



VILLE DE BEAUHARNOIS

DIVISION DU GÉNIE

DÉCEMBRE 2022

CHEMISAGE DE CONDUITE D'ÉGOUT

TABLE DES MATIERES

| | | |
|----|--|---|
| 1. | OBJET | 1 |
| 2. | DOMAINE D'APPLICATION | 1 |
| 3. | CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES | 1 |
| 4. | NORMES APPLICABLES AU CHEMISAGE | 1 |
| 5. | EXIGENCES PRÉALABLES AUX TRAVAUX | 1 |
| | 5.1 EXPÉRIENCE DE L'ENTREPRENEUR | 1 |
| | 5.2 SUPERVISION DES TRAVAUX | 2 |
| | 5.3 DESSINS D'ATELIER | 2 |
| | 5.4 DISTRIBUTION DE L'AVIS AUX CITOYENS | 2 |
| | 5.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX | 3 |
| | 5.6 ÉTAT DES CONDUITES | 3 |
| 6. | PRODUITS | 3 |
| | 6.1 MATÉRIAUX | 3 |
| | 6.2 QUALIFICATION DU PRODUIT | 4 |
| | 6.3 ÉQUIPEMENT | 4 |
| 7. | EXÉCUTION | 4 |
| | 7.1 ISOLEMENT DE LA CONDUITE D'ÉGOUT | 4 |
| | 7.2 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES PUIITS D'ACCES | 5 |
| | 7.3 NETTOYAGE ET ALÉSAGE DES CONDUITES | 5 |
| | 7.4 INSPECTION TÉLÉVISÉE DES TRAVAUX AVEC CAMÉRA | 6 |
| | 7.5 REMPLACEMENT DES SECTIONS DE CONDUITES ET ACCESSOIRES | 6 |
| | 7.6 REGARDS ET CHAMBRES NON INDIQUÉS SUR LES PLANS | 6 |
| | 7.7 GAINÉ INVERSÉE | 6 |
| | 7.8 GAINÉ INSÉRÉE PAR TIRAGE | 7 |
| | 7.9 POLYMÉRISATION | 7 |
| | 7.10 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES TRAVAUX | 7 |
| | 7.11 TRAVAUX NON CONFORMES | 7 |
| | 7.12 REMPLACEMENT DES SECTIONS DE CONDUITES ET ACCESSOIRES | 7 |
| | 7.13 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ | 7 |
| | 7.14 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX | 8 |
| | 7.15 RAPPORT DE L'ENTREPRENEUR | 8 |
| 8. | EXIGENCE DE CONCEPTION | 8 |
| | 8.1 CRITERES DE PERFORMANCE | 8 |
| | 8.2 AUTRES DONNÉES DE CONCEPTION | 9 |

1. **OBJET**

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les caractéristiques et les clauses techniques générales qui régissent le nettoyage et l'inspection télévisée des conduites d'égouts et regards d'égout.

2. **DOMAINE D'APPLICATION**

Le présent cahier des charges s'applique plus précisément aux travaux de réhabilitation sans tranchée des conduites d'égouts.

3. **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 Beauharnois et plus particulièrement aux documents suivants :

- 1- avis aux soumissionnaires;
- 2- instructions aux soumissionnaires;
- 3- garanties et assurances;
- 4- clauses administratives;
- 5- gestion de la circulation pour les travaux routiers;
- 6- matériaux;

ainsi qu'aux plus récentes éditions des normes auxquelles le texte se réfère.

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 ci-dessus.

4. **NORMES APPLICABLES AU CHEMISAGE**

Les travaux de réhabilitation par chemisage devront être exécutés en respectant les normes applicables suivantes :

- la norme ASTM F1216 intitulée « *Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube* »;
- la norme ASTM F1743-96 intitulée « *Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-In-Place Installation of Cured-In-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP)* »;
- la norme sur le module d'élasticité en flexion et en résistance à la flexion, ASTM D-790-03 intitulée « *Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced plastics and Electrical Insulating Materials* »;
- la norme ASTM D-638-03 « *Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics* » ;
- la norme NQ-3660-950/2003 « *Innocuité des produits et des matériaux en contact avec l'eau potable* ».

5. **EXIGENCES PRÉALABLES AUX TRAVAUX**

5.1 **Expérience de l'entrepreneur**

L'Entrepreneur doit posséder une expérience minimale de cinq ans dans la réhabilitation de conduites selon la technique spécifiée aux documents du marché. Il en va de même pour le chef de chantier que l'Entrepreneur affecte à ce projet en résidence

pendant toute la durée des travaux. Le personnel affecté aux travaux doit également posséder un minimum de trois ans d'expérience en réhabilitation de conduites selon la technique spécifiée au marché.

5.2 Supervision des travaux

L'Entrepreneur doit aviser le Maître d'oeuvre 24 heures à l'avance, des divers travaux à exécuter, si celui-ci exige de superviser certaines étapes du projet (inspection télévisée, nettoyage, essai d'étanchéité).

5.3 Dessins d'atelier

L'Entrepreneur doit remettre au Maître d'oeuvre, pour examen, les dessins d'atelier comprenant, sans s'y limiter : le plan du réseau temporaire ou blocage des eaux, les conduites et accessoires neufs et tous les autres dessins jugés pertinent par le Maître d'oeuvre.

L'Entrepreneur doit produire pour les items suivants les informations descriptives et techniques (incluant les informations du fabricant) du produit dans son ensemble, des applications, brochures commerciales, etc.:

- La gaine;
- La conception de l'épaisseur de la gaine;
- La résine;
- L'imprégnation de la gaine;
- L'installation et le mûrissement;
- Procédure de réouverture des branchements.

Rapport des procédures

L'Entrepreneur doit soumettre un rapport écrit indiquant les différentes étapes pour l'enlèvement des obstructions et le nettoyage de la conduite existante, l'imprégnation de la gaine avec la résine, le transport au chantier, les procédures d'installation de la gaine, le mûrissement de la gaine, incluant le temps et la température recommandée, ainsi que la réouverture des branchements et des entrées de service.

La gaine installée doit être conforme aux conditions de conception indiquées dans la soumission, à moins que des conditions présentes au chantier exigent un changement dans cette conception. Dans ce cas, l'Entrepreneur doit aviser le Maître d'oeuvre de ces conditions pour produire une nouvelle conception appropriée à ces conditions avant de procéder à l'installation de la gaine.

5.4 Distribution de l'avis aux citoyens

L'Entrepreneur doit émettre un avis écrit aux riverains touchés par des restrictions concernant le rejet à l'égout. Le texte doit être soumis au préalable pour approbation au Maître d'oeuvre.

L'Entrepreneur doit informer les citoyens, au moins (24) heures avant le début des travaux, de la nature ainsi que du début et de la fin probable desdits travaux. L'Entrepreneur doit informer et transmettre au Maître d'oeuvre, avant chaque fermeture d'eau de courte ou de longue durée, le nom de la rue ou des rues ainsi que les numéros civiques qui seront touchés par la

coupure d'eau. L'avis doit inclure le numéro de téléphone local du représentant de l'Entrepreneur.

5.5 Étendue des travaux

Les travaux prescrits dans le présent contrat consistent à exécuter les travaux de réhabilitation sans tranchée de la conduite d'égout, par la technique de chemisage.

L'Entrepreneur doit effectuer tous les travaux implicites dans l'étendue des travaux, non spécifiquement décrits mais nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage contractuel.

L'Entrepreneur est responsable de la coordination et de l'exécution de l'ensemble des travaux suivants :

- Localisation et vérification des branchements
- Production d'un plan de travail incluant les dessins d'atelier;
- Distribution des avis aux citoyens;
- Installation de signalisation permanente;
- Installation du réseau temporaire d'évacuation des eaux usées et du blocage temporaire des débits d'eau;
- Excavation des puits d'accès;
- Nettoyage, alésage et préparation des conduites;
- Inspection télévisée;
- Imprégnation de la résine;
- Introduction de la gaine (par inversion ou par tirage);
- Gonflage de la gaine;
- Mûrissement de la gaine;
- Inspection télévisée après introduction de la gaine;
- Ouverture des branchements (de l'intérieur de la conduite);
- Inspection télévisée pour acceptation provisoire;
- Remblayage des puits d'accès;
- Réfection complète des surfaces endommagées par les travaux;
- Nettoyage des conduites pour acceptation finale;
- Inspection télévisée pour acceptation finale;
- Tous les essais requis à la norme BNQ 1809-300, version la plus récente.

5.6 État des conduites

Les fichiers numériques du rapport des inspections télévisées effectuées sur les conduites à réhabiliter sont joints aux documents d'appel d'offres. Les fichiers numériques des inspections télévisées peuvent être obtenus sur demande.

6. PRODUITS

6.1 Matériaux

Le chemisage est constitué d'une gaine composite imprégnée de résine, insérée à l'intérieur de la conduite existante.

6.2 Qualification du produit

L'Entrepreneur doit fournir, avec sa soumission, une description de la méthode de réhabilitation, tous les résultats (certificats et attestations d'analyse) des différents essais réalisés sur la gaine et ses composantes, afin de rendre compte des fonctionnalités et exigences de performance décrites dans les clauses techniques particulières.

Toutes les attestations doivent être jointes à la soumission. Si nécessaire, deux (2) échantillons de la gaine d'une longueur minimale de 300 mm doivent être préparés et soumis à un laboratoire pour certifier qu'ils répondent aux exigences du présent devis.

L'analyse de ces échantillons est aux frais de l'Entrepreneur. Bien que non décrites dans le présent devis, les normes, les directives et les exigences du fabricant en font implicitement partie intégrante et l'Entrepreneur doit les respecter.

Les notes de calculs de conception de la gaine doivent être fournies.

6.3 Équipement

Le Maître d'oeuvre 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'oeuvre 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'oeuvre. Chaque véhicule doit être muni de tous les feux de position, de délimitations et autres prescrits par le Code de la sécurité routière de la province de Québec.

7. EXÉCUTION

7.1 Isolement de la conduite d'égout

L'Entrepreneur doit pomper les débits en amont des tronçons à réhabiliter vers les tronçons en aval. Il doit soumettre au préalable, 48 heures à l'avance, le schéma de pompage et blocage proposé et obtenir l'autorisation du Maître d'oeuvre.

Dans tous les cas (pompage ou non), un contrôle des débits doit être réalisé de la façon suivante:

Pour permettre les réparations à la base des regards, les débits amont doivent être bloqués ou canalisés par des tuyaux temporaires installés entre les entrées et la sortie du regard.

Dans les conduites non visitables, l'écoulement doit être inférieur à 10 % du diamètre de la conduite pour permettre la visibilité de la caméra.

Si le blocage ne peut être réalisé sans risque de dommages au réseau et aux bâtiments desservis, l'Entrepreneur doit pomper et dériver une partie du débit transporté par les conduites du secteur afin de permettre la réhabilitation des sections en aval.

Le point de pompage doit être choisi, si possible, de façon à permettre le blocage de plusieurs sections en aval pour éviter les déplacements inutiles des équipements de pompage.

L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation du Maître d'oeuvre avant d'effectuer ces travaux de pompage et de canalisation temporaire.

L'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour protéger les conduites et les propriétés publiques et privées raccordées à ces conduites contre tout dommage pouvant résulter d'une surcharge excessive des égouts. L'Entrepreneur est responsable des conséquences et dommages pouvant résulter des opérations de blocage temporaire, de pompage et de dérivation des conduites.

Pour définir les débits de pompage nécessaires, l'Entrepreneur prend en considération que les conduites à réhabiliter sont unitaires.

7.2 Excavation et remblayage des puits 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 réhabilitation. 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 réhabilitation, 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 Proctor 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 Proctor 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 « Réfection des chaussées existantes » du cahier « Conduites d'eau potable et d'égouts » du devis normalisé.

7.3 Nettoyage et alésage des conduites

L'Entrepreneur doit enlever tous les obstacles et obstructions à l'intérieur des conduites.

L'Entrepreneur doit choisir une technique qui n'endommage pas les parois de la conduite et celle-ci doit être approuvée par le Maître d'oeuvre.

La technique de nettoyage doit être en fonction de la nature des incrustations ou des dépôts à enlever sur la paroi interne des conduites.

Il revient à l'Entrepreneur de choisir la meilleure technique de nettoyage de conduite pour l'enlèvement adéquat des dépôts sur la paroi interne et aussi éviter l'obstruction de l'appareillage.

Le rejet des eaux de nettoyage (rinçage) doit se faire dans des bassins de décantation pour un prétraitement.

7.4 Inspection télévisée des travaux avec caméra

À la suite des travaux de nettoyage, l'Entrepreneur doit effectuer l'inspection télévisée avant et après les travaux de réhabilitation de la conduite.

L'entrepreneur doit aviser, 24 heures à l'avance, le Maître d'oeuvre avant les inspections et un enregistrement de chacune d'elle doit être remis à chacune des étapes.

Si au cours des inspections, les travaux sont jugés non conformes, l'Entrepreneur doit reprendre les travaux à ses frais dans les délais prescrits aux endroits identifiés.

La caméra doit être munie d'un odomètre calibré dans le système international (SI) et la lecture de celui-ci doit apparaître en tout temps sur l'image enregistrée.

Au départ d'une section, l'odomètre doit être remis à zéro et le tronçon doit être identifié (nom de la ville, nom de la rue, diamètre de la conduite, identification des puits d'accès de début et de fin d'inspection, la date d'inspection).

7.5 Remplacement des sections de conduites et accessoires

L'Entrepreneur doit procéder au remplacement des sections de conduites ou accessoires enlevés lors des travaux d'excavation des puits d'accès par des conduites et accessoires neufs, tel qu'indiqué aux documents du marché. Les conduites et accessoires neufs doivent être conformes aux sections correspondantes du cahier « Matériaux » du devis normalisé de la Ville.

Si nécessaire, l'Entrepreneur doit maintenir la conductivité électrique de la conduite d'eau potable suite au remplacement des sections de conduites de différentes natures (matériaux).

7.6 Regards et chambres non indiqués sur les plans

Lors de l'inspection télévisée, si des regards ou des chambres de vannes non indiqués par le Maître d'oeuvre (sur les plans) sont retrouvés, l'Entrepreneur doit en aviser le Maître d'oeuvre et les prendre en considération dans son rapport d'analyse du réseau existant.

7.7 Gaine inversée

La technique consiste à imprégner de la résine à l'intérieur d'une gaine de forme tubulaire. Cette imprégnation s'effectue en atelier ou en chantier selon le procédé utilisé. L'insertion de la gaine dans la conduite d'accueil s'effectue par l'intermédiaire d'un puits d'accès à l'entrée duquel est placé un outil inverseur relié à la gaine.

Cet outil permet l'inversion continue de la gaine qui progresse dans la conduite d'accueil sous la poussée d'une pression hydrostatique ou d'air comprimé. Le côté imprégné de la gaine se

retrouve ainsi plaqué contre la paroi de la conduite d'accueil. Une fois l'insertion complétée, la pression de mise en place est maintenue et la polymérisation de la résine débute.

7.8 Gaine insérée par tirage

La gaine doit être imprégnée de résine avant d'être insérée dans la conduite d'accueil.

L'imprégnation peut se faire en atelier ou en chantier dans un endroit réfrigéré selon le procédé utilisé. La gaine est tirée d'une façon continue dans la conduite à l'aide d'un treuil par l'intermédiaire de puits d'accès. Les extrémités scellées permettent ensuite l'étape de polymérisation de la résine. Le procédé implique l'injection d'eau ou d'air pour permettre le déploiement de la gaine ou le gonflement d'un tube pneumatique.

7.9 Polymérisation

Le cycle thermique varie selon le type de résine, l'épaisseur et la longueur de la conduite de réhabilitation. Une fois que l'insertion est complétée, l'Entrepreneur doit installer les équipements nécessaires de capacité suffisante pour élever uniformément la température de l'eau, de l'air ou de la vapeur à celle exigée pour polymériser la résine. Le cycle thermique est déterminé par la résine et les catalyseurs utilisés. Le chauffage doit se faire au taux recommandé. La température de cuisson doit être maintenue pour la durée recommandée.

La durée, la température et la pression de polymérisation sont contrôlées par une console placée à la surface.

7.10 Contrôle de la qualité des travaux

L'Entrepreneur doit effectuer tous les contrôles de qualité relatifs aux travaux de réhabilitation (nettoyage, assèchement, gainage) jusqu'à la fin des travaux, conformément au plan qualité déposé avec la soumission.

7.11 Travaux non conformes

Après l'inspection télévisée du tronçon où la mise en place de la gaine a été effectuée, et si le Maître d'oeuvre juge les travaux insatisfaisants (nettoyage inadéquat, trace de boursoufflage, fissuration, décollement de la paroi, manque de produit, etc.), l'Entrepreneur doit reprendre les travaux à ses frais dans les plus brefs délais.

7.12 Remplacement des sections de conduites et accessoires

L'Entrepreneur doit procéder au remplacement des sections de conduites ou accessoires enlevés lors des travaux d'excavation des puits d'accès par des conduites et accessoires neufs, tel qu'indiqué dans le contrat.

Les conduites et accessoires neufs doivent être conformes aux devis normalisés du Maître de l'ouvrage.

7.13 Essais d'étanchéité

Les essais d'étanchéité des sections de conduites réhabilitées, doivent être effectués avant l'ouverture des branchements et conformément aux exigences de l'article 11.2.2 intitulé « Essais et critères d'acceptation » de la norme BNQ 1809-300/2004 pour la conduite d'égout.

7.14 Remise en état des lieux

Après l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur doit remettre les lieux (aménagement des trottoirs, remise des clôtures, gazon,...etc.) à leur état initial.

7.15 Rapport de l'entrepreneur

Le rapport de l'Entrepreneur doit comprendre ce qui suit :

- Résultats des essais exigés par le plan qualité;
- Résultats de l'inspection télévisée avant et après réhabilitation;
- 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*.

Identification de la résine

L'Entrepreneur doit identifier le nom du fabricant ainsi que le type, le numéro de lot de la résine et la date d'expiration.

8. EXIGENCE DE CONCEPTION

8.1 Critères de performance

Le travail commandé par le présent contrat vise l'enlèvement total de dépôts accumulés sur les parois internes de la conduite ainsi que la réhabilitation de ladite conduite. Les travaux sont jugés satisfaisants et conformes s'ils répondent aux exigences applicables suivantes :

- L'épaisseur de la gaine doit être calculée en respectant les exigences de la norme ASTM F-1216;
- La vie utile du revêtement structural doit être d'au moins 50 ans;
- Les essais de traction et de flexion servant pour le calcul de l'épaisseur de gaine doivent être effectués sur un échantillon de matériel composite selon les exigences des normes ASTM D-638 et ASTM D-790 respectivement;
- Le diamètre intérieur de la conduite réhabilitée ne doit pas être inférieur à 90 % du diamètre de la conduite originale. Il est de la responsabilité du Maître d'oeuvre de calculer la capacité hydraulique de la conduite réhabilitée et donc le diamètre intérieur requis;
- Le coefficient de rugosité de Manning de la conduite d'égout réhabilitée avec la nouvelle gaine doit être égal ou inférieur à 0.013 selon la directive 004 intitulée « Réseaux d'égout » du MELCCFP;
- À la suite à la réhabilitation, la conduite d'égout doit être soumise aux essais d'étanchéité conformément aux exigences de l'article 11.2.2 intitulé « Essais et critères d'acceptation » de la norme BNQ 1809-300/2004 (R2007).
- Pourcentage de déformation sur 50 ans: 5 %
- Réduction de déformation sur 50 ans: 50 % et +
- Facteur de sécurité : 2,0

8.2 Autres données de conception

- Condition structurale des conduites: voir inspection télévisée

- Profondeur des conduites : voir aux plans
- Matériaux des conduites : voir aux plans
- Hauteur de la nappe d'eau : non disponible