et inspection télévisée » du présent devis.

Le nettoyage des conduites principales doit préalablement être exécuté, lorsque nécessaire, en conformité avec le cahier « Nettoyage et inspection télévisée » du présent devis, afin de permettre les opérations d'inspections télévisées à la satisfaction de la Ville.

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.

Le rapport et l'enregistrement de l'inspection doivent être remis aux professionnels du marché avant le début des travaux de forage.

Ces inspections télévisées doivent obligatoirement être faites en présence d'un représentant de la Ville ou des professionnels du marché.

10.3 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES PUIITS D'ACCÈS

L'Entrepreneur doit procéder aux travaux en réduisant au minimum le nombre de puits d'accès à excaver pour permettre la réalisation des travaux de forage dirigé. À moins d'indication contraire, les puits d'accès doivent se limiter aux changements de direction ainsi qu'aux recommandations du fabricant. Le positionnement des puits d'accès doit être indiqué par l'Entrepreneur au plan d'ensemble des travaux.

L'Entrepreneur doit excaver les puits d'accès à l'aide des équipements adaptés aux conditions du chantier après avoir fait localiser préalablement la position des infrastructures souterraines existantes, telles qu'utilités publiques, câbles et conduits divers (éclairage, feux de circulation), etc.

Les puits d'accès doivent être étançonnés afin de réduire leur dimension et des dispositifs de sécurité de surface en périphérie de l'excavation doivent être maintenus pendant toute la durée des travaux.

Suite aux travaux de forage dirigé, le remblai des puits d'accès devra être réalisé comme suit :

- l'assise et l'enrobage de conduites jusqu'à 300 mm au-dessus de la couronne des conduites, doivent être réalisés à l'aide de matériaux granulaires de type CG-14 densifiés à 90 % du Protor modifié;
- les matériaux d'excavation, lorsqu'acceptables par le Laboratoire, ou des matériaux d'emprunt de classe B, non gélifs et densifiés à 90 % du Protor modifié, doivent être utilisés sous le niveau de la ligne d'infrastructure de chaussée et 300 mm au-dessus des conduites.

La structure de chaussée doit, quant à elle, être remblayée selon les exigences de l'article 19.0 « Réfection des chaussées existantes » du cahier « Conduites d'eau potable et d'égouts » du présent devis.

11.0 CONTRÔLE ET VÉRIFICATION DES TRAVAUX

11.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES TRAVAUX

L'Entrepreneur doit effectuer tous les contrôles de qualité relatifs aux travaux de forage dirigé, et ce, tout au long du projet.

Ces contrôles de qualité doivent être conformes aux exigences du présent cahier et être réalisés conformément aux règles de l'art ainsi qu'au programme d'assurance qualité de l'Entrepreneur.

11.2 ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ

Suite à l'installation des conduites par forage dirigé, des essais d'étanchéité doivent être effectués sur chacune des sections de conduites installées. Ces essais doivent être effectués avant l'ouverture des branchements de service en conformité avec les exigences du cahier « Conduites d'eau potable et d'égouts » du présent devis.

11.3 DÉSINFECTION DES CONDUITES D'EAU POTABLE

Le nettoyage, la désinfection ainsi que la remise en service des conduites d'eau potable installées ou affectées par les travaux, doivent être effectués en conformité aux articles 30.0 « Nettoyage », 31.0 « Désinfection » et 32.0 « Mise en service de réseau de distribution d'eau potable » du cahier « Conduites d'eau potable et d'égouts » du présent devis.

11.4 TRAVAUX NON CONFORMES

Après l'inspection télévisée des tronçons de conduites installées par forage dirigé, et si la Ville juge les travaux insatisfaisants (nettoyage inadéquat, fissuration, ovalisation, ouverture des joints, etc.), l'Entrepreneur doit reprendre, à ses frais, les travaux sur les tronçons déficients, et ce, dans les plus brefs délais.

11.5 RAPPORT FINAL DES TRAVAUX

Une fois les travaux complétés, et afin de permettre l'acceptation provisoire des ouvrages, l'Entrepreneur doit soumettre un rapport complet des ouvrages réalisés. Ce rapport final des travaux préparé par l'Entrepreneur doit comprendre ce qui suit :

- les résultats des divers essais prévus au programme d'assurance qualité de l'Entrepreneur;
- les résultats des inspections télévisées effectuées avant et après réhabilitation;
- les résultats des vérifications au niveau des critères de performance;
- les résultats des suivis au niveau des paramètres d'opération;
- les résultats des essais d'étanchéité et de désinfection (lorsqu'applicable);
- les informations complètes et détaillées nécessaires pour la mise à jour des plans tels que construits des réseaux visés par les travaux.

12.0 INSTALLATION PAR FORAGE DIRIGÉ

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.

12.1 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 seraient découverts lors des travaux, les boues de forage doivent être mises à l'essai afin de déterminer la méthode de disposition adéquate en fonction du degré de contamination. La méthode de disposition doit être approuvée par la Ville et doit être conforme aux normes du MELCCFP. Les essais, la gestion et la disposition doivent être effectués conformément à ces mêmes normes.

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.

12.2 RÉSURGENCE LORS DU FORAGE

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 la Ville 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.

12.3 ÉQUIPEMENTS

La Ville se réserve le droit de vérifier en tout temps l'équipement et les matériaux proposés ou employés, et de refuser tout appareil inadéquat, non conforme ou en mauvais état. Le représentant de la Ville doit 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 de la Ville. 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 réparation.

Les principaux équipements sont décrits ci-après.

12.3.1 FOREUSE

La capacité de la foreuse doit être suffisante pour compléter à la fois le forage et le 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.

12.3.2 TÊTE DE FORAGE

La tête de forage doit être dirigeable, choisie de façon à être adaptée aux conditions de sol rencontrées et équipée d'un système de localisation.

12.3.3 ALÉSOIR

De façon générale, l'alésoir doit avoir un diamètre équivalant au minimum entre 1,5 fois le diamètre extérieur de la conduite et 300 mm de plus que le diamètre de la conduite à tirer. Advenant le cas où un gonflement du sol est appréhendé, le diamètre de l'alésoir doit alors 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.

L'Entrepreneur est le seul responsable du choix et des diamètres d'alésoirs nécessaires pour effectuer les travaux ainsi que du nombre de passes qu'il doit effectuer pour installer la conduite. Ce choix doit correspondre aux conditions de sol rencontrées.

12.3.4 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 de forage.

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

12.3.5 MÉLANGEUR

Le système utilisé pour effectuer le mélange du liquide de forage doit permettre d'obtenir un mélange complet et uniforme. 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 forage doit être étanche.

12.4 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 dégraisseur accepté par écrit par le fabricant;
- pour toute conduite de polyéthylène haute densité (PEHD) 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 (PEHD) ou de PVC à l'intérieur de l'ouverture pratiquée, les professionnels du marché doivent vérifier sur une longueur minimale de 1,5 mètre 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 ou puits d'accès réalisés (pose de branchements, tranchées de localisation de structures étrangères, etc.). Si la conduite de polyéthylène haute densité (PEHD) ou de PVC présente une rainure ou tout autre dommage dont la profondeur est supérieure à 10 % de l'épaisseur minimale de sa paroi, cette section de conduite endommagée doit être éliminée du réseau et remplacée par une autre section de conduite;
- lorsqu'une conduite d'acier est utilisée, des normes similaires à celles du point précédent doivent être utilisées 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.

12.4.1 SOUDAGE

Les conduites en acier doivent être jointes par le soudage des deux extrémités de conduites. Les soudures doivent se faire selon les recommandations du fabricant et les normes applicables du Bureau canadien de soudage.

12.4.2 ASSEMBLAGE

Les conduites de PVC sont jointes par 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 « Méthode d'assemblage pour conduites d'eau potable et d'égout » du devis BNQ 1809-300.

12.4.3 FUSION DE LA CONDUITE

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

La fusion doit être effectuée par des techniciens qualifiés détenant une formation appropriée relativement à l'équipement de fusion utilisé. Ces techniciens doivent également détenir une accréditation émise par le fabricant de la conduite. Toute opération de fusionnement doit être réalisée par une équipe d'au moins deux personnes.

L'Entrepreneur doit s'assurer que le représentant de la Ville est avisé lors de l'exécution de tous les travaux de fusion entre les sections de 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 de la Ville avant le début des travaux.

Au besoin, l'Entrepreneur doit procéder à la fusion sous un abri, afin d'éviter la présence de poussières provenant du chantier en cours et des aires avoisinantes ainsi que pour se protéger des précipitations. Aucune fusion ne doit être réalisée à des températures ambiantes inférieures à -15 °C. Dans un tel cas, un abri doit être érigé pour toutes les opérations de fusion et celui-ci doit être chauffé pour maintenir la température ambiante au-dessus des températures prescrites.

12.4.4 FUSION BOUT À BOUT

Cette technique consiste à chauffer deux extrémités de conduites en polyéthylène haute densité (PEHD) 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 maintenues 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 2657-03.

À chaque début de journée où il y a opération de fusion de conduites, l'Entrepreneur doit soumettre un échantillon témoin de joint fusionné. Le joint témoin sert d'indicateur de qualité pour l'ensemble des opérations de fusion bout à bout d'une journée de travail pendant laquelle il y aura des opérations de fusion.

Un joint témoin doit être mis à l'essai et accepté par les professionnels du marché 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.

L'échantillon témoin est requis pour toutes les conduites dont le diamètre est inférieur à 250 mm. 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 les professionnels du marché si, suite à l'essai de fatigue, il y a présence de craques ou de séparation au niveau de la fusion. Dans ce cas, l'Entrepreneur doit revoir ces procédures de fusion avec les équipements et soumettre un nouvel échantillon témoin.

L'Entrepreneur ne peut débuter les travaux de fusion tant qu'il n'a pas fourni un échantillon témoin répondant aux exigences applicables.

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 de la Ville lorsque cela est possible. Pour les conduites de diamètre supérieur à 200 mm, l'essai de référence est l'essai de pression après installation.

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

12.4.5 ÉLECTROFUSION

Les procédures de fusion selon cette méthode doivent être remises aux professionnels du marché 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.

12.5 ANCRAGE ET SYSTÈMES DE RETENUE

L'utilisation de conduites en polyéthylène haute densité (PEHD) pour la réalisation de travaux de forage dirigé nécessite la mise en place de systèmes de retenue ou d'ancrages afin d'éviter les mouvements potentiels de la conduite de polyéthylène haute densité due aux effets de dilatation et de contraction associés aux variations thermiques.

Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de proposer une méthode d'ancrage adaptée aux besoins spécifiques et particuliers du projet à moins qu'une méthode précise ne soit indiquée aux documents du marché. Les systèmes d'ancrage ou de retenue ne doivent être installés qu'une fois que la période de relaxation de la conduite est écoulée afin d'éviter d'induire des tensions inutiles dans le matériau constituant la conduite.

12.6 RACCORDEMENT DES BRANCHEMENTS À LA CONDUITE EXISTANTE

Tous les travaux de raccordement de branchements à la conduite existante suite aux travaux de forage dirigé, doivent obligatoirement être réalisés en présence du surveillant et représentant de la Ville. Tout problème ou défectuosité avec les raccordements de branchements de service doit être corrigé par l'Entrepreneur dans les meilleurs délais et à la satisfaction de la Ville.

12.7 ABANDON DE MATÉRIAUX DANS LES FORAGES ET CONDAMNATION DE FORAGE

S'il est nécessaire d'abandonner des équipements (tête directionnelle, tiges d'acier, etc.) 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 « Remblai sans retrait » du devis BNQ 1809-300. 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 la Ville et l'Entrepreneur.

12.8 INSPECTION TÉLÉVISÉE DES CONDUITES ADJACENTES APRÈS TRAVAUX DE FORAGE

Après le forage, l'Entrepreneur doit inspecter la conduite installée, les conduites d'égouts sanitaire et pluvial et les branchements de services qui se trouvent à moins de trois mètres du tracé projeté, ainsi que de toutes les conduites et tous les branchements de services rencontrés 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. Les inspections doivent être réalisées en conformité avec le cahier « Nettoyage et inspection télévisée » du présent devis.

Le rapport et l'enregistrement de l'inspection finale doivent être remis aux professionnels du marché avant la réception provisoire des ouvrages.

Ces inspections télévisées doivent obligatoirement être faites en présence d'un représentant de la Ville ou des professionnels du marché.

Si, à la suite des inspections télévisées, les travaux de forage ont sali ou endommagé les conduites adjacentes, l'Entrepreneur doit effectuer les travaux nécessaires, à ses frais, pour rectifier les déficiences aux endroits indiqués et prouver, au moyen d'une nouvelle inspection télévisée, que les corrections ont été apportées.

12.9 ARTICLE RETIRÉ