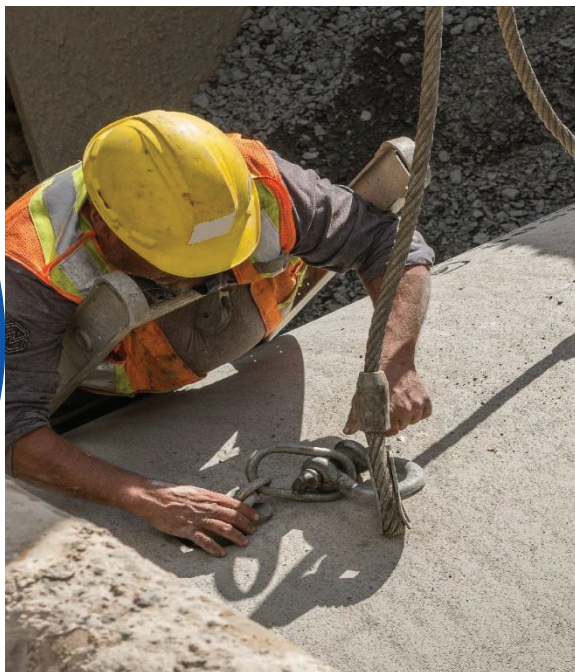


26 septembre 2025

CAHIER DES CHARGES SPÉCIALES

Pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc



Service de l'ingénierie



TITRE : Cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc

N° de version : 3

N° de révision : 2

Septembre 2025

VILLE DE LAVAL

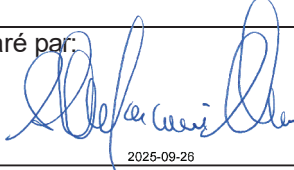
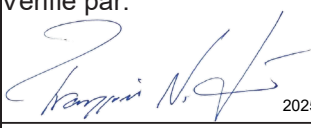

Préparé par:  2025-09-26	Vérifié par:  2025-09-30	Approuvé par: 
Stéphane Marcouiller, ing. #OIQ 117510 Conception Service de l'ingénierie	François Nadaï, ing. #OIQ 123700 Chef de division, Réalisation Service de l'ingénierie	Marie-Josée Girard, ing. Directrice Service de l'ingénierie
En collaboration avec : Éric Lavoie, ing. Stéphanie Bougie, ing.		

Table des matières

Section 1 – Documents de soumission	1
Article 1.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	1
Section 2 - Définitions	3
Article 2.0 - DÉFINITIONS	3
Section 3 - Désignation des ouvrages	4
Article 3.0 - ENTREPRISE	4
Article 3.1 - RÈGLES DE L'ART	4
Section 4 - CONDITIONS GÉNÉRALES	5
Article 4.0 - MAINTIEN DE LA MOBILITÉ ET SIGNALISATION TEMPORAIRE	5
4.0.1 Signalisation temporaire durant les travaux	6
4.0.2 Véhicules d'urgence et transport collectif	6
4.0.3 Circulation des piétons et personnes à mobilité réduite	7
4.0.4 Circulation des cyclistes	7
4.0.5 Stationnement sur rue	7
4.0.6 Interruption des feux de circulation	7
4.0.7 Entretien et propreté de la signalisation et des aires de circulation	7
4.0.8 Fermetures autorisées – horaires et restrictions	8
4.0.9 Panneaux de signalisation complémentaire	8
4.0.10 Retenue permanente en cas d'infraction	8
Article 4.1 - OUVRAGES EXISTANTS	10
Article 4.2 - ENREGISTREMENT VIDÉO	11
Article 4.3 - COORDINATION DES TRAVAUX EXÉCUTÉS EN MÊME TEMPS	12
Article 4.4 - PROTECTION DES ARBRES ET ARBUSTES	12
Article 4.5 - PANNEAUX DE SIGNALISATION	12
Article 4.6 - ENTRETIEN DE LA CHAUSSÉE	12
Article 4.7 - NETTOYAGE DES RUES	12
Article 4.8 - LABORATOIRE	12
4.8.1 Présentation des formules et des fiches techniques	12
4.8.2 Essais au chantier	13
Article 4.9 - SERVITUDES ET ACCÈS AUX TRAVAUX	13
Article 4.10 - TRAVAUX SUR TERRAINS PRIVÉS	14
Article 4.11 - OPÉRATION DES VANNES ET POTEAUX D'INCENDIE	14
Article 4.12 - DISPOSITION DES POTEAUX D'INCENDIE ET DES VANNES	14
Article 4.13 - ABAT-POUSSIÈRE LIQUIDE	14
Article 4.14 - PIERRE CONCASSÉE POUR CHEMINS TEMPORAIRES	15

Article 4.15 - FOSSES EXISTANTS	15
Article 4.16 - RÉGLAGE ET NETTOYAGE FINAL	15
Article 4.17 - BORDEREAUX DE LIVRAISON	15
Article 4.18 - CONTAMINATION	15
Article 4.19 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	16
Article 4.20 - GESTION DE BRUIT	16
Section 5 - Matériaux	18
Article 5.0 - MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS	18
Article 5.1 - CONDUITES D'ÉGOUTS	18
Article 5.2 - CONDUITES D'AQUEDUC	24
Article 5.3 - ACCESSOIRES	31
Article 5.4 - ENTRÉES DE SERVICE D'ÉGOUTS ET AQUEDUC	36
Article 5.5 MATÉRIAUX GRANULAIRES	39
SECTION 6 - EXCAVATION ET TERRASSEMENT	43
Article 6.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	43
Article 6.1 - DÉBOISEMENT	43
Article 6.2 - DÉBLAIS DE 1ERE CLASSE	44
Article 6.3 - DESTINATION DES MATÉRIEUX DE DÉBLAIS DE 1ERE CLASSE	44
Article 6.4 - DYNAMITAGE DE MATÉRIAUX DE 1ERE CLASSE	44
6.4.1 Dynamitage	45
6.4.2 Inspection détaillée des structures et édifices	46
6.4.3 Patrons de dynamitage et contrôle sismographique	46
6.4.4 Heures et jours de sautage	47
6.4.5 Enseignes	47
6.4.6 Registre	48
Article 6.5 - DÉBLAIS DE 2 ^E CLASSE	48
Article 6.6 - DÉBLAIS DE TERRE VÉGÉTALE	48
Article 6.7 - EXCAVATION PRÈS DES SERVICES SOUTERRAINS EXISTANTS	48
Article 6.8 - DESTINATION DES MATÉRIAUX DE DÉBLAIS DE 2 ^E CLASSE	48
Article 6.9 - TRANSITION ET RACCORDEMENT À UN PAVAGE EXISTANT	49
Article 6.10 - MATÉRIAUX NON RÉCUPÉRABLES	49
Article 6.11 - DISPOSITION DE MATÉRIAUX SECS	49
Article 6.12 - TRANSPORT DES SURPLUS D'EXCAVATION ET DES MATÉRIAUX RÉCUPÉRABLES	50
Article 6.13 - LIMITE D'OUVERTURE DE LA TRANCHÉE	50
Article 6.14 - ÉTANÇONNEMENT DE LA TRANCHÉE	50
Article 6.15 - ÉPUISEMENT DE L'EAU DANS LES TRANCHÉES ÉVACUATION ET CONTRÔLE DES EAUX	51
Article 6.16 - EXCAVATION SOUS LES BORDURES OU LES TROTTOIRS EXISTANTS	51

Article 6.17 - DOMMAGES AUX PAVAGES EXISTANTS, AUX TROTTOIRS ET AUX BORDURES	52
Article 6.18 - SOLS CONTAMINÉS	52
Article 6.19 - RÉUTILISATION ET SURPLUS DE MATÉRIAUX D'EXCAVATION ET PÉNALITÉ (SOLS CONTAMINÉS INFÉRIEURS AUX CRITÈRES C)	53
Article 6.20 - FOSSÉS À CREUSER	54
Article 6.21 - FOSSÉS À NETTOYER	54
Article 6.22 - PONCEAUX	54
Article 6.23 - TRAVERSE POUR ÉCLAIRAGE	54
Article 6.24 - CLÔTURE, GLISSIÈRE DE SÉCURITÉ ET BARRIÈRES	54

Section 7 - INSTALLATION 56

Article 7.0 - GÉNÉRALITÉS	56
Article 7.1 - TRAVAUX SUR LE RÉSEAU D'AQUEDUC EXISTANT	56
Article 7.2 - DISTANCE ENTRE CONDUITE D'AQUEDUC ET UNE CONDUITE D'ÉGOUTS PLUVIAL, UNITAIRE OU SANITAIRE	56
Article 7.3 - TOLÉRANCE DANS LES ÉLÉVATIONS DES CONDUITES	56
Article 7.4 - MODIFICATIONS AUX PROFILS ET AUX ALIGNEMENTS	56
Article 7.5 - CONDUITES INSTALLÉES EN TRANCHÉE COMMUNE	57
Article 7.6 - PRÉPARATION DU FOND DES TRANCHÉES	57
Article 7.7 - ASSISE ET ENROBEMENT DES CONDUITES	57
7.7.1 Matériaux instables sous l'assise	57
7.7.2 Entrées de service	57
Article 7.8 - INSTALLATION D'UNE CONDUITE D'AQUEDUC	57
Article 7.9 - POTEAUX D'INCENDIE	58
Article 7.10 - INSTALLATION DES ENTRÉES DE SERVICE D'AQUEDUC	58
Article 7.11 - INSTALLATION DES VANNES PAPILLON	59
Article 7.12 - ANCRAGE DES ACCESSOIRES	59
Article 7.13 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION	59
7.13.1 Bande en pétrolatum	59
Article 7.14 - CONDUCTEUR EN CUIVRE POUR LOCALISATION DE CONDUITES	59
Article 7.15 - INSTALLATION DE REGARDS D'ÉGOUT ET CHAMBRES DE VANNES	60
Article 7.16 - INSTALLATION DE PUISARDS	60
Article 7.17 - DÉPLACEMENT ET NIVELLEMENT DES REGARDS ET PUISARDS EXISTANTS	60
Article 7.18 - FINITION INTÉRIEURE DES REGARDS D'ÉGOUTS EXISTANTS	61
Article 7.19 - ENTRÉES DE SERVICE D'ÉGOUTS PLUVIAL, COMBINÉ OU SANITAIRE	61
Article 7.20 - PROTECTION DES CONDUITES D'ÉGOUTS ET D'AQUEDUC	61
Article 7.21 - CROISEMENT DE CONDUITES ET DE SERVICE	62
Article 7.22 - REMBLAI AUTOUR DES ÉQUIPEMENTS MUNICIPAUX	62
Article 7.23 - RÉSEAU D'AQUEDUC TEMPORAIRE INCLUANT LA PROTECTION INCENDIE	62
7.23.1 Objet	62

7.23.2	Domaine d'application	62
7.23.3	Généralités	63
7.23.4	Matériaux	64
7.23.5	Livraison et manipulation des matériaux	65
7.23.6	Installation d'une conduite d'eau temporaire	66

Section 8 - REMBLAYAGE **72**

Article 8.0 - GÉNÉRALITÉS **72**

Article 8.1 - REMBLAIS **72**

8.1.1	Remblais de terre	72
-------	-------------------	----

8.1.2	Matériaux d'emprunt	72
-------	---------------------	----

Article 8.2 - REMBLAI SOUS LES CONDUITS D'UTILITÉS PUBLIQUES **73**

Article 8.3 - COMPACTAGE DES MATÉRIAUX **73**

8.3.1	Outillage de compactage	73
-------	-------------------------	----

8.3.2	Degrés de compacité	73
-------	---------------------	----

8.3.3	Teneur en eau optimum	74
-------	-----------------------	----

8.3.4	Perte de densité et remaniement du sol	74
-------	--	----

Section 9 - CONTRÔLE DES TRAVAUX **75**

Article 9.0 - SURVEILLANCE DES TRAVAUX **75**

Article 9.1 - NETTOYAGE, INSPECTION TÉLÉVISÉE ET VÉRIFICATION DE LA DÉFORMATION DES CONDUITES D'ÉGOUTS ET REGARDS **75**

9.1.1	Inspection télévisée des conduites d'égouts	75
-------	---	----

Article 9.2 - ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES RÉSEAUX D'ÉGOUTS **81**

9.2.1	Rapport des essais d'étanchéité des réseaux d'égouts	82
-------	--	----

Article 9.3 - VÉRIFICATION DES ENTRÉES DE SERVICE **82**

Article 9.4 - ESSAIS SUR LES TUYAUX DE BÉTON **82**

Article 9.5 - PROCÉDURE POUR LE CURAGE, LE NETTOYAGE, LA DÉSINFECTION ET LA MISE EN OPÉRATION DES NOUVELLES CONDUITES D'AQUEDUC. **82**

9.5.1	Généralités	82
-------	-------------	----

9.5.2	Ordre de débiter	82
-------	------------------	----

9.5.3	Mandat à la firme spécialisée	82
-------	-------------------------------	----

9.5.4	Plan de mise en opération	83
-------	---------------------------	----

9.5.5	Exécution des travaux	84
-------	-----------------------	----

Article 9.6 - INTERRUPTION DU SERVICE D'ALIMENTATION EN EAU ET RACCORDEMENT AU RÉSEAU EXISTANT **84**

9.6.1	Interruption du service d'alimentation d'eau	84
-------	--	----

9.6.2	Fourniture d'eau à la population vulnérable	85
-------	---	----

9.6.3	Raccordement aux réseaux existants	85
-------	------------------------------------	----

9.6.4	Curage	86
-------	--------	----

9.6.5	Rinçage des conduites	86
-------	-----------------------	----

9.6.6	Essais d'étanchéité	86
-------	---------------------	----

Article 9.7 - DÉSINFECTION **87**

9.7.1	Désinfection d'une partie du réseau existant	87
-------	--	----

9.7.2	Désinfection de la nouvelle conduite	87
9.7.3	Échantillonnage des nouvelles conduites	88
9.7.4	Contrôle final par la Ville	89
9.7.5	Certificat de conformité de nouvelles conduites	89
Section 10 - DESCRIPTION UNIFORMISÉE DES ARTICLES DU BORDEREAU DES PRIX		90
Section 11 - INTERVENTION SANS TRANCHÉE - AQUEDUC		91
Article 11.0 - GÉNÉRALITÉS		91
11.0.1	Portée des travaux	91
11.0.2	Responsabilité pour blocage de caméra et équipements de nettoyage	91
11.0.3	Inspection télévisée	91
11.0.4	Rapport	92
Article 11.1 - DOCUMENTS À FOURNIR À LA RÉUNION DE DÉMARRAGE		92
11.1.1	Travaux de gainage	92
Article 11.2 - DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX		93
11.2.1	Rapport des procédures	93
11.2.2	Essai hydraulique avant les travaux de réhabilitation	94
Article 11.3 - CHEMISAGE DE LA CONDUITE D'AQUEDUC		94
11.3.1	Matériaux	94
11.3.2	Données de conception de la gaine et résistance des matériaux	95
11.3.3	Travaux préparatoires	96
11.3.4	Installation de la gaine	97
11.3.5	Réticulation de la gaine	99
11.3.6	Essais en laboratoire et critère d'acceptation	99
11.3.7	Inspection des travaux après l'installation de la gaine	100
Article 11.4 - TRAVAUX CONNEXES SUR LE RÉSEAU D'AQUEDUC		102
11.4.1	Puits d'accès	102
11.4.2	Remplacement des sections de conduite	102
Section 12 - INTERVENTION SANS TRANCHÉE - ÉGOUT		103
Article 12.0 - DÉFINITIONS		103
12.0.1	Inspection télévisée	103
12.0.2	Support numérique	103
12.0.3	Travaux préparatoires	103
12.0.4	Tubes de moulage interne (bladder/calibration hose)	104
12.0.5	Tubes de moulage externe) pre-liner)	104
Article 12.1 - GÉNÉRALITÉS		104
12.1.1	Renseignements fournis dans les documents de soumission	104
12.1.2	Brevet et accréditation	104
12.1.3	Extraction et disposition des boues et des débris de nettoyage	104
Article 12.2 - TRAVAUX D'INSPECTION DES CONDUITES		105
12.2.1	Qualification	105
12.2.2	Responsabilité de l'adjudicataire	105

12.2.3	Méthode d'inspection	105
12.2.4	Conditions d'opération	105
12.2.5	Inspection télévisée des entrées de service et branchements de puisards	105
Article 12.3 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES		105
12.3.1	Généralités	105
12.3.2	Précautions	106
12.3.3	Enregistrement vidéo	106
12.3.4	Travaux d'alésage	106
12.3.5	Nettoyage des conduites et des regards d'accès	107
12.3.6	Colmatage des infiltrations	109
12.3.7	Acceptation des travaux	109
Article 12.4 - INSPECTION TÉLÉVISÉE ET NETTOYAGE DE LA CONDUITE DE L'ENTRÉE DE SERVICE D'ÉGOUT SANITAIRE		110
12.4.1	Généralité	110
12.4.2	Inspection des conduites domestiques (entrée de service de 75 mm à 150 mm)	110
12.4.3	Nettoyage de l'entrée de service d'égout sanitaire	110
12.4.4	Accès par la bouche de nettoyage (clean out)	111
12.4.5	Responsabilité de l'adjudicataire	111
Article 12.5 - CONTRÔLE DES DÉBITS (DÉRIVATION PAR POMPAGE)		111
12.5.1	Généralité	111
12.5.2	Plan de dérivation et pompage	112
12.5.3	Rampe	112
Article 12.6 - TRAVAUX DE RÉHABILITATION PAR CHEMISAGE STRUCTURAL		112
12.6.1	Généralité	113
12.6.2	Équivalences	113
12.6.3	Normes et références	113
12.6.4	Plan qualité	114
12.6.5	Matériaux	115
12.6.6	Paramètre de conception de la gaine	119
12.6.7	Réalisation des travaux	120
12.6.8	Odeur de styrène	126
12.6.9	ECOSORB	126
12.6.10	Essais de performance post-chemisage	126
12.6.11	Travaux ponctuels	127
Article 12.7 - TRAVAUX DE COLMATAGE PAR INJECTION		128
12.7.1	Colmatage des conduites	128
12.7.2	Contrôle des débits	133
12.7.3	Compilation des résultats	133
12.7.4	Enregistrement des opérations	133
12.7.5	Remontée de produits à la surface	133
12.7.6	Acceptation définitive	133
Article 12.8 - RÉHABILITATION PAR REVÊTEMENT LOCALISÉ DES CONDUITES		134
12.8.1	Description du cimentage	134
12.8.2	Produit de cimentage	134
12.8.3	Mise en place	134
Article 12.9 - SERVICES TEMPORAIRES		135

Article 12.10 - PÉRIODE DE GARANTIE

135

Section 13 - DESSINS NORMALISÉ ET ANNEXES

137

Section 1 – Documents de soumission

Article 1.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

<https://www.laval.ca/entreprises/appels-doffres-soumissions-publiques/guides-techniques/>

L'adjudicataire est tenu de respecter l'ensemble des clauses applicables stipulées dans les documents de référence en vigueur, et ce, conformément à leur version la plus récente et officielle :

- le devis normalisé du Bureau de normalisation du Québec – BNQ-1809- 300 « Conduites d'eau potable et d'égout », à l'exception de la section 12 « Paiement selon les articles de la soumission »;
- le présent cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc;
- le cahier des charges spéciales pour la construction et la réhabilitation des infrastructures routières;
- le cahier des charges spéciales pour la construction des systèmes de signaux lumineux de la Ville de Laval;
- le cahier des charges spéciales de la protection de l'environnement;
- le cahier des Clauses administratives générales;
- le cahier des charges de la description uniformisée des articles au bordereau des prix;
- tout autre document faisant partie intégrante de l'appel d'offres;
- le cahier des charges et les devis généraux (CCDG) du ministère des Transports du Québec – Infrastructures routières – Construction et réparation;
- le devis normalisé du Bureau de Normalisation du Québec – BNQ-1809-400/2013 « Travaux de réhabilitation sans tranchée »;
- le devis normalisé du Bureau de Normalisation du Québec – BNQ-3680-125/2013 « Inspection télévisée des conduites et regards d'égout »;
- le devis normalisé du Bureau de Normalisation du Québec -- BNQ 3660-001 « Manuel de conception des réseaux municipaux de distribution d'eau potable »;
- le devis normalisé du Bureau de Normalisation du Québec -- BNQ 3660-004 « Manuel de conception des réseaux d'égout pluvial et sanitaire »;
- le guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés;
- AASHTO H-20 « Standard Specifications for Highway Bridges »;
- ASTM D5813 « Standard Test Method for Cured-In-Place Thermosetting Resin Sewer Piping Systems »;
- ASTM F1216 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube »;
- ASTM F1743 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-In-Place Installation of Cured-In-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) »;
- ASTM F2019 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Pulled in Place Installation of Glass Reinforced Plastic (GRP) Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) »;

- NSF 61 « Drinking Water System Components – Health Effects ».

Toutefois, les clauses techniques spéciales du présent cahier, le cahier des charges spéciales pour la construction et/ou la réhabilitation des infrastructures routières, les cahiers des Clauses administratives générales de Ville de Laval et tout autre document faisant partie intégrante de l'appel d'offres ont préséance sur les autres documents de référence.

Lorsqu'aucune année de révision n'est inscrite à une référence d'une norme, l'adjudicataire doit se référer à la plus récente révision de cette norme.

Toute référence à une loi ou à un règlement inclut leurs amendements.

Section 2 - Définitions

Article 2.0 - DÉFINITIONS

Dans le présent cahier, à moins que le contexte n'indique un sens différent, **les mots suivants signifient** :

- 1) **Ville** : Ville de Laval, 1, place du Souvenir, C.P. 422, Succ. Saint-Martin Laval (Québec), agissant comme donneur d'ouvrage;
- 2) **Représentant de la Ville** : Directeur du service de la Ville de qui relève la responsabilité administrative du contrat et qui représente la Ville dans l'exécution du contrat, lorsque requis, ou l'un de ses représentants;
- 3) **Professionnel** : Personne physique ou morale choisie par la Ville pour ses compétences professionnelles et mandatée pour surveiller les travaux et inspecter les ouvrages, en contrôler les quantités et la qualité, et pour proposer leur réception et leur règlement;
- 4) **MELCCFP** : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs;
- 5) **MTQ** : Ministère des Transport et de la Mobilité durable (MTMD) ;
- 6) Nonobstant l'article 4 « Définition » du devis BNQ 1809-300, le terme **adjudicataire** sera considéré équivalent au terme « entrepreneur »;
- 7) **Laboratoire** : Personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est mandatée par la Ville pour exécuter des essais qualitatifs sur les matériaux et pour contrôler leur mise en place;
- 8) **Organismes publics** : Organisme défini par la loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels L.R.Q.c. A-2.1;
- 9) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **boîte de vanne** sera considéré équivalent au terme « bouche à clé »;
- 10) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **boîte de service** sera considéré équivalent au terme « bouche à clé de branchement »;
- 11) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **entrée de service** sera considéré équivalent au terme « branchement »;
- 12) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **vanne à glissière** sera considéré équivalent au terme « vanne à passage direct »;
- 13) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **couvercle** sera considéré équivalent au terme « tampon ».
- 14) Nonobstant le devis BNQ 1809-300, le terme **aqueduc** sera considéré équivalent au terme « eau potable ».

Section 3 - Désignation des ouvrages

Article 3.0 - ENTREPRISE

L'adjudicataire doit fournir la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires à l'exécution des travaux des réseaux d'égouts et d'aqueduc. Les travaux des réseaux d'égouts et d'aqueduc comprennent la mise en œuvre des ouvrages prévus aux devis, aux documents d'appel d'offres, incluant les devis, les plans et autres documents du contrat tels que l'excavation, la fourniture et la pose des tuyaux d'égouts et d'aqueduc, des regards d'égouts, des puisards, des chambres de vannes et de leurs accessoires, des branchements d'égouts et d'aqueduc, des séparateurs, des vannes murales et d'ouvrages de contrôle, l'installation des poteaux d'incendie, l'étañonnement, l'épuisement de l'eau, l'entretien et le remblayage de la tranchée, la disposition des surplus d'excavation, le nettoyage et les essais d'étanchéité, la désinfection complète du réseau d'aqueduc, la mise en opération des ouvrages et tous les travaux nécessaires pour la bonne réalisation des ouvrages et pour le parachèvement du contrat.

Article 3.1 - RÈGLES DE L'ART

Tout travail, quel qu'il soit, est toujours exécuté en conformité avec les règles de l'art.

Section 4 - CONDITIONS GÉNÉRALES

Article 4.0 - MAINTIEN DE LA MOBILITÉ ET SIGNALISATION TEMPORAIRE

En tout temps, l'adjudicataire doit se conformer au règlement L-13087 et ses amendements concernant certaines occupations temporaires de la voie de circulation de la Ville de Laval. L'adjudicataire doit assurer en tout temps la circulation locale et les accès aux résidences, aux commerces et aux industries, tant piétonniers que véhiculaires.

L'adjudicataire doit de plus se conformer en tout temps aux règles établies par le Code de sécurité pour les travaux de construction, L.R.Q.c 5-2.1, r.4, en particulier, à l'article 2.8 « Contrôle de la circulation sur le chantier de construction » ainsi qu'à tous les autres règlements et lois applicables.

En plus de satisfaire aux exigences du cahier des Clauses administratives générales, l'adjudicataire, qui doit entraver la voie publique, doit soumettre une demande d'occupation de la voie publique pour approbation par la Ville, au moins quinze (15) jours ouvrables avant le début des travaux pour toute obstruction de la voie publique ou de détournement de la circulation. Tous les plans de détour et de fermeture de voies de circulation doivent se conformer aux « Normes – ouvrages routiers, Tome V - Signalisation routière » de Transports Québec. Les documents à fournir comprennent :

- le formulaire de demande d'occupation de la voie publique (annexe 6);
- une description sommaire des travaux à réaliser;
- un plan de localisation des travaux;
- l'échéancier des travaux;
- un plan de détour ou de déviation de la circulation dessiné à une échelle réaliste ainsi que les dates s'y rattachant;
- un plan de signalisation et de marquage temporaire;
- tout autre document demandé par le professionnel ou la Ville;
- si requis, la capacité en termes de volume de trafic et d'impact sur le stationnement et/ou le chemin de détour proposé;
- tous les plans mentionnés précédemment doivent être signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Lors de la première réunion de chantier, l'adjudicataire doit déposer et présenter l'ordonnancement détaillé de la réalisation des travaux (localisation des zones de travail, nature des travaux, durée, etc.) de chaque site.

Avant la mise en place de la signalisation de chantier temporaire, l'adjudicataire doit s'assurer d'avoir obtenu l'autorisation d'occupation de la voie publique.

Pour la réalisation des travaux nécessitant une intervention dans l'emprise routière sous la responsabilité du MTQ, une demande doit être transmise au Ministère vingt (20) jours ouvrables avant la fermeture.

Pour chacune des phases de travaux, la signalisation doit être mise en place selon les plans de signalisation signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec et préalablement autorisée dans le permis d'occupation de la voie publique avant le début des travaux et enlevée seulement à la fin des travaux. Tous les éléments aux plans de signalisation doivent être en place, en tout temps, aux endroits demandés sur les plans. Les plans de signalisation temporaire de chacune des phases des travaux doivent inclure les plans de maintien de la circulation ainsi que les plans de fermetures de voies requises pour l'exécution des travaux. La remise des plans dans les délais prescrits et l'approbation de ceux-ci par la Ville sont préalables aux demandes de permis d'obstruction de voies.

La signalisation de chantier et/ou la modification de la programmation des feux de circulation doivent être installées de nuit et complètement effectives avant six (6) heures le matin, sauf si autrement indiqué dans les clauses techniques particulières.

Tous les panneaux de signalisation de travaux et de repères visuels utilisés doivent avoir une pellicule rétro réfléchissante de type V qui répond aux exigences du chapitre 14 de la norme 14101 du Tome VII-Matériaux de la collection Normes-Ouvrages routiers du MTQ.

La stabilité des panneaux et des repères visuels est assurée par des pesées (stabilisateurs) en nombre suffisant pour garder le panneau bien en place. Lors de la mise hors fonction, les panneaux doivent être placés de façon sécuritaire à l'extérieur des accotements ou, en présence de trottoirs, derrière ceux-ci. Les sacs de sable et autres objets hétéroclites ne sont acceptés sous aucun prétexte à titre de stabilisateur ou de pesée.

La mobilisation, la démobilitation et le maintien de la signalisation de chantier doivent être réalisés par une compagnie spécialisée avec un personnel ayant suivi les cours et obtenu les certifications requises.

L'adjudicataire est responsable de tout dommage pouvant survenir sur les propriétés privées en lien avec la mise en place de la signalisation des travaux (par exemple les surfaces gazonnées) et doit s'assurer, à la fin des travaux, de remettre les surfaces utilisées et/ou endommagées dans leur état initial.

La Ville se réserve le droit de demander à l'adjudicataire toute modification jugée nécessaire à ces plans.

4.0.1 Signalisation temporaire durant les travaux

L'adjudicataire est responsable de la fourniture, de l'installation, de l'entretien et de l'enlèvement de tous les dispositifs de signalisation temporaire requis pour informer adéquatement et assurer la sécurité de tous les usagers de la route. La signalisation temporaire comprend également le marquage temporaire sur la chaussée ainsi que le maintien et les modifications temporaires aux feux de circulation existants.

Durant toute la durée du contrat, l'adjudicataire doit s'assurer que la signalisation temporaire est en tout point conforme au plan de signalisation temporaire soumis pour l'obtention du permis d'occupation de la voie publique.

4.0.2 Véhicules d'urgence et transport collectif

L'adjudicataire doit en tout temps maintenir une voie de passage pour les véhicules d'urgence et les autobus, leur donner priorité si ces derniers sont dans une file d'attente et éviter toute modification des circuits d'autobus, et ce, pendant toute la durée des travaux, à moins d'avis contraire à l'intérieur des clauses techniques particulières.

4.0.3 Circulation des piétons et personnes à mobilité réduite

Lorsque des trottoirs sont existants en bordure des zones de travaux, ceux-ci doivent être maintenus libres de tout obstacle, machinerie, matériau ou débris et permettre en tout temps la libre circulation des piétons et des personnes à mobilité réduite en toute sécurité.

Lorsque l'adjudicataire est en mesure de justifier que les travaux exigent la fermeture d'un tronçon de trottoir, la signalisation appropriée doit être mise en place et un chemin de détour sécuritaire doit également être signalisé.

À proximité des écoles et durant la période scolaire, des mesures particulières devront être mises en place pour assurer une circulation sécuritaire des écoliers aux abords des zones de travaux, notamment par la mise en place de barrières physiques entre les zones des travaux et les trottoirs.

4.0.4 Circulation des cyclistes

Lorsque des aménagements cyclables sont existants ou qu'une présence importante de cyclistes existe en bordure des zones de travaux, les aires de circulation leur étant destinées doivent être maintenues libres de tout obstacle, machinerie, matériau ou débris et permettre en tout temps la libre circulation des cyclistes en toute sécurité.

Lorsque l'adjudicataire est en mesure de justifier que les travaux exigent la fermeture d'un tronçon d'un aménagement utilisé par les cyclistes, la signalisation appropriée doit être mise en place et un chemin de détour sécuritaire doit également être signalisé.

4.0.5 Stationnement sur rue

Le stationnement sur rue doit être interdit dans les zones de déviation de la circulation ainsi que dans les zones de travaux. La fourniture, la mise en place, l'entretien et l'enlèvement des panneaux de signalisation sont à prévoir lors des fermetures. La mise en place des panneaux doit être prévue au minimum vingt-quatre (24) heures avant le début de la fermeture, afin d'aviser les usagers de cette restriction.

Dans le cadre de ses travaux, l'adjudicataire doit prévoir le masquage temporaire des panneaux de la réglementation du stationnement sur rue ainsi que le démasquage de ces mêmes panneaux à la fin des travaux.

4.0.6 Interruption des feux de circulation

L'interruption du fonctionnement des feux de circulation existants n'est permise que s'il est impossible de procéder autrement.

L'arrêt du fonctionnement normal des feux de circulation existants est considéré comme une entrave à la circulation (qu'ils soient en mode clignotement ou complètement éteints) et doit être autorisé dans le permis d'occupation de la voie publique. L'adjudicataire doit prévoir la mise en place de panneaux d'arrêt à chaque interruption des feux.

4.0.7 Entretien et propreté de la signalisation et des aires de circulation

En tout temps, l'adjudicataire doit enlever de la route tous les obstacles pouvant nuire à la circulation tels que l'outillage, les débris, les repères visuels, les panneaux de signalisation non requis, etc. Il doit s'assurer du maintien en bon ordre (propreté et solidité) de tous les panneaux et les repères visuels.

En dehors des heures de travail, l'adjudicataire doit stationner la machinerie et entreposer l'outillage ainsi que les matériaux dans la zone d'entreposage identifiée au permis d'occupation de la voie publique ainsi que de manière à ne pas gêner ou obstruer la circulation. Tous les panneaux relatifs aux travaux journaliers doivent être enlevés à la fin de chaque journée de travail.

4.0.8 Fermetures autorisées – horaires et restrictions

L'ensemble des opérations de l'adjudicataire qui nécessitent une fermeture de voie(s) doit se dérouler à l'intérieur de la plage horaire autorisée, à moins d'avis contraire. Ces opérations incluent la mise en place de la signalisation temporaire et son démantèlement complet. En dehors des plages horaires autorisées, les entraves à la circulation ne sont pas permises et impliquent des retenues permanentes au contrat à titre de dommages-intérêts liquidés.

L'inaction sur les voies de circulation fermées n'est pas tolérée. L'adjudicataire doit planifier l'exécution des travaux de sorte que sur les voies de circulation fermées, les travaux soient effectués sans arrêt, à défaut de quoi, le professionnel exige l'ouverture. Les travaux doivent suivre une séquence progressive et bien définie. Un plan général des travaux et de l'emplacement des équipements doit être remis au professionnel pour analyser l'ampleur des entraves et des accès aux voies.

L'inaction non justifiée sur la voie fermée est considérée comme une entrave à la circulation et implique des retenues permanentes au contrat à titre de dommages-intérêts liquidés.

4.0.9 Panneaux de signalisation complémentaire

Pour diverses raisons, la mise en place de panneaux de signalisation complémentaire pourrait être exigée par la Ville ou le professionnel. Lorsque requis, l'adjudicataire devra faire fabriquer et installer la signalisation dans un délai maximal de quarante-huit (48) heures après la demande de la Ville ou du professionnel.

Les panneaux de signalisation complémentaire sont fabriqués en contreplaqué de 15 millimètres d'épaisseur ou tout autre matériau de même résistance. Ils doivent être recouverts d'une pellicule rétro réfléchissante de type V (Norme 14101, du Tome VII – Matériaux de la collection Normes – Ouvrages routiers du MTQ). Le lettrage est de couleur noire.

Le contenu des panneaux et les dimensions doivent être proposés par l'adjudicataire et soumis à la Ville pour approbation avant production et installation. La localisation exacte sur le terrain est à confirmer par la Ville.

Les panneaux de signalisation complémentaire demeurent la propriété de l'adjudicataire, ils doivent être disponibles pour toute la durée du contrat. Les coûts afférents doivent être inclus à l'item « Maintien de la circulation et de la signalisation d'un chantier temporaire » ou répartis dans tous les items du bordereau des prix.

4.0.10 Retenue permanente en cas d'infraction

Toute retenue permanente applicable en vertu de cet article sera établie en fonction du type de chaussée identifié sur la carte du réseau routier de la Ville de Laval disponible sur le site Internet de la Ville de Laval dans la section « Appels et soumissions ».

4.0.10.1 Entrave non autorisée

Si l'adjudicataire procède à une entrave non autorisée, l'adjudicataire se verra appliquer une retenue permanente, selon les dispositions du cahier des Clauses administratives générales.

Toute fermeture de voie(s) hâtive ou toute ouverture de voie(s) tardive, par rapport à la plage horaire donnée, est considérée comme des fermetures de voie(s) non autorisées et implique les mêmes retenues permanentes.

Toute entrave de voie(s) de circulation non autorisée par des véhicules, de l'équipement ou du matériel de l'adjudicataire, ses sous-traitants ou ses fournisseurs, sans autorisation, constitue une fermeture de voie(s) non autorisée et implique les mêmes retenues permanentes.

Toute fermeture complète de voie(s), sans la présence de repère visuel de détour, est considérée comme des fermetures de voie(s) non autorisées et implique les mêmes retenues permanentes.

Toute fermeture ou modification aux feux de circulation sans autorisation est considérée comme des fermetures de voie(s) non autorisées et implique les mêmes retenues permanentes.

Le professionnel peut refuser la réouverture des voies pour des raisons de sécurité (repères visuels manquants, propreté déficiente du site, mauvais alignement des glissières en béton pour chantier, marquage de chaussée manquant ou non effacé, etc.). Dans ce cas, la fermeture est considérée comme une fermeture de voie(s) non autorisée et implique les mêmes retenues permanentes.

4.0.10.2 Installation début de travaux ou changement de phase

Si la signalisation est installée en fonction d'une autre phase que celle prévue, l'adjudicataire devra prendre des mesures immédiates afin de corriger la situation. Un avis écrit lui sera remis et il aura trente (30) minutes afin de corriger les manquements dans le cas de boulevard, une (1) heure dans le cas de collectrice et trois (3) heures dans le cas de rue locale avant l'application de retenue permanente. L'adjudicataire se verra appliquer les retenues permanentes selon les dispositions du cahier des Clauses administratives générales.

Si l'installation est non conforme au plan soumis et autorisé (repère visuel manquant, mauvais repère visuel, localisation erronée, etc.), l'adjudicataire devra prendre des mesures immédiates afin de corriger les non-conformités. Un avis écrit lui sera remis et il aura trente (30) minutes afin de corriger les manquements dans le cas de boulevard, une (1) heure dans le cas de collectrice et trois (3) heures dans le cas de rue locale avant l'application de retenue permanente. L'adjudicataire se verra appliquer les retenues permanentes selon les dispositions du cahier des Clauses administratives générales.

Si l'installation impacte une modification aux feux de circulation, l'adjudicataire doit coordonner la mise en place de la signalisation et la modification des feux de circulation au même moment. Si les modifications des feux ne sont pas exécutées simultanément, l'adjudicataire se verra appliquer une retenue permanente de 1 000 \$ dès le constat par le professionnel et de 500 \$ à tous les quinze (15) minutes, et ce, jusqu'à la finalisation de la mise en place complète de la signalisation et/ou des modifications aux feux de circulation.

- Boulevard, collectrice, locale → 1 000 \$ / événement + 500 \$ / 15 minutes

4.0.10.3 Entretien de la signalisation de chantier

Si des vents importants sont annoncés, il est de la responsabilité de l'adjudicataire de procéder à l'ajout de pesées sur la signalisation temporaire, et ce, avant la période de vent, et de procéder à l'inspection de la signalisation lors de la période de vent. L'adjudicataire se verra appliquer une retenue permanente s'il est constaté par le professionnel que des repères visuels sont aux sols. Un avis écrit sera remis à l'adjudicataire et il devra prendre des mesures immédiates afin de corriger la situation.

Il aura trente (30) minutes afin de corriger la situation dans le cas d'un boulevard, une (1) heure dans le cas d'une collectrice et trois (3) heures dans le cas d'une rue locale.

L'adjudicataire se verra appliquer les retenues permanentes suivantes si les délais de correction précités ne sont pas respectés :

- Boulevard → 1 000 \$ / événement + 250 \$ / repère visuel / 30 minutes
- Collectrice → 500 \$ / événement + 100 \$ / repère visuel / 1 heure
- Locale → 250 \$ / événement + 100 \$ / repère visuel / 3 heures

Si des repères visuels sont tombés, ont été déplacés, sont endommagés, ou autre, l'adjudicataire devra prendre des mesures immédiates afin de corriger les non-conformités. Un avis écrit lui sera remis par le professionnel et il aura trente (30) minutes afin de corriger la situation dans le cas de boulevard, une (1) heure dans le cas de collectrice et trois (3) heures dans le cas de rue locale avant l'application de retenue permanente. L'adjudicataire se verra appliquer les retenues permanentes suivantes si les délais de correction précités ne sont pas respectés :

- Boulevard → 100 \$ / repère visuel / 30 minutes
- Collectrice → 100 \$ / repère visuel / 1 heure
- Locale → 100 \$ / repère visuel / 3 heures

4.0.10.4 Qualité de la signalisation

L'adjudicataire devra prendre des mesures immédiates afin de corriger les non-conformités, si la qualité en termes d'homogénéité et d'uniformité de la signalisation temporaire établie en fonction des critères suivants est non conforme :

- Le type non autorisé de matériel par rapport aux exigences du présent devis et aux exigences des « Normes – Ouvrage routiers, tome V, Signalisation routière »;
- Le coefficient de rétro réflexibilité (<50 %) des pellicules;
- L'état de détérioration inacceptable (cassures, bosselage, égratignure, graffitis, morceaux de pellicule arrachés, etc.);
- La mauvaise localisation, incluant les pesées laissées en place, à la suite de la démobilitation des repères visuels.

Un avis écrit lui sera remis et il aura une (1) heure afin de corriger les manquements dans le cas de boulevard, trois (3) heures dans le cas de collectrice et de rue locale avant l'application de retenue permanente. L'adjudicataire se verra appliquer les retenues permanentes suivantes si les délais de correction précités ne sont pas respectés :

- Boulevard → 25 \$ / repère visuel / 1 heure
- Collectrice et locale → 25 \$ / repère visuel / 3 heures

Article 4.1 - OUVRAGES EXISTANTS

En plus des spécifications au cahier des Clauses administratives générales, l'adjudicataire doit prendre en considération que les ouvrages existants indiqués aux plans sont à titre indicatif seulement et que leurs localisations peuvent différer de la réalité.

En plus de faire repérer sur le terrain les structures d'utilités publiques existantes des organismes et des entreprises d'utilités publiques, l'adjudicataire doit procéder à la localisation de tous les services municipaux, incluant les ouvrages privés pouvant être affectés par les travaux.

L'adjudicataire est responsable d'entreprendre et d'effectuer toutes les démarches nécessaires pour localiser et dégager ces conduites, structures et services. Il est entièrement responsable de tous les dommages pouvant être causés à ces conduites, structures et services.

L'adjudicataire ne doit en aucun cas empiéter, circuler, déposer des matériaux ou effectuer des travaux sur des ouvrages existants sans l'autorisation préalable du professionnel. Il doit s'assurer de ne pas surcharger ni de permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage, afin de ne pas compromettre l'intégrité. Il doit de plus apporter une attention particulière, afin de protéger les ouvrages situés à proximité des travaux, les soutenir contre l'affaissement et les protéger contre le bris et le gel. Il doit établir une zone tampon par une bande d'un (1) mètre de largeur de chaque côté de l'infrastructure.

Dans le cas d'une infrastructure souterraine appartenant à une entreprise régie par l'Office national de l'énergie (ONE), un inspecteur du propriétaire d'infrastructure doit être présent sur les lieux du chantier durant toute la durée des travaux dans la zone tampon, lorsque requis par le propriétaire de RTU.

Lorsqu'une infrastructure souterraine est découverte dans le cours des travaux et que celle-ci n'avait pas été localisée, l'adjudicataire doit cesser les travaux dans la zone d'excavation concernée et prendre les mesures appropriées, afin de permettre la reprise des travaux dans les plus brefs délais. À cette fin, l'adjudicataire doit notamment communiquer avec le propriétaire de l'infrastructure pour convenir de la méthode de travail appropriée.

Lorsqu'un dommage survient ou est constaté à une infrastructure souterraine, l'adjudicataire doit aviser le propriétaire de ce RTU et le directeur, sans délai.

Tout ouvrage endommagé lors des travaux doit être réparé par l'adjudicataire à ses frais à l'intérieur d'un délai maximal de vingt-quatre (24) heures de la survenance du dommage, sans quoi, le professionnel peut faire exécuter les réparations par un autre adjudicataire et soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour les réparations. Si des réparations urgentes sont nécessaires, le professionnel peut les faire exécuter avant l'expiration du délai de vingt-quatre (24) heures.

Lorsque l'adjudicataire effectue des travaux à proximité des réseaux gaziers d'Énergir, celui-ci a l'obligation de prendre connaissance et de respecter les cahiers de charges particulières et normes de la Ville ainsi que de tous autres normes ou guides applicables aux utilités publiques, notamment le Guide des travaux à proximité des réseaux gaziers d'Énergir.

Article 4.2 - ENREGISTREMENT VIDÉO

Avant le début des travaux, l'adjudicataire doit confier à une firme spécialisée le soin de procéder à un enregistrement de haute qualité du site des travaux et des terrains adjacents.

Cet enregistrement doit comprendre une vue et une description de tous les édifices, les structures, les panneaux de signalisation, les arbres, les clôtures, l'état des lieux et tout élément susceptible de faire objet de réclamation en dommage.

Aucun travail de dynamitage ou d'excavation n'est autorisé avant la remise de deux (2) copies de l'enregistrement vidéo sur support numérique au professionnel. L'adjudicataire conserve l'original de l'enregistrement pour son usage personnel. Tous les coûts relatifs à l'enregistrement vidéo doivent être inclus et répartis dans l'ensemble du bordereau des prix.

Si l'enregistrement vidéo ne permet pas de voir suffisamment les détails des édifices, des structures, des panneaux de signalisation, des arbres, des clôtures et de l'état des lieux, et qu'un doute persiste sur la responsabilité de l'adjudicataire relativement aux dommages subis, celui-ci sera tenu responsable des dommages et devra, à ses frais, procéder aux réparations. Le professionnel peut soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour les réparations.

Article 4.3 - COORDINATION DES TRAVAUX EXÉCUTÉS EN MÊME TEMPS

L'adjudicataire doit, en tout temps, coordonner ses propres travaux avec ceux des autres constructeurs ou adjudicataires. Aucune réclamation pour des dommages ou inconvénients ne sera acceptée ni pour d'autres travaux menés concurremment.

Article 4.4 - PROTECTION DES ARBRES ET ARBUSTES

Article annulé – Voir la section 11 « Aménagement paysager » du Cahier des charges spéciales pour la construction ou la réhabilitation des infrastructures routières pour la protection des arbres et arbustes.

Article 4.5 - PANNEAUX DE SIGNALISATION

L'adjudicataire doit enlever et réinstaller selon les « Normes – ouvrages routiers, Tome V, Signalisation routière » de Transports Québec, lorsque nécessaire, les panneaux de signalisation montrés ou non aux plans.

Article 4.6 - ENTRETIEN DE LA CHAUSSÉE

L'adjudicataire est tenu de maintenir en bon état la surface de remplissage des tranchées jusqu'à la réception provisoire des travaux. Il est, de plus, responsable en tout temps des accidents et des dommages causés aux personnes, aux propriétés publiques ou privées ainsi qu'aux véhicules. Il doit corriger les affaissements qui se forment dans la chaussée et exécuter tous les autres travaux nécessaires à la mise en œuvre complète de cet ouvrage ou pouvant être requis par le professionnel.

En cas de situation d'urgence ou si l'adjudicataire néglige d'effectuer les réparations jugées nécessaires dans le délai requis par le professionnel, ce dernier peut faire exécuter les travaux de réparations par un autre adjudicataire, et ce, aux frais de l'adjudicataire. Le professionnel peut soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour effectuer les réparations.

Article 4.7 - NETTOYAGE DES RUES

L'adjudicataire doit maintenir son chantier exempt de poussière et procéder, au besoin, ou à la demande du professionnel, à l'épandage d'eau. L'adjudicataire doit également assurer la propreté des rues empruntées par les camions.

Les coûts pour l'épandage d'eau et le nettoyage des rues doivent être inclus et répartis dans l'ensemble du bordereau des prix, si aucun article au bordereau traitant du nettoyage des rues avec camion-citerne et balai mécanique n'est prévu à cet effet.

Si l'adjudicataire ne se conforme pas à cet article, le professionnel peut, après avoir donné un avis de vingt-quatre (24) heures, faire exécuter le nettoyage et/ou l'épandage d'eau par un autre adjudicataire et soustraire du décompte progressif les sommes engagées.

Article 4.8 - LABORATOIRE

4.8.1 Présentation des formules et des fiches techniques

Les formules théoriques de l'enrobé à chaud, des mélanges de béton et/ou des matériaux granulaires doivent être datées et signées par le responsable du contrôle de la qualité du fabricant et être présentées au professionnel pour approbation au moins sept (7) jours ouvrables avant la pose des matériaux.

Le laboratoire analysera une formule par type d'enrobé bitumineux, par type de mélange de béton et par type de matériau granulaire. Si l'adjudicataire modifie la source d'approvisionnement après l'analyse de la formule pour un type d'enrobé bitumineux, un type de mélange de béton et/ou un type de matériau granulaire, les sommes engagées par le laboratoire pour l'analyse des formules et des fiches additionnelles seront aux frais de l'adjudicataire et peuvent être soustraites du décompte progressif.

Lorsque la source d'approvisionnement en granulat entrant dans la composition des enrobés bitumineux ou du béton de ciment est modifiée par le fabricant, les formules de mélanges doivent être soumises à nouveau pour approbation par le professionnel.

4.8.2 Essais au chantier

À la demande du professionnel, un laboratoire mandaté par la Ville sera sur place pour exécuter des essais qualitatifs sur les matériaux et contrôler leurs mises en place. L'adjudicataire doit aviser le professionnel vingt-quatre (24) heures à l'avance pour l'obtention des essais requis.

Essais de densité en place et autres essais qualitatifs :

Dans les cas des essais de mises en place et d'autres essais qualitatifs effectués pour le contrôle des matériaux, les frais du premier essai effectué pour l'acceptation du matériau, dans une zone donnée, sont payés par la Ville.

Cependant, advenant le cas où le résultat de ces essais n'est pas conforme aux normes spécifiées au contrat, l'adjudicataire doit procéder aux modifications, réparations ou actions qui s'imposent afin que le matériau soit conforme. Les sommes engagées pour les reprises d'essais sont alors aux frais de l'adjudicataire.

Le fait que la Ville retienne les services d'un laboratoire ne réduit en rien la responsabilité de l'adjudicataire de garantir la qualité de la mise en place de tous les matériaux afin de rencontrer l'objectif final de l'ouvrage.

Article 4.9 - SERVITUDES ET ACCÈS AUX TRAVAUX

Avant de débiter les travaux, l'adjudicataire doit s'assurer que les permissions d'utilisation des terrains ou de passage sont obtenues. Il doit aussi s'assurer que les travaux s'effectuent à l'intérieur des limites ou des emprises montrées aux plans et/ou spécifiées dans les contrats de servitudes.

Si, dans le cours des travaux, l'adjudicataire désire se servir de la propriété privée ou désire y passer, il doit prendre les arrangements par écrit avec les propriétaires concernés. L'adjudicataire ne peut soumettre à la Ville quelque réclamation que ce soit du fait que les ententes qu'il prévoyait signer avec des propriétaires ne peuvent être signées. De même, lorsque l'adjudicataire exécute des travaux en bordure des lots déjà construits, il doit prendre des engagements par écrit avec les propriétaires à payer la réparation des dommages qu'il pourrait causer.

Dans ces deux (2) cas, l'adjudicataire remet au professionnel, avant le début des travaux, une copie signée des ententes intervenues entre lui et les propriétaires concernés ou sous-traitants. L'adjudicataire est seul responsable de tous les dommages que ses employés peuvent causer par leur passage sur la propriété privée ou par leurs travaux en bordure des lots déjà construits. Il doit fournir au professionnel, à la fin des travaux, les documents signés de chacun des propriétaires avec qui il a pris des engagements, attestant que les engagements ont été remplis à leur satisfaction. La recommandation relative au décompte définitif à l'adjudicataire n'est émise qu'après réception des documents attestant le respect desdits engagements.

L'adjudicataire est toujours responsable des dommages causés à la propriété privée, qu'il ait ou non signé d'ententes préalables avec les propriétaires concernés.

Article 4.10 - TRAVAUX SUR TERRAINS PRIVÉS

L'adjudicataire est tenu responsable de tout dommage causé à des propriétés privées, même si la Ville avait, au préalable, obtenu une servitude de passage. Il doit remettre les lieux en aussi bonne condition qu'avant le début des travaux, et ce, à la satisfaction des propriétaires et du professionnel.

Article 4.11 - OPÉRATION DES VANNES ET POTEAUX D'INCENDIE

L'opération des vannes et des poteaux d'incendie sur le réseau d'aqueduc existant se fait uniquement par les employés de la Ville ou ses représentants autorisés.

Article 4.12 - DISPOSITION DES POTEAUX D'INCENDIE ET DES VANNES

L'adjudicataire doit récupérer les poteaux d'incendie et les vannes qui auront été remplacés et les transporter aux endroits déterminés par la Ville. Aucuns frais supplémentaires ne pourront être demandés par l'adjudicataire pour le transport sur l'ensemble du territoire de la Ville de Laval.

Article 4.13 - ABAT-POUSSIÈRE LIQUIDE

Lorsque les véhicules circulent sur une fondation granulaire et que les conditions climatiques causent un excès de poussière nuisible à la circulation et à l'environnement, le professionnel peut demander à ce que la surface soit traitée à l'aide d'un abat-poussière liquide sous forme de chlorure de calcium (CaCl_2).

L'application se fait sur une surface nivelée ou préparée.

La solution de chlorure de calcium, qui doit contenir 35 % en masse, est épandue sous pression en une ou deux applications au taux de 1,0 l/m², sauf si autrement indiqué.

Le chlorure de calcium en solution aqueuse doit rencontrer les exigences de la norme NQ 2410-300 « Produits utilisés comme abat-poussière pour routes non asphaltées et autres surfaces similaires ».

L'adjudicataire doit s'assurer que le taux d'application est respecté. Aucune application ne peut se faire en période de pluie ou sur une chaussée trop humide.

Une signalisation adéquate doit être installée aux raccordements avec la chaussée existante afin d'informer les utilisateurs de la chaussée glissante.

Le professionnel peut, au besoin, vérifier la conformité du produit. L'échantillonnage du matériau sur le chantier se fait dans le réservoir de l'épandeur, selon la norme NQ 2410-300, et l'analyse de la solution aqueuse, selon la méthode Solvay 832-A, ou par densimétrie. Les échantillons servent à déterminer la qualité et la concentration de CaCl_2 dans la solution. L'épandage des solutions doit être effectué au moyen d'une épandeuse à rampe distributrice équipée d'accessoires propres à ce travail tels un tachymètre, une pompe, un manomètre, une rampe distributrice à jets et des gicleurs.

Article 4.14 - PIERRE CONCASSÉE POUR CHEMINS TEMPORAIRES

À la demande du professionnel uniquement, l'adjudicataire doit construire les chemins requis pour permettre l'accès aux habitations existantes et le détournement de la circulation. L'adjudicataire ne peut en aucun cas prétendre que ces chemins sont requis pour la construction des égouts et de l'aqueduc.

Article 4.15 - FOSSÉS EXISTANTS

Les fossés existants doivent être remis dans leur état fonctionnel au fur et à mesure de la progression des travaux. Tous les dommages causés aux propriétés par les obstructions créées par l'adjudicataire dans ces fossés sont sous l'entière responsabilité de ce dernier. En cas de défaut de l'adjudicataire, le professionnel peut soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour effectuer les réparations.

Article 4.16 - RÉGLAGE ET NETTOYAGE FINAL

Lorsque les travaux sont terminés, l'adjudicataire doit, entre autres, mais sans s'y limiter, enlever des lieux non seulement son matériel, mais aussi tous les matériaux inutilisés, les déchets et rebuts, les cailloux et pierrailles, les débris de bois, de souches, de racines, de sacs de ciment, nettoyer les emplacements des matériaux et de l'outillage, remettre en bon état les fossés et les cours d'eau qu'il a obstrués, réparer ou reconstruire les clôtures, nettoyer les conduites, les regards, les puisards, les chambres de vannes, les boîtiers de vannes qu'il a salis, et autres ouvrages existants qu'il a démolis ou endommagés, et disposer de tous les matériaux enlevés en les transportant à ses frais, à un endroit acceptable par le professionnel.

L'adjudicataire doit réparer, à ses frais, tous autres dommages ou dégâts qu'il a causés sur les propriétés publiques ou privées. Les lieux doivent être laissés en bonne condition, à la satisfaction du professionnel. En cas de défaut de l'adjudicataire, le professionnel peut soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour effectuer les réparations.

Article 4.17 - BORDEREAUX DE LIVRAISON

Que les travaux soient payables à la tonne, au mètre carré ou autrement, tous les bordereaux accompagnant la livraison des matériaux granulaires, du béton et des enrobés bitumineux, à l'exclusion des matériaux granulaires servant pour la confection des réseaux d'égouts et d'aqueduc, doivent être signés par le professionnel ou son représentant, et une copie doit lui être remise à la livraison des matériaux.

Toutes quantités indiquées sur les bordereaux de livraison qui ne porteront pas la signature du professionnel ou son représentant, ou toutes quantités demandées, dont les bordereaux de livraison sont manquants, ne pourront être payées aux items.

Article 4.18 - CONTAMINATION

L'adjudicataire doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter la contamination des cours d'eau, des milieux humides et réseaux d'égouts récepteurs par des matières dangereuses ainsi que toute autre matière au-delà des limites permises par la réglementation en vigueur.

- a) L'adjudicataire doit aviser Urgence-Environnement du début des travaux et fournir le nom et le numéro de téléphone pour le joindre en tout temps. Le numéro d'Urgence-Environnement est le 1-866-694-5454.
- b) L'adjudicataire doit toujours avoir en sa possession une trousse d'intervention pouvant récupérer le type de matières dangereuses présentes sur le chantier.

c) Conformément aux articles 8 et 9 du Règlement sur les matières dangereuses (Q-2, r. 15.2), l'adjudicataire doit s'assurer de respecter les conditions suivantes :

- Article 8 :

Il est interdit d'émettre, de déposer, de dégager ou de rejeter une matière dangereuse dans l'environnement ou dans un système d'égout, ou d'en permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet, à moins que l'opération ne soit réalisée en conformité avec la Loi sur la qualité de l'environnement.

- Article 9 :

Quiconque rejette accidentellement une matière dangereuse dans l'environnement doit sans délai remplir les obligations suivantes :

- il doit faire cesser le déversement;
- il doit aviser le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP);
- il doit récupérer la matière dangereuse et enlever toute matière contaminée qui n'est pas nettoyée ou traitée sur place.

d) Tous les travaux doivent être réalisés à sec.

e) Tous les travaux doivent être réalisés dans l'emprise de la rue existante.

f) Aucun entreposage de l'équipement à moins de 15 mètres de la ligne des hautes eaux.

g) Que la norme BNQ 1809-300 soit la norme minimale à considérer en cas de divergence avec les autres normes.

Article 4.19 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Voir les sections 3.0, 4.0 et 5.0 du cahier des charges spéciales pour la protection de l'environnement

Article 4.20 - GESTION DE BRUIT

(L-12423 règlement concernant le bruit communautaire)

L'adjudicataire doit contrôler les niveaux de bruit dans les zones habitées durant la phase de construction et/ou lorsque l'utilisation du matériel cause des inconvénients aux personnes, à la propriété ou à l'environnement. Le professionnel peut notamment exiger l'application des mesures suivantes :

- l'horaire de transport et d'utilisation de la machinerie respecte la réglementation de la municipalité;
- les équipements et la machinerie lourde sont maintenus en bon état de fonctionnement (silencieux adéquat, entretien régulier, etc.) afin de conserver leur niveau de bruit le plus bas possible;
- le fonctionnement de tout engin motorisé est arrêté s'il n'est pas utilisé pendant une certaine période de temps (par exemple, la pause du midi et autre, etc.);
- l'utilisation de moteurs électriques dans la mesure du possible;
- dans la mesure du possible, les équipements fixes sont localisés loin des endroits sensibles au bruit ou de manière à réduire l'impact causé sur le niveau sonore ambiant;

- les dispositifs d'atténuation du bruit, dont sont munis certains équipements, sont utilisés (par exemple, moyen de capots, d'abris insonorisés, fermer les panneaux latéraux des compresseurs, etc.);
- qu'une réorganisation générale du chantier soit faite.

Section 5 - Matériaux

Article 5.0 - MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS

Toute soumission doit être présentée avec les matériaux spécifiés aux documents d'appel d'offres.

En plus de ce qui est prévu aux cahiers des Clauses administratives générales, seul le professionnel a le droit de prononcer une équivalence.

Sa décision est finale et sans appel.

Article 5.1 - CONDUITES D'ÉGOUTS

Les conduites doivent être conformes à l'article 6.3 « Conduites d'égout » du BNQ 1809-300.

Chacune des sections de conduites d'égout sanitaire, d'égout unitaire, d'égout pluvial et de refoulement en souterrain doivent être identifiées au chantier dans la tranchée, et ce, de la manière suivante :

Option 1 :

Installation d'un ruban d'avertissement souterrain détectable de type « Detecta-Tape » d'une largeur de 300 mm, ou le plus large disponible avec un minimum de 75 mm et d'une épaisseur de 16 microns en aluminium. La couleur du ruban et son numéro doivent être selon le type de conduite et avec le lettrage applicable suivant :

- vert #318 (sanitary sewer line below) : **Égout sanitaire ou unitaire**
- vert #322 (storm sewer line below) : **Égout pluvial**
- marron #208 (force main below) : **Conduite de refoulement**

Option 2 :

Installation d'un ruban grillagé (Treillis) d'avertissement souterrain en polypropylène de haute-densité d'une largeur minimale de 300 mm, incluant une inscription d'avertissement en lettrage noir au centre du ruban. Le ruban doit être coloré selon le type de conduite et avec le lettrage applicable suivant :

- Vert : **Égout sanitaire / Égout pluvial / Égout unitaire**
- Marron : **Conduite de refoulement**

La mise en place des rubans pour chacune des options doit être à 300 mm au-dessus des sections de conduites, raccords et accessoires dans la tranchée suite aux travaux d'enrobage des conduites

Option 3 :

Prémarquage des tuyaux par le fabricant des conduites d'égout

Selon l'utilisation à laquelle les sections de conduites sont destinées, chaque unité de tuyaux doit être pré-identifiée en usine par le fabricant à l'aide d'un marquage imprimé. Les sections de conduites doivent comporter l'une des désignations suivantes :

- Égout pluvial : Égout PLUVIAL
- Égout sanitaire : Égout SANITAIRE
- Conduite de refoulement : REFOULEMENT

Le lettrage doit avoir des caractères d'au moins de 50 mm de haut et être répété à tous les 600 mm, et ce, disposé à deux (2) endroits sur la section de la conduite, soit de la manière suivante : sur les parties latérales de la conduite (à 10h et 14h).

Le marquage doit être conforme aux spécifications du fournisseur de la conduite.

Item	Description
Conduites en béton armé	<p>Les conduites en béton armé doivent être de classe IV minimum et conforme à l'article 6.3.2 du BNQ 1809-300 <u>incluant l'identification des conduites.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les conduites doivent être conformes à l'article 6.3.2.1 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-126.</p> <p>Pour l'application de classes supérieures, se référer au Tome III de Transports Québec.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre et du même fournisseur que la conduite principale et être conformes à l'article 6.3.2 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-126.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <p>Les raccords moulés té monolithique sont requis pour des diamètres de 675 mm ou inférieurs lors de l'installation de nouvelles conduites. Pour les conduites existantes, des sellettes universelles pourraient être installées.</p> <p>Marquage des tuyaux voir l'article 5.1</p>

<p>Conduites en Polypropylène (conduite d'égout)</p>	<p>Les conduites en Polypropylène (PP) à profil ouvert ou à profil fermé doivent être conformes à l'article 6.3.12 du BNQ 1809-300 <u>incluant l'identification des conduites.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent avoir une rigidité minimale R320 (kPa), avec joints étanches à l'eau (75 kPa), être conformes à l'article 6.3.12 du BNQ 1809-300 et à la norme BNQ 3624-913.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type ou de PVC, de même diamètre et du même fournisseur que la conduite principale et être conforme à l'article 6.3.12 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <p>Les raccords moulés té monolithique sont requis pour des diamètres de 675 mm ou inférieurs lors de l'installation de nouvelles conduites. Pour les conduites existantes, des sellettes universelles pourraient être installées.</p> <p>Marquage des tuyaux voir l'article 5.1</p>
<p>Conduites en PVC-U à paroi extérieure lisse</p>	<p>Les conduites en PVC-U à paroi extérieure lisse doivent être conformes à l'article 6.3.3 du BNQ 1809-300, <u>incluant l'identification des conduites.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être de classe DR-35, minimum de type 1, être conformes à l'article 6.3.3.1 du BNQ 1809-300, à la norme NQ 3624-135.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre et du même fournisseur que la conduite principale et être conformes à l'article 6.3.3.1 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <p>Les raccords moulés té monolithique sont requis pour des diamètres de 675 mm ou inférieurs lors de l'installation de nouvelles conduites. Pour les conduites existantes, des sellettes universelles pourraient être installées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • les raccords moulés doivent être conformes aux normes ASTM D3034, ASTM F1336 et CSA B182.1 ou CSA B182.2; • les raccords fabriqués doivent être conformes aux normes ASTM F1336 et CSA B182.2. <p>Marquage des tuyaux voir l'article 5.1</p>

<p>Conduites en PE-HD (conduite pluviale seulement)</p>	<p>Les conduites en PE-HD à profil ouvert et à paroi intérieure lisse doivent être conformes à l'article 6.3.9 du BNQ 1809-300 et de couleur noire, <u>incluant l'identification des conduites.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent avoir une rigidité minimale R320 (kPa), avec joints étanches à l'eau (75 kPa), être conformes à l'article 6.3.9.1 du BNQ 1809-300 et à la norme BNQ 3624-120.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre et du même fournisseur que la conduite principale et être conformes à l'article 6.3.9.3 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les raccords moulés té monolithique pour des diamètres de 675 mm ou inférieurs sont requis lors de l'installation de nouvelles conduites. Pour les conduites existantes, des sellettes universelles pourraient être installées.
<p>Puisards</p>	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.3.16 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-420, les puisards doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • raccordement simple = 1 sortie de 200 mm de diamètre en PVC-U DR-35; • raccordement double = 1 entrée de 200 mm de diamètre et 1 sortie 300 mm de diamètre en PVC DR-35; • hauteur minimale du puisard de 1800 mm, du dessus de la grille au-dessous du puisard, excluant la dalle; • réserve de 500 mm de hauteur et/ou de 1000 mm selon les cas; • 1 ouverture de 100 mm de diamètre avec grillage pour drainage. L'ouverture avec grillage n'est pas requise lorsque des drains de rive sont raccordés au puisard; • tous puisards nécessitant le raccordement d'un drain de rive devront être munis d'une garniture de caoutchouc installée en usine; • dalle de béton préfabriquée de 200 mm d'épaisseur par 1 200 mm de diamètre; • joint à garniture de caoutchouc compressé et élongé; • tête de 300 mm de hauteur; • anneau d'ajustement en caoutchouc de 50 mm d'épaisseur installé directement sous le cadre et couvercle.

<p>Puisards en PEHD (hors chaussée)</p>	<p>Modèles acceptés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - puisard circulaire de 610 mm de diamètre minimum; - puisard hybride de 610 mm de diamètre minimum, avec tête décentrée T 15A pour grille rectangulaire ajustable (rue avec circuit d'autobus); - puisard circulaire de 915 mm de diamètre minimum pour régulateur de débit. <p>En plus d'être conformes à l'article 6.3.16 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-420, les puisards doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • puisard à paroi lisse intérieure et paroi annelée extérieure en polyéthylène haute densité (PEHD) • raccordement simple = 1 sortie de 200 mm de diamètre en PVC-U DR-35; • raccordement double = 1 entrée de 200 mm de diamètre et 1 sortie 300 mm de diamètre en PVC DR-35; • hauteur minimale du puisard de 1800 mm, du dessus de la grille au-dessous du puisard ; • réserve de 500 mm de hauteur et/ou de 1000mm selon les cas; <p>Modèles acceptés :</p> <p>puisard circulaire de 600 mm de diamètre minimum;</p> <p>Conduite de 150mm de diamètre en polyéthylène haute densité (PEHD) flexibles, perforées, de rigidité de 300kPa, le tout conforme à la norme BNQ 3624-110.</p> <p>La conduite ne doit pas être perforée sur une distance d'environ 1,0 m du puisard de raccordement.</p> <p>La membrane géotextile pour la tranchée des conduites doit être de grade S1-F2 (non-tissée aiguilletée) ou l'équivalent approuvé.</p>
<p>Drain de rive</p>	

<p>Regards d'égouts préfabriqués en béton armé</p>	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.3.15 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-420, les regards d'égouts préfabriqués en béton armé doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • regard circulaire de 1 200 mm de diamètre minimum sur réseaux sanitaires ou pluviaux; • regard rectangulaire de 1 150 x 1 350 mm minimum sur réseaux pluviaux seulement (les regards rectangulaires sont interdits dans les réseaux sanitaires); • joint à garniture de caoutchouc pour le raccordement des conduites doivent répondre aux exigences de la norme ASTM C923, aux propriétés physiques de l'annexe B et aux critères d'étanchéité à l'annexe E de la norme BNQ 2622-420; • regard avec cunette coulée monolithique préfabriqué en usine, en une seule coulée conformément à la norme BNQ 2622-420 pour tous les diamètres disponibles. Pour les regards de grand diamètre, carrés ou rectangles, les cunettes doivent être façonnées en deuxième coulé en usine ; • hauteur de 1 800 mm du fond du regard jusqu'à la cheminée (incluant le réducteur conique ou excluant le réducteur plat) lorsque la hauteur du regard le permet; • plaque de granite coulée dans le lit de mortier d'une épaisseur minimale de 100 mm à l'intérieur des regards à chute; • palier de sécurité en acier galvanisé à l'intérieur des regards de plus de 6 mètres; • tête variant de 200 à 475 mm de hauteur pourvue d'une rainure continue sur la face supérieure pour permettre l'installation d'un cordon de butyle, ainsi que d'une saillie pour retenir le cadre ou l'anneau d'ajustement; • anneau d'ajustement en caoutchouc de 50 mm d'épaisseur installé directement sous le cadre et couvercle; • anneau de rehaussement de 300 mm de hauteur installé directement sous la tête de 200 ou 250 mm. Lorsque la hauteur le permet, sous une tête de 300 mm et plus, un réducteur conique ou un anneau de rehaussement est permis.
--	---

Article 5.2 - CONDUITES D'AQUEDUC

Le diamètre intérieur minimal des conduites d'aqueduc doit être de 150 mm et les conduites doivent être conformes à l'article 6.2 « conduites d'eau potable » du BNQ 1809-300.

Chacune des sections de conduites d'aqueduc en souterrain doivent être identifiées au chantier dans la tranchée, et ce, de la manière suivante :

Option 1 :

Installation d'un ruban d'avertissement souterrain détectable de type « Detecta-Tape » d'une largeur de 300 mm, ou le plus large disponible avec un minimum de 75 mm et d'une épaisseur de 16 microns en aluminium. La couleur du ruban et son numéro doivent être selon le type de conduite et avec le lettrage applicable suivant :

- ligné bleu #103 (water line below): **Aqueduc**

Option 2 :

Installation d'un ruban grillagé (treillis) d'avertissement souterrain en polypropylène de haute-densité d'une largeur minimale de 300 mm, incluant une inscription d'avertissement en lettrage noir au centre du ruban. Le ruban doit être coloré selon le type de conduite et avec le lettrage applicable suivant :

- Bleu : Aqueduc (Le treillis doit obligatoirement être détectable pour l'aqueduc)

La mise en place des rubans pour chacune des options doit être à 300 mm au-dessus des sections de conduites, raccords et accessoires dans la tranchée suite aux travaux d'enrobage des conduites

Item	Description
Chambres de vannes préfabriquées en béton armé	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.10 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-420, les chambres de vannes préfabriquées en béton armé doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• la hauteur libre minimale doit être de 1 800 mm;• le centre de la conduite doit être à 750 mm du fond de la chambre;• la distance entre la paroi de la conduite et la paroi intérieure de la chambre doit être de 400 mm;• la chambre de vanne doit posséder un puisard d'assèchement de 450 mm x 450 mm x 150 mm de profondeur, accessible à partir du couvercle. Dans le cas de chambre plus petite et dont le plancher a une épaisseur de 150 mm, le puisard d'assèchement doit avoir une profondeur de 50 mm;• un support en béton doit être coulé en chantier sous la vanne, être de même largeur que la base de la vanne et être en béton 25 MPa;• un robinet de prise de 50 mm doit être installé de chaque côté de la vanne avec sellette de branchement (voir dans la section « Matériaux – Raccordements d'aqueduc à la conduite principale pour détails »);

	<ul style="list-style-type: none"> • la noix de manœuvre de la vanne doit être manœuvrable à partir du couvercle de la chambre de vanne ou par un boîtier de vanne en fonte au besoin; • la paroi de la conduite doit être à 400 mm de la paroi de la chambre et vis-à-vis le couvercle; • lorsque la conduite principale est en PVC-U ou PVC-O, la conduite à l'intérieur des chambres de vannes doit être en U ou PVC-O jusqu'à la vanne principale; • lorsque la conduite est en PVC-U ou PVC-O, un système de retenue doit être installé sur le tuyau près de la paroi en béton de la chambre; • lorsque la conduite est en PVC-U ou PVC-O, un conducteur en cuivre de calibre numéro 8 AWG doit être incorporé à la paroi de béton de la chambre au-dessus de chacune des ouvertures pour le passage du tuyau; • lorsque la conduite est en PVC-U ou PVC-O, les joints de la conduite à l'intérieur de la chambre doivent être de type mécanique; • tête variant de 200 à 475 mm de hauteur pourvue d'une rainure continue sur la face supérieure pour permettre l'installation d'un cordon de butyle, ainsi que d'une saillie pour retenir le cadre ou l'anneau d'ajustement; • anneau d'ajustement en caoutchouc de 50 mm installé directement sous le cadre et couvercle; • anneau de rehaussement de 300 mm de hauteur installé directement sous la tête de 200 ou 250 mm. Lorsque la hauteur le permet, sous une tête de 300 mm et plus, un réducteur conique ou un anneau de rehaussement est permis. <p>Pour les conduites ayant un diamètre inférieur ou égal à 600 mm, la chambre doit être de forme rectangulaire de 1 750 mm x 2 150 mm x 1 800 mm de hauteur libre;</p> <p>Pour les branchements de service ayant un diamètre de 100 mm et plus, la chambre doit être de forme rectangulaire de 1 165 mm x 1 800 mm x 1 800 mm de hauteur libre;</p> <p>La profondeur minimale du puisard d'assèchement est de 50 mm lorsque les dimensions de la chambre de vanne rectangulaire sont plus petites que 1750 mm x 2150 mm;</p> <p>Pour les conduites ayant un diamètre supérieur à 600 mm, les dimensions des chambres doivent être spécifiées par le concepteur.</p>
Conduites en béton à cylindre d'acier	<p>Les conduites en béton à cylindre d'acier doivent être conformes à l'article 6.2.3 du BNQ 1809-300, incluant l'identification des conduites voir l'article 5.2.</p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les conduites doivent être conformes à l'article 6.2.3.1 du BNQ 1809-300 et à la norme ANSI/AWWA C303 pour les tuyaux de 250 mm à 1 800 mm de diamètre.</p>

	<p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre, de même classe et du même fournisseur que la conduite principale et être conforme à l'article 6.2.3.2 du BNQ 1809-300.</p> <p>Tous les raccords en béton à cylindre d'acier doivent être formés de bouts mâle et femelle en acier pour raccordement par emboîtement.</p>
Conduites en fonte ductile	<p>Les conduites en fonte ductile doivent être conformes à l'article 6.2.2 du BNQ 1809-300, <u>incluant l'identification des conduites voir l'article 5.2.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les conduites doivent être de classe 350 minimum avec revêtement de mortier de ciment conformes à l'article 6.2.2.1 du BNQ 1809-300 et aux normes NQ 3623-085 et ANSI/AWWA C-104/A21.4. Le joint doit être de type à emboîtement.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre, de même classe et du même fournisseur que la conduite principale et être conforme à l'article 6.2.2.2 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • les raccords doivent posséder un revêtement intérieur de mortier de ciment et être conformes aux normes ANSI/AWWA C110/A21.10, ANSI/AWWA C153/A21.53 et ANSI/AWWA C104/A21.4. <p>Les joints doivent être de type mécanique.</p>

<p>Gaine (enveloppe) de polyéthylène de protection pour les conduites en fonte ductile et de ses accessoires (à prolonger jusqu'à la partie enfouie du poteau d'incendie)</p>	<p>La gaine (enveloppe) de polyéthylène doit être fabriquée à partir de polyéthylène vierge et être conforme aux normes ANSI/ASTM D4976/AWWA C105/A21.5 et doit également rencontrer les exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • densité de 0,910 à 0,935 g/cm³; • résistance diélectrique : Résistivité volumétrique de 10¹⁵ ohm-cm au minimum; • résistance à la traction de 3600 psi (24,8 MPa) pour une épaisseur minimale de 8 mil (200 - □m) ou 28,8 lbf/po, largeur (50,4 N/cm), au minimum dans le sens machine et transversal(ASTM D882); • élongation de 700 %, au minimum dans le sens machine et transversal (ASTM D882); • résistance diélectrique de 800 V/mil (31,8 V/□m) d'épaisseur au minimum (ASTM D149); • résistance aux chocs de 600 g au minimum (ASTM D1709 Méthode B); • résistance à la déchirure de propagation de 2 550 gf, au minimum dans le sens machine et transversal (ASTM D1922); • le film de polyéthylène linéaire à basse densité doit avoir une épaisseur minimale de 0,0008 pouce (8 mil ou 200 - □m).
<p>Conduites en PVC-U à paroi pleine</p>	<p>Les conduites en PVC-U à paroi pleine doivent être conformes à l'article 6.2.4 du BNQ 1809-300 et doivent être de couleur bleue, <u>incluant l'identification des conduites voir l'article 5.2.</u></p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être de classe DR-18 ou DR-25 conformes à l'article 6.2.4.1 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 3624-250.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre, de même classe et du même fournisseur que la conduite principale et être conformes à l'article 6.2.4.2 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • les raccords de 100 mm à 300 mm de diamètre doivent être moulés et conformes aux normes NQ 3624-250 et CSA B137.2; • les raccords de 350 mm et plus doivent être fabriqués de sections de tuyau en PVC-U coupés à onglets, fusionnés et renforcés de fibre de verre et conformes aux normes NQ 3624-250 et CSA B137.3. <p><u>Systèmes de retenue</u></p> <p>Les systèmes de retenue doivent être conformes à l'article 6.2.4.4 du BNQ 1809-300 et à la norme ASTM F1674.</p> <p>Nonobstant l'article 6.2.4.4 du BNQ 1809-300, les boulons de serrage doivent être en acier inoxydable 304 enduits de pâte d'étanchéité.</p>

	<p>Modèles acceptés : Clow série 300; Sigma série PV lok; Star Pipe.</p> <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Conducteurs en cuivre</u></p> <p>Le conducteur en cuivre nu doit être de calibre numéro 8 AWG et être attaché à la conduite en PVC-U avec l'aide d'attache-câble en nylon « Ty Rap », ou équivalent approuvé, installé à tous les 3 mètres minimum.</p> <p>Une bride de mise à la terre de tuyau d'eau de type GA2 de <i>Burndy Electrical Inc.</i>, ou équivalent, avec bride en bronze et boulons en durium.</p>
Conduites en PVC-O à paroi pleine	<p>Les conduites en PVC-O à paroi pleine doivent être conformes à la norme CSA B137.3.1/2014-10-01 et être de couleur bleue <u>incluant l'identification des conduites voir l'article 5.2.</u></p> <p>Les joints d'étanchéité doivent être conformes à la norme ASTM F477.</p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être de classe de pression de 235 PSI.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être en PVC-U, de même diamètre, de classe de pression de 235 PSI et du même fournisseur que la conduite principale et être conformes à l'article 6.2.4.2 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les raccords de 100 mm à 300 mm de diamètre doivent être moulés et conformes aux normes NQ 3624-250 et CSA B137.2; • les raccords de 350 mm et plus doivent être fabriqués de sections de tuyau en PVC coupés à onglets, fusionnés et renforcés de fibre de verre et conformes aux normes NQ 3624-250 et CSA B137.3. <p><u>Systèmes de retenue</u></p> <p>Les systèmes de retenue doivent être conformes à l'article 6.2.4.4 du BNQ 1809-300.</p> <p>Nonobstant l'article 6.2.4.4 du BNQ 1809-300, les boulons de serrage doivent être en acier inoxydable 304 enduits de pâte d'étanchéité.</p> <p>Lorsqu'il y a installation de retenue pour retenir deux (2) tuyaux, les deux (2) collets doivent comporter des dents acérées qui doivent être obtenues par usinage.</p> <p>Lorsqu'il y a installation de retenue pour retenir un tuyau et un raccord, un des deux (2) collets doit comporter des dents acérées qui doivent être obtenues par usinage.</p>

	<p>Modèles acceptés : Clow série 300; Sigma série PV lok; Star Pipe; ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Conducteurs en cuivre</u></p> <p>Le conducteur en cuivre nu doit être de calibre numéro 8 AWG et être attaché à la conduite en PVC-U avec l'aide d'attache-câble en nylon « Ty Rap », ou équivalent approuvé, installé à tous les 3 mètres minimum.</p> <p>Une bride de mise à la terre de tuyau d'eau de type GA2 de <i>Burndy Electrical Inc.</i>, ou équivalent, avec bride en bronze et boulons en durium.</p>
Bande en pétrolatum (Protection contre la corrosion)	Bande à base de pétrolatum enduite d'une pâte « primer » et d'un mastic de profilage conformément à la norme ANSI/AWWA C217.
Isolation	Polystyrène extrudé (HI-60) résistance thermique, valeur R=5 min. par po @ 75 °F température moyenne (RSI=0.87 par 25 mm @ 24 °C température moyenne), résistance à la compression verticale, 60 lb/po ² , 415 (kPa), min.
Poteaux d'incendie	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.11 du BNQ 1809-300 et à la norme ANSI/AWWA C502, les poteaux d'incendie doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un guide-tige incorporé dans le manchon de rupture; • une section intermédiaire et des rallonges en fonte ductile; • un disque de vanne en polyuréthane; • un siège de vanne à l'intérieur du poteau incendie vissable sur une pièce de même matériau ou de matériau anti-bloquant au niveau de la botte. Cette dite pièce au niveau de la botte doit être, soit : <ul style="list-style-type: none"> - fixée au moyen de filet avec la botte; - installée par pression en usine; - moulée à même la botte. • être de couleur rouge avec bouchons et chapeau de couleur aluminium; • un purgeur qui ferme le drain lorsque le mécanisme du poteau d'incendie est opéré de quelques tours; • la base doit posséder un joint mécanique. <p>Les poteaux d'incendie doivent être munis d'une sortie frontale de 100 mm.</p> <p>Les conduites de branchement pour les poteaux d'incendie sont du même type, de même classe de pression et du même fournisseur que la conduite principale, et un système de retenue avec butées et joints de retenue doit être installé.</p>

	<p>Modèles acceptés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concorde-Daigle de Bibby Ste-Croix; • M-67 Brigadier de Clow Canada; • Century EM de Mueller Canada; • AMERICAN AVK Nostalgique modèle 2780. <p>ou équivalent approuvé.</p>
Purgeurs d'air	<p>Les purgeurs d'air doivent être de modèle APCO 200A de 25 mm.</p> <p>Un robinet d'arrêt avec bride de retenue doit être installé entre le purgeur d'air et la conduite principale afin de permettre l'entretien et le remplacement du purgeur. Un coude en « U » renversé doit être installé au-dessus de l'orifice d'évacuation du purgeur à titre de protection.</p>
Ruban de détection	<p>Le ruban de détection doit être de type « Detecta-Tape » d'une largeur de 50 mm et d'une épaisseur de 16 microns en aluminium ligné bleu.</p>
Vannes	<p>Les vannes doivent être conformes à l'article 6.2.8 du BNQ 1809-300.</p> <p>Contrairement à l'article 6.2.8.1 du BNQ 1809-300, les boulons et écrous doivent être en acier inox 304.</p> <p><u>Vannes à glissière</u></p> <p>Les vannes de 350 mm et moins doivent être à glissière.</p> <p>Les vannes à glissière doivent être conformes à l'article 6.2.8.2 du BNQ 1809-300 et à la norme ANSI/AWWA C509 et/ou C515. Les vannes des poteaux d'incendie doivent être à glissière, enfouies dans le sol et de type mécanique.</p> <p>À l'exception des vannes pour poteaux d'incendie, toutes les vannes doivent être installées dans des chambres de vannes. De plus, elles doivent être de type mécanique.</p> <p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.8.2 du BNQ 1809-300 les vannes à glissière doivent être munies d'au moins deux joints toriques au niveau de la boîte à garniture et être munies de « porte glissière » enduite à 100 % d'uréthane.</p> <p>Modèles acceptés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vanne avec siège résilient de Mueller Canada; • Vanne R/W avec siège résilient de Clow; • Vanne avec siège résilient série 65 de AMERICAN AVK. <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Vannes à papillon</u></p> <p>Les vannes de 400 mm et plus doivent être à papillon.</p>

	<p>Les vannes à papillon doivent être conformes à l'article 6.2.8.3 du BNQ 1809-300 et à la norme ANSI/AWWA C504.</p> <p>Toutes les vannes à papillon doivent être installées dans les chambres de vanne</p> <p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.8.3 du BNQ 1809-300, les vannes à papillon doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un arbre en acier inoxydable 316; • une commande manuelle avec engrenage conforme à la norme IP 68 conçue pour une utilisation de submersion; • une couche d'apprêt et une couche de peinture à base d'époxy sur l'ensemble de la vanne et la commande manuelle.
--	--

Article 5.3 - ACCESSOIRES

Les accessoires doivent être conformes à l'article 6.4 « accessoires » du BNQ 1809-300.

Item	Description
Accessoires en acier galvanisé	<p>Les accessoires en acier galvanisé doivent respecter l'article 6.4.1 du BNQ 1809-300 et les normes CAN/CSA-G164-M et CAN/CGSB-1.181.</p> <p>Nonobstant l'article 6.4.1.2 du BNQ 1809-300, les ancrages mécaniques utilisés pour fixer les pièces d'acier galvanisé aux murs de béton doivent être en acier inoxydable 316.</p>
Accessoires en aluminium	<p>Les accessoires en aluminium doivent respecter l'article 6.4.3 du BNQ 1809-300.</p> <p>Nonobstant l'article 6.4.3, 3^e paragraphe, du BNQ 1809-300, les boulons d'ancrage mécanique aux murs de béton doivent être en acier inoxydable 316.</p>

<p>Anneaux d'ajustement en caoutchouc</p>	<p>Tous ajustements de regards, de chambres de vannes et de puisards de rue doivent posséder des anneaux d'ajustement en caoutchouc d'une hauteur minimale de 50 mm et maximale de 100 mm. Deux (2) anneaux d'ajustement maximum peuvent être utilisés par chambre de vanne, regard ou puisard.</p> <p>Un produit de scellement recommandé par le fabricant doit être utilisé entre les anneaux.</p> <p>Modèles acceptés : EJ</p> <p>Anneaux plats : 12,5 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm et 75 mm;</p> <p>Anneaux inclinés : 12,5 – 25 mm, 25 – 38 mm, 38 – 50 mm; 50 – 63 mm et 63 – 75 mm.</p> <p>ou équivalent approuvé.</p>
<p>Boîtes de vannes</p>	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.9 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 3221-500, les boîtes de vannes doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • être de type 2; • centrée sur la vanne à l'aide d'une plaque guide; • chaque pièce est identifiée clairement quant au nom du manufacturier ainsi que sa provenance.
	<p><u>Boîtes de vanne dans la chaussée</u></p> <p>Lorsque les vannes sont localisées dans la chaussée, les boîtes de vanne doivent posséder une tête ajustable située au-dessus de la partie supérieure.</p> <p>Modèles acceptés : VB2200M avec tête ajustable et couvercle pour extension flottante de Bibby Ste-Croix; AJBV-5D de Mueller Canada inc.</p> <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Boîtes de vannes hors chaussée</u></p> <p>Lorsque les vannes sont localisées hors chaussée, les boîtes de vanne doivent être de type standard.</p> <p>Modèle accepté : VB2200M de Bibby Ste-Croix.ou</p> <p>équivalent approuvé.</p>
<p>Cadres, couvercles et grille de sécurité pour chambres de vannes et regards</p>	<p>En plus d'être conformes aux articles 6.2.10.2 et 6.3.15.6 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 3221-500, les cadres et couvercles des chambres de vannes et regards doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le diamètre doit être de 775 mm; • l'assise du cadre ainsi que celle du couvercle doivent être machinées; • le guideur conique doit être de 152 mm minimum de hauteur;

	<ul style="list-style-type: none"> • toutes les composantes doivent provenir du même manufacturier; • les chemins de coulée, les aspérités, les bavures et les autres imperfections doivent être enlevées; • les surfaces doivent être lisses et exemptes de sable; • chaque pièce doit être identifiée clairement quant au nom du manufacturier, la date de production ou codification permettant de retracer la coulée, la provenance ainsi que la mention ductile ou DI lorsqu'il s'agit de fonte ductile. <p>Les couvercles des chambres de vannes et regards doivent porter l'inscription « VILLE DE LAVAL »</p> <p>et l'usage soit « AQUEDUC », « SANITAIRE », « COMBINÉ » ou « PLUVIAL ».</p> <p>Note : Pour les couvercles des chambres des unités de traitement des eaux pluviales « PLUVIAL TRAITEMENT ».</p> <p><u>Cadres et couvercles dans la chaussée</u></p> <p>Lorsque les chambres de vannes et les regards sont localisés dans la chaussée, les cadres et couvercles doivent être de type ajustable (autostable).</p> <p>Les cadres et couvercles doivent être en fonte ductile et les guideurs doivent être en fonte grise. Le poids minimum pour les couvercles est de 80 kg.</p> <p>Modèles acceptés : Cadre AJ775.200E, guideur AJ775GUIDEURCO et couvercle AJ775CDNL de EJ;</p> <p>Cadre SL-775-11, guideur LGC-775-6 ½ et couvercle TSL-775-A de Fonderie Laroche</p> <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Cadres et couvercles hors chaussée</u></p> <p>Lorsque les chambres de vannes et les regards sont localisés hors chaussée, les cadres et couvercles doivent être de type standard et être en fonte grise.</p> <p>Modèles acceptés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - S402 de EJ; - Cadre L-29 ½ (150 mm de hauteur), couvercle TL-29 ½ de Fonderie Laroche <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Grille de sécurité</u></p> <p>Lorsque les regards sanitaire et pluvial ont une hauteur de 3 m et plus, ils doivent posséder une grille de sécurité sous le couvercle.</p> <p>Modèle accepté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MV 275B de EJ; - GS-28-42-G de Fonderie Laroche. <p>ou équivalent approuvé.</p>
--	--

Cadres et grilles pour puisards	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.3.16.5 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 3221-500, les cadres et grilles pour puisards doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les cadres et grilles doivent être de type « ajustable »; • le diamètre des grilles circulaires doit être de 750 mm; • les dimensions des grilles rectangulaires doivent être de 346 mm par 578 mm; • les grilles rectangulaires doivent être « autobloquantes »; • les grilles doivent être de type « antivélo »; • les cadres et grilles doivent être en fonte ductile et les guideurs coniques doivent être de 127 mm minimum de hauteur en fonte grise. <p><u>Cadres et grilles pour rues avec circuit d'autobus (rectangulaire)</u></p> <p>Modèles acceptés : CB-501 avec cadre de 178 mm de hauteur de EJ;</p>
---------------------------------	---

	<p>SL-14-23, LGC-14-23 avec grille GSL-14-23-GO de Fonderie Laroche</p> <p>ou équivalent approuvé.</p> <p><u>Cadres et grilles pour toutes les autres rues (circulaire)</u></p> <p>Modèles acceptés : AJ750 de EJ;</p> <p>SL-750-10 ¼, LGC-750-6 ½, GL-29 1/2 -AV</p> <p>de Fonderie Laroche.</p> <p>ou équivalent approuvé.</p> <p>Dans les bassins de rétention :</p> <p>Grille GL-26-B ou GL-18-18-P de Fonderie Laroche</p> <p>ou équivalent</p>
<p>Cadres et grilles pour puisards en PEHD (hors chaussée)</p>	<p>En plus d'être conformes à l'article 6.3.16.5 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 3221-500, les cadres et grilles pour puisards doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le diamètre du cadre circulaire non ajustable doit être de 600 mm; • les cadres et grilles doivent être en fonte ductile ou fonte grise. • les cadres et grilles doivent être de type « standard »; <p><u>Cadres et grilles</u></p> <p>Modèles acceptés :</p> <p>Série S de Soleno;</p> <p>GL-600-B-27 de Fonderie Laroche</p> <p>ou équivalent approuvé</p>
<p>Membrane géotextile pour enrobage des regards et des chambres de vannes</p>	<p>Géocomposite de polypropylène et PVC</p> <p>Modèle accepté : TEX-O-FLEX 40-12 de Texel;</p> <p>TX-MP de Soleno.</p> <p>ou équivalent approuvé.</p>

<p>Membrane géotextile pour le drainage de poteaux d'incendie</p> <p>Membrane géotextile pour enrobage de la pierre nette sous l'assise</p> <p>Membrane géotextile pour enrobage des puisards</p>	<p>La membrane géotextile doit être de grade BNQ/MTQ S1-F2 et satisfaire aux exigences de la norme 13101 « Géotextiles » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p>Modèle accepté : Géotextile 7609 de Texel; TX-90 de Soleno. ou équivalent approuvé.</p>
---	---

Article 5.4 - ENTRÉES DE SERVICE D'ÉGOUTS ET AQUEDUC

Les entrées de service d'égouts et d'aqueduc doivent être conformes aux articles 6.2 « conduite d'eau potable » et 6.3 « conduite d'égout » du BNQ 1809-300.

Item	Description
Entrées de service d'égouts en béton armé	Les entrées de service d'égout en béton armé doivent être conformes à l'article 6.3.2 du BNQ 1809-300.
	<p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être de classe IV et être conformes aux articles 6.3.2.2 et 6.3.2.3 du BNQ 1809-300 et à la norme NQ 2622-126.</p>
Entrées de service d'égouts en PVC-U à paroi extérieure lisse	<p>Les entrées de service d'égout en PVC-U doivent être conformes à l'article 6.3.3 du BNQ 1809-300.</p> <p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être de 150 mm de diamètre, de classe DR-28 minimum de type 1, être conformes aux articles 6.3.3.2 et 6.3.3.3 du BNQ 1809-300 et à la norme BNQ 3624-130.</p> <p>Les tuyaux sanitaires sont de couleur noire et les tuyaux pluviaux sont de couleur blanche.</p> <p><u>Raccords</u></p> <p>Les raccords doivent être de même type, de même diamètre et du même fournisseur que l'entrée de service d'égout et être conformes à l'article 6.3.3.1 du BNQ 1809-300.</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> les raccords moulés doivent être conformes aux normes ASTM D3034, et CSA B182.1 ou CSA B182.2;

	<ul style="list-style-type: none"> • les raccords fabriqués doivent être conformes aux normes ASTM F1336 et CSA B182.2; • les coudes doivent être à long rayon.
Raccordements d'égouts à la conduite principale	<p><u>Conduite principale en béton armé</u></p> <p>Sur les nouvelles conduites d'un diamètre de 750 mm et moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> • té monolithique. <p>Sur les nouvelles conduites d'un diamètre de plus de 750 mm :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de branchement universel en PVC; • sellette Flex-lok-sel ; • sellette Kor-N-Tee. <p>Sur les conduites existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de branchement universel en PVC; • sellette Flex-lok-sel ; • sellette Kor-N-Tee. <p><u>Conduite principale en PVC-U à paroi extérieure lisse</u></p> <p>Sur les nouvelles conduites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • té monolithique. <p>Sur les conduites existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de branchement en PVC munie de deux (2) courroies en acier inoxydable. <p><u>Conduites en PE-HD (conduite pluviale seulement)</u></p> <p>Sur les nouvelles conduites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • té monolithique. <p>Sur les conduites existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de branchement en PVC munie de deux (2) courroies en acier inoxydable. <p><u>Conduite principale en amiante ciment</u></p> <p>Sur les conduites existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de type « INSERTA-TEE ». <p><u>Conduite principale en grès</u></p> <p>Sur les conduites existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellette de type « INSERTA-TEE ». <p>Tout autre branchement que ceux décrits à la présente section doit être réalisé avec l'installation d'un regard sur la conduite principale.</p>
Entrées de service d'aqueduc	Les entrées de service d'aqueduc doivent être conformes à l'article 6.2.12 du BNQ 1809-300.

	<p><u>Tuyaux</u></p> <p>Les tuyaux doivent être en cuivre de type « K » mous et conformes à l'article 6.2.12.5 du BNQ 1809-300 et à la norme ASTM B88 pour les diamètres inférieurs à 50 mm.</p> <p>Les tuyaux en cuivre doivent être de type « K » rigides et conformes à la norme ANSI/AWWA C800 pour les diamètres de 50 mm et plus. Ces conduites doivent avoir une longueur de 12,2 mètres. Dans tous les cas, les joints doivent être scellés à l'aide de raccords de service à compression pour les conduites en cuivre.</p> <p>Pour les tuyaux de 50 mm et plus, le col-de-cygne doit être fabriqué en usine.</p> <p>L'utilisation de raccord est interdite. Lorsque dans une situation particulière, son utilisation est obligatoire, le raccord de service doit être à compression et en cuivre.</p>
Raccordements d'aqueduc à la conduite principale	<p><u>Entrée de service sur nouvelle conduite en PVC-U (manchons de branchement en PVC obligatoires)</u></p> <p>Les manchons de branchement en PVC (<i>té</i>) doivent être conformes à l'article 6.2.12.6 du BNQ 1809-300 et aux normes AWWA/C907 et CSA B137.2, être préfiletés ayant un minimum de prise de 12 filets, être de même type, de même diamètre et du même fournisseur que la conduite principale.</p> <p><u>Entrée de service sur conduite existante ou conduite en fonte (sellette de branchement pour PVC ou fonte ductile)</u></p> <p>Les sellettes de branchement pour PVC ou fonte ductile doivent être conformes à l'article 6.2.12.6 du BNQ 1809-300 et à la norme ASTM B 62, en acier inoxydable 304 complètement passivé.</p> <p>Modèle accepté : 2616 ou 2626 de Robar ou équivalent approuvé; 403 de Cambridge Brass.</p> <p><u>Robinets de prise</u></p> <p>Les robinets de prise doivent être conformes à l'article 6.2.12.2 du BNQ 1809-300, à la norme ANSI/AWWA C800 et à l'une des désignations suivantes : UNS C83600 de la norme ASTM B 62 ou de la norme ASTM B 584, soit UNS C83800, UNS C84400 ou UNS C85700 de la norme ASTM B 584.</p> <p>Les filets de l'entrée doivent être du type conique, la sortie doit être du type à compression et posséder un raccord de dégel. Avec collerette pour fil conducteur.</p> <p>Modèles acceptés : B-25008W88N du Mueller Canada inc.; Série 301 NL de Cambridge Brass inc. ou équivalent approuvé.</p>

	<p><u>Robinets de branchement</u></p> <p>Les robinets de branchement doivent être conformes à l'article 6.2.12.3 du BNQ 1809-300, à la norme ANSI/AWWA C800 et à l'une des désignations suivantes : UNS C83600 de la norme ASTM B 584, soit UNS C83800, UNS C84400 ou UNS C85700 de la norme ASTM B 584.</p> <p>Les robinets de branchement doivent être de modèle à bille, de type à compression, avec joints d'étanchéité de type torique.</p> <p>Modèles acceptés : B-25146N de Mueller Canada inc.; Série 202 NL de Cambridge Brass inc. ou équivalent approuvé.</p>
	<p><u>Boîtes de service</u></p> <p>En plus d'être conformes à l'article 6.2.12.4 du BNQ 1809-300, les boîtes de service doivent rencontrer les spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • être du type allonge, fabriquées pour des tranchées de 1,8 à 2,4 mètres de profondeur; • être faites d'un tuyau en acier inoxydable de type 304; • posséder un bouchon en pentagonale en laiton; • posséder un socle et un couvercle en fonte avec recouvrement d'époxyde brun de type « Red Tyle ». Le nom du fabricant est coulé à même ces pièces; • posséder une tige stationnaire en acier inoxydable de type 304 de 13 mm de diamètre et de 1 143 mm minimum à 1 220 mm maximum de longueur avec attache en U soudée. La goupille de la tige stationnaire doit être en laiton; • posséder un anneau de détection de 250 mm de longueur en acier galvanisé cédule 40 installé à 100 mm en dessous du couvercle maintenu en place par un anneau de serrage en acier inoxydable. <p>Modèles acceptés : A726SS de Mueller Canada inc.; A728SS de Mueller Canada inc. ou équivalent approuvé.</p>

Article 5.5 MATÉRIAUX GRANULAIRES

Item	Description
Matériaux granulaires CG-14 ou CG-20 pour assise et enrobage	Les matériaux pour assise et enrobage doivent être de la pierre concassée de type CG-14 ou CG-20 et respecter l'article 6.5 « matériaux granulaires » du BNQ 1809-300 et la norme BNQ 2560-114, partie III.

Matériaux granulaires MG-112	Les matériaux granulaires « MG-112 » doivent satisfaire aux exigences de la norme BNQ 2560-114, partie II.
Matériaux d'emprunt « remblai de sol » (anciennement classe B)	Voir la section 5 du cahier des charges spéciales pour la construction et la réhabilitation des infrastructures routières.
Matériaux recyclés (MR) fabriqués à partir de résidus de béton et d'enrobés bitumineux	
Remblai sans retrait	Voir la section 5 du cahier des charges spéciales pour la construction et la réhabilitation des infrastructures routières.

Article 5.6 Divers

Item	Description
Boîtes et matelas de gabion	<p>Les boîtes et matelas de gabion doivent respecter les spécifications suivantes :</p> <p><u>Fabrication:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> les boîtes et matelas de gabion doivent être construits de façon homogène pour éviter que le treillis métallique se défaufille; les boîtes de gabion doivent être fabriquées à partir de mailles hexagonales à double torsion avec des fils d'acier galvanisé à chaud recouvert de polychlorure de vinyle (PVC); les matelas de gabion doivent être fabriqués à partir de mailles hexagonales à triple torsion avec des fils d'acier galvanisé à chaud recouvert de polychlorure de vinyle (PVC); les paniers en treillis métallique sont fabriqués à partir de mailles hexagonales ayant des ouvertures uniformes d'environ 80 mm par 100 mm ($\pm 580 \text{ mm}^2$ de surface d'ouverture); les matelas de gabion doivent posséder des diaphragmes et des diviseurs de façon à former des cellules. Ces diaphragmes et diviseurs doivent être cousus sur tout leur pourtour au moyen de fils de ligature en acier galvanisé et plastifié; les fils des diaphragmes, les fils des diviseurs et les fils de ligature doivent avoir les mêmes caractéristiques que les fils du treillis; les arêtes des matelas de gabion doivent être renforcées au moyen de lisières de fils en acier galvanisé et plastifié d'un calibre plus haut que les fils du treillis. <p><u>Caractéristiques des fils en acier galvanisé et plastifié (PVC)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Boîte de gabion <ul style="list-style-type: none"> fils du treillis 3,0 mm Φ + 0,48 mm PVC min. fils de lisière et coin 3,81 mm Φ + 0,48 mm PVC min. Matelas de gabion <ul style="list-style-type: none"> fils du treillis 2,2 mm Φ + 0,48 mm PVC min. fils de lisière et coin 2,65 mm Φ + 0,48 mm PVC min. fils de ligature 2,2 mm Φ + 0,48 mm PVC min. tous les fils en acier galvanisé et plastifié doivent avoir une résistance en traction de 375 MPa et une elongation de 15 à 18 %; tous les fils d'acier sont de type doux et doivent être recouverts d'une galvanisation à chaud de zinc et, en plus, ils doivent être recouverts avec du PVC; le fil en acier doit être galvanisé avant le tissage; tout le fil utilisé dans la fabrication du gabion doit être conforme à la norme fédérale américaine QQ-W-461G « <i>soft tensile strength</i> » et posséder une couche de zinc « <i>finish 5 class 3</i> »;

	<ul style="list-style-type: none"> la galvanisation de zinc est de 0,244 kg/m²; le poids de la couche de zinc doit être conforme au test ASTM A-90. <p>Tolérance</p> <p>Toutes les dimensions des gabions doivent être observées dans une tolérance limite d'environ 5 % des dimensions spécifiées. Tous les diamètres des fils mentionnés ci-dessus doivent répondre à une marge de tolérance de 0,10 mm, conformément à la norme ASTM A-641.</p>
--	---

SECTION 6 - EXCAVATION ET TERRASSEMENT

Article 6.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

En plus de se conformer aux articles qui suivent, les travaux d'excavation doivent être réalisés en conformité avec l'article 9.1 « excavation des tranchées » du BNQ 1809-300.

Article 6.1 - DÉBOISEMENT

Le déboisement consiste à débarrasser complètement le terrain des arbres de toutes dimensions, de toutes les souches, de tous les arbustes et arbrisseaux, branches, etc.

L'adjudicataire doit nettoyer complètement l'emprise de tous les matériaux provenant du déboisement, de l'essouchement et de l'essartement qu'il a exécuté ou résultant de travaux faits antérieurement. Tout doit être transporté dans des sites approuvés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). À moins d'instructions contraires, la terre végétale est récupérée et mise à la disposition du professionnel.

Conformément mentionné à l'article 4.19 « Protection de l'environnement » du présent cahier des charges, les travaux de déboisement, de coupe d'arbres ou d'arbustes dans les zones visées sont interdits durant la période de nidification de la faune aviaire qui s'étend du 15 avril au 31 août.

- Le couvert végétal doit être conservé jusqu'à la réalisation des travaux. Le déboisement doit se limiter aux superficies nécessaires à la réalisation des travaux. L'identification précise de la zone de déboisement, par marquage, est obligatoire avant le début des travaux d'abattages;
- Il est interdit d'effectuer des travaux de coupe ou d'abattage d'arbres sains dans la rive d'un cours d'eau ou dans un milieu humide. Il est toutefois possible, si l'arbre visé est mort, dépérissant ou dangereux (selon l'avis d'un expert), d'obtenir au préalable une autorisation d'abattage conformément à la réglementation municipale, à la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) ainsi qu'aux politiques et à la réglementation du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP);
- Les travaux de déboisement, de coupe d'arbres ou d'arbustes dans les zones visées sont interdits durant la période de nidification de la faune aviaire qui s'étend du 15 avril au 31 août;
- À moins qu'un essouchement et qu'un décapage soit nécessaire pour la réalisation des travaux, les méthodes de déboisement utilisées doivent permettre la conservation de la terre végétale et éviter d'arracher les souches et les racines;
- L'entrepreneur doit effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager la bordure de la forêt et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau, un milieu humide ou à l'extérieur des limites de déboisement;
- Tout déboisement à l'extérieur de l'emprise et de la zone des travaux identifiée est interdit sans obtenir les autorisations requises du propriétaire et du professionnel en environnement.

Article 6.2 - DÉBLAIS DE 1ERE CLASSE

Nonobstant l'article 9.1.2 du BNQ 1809-300, le déblai de 1^{re} classe comprend l'enlèvement du roc dynamité et des ouvrages en béton ou en maçonnerie fortement cimentés ayant exigé l'emploi d'explosifs, de même que les blocs d'un volume égal ou supérieur à 1,0 m³. Le déblai de 1^{re} classe comprend également l'enlèvement de formations rocheuses massives ou schisteuses dont l'extraction ne peut être adéquatement faite qu'après avoir été préalablement brisées, soit par l'usage d'explosifs ou d'un matériel à percussion.

Les lits de blocs, le schiste désagrégé, le sol résistant « *hard pan* » et le sol gelé ne constituent pas des excavations ou des déblais de 1^{re} classe, même si leur extraction ne peut se faire adéquatement au moyen d'une excavatrice.

L'abattage du roc doit être confiné à l'intérieur des exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction, L.R.Q.c. S-2.1, r.4. Toute pointe de roc faisant saillie sur les parois de la coupe doit être arasée et les fragments de roc, brisés ou fragilisés, doivent être enlevés.

Le forage et le sautage doivent être effectués de façon à permettre le déblaiement de la coupe de roc jusque sous le niveau de l'assise des conduites, déterminé par le profil en long et les sections types. Les trous de forage ne doivent pas être à une profondeur de plus de 0,6 mètre sous ce niveau. Si, à cause du genre du roc, cette profondeur n'est pas suffisante pour obtenir le résultat désiré, l'adjudicataire doit diminuer les patrons de forage. Il ne doit procéder au chargement de ces trous qu'après vérification et autorisation du professionnel.

Au fond de la coupe de roc, toute pointe faisant saillie de plus de 80 mm au-dessus du niveau requis doit être arasée. Les dépressions sous le niveau de l'assise des conduites doivent être remplies de pierre MG 20 ou d'emprunt granulaire MG112 jusqu'au niveau requis. Ce remplissage doit être fait aux frais de l'adjudicataire.

Nonobstant l'article 9.1.7 du BNQ 1809-300, le roc est payé selon le volume en place avant dynamitage. Le niveau du roc en place avant dynamitage est établi sur le terrain par le professionnel, en présence de l'adjudicataire. Ce dernier doit aviser le professionnel chaque fois qu'il rencontre du roc ou autre matériau payable à l'item « dynamitage de matériaux de 1^{re} classe ». Si l'adjudicataire néglige d'en informer le professionnel, ce dernier ne tient compte d'aucune réclamation pour le dynamitage de matériaux de 1^{re} classe excavée sans qu'il y ait eu constatation de sa part.

L'adjudicataire ne peut réclamer aucune augmentation du prix prévu pour les déblais de 1^{re} classe pour le motif que la composition, la dureté ou le type de formation rocheuse en rend l'extraction plus onéreuse que prévue.

Article 6.3 - DESTINATION DES MATÉRIELUX DE DÉBLAIS DE 1ERE CLASSE

L'adjudicataire doit disposer des matériaux de déblais de 1^{re} classe en se conformant aux exigences de l'article 6.12 «Transport des surplus d'excavation et des matériaux récupérables » du présent cahier

Article 6.4 - DYNAMITAGE DE MATÉRIELUX DE 1ERE CLASSE

Nonobstant l'article 9.1.2.2 du BNQ 1809-300 et l'article 9.12.3 du cahier des charges (exécution des travaux), le dynamitage de matériaux de 1^{re} classe est applicable aux volumes de roc solide et aux ouvrages en béton ou en maçonnerie fortement cimentés nécessitant l'emploi d'explosifs, de même qu'au volume des blocs d'un volume égal ou supérieur à 1,0 m³.

Quand l'adjudicataire doit dynamiter pour l'exécution de son travail, il doit se soumettre et se conformer à toutes lois fédérales et provinciales applicables, notamment, quant au transport, à l'entreposage, à l'usage et à la manutention des explosifs. Il doit notamment se conformer aux exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction, au règlement L-5978 concernant les explosifs, à la Loi sur les explosifs, L.R.Q.c. 6-22, au règlement d'application de la Loi sur les explosifs, L.R.Q.c. 6-22, r.1, et à tous autres lois et règlements applicables.

Lorsque des travaux de dynamitage à proximité de résidences, de commerces, d'industries et/ou d'autres habitations sont requises, l'adjudicataire doit se conformer au BNQ 1809-350/2012 « Travaux de construction – Excavation par sautage – Prévention des intoxications par monoxyde de carbone ».

L'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que le matériau dynamité ne cause aucun dommage ni accident, tant aux personnes qu'à la propriété. L'adjudicataire est responsable de tous dommages causés et de toutes réclamations en lien avec ses travaux. Il est tenu de faire inclure dans sa police d'assurance un avenant couvrant pour les dommages qu'il pourrait causer par le dynamitage, ou autrement, lors de l'exécution de son contrat. Il devra faire la preuve qu'il détient cette assurance en transmettant au professionnel une copie du libellé de l'avenant, attestant qu'il est assuré pour les travaux compris dans son contrat.

De plus, il doit utiliser un système d'aspiration de type camion-pompe pour capter les gaz émis qui pourraient se propager dans le sol.

6.4.1 Dynamitage

L'adjudicataire doit éviter de faire partir des charges trop considérables et recouvrir la partie chargée avec des matelas appropriés recouverts de pièces de bois et tenus en place solidement.

Il ne doit employer pour la manutention des explosifs que des bouteux compétents, expérimentés et détenteurs de certificats ou licences les autorisant à diriger ou à exécuter des travaux de dynamitage. À moins d'indications contraires, toutes les charges doivent être amorcées à l'aide de détonateurs électriques.

L'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévenir la détonation prématurée des explosifs. Avant de faire partir une charge, l'adjudicataire doit arrêter toute circulation, signaler l'explosion imminente avec une trompette et s'assurer que tous les ouvriers se sont mis à couvert et, de plus il doit placer les gardiens nécessaires pour empêcher l'approche de la zone dangereuse.

Lorsque la détonation a eu lieu, seul le bouteux préposé à la manutention des explosifs doit faire l'inspection du site, afin de s'assurer que tous les explosifs ont été détonés. Une fois l'inspection effectuée, il peut donner le signal que tout est dans l'ordre et que les travaux peuvent reprendre. Les matelas doivent être immédiatement enlevés et l'adjudicataire doit :

- excaver une partie du roc fragmenté à l'opposé de la face libre, et ce, jusqu'à une profondeur équivalant aux 2/3 de la profondeur totale de la zone de sautage;
- installer le ou les tuyaux d'aspiration en se plaçant le plus loin possible de la zone excavée (le plus près possible de la future face libre pour le prochain sautage);
- recouvrir le ou les tuyaux d'aspiration avec le matériau excavé pour éviter que de l'air extérieur soit pompé par le système au lieu des gaz présents dans le sol et le roc fragmenté;
- pomper l'air de la zone de sautage (dans le roc fragmenté) durant au moins 50 minutes ou jusqu'à excavation complète.

6.4.2 Inspection détaillée des structures et édifices

Lorsque les travaux de dynamitage sont requis dans une zone urbanisée, l'adjudicataire doit exiger, avant le début de toute excavation à l'aide d'explosifs, qu'il fasse une inspection détaillée de chaque structure

ou édifice situé à proximité des travaux dans le but d'en évaluer l'état et requérir auprès de son assureur les risques inhérents à l'exécution des travaux prévus en vertu du contrat.

Avant d'effectuer ces inspections, le représentant de l'assureur doit demander aux propriétaires des édifices ou structures la permission de visiter les lieux. Advenant le cas où cette permission est refusée, l'adjudicataire doit en avertir, par écrit, le professionnel.

Cette inspection de chaque édifice ou structure doit comprendre une description détaillée de l'état des murs, planchers, plafonds et autres éléments structuraux, de l'équipement en place, s'il y en a, ainsi que des surfaces pavées ou bétonnées susceptibles de devenir objets de réclamations en dommages.

L'état de chaque édifice ou structure fait l'objet d'un rapport écrit et distinct qui comprend, de plus, les dessins et les photographies nécessaires à une description complète de l'étendue des déficiences existantes au moment de l'inspection.

L'assureur doit être accompagné du propriétaire de l'édifice ou de la structure, ou de son représentant, durant ces inspections et obtenir sa signature sur le rapport d'inspection, si possible.

Deux (2) copies de chaque rapport doivent être transmises au professionnel dans le plus bref délai, avant le début des travaux de dynamitage, et une (1) copie doit être transmise également à chaque propriétaire. Une preuve d'envoi et de réception à chaque propriétaire doit être remise au professionnel avant le début du dynamitage.

6.4.3 Patrons de dynamitage et contrôle sismographique

Lorsque les travaux de dynamitage sont requis dans une zone urbanisée, l'adjudicataire doit retenir les services d'une firme spécialisée indépendante, acceptée par le professionnel, pour préparer les patrons de dynamitage et effectuer le contrôle sismographique continu de tous les sautages.

6.4.3.1 Patrons de dynamitage

La firme spécialisée doit consigner sur un registre chaque tir primaire sous la signature du préposé au tir avec les indications suivantes :

- a) Date, heure et emplacement
- b) Disposition, espacement, profondeur et nombre de trous tirés;
- c) Masse des explosifs ou des agents de tir, hauteur de la colonne de bourre en mètres, et retards d'allumage utilisés pour chaque trou;
- d) Poids des explosifs ou des agents de tir employés par tonne de matériaux abattus évalués approximativement;
- e) Événements imprévus tels que ratés et dommages provoqués par les projections.

Une copie du registre doit être conservée à la place d'affaires de la firme spécialisée pour examen par le professionnel, une copie doit être fournie au professionnel sur demande écrite.

6.4.3.2 Contrôle sismographique

Les vibrations provenant des coups de mine sur les lieux des travaux doivent être enregistrées à chaque fois au moyen d'appareils reconnus. Ces appareils doivent être utilisés par un personnel compétent et entraîné dans le maniement de ces appareils d'enregistrement.

À moins que la firme spécialisée ne fasse des recommandations spéciales, les limites de vibrations et bruits seront les suivants :

Vibrations

La vitesse des particules, mesurée dans n'importe laquelle des trois composantes de l'onde (transversale, longitudinale ou verticale), ne doit pas dépasser :

- 25 mm/s aux résidences et commerces;
- 50 mm/s aux puits d'alimentation en eau.

À proximité du béton frais, les limites sont :

- 50 mm/s de 0 à 4 heures après la coulée;
- 5 mm/s de 4 à 24 heures après la coulée;
- 25 mm/s de 1 à 3 jours après la coulée;
- 50 mm/s de 4 à 7 jours après la coulée;
- 100 mm/s plus de 7 jours après la coulée.

Nonobstant ce qui précède, ces normes ne soustraient pas l'adjudicataire au respect des autres normes, lois et règlements en vigueur relatifs aux dynamitages, dont ceux à l'égard des structures et ouvrages d'art environnants.

Bruit

La limite maximale pour les surpressions atmosphériques aux bâtiments les plus près est de 125 db, cette surpression résultant du déplacement de l'air ambiant lors d'un dynamitage.

La firme spécialisée en contrôle de vibration aura le droit, s'il y a lieu, de refuser la mise à feu d'un tir, si elle croit après calculs que le tir en question peut provoquer des vibrations ou surpressions excessives.

Sur demande du professionnel, l'adjudicataire doit fournir deux (2) copies des mesures sismographiques.

6.4.4 Heures et jours de sautage

Aucun usage d'explosifs ou de matières explosibles ne devra être fait dans les limites de la Ville, entre 19:00 heures et 08:00 heures, du 1^{er} mai au 30 septembre, et entre 16:30 heures et 08:00 heures, du 1^{er} octobre au 30 avril de chaque année. Cependant, dans les cas de construction en tunnel dans le roc, les sautages pourront être faits entre 07:00 heures et 22:00 heures en tout temps de l'année. Malgré ce qui précède et parce qu'elle constitue une nuisance, l'utilisation d'explosifs est interdite le dimanche et les jours fériés.

6.4.5 Enseignes

Des enseignes portant l'inscription « DANGER » en lettres d'au moins huit (8) centimètres de hauteur doivent être fixées tout autour de la zone de sautage.

6.4.6 Registre

Toute personne qui dirige des opérations de sautage doit consigner sur un registre chaque tir primaire sous la signature du préposé au tir avec les indications suivantes :

- a) Date, heure et emplacement du tir;
- b) Disposition, espacement, profondeur et nombre de trous tirés;
- c) Masse des explosifs ou des agents de tir, hauteur de la colonne de bourre en mètres, et retards d'allumage utilisés pour chaque trou;
- d) Poids des explosifs ou des agents de tir employés par tonne de matériaux abattus évalués approximativement;
- e) Événements imprévus tels que ratés et dommages provoqués par les projections.

Une copie du registre doit être remise au professionnel avant l'acceptation provisoire des travaux.

Article 6.5 - DÉBLAIS DE 2^E CLASSE

Nonobstant l'article 9.1.3 du BNQ 1809-300, les déblais de 2^e classe comprennent tous les déblais qui ne sont pas décrits comme déblais de 1^{re} classe à l'article 6.2. « Déblais de 1^{re} classe » du présent cahier. Ils comprennent spécifiquement les vieux pavages, les trottoirs, les bordures, les musoirs ou mail central, les enrochements, les murs, les clôtures de pierre, et les matériaux utilisables et inutilisables à moins que ceux-ci soient inclus dans un item séparé au bordereau des prix.

Article 6.6 - DÉBLAIS DE TERRE VÉGÉTALE

La couche de terre arable ou végétale ou tout autre débris végétal doit être enlevé selon les directives du professionnel. Ce déblai, même si le professionnel exige qu'il soit fait séparément ou par triage de matériaux, fait partie des déblais de 2^e classe.

Lors des travaux de décapage du couvert végétal et des travaux de nettoyage des fossés, l'adjudicataire doit considérer la présence de végétaux envahisseurs et nuisibles tels que le phragmite ainsi que des dépôts de sédiments. Ces matériaux contenant de tel débris végétaux et sédiments doivent être disposés dans un site autorisé et selon les exigences du ministère de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Article 6.7 - EXCAVATION PRÈS DES SERVICES SOUTERRAINS EXISTANTS

Nonobstant l'article 9.1.17 du BNQ 1809-300 et l'article 4.1 « *Ouvrages existants* » du présent cahier, lors de l'excavation près des services souterrains existants, l'adjudicataire doit faire l'excavation manuellement dans la terre et mécaniquement dans le roc ou la terre gelée de chaque côté des services souterrains existants, ou vis-à-vis un té ou un raccordement à angle de tuyaux d'aqueduc, sur une distance de 2 à 3 mètres, et au-dessous jusqu'en contrebas des tuyaux d'égouts ou d'aqueduc. L'usage d'explosifs dans ce cas est prohibé.

Article 6.8 - DESTINATION DES MATÉRIAUX DE DÉBLAIS DE 2^E CLASSE

Nonobstant l'article 9.1.10 du BNQ 1809-300, tous les matériaux récupérables, provenant des déblais de 2^e classe, appartiennent de droit à la Ville et doivent être employés aux endroits déterminés par le professionnel pour la construction des remblais, des accotements et des remblayages spéciaux pour les ensemencements des abords de la route, etc.

Si des matériaux récupérables sont perdus par la faute de l'adjudicataire, celui-ci doit les remplacer, à ses frais, par un volume équivalent de matériaux acceptables par le professionnel.

L'adjudicataire doit également conserver les matériaux de déblais, s'ils ne peuvent servir immédiatement, mais doivent être utilisés ultérieurement.

Dans le cas de déblais, qui doivent être mis en réserve pour réutilisation ultérieure, le prix unitaire de déblai au bordereau des prix comprend la double manipulation.

Si des matériaux de déblais ne peuvent être utilisés, l'adjudicataire doit en disposer en se conformant aux exigences de l'article 6.12 « Transport du surplus d'excavation et des matériaux récupérables » du présent cahier.

Article 6.9 - TRANSITION ET RACCORDEMENT À UN PAVAGE EXISTANT

Les transitions longitudinales et transversales des remblais doivent satisfaire aux exigences des dessins normalisés 020 et 021 des « Normes – Ouvrages routiers, Tome II, construction routière, chapitre I – Terrassements », de Transports Québec.

En plus de satisfaire aux exigences précitées, l'adjudicataire doit respecter les exigences décrites sur le dessin normalisé IR-02 du Cahier des charges spéciales pour la construction et/ou la réhabilitation des infrastructures routières.

Article 6.10 - MATÉRIAUX NON RÉCUPÉRABLES

Nonobstant l'article 9.1.11 du BNQ 1809-300, tous les matériaux provenant des déblais de 2^e classe et jugés non récupérables par le professionnel tels que les matières putrides, la terre noire, la marne, etc., doivent être transportés dans un endroit convenablement choisi par l'adjudicataire, conformément aux lois et règlements et approuvé par le professionnel. Les matières en putréfaction provenant des déblais seront immédiatement mises dans des camions, lesquels auront des boîtes étanches. Le coût de triage, de la manutention et de la disposition des matériaux sont assumés par l'adjudicataire.

L'adjudicataire devra, pour le remblai des tranchées, si jugé nécessaire par le professionnel, remplacer les matériaux non récupérables par des matériaux acceptables

Article 6.11 - DISPOSITION DE MATÉRIAUX SECS

Tous les matériaux de 2^e classe, jugés comme rebuts, tels que les résidus broyés ou déchiquetés (qui ne sont pas fermentescibles et qui ne contiennent pas de déchets dangereux), le bois tronçonné, les gravats et plâtras, les pièces de béton et de maçonnerie et les morceaux de pavage, doivent être triés, transportés et disposés dans un dépotoir de matériaux secs autorisé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). L'adjudicataire doit présenter au professionnel des preuves indiquant que le dépotoir choisi répond aux exigences du présent article ainsi que les reçus émis par le dépotoir à la réception des matériaux.

Les matériaux provenant du déboisement et du nettoyage de la zone affectée par les travaux (tels qu'arbres, arbustes, arbrisseaux, branches, broussailles, souches, bois morts, autres débris végétaux et matériaux contenant des débris de démolition) ou de la démolition de pavage, de bordures, de trottoirs existants ou d'installations souterraines existantes devront être disposés dans un site autorisé pour matériaux secs.

Article 6.12 - TRANSPORT DES SURPLUS D'EXCAVATION ET DES MATÉRIAUX RÉCUPÉRABLES

Règle générale et nonobstant l'article 9.1.10 du BNQ 1809-300, tous les matériaux provenant des excavations sont réutilisés pour le remplissage des tranchées, conformément aux dispositions de la section 8 « Remblayage » du présent cahier.

Le matériel d'excavation est utilisé par l'adjudicataire pour effectuer des travaux prévus au contrat. Si des surplus d'excavation sont requis par la Ville, l'adjudicataire doit transporter et étendre ces surplus, à ses frais, aux endroits déterminés par la Ville. Aucuns frais supplémentaires ne pourront être demandés par l'adjudicataire pour le transport et la manipulation de ces matériaux sur l'ensemble du territoire de la Ville de Laval.

Tous les surplus d'excavation de matériaux des 1^{re} et 2^e classes non requises sur le chantier et par la Ville deviennent la propriété de l'adjudicataire. Ces matériaux doivent être transportés aux frais de l'adjudicataire à un ou des endroits de son choix pour lequel il a, au préalable, obtenu une entente écrite et signée avec le propriétaire. Une copie de cette entente doit être fournie au professionnel avant le début du transport des matériaux. De plus, l'adjudicataire doit s'assurer que ces matériaux ne sont pas disposés dans une zone inondable, en milieux humides, ou dans un site de valeur écologique, et doit fournir, avant le début des travaux, un certificat d'autorisation pour le remblai ou déblai du Service de l'urbanisme de la Ville de Laval.

L'adjudicataire est le seul responsable des conséquences du remplissage d'un ou de plusieurs terrains et des revendications ou poursuites possibles des propriétaires concernés ou de tous organismes publics quant au remplissage, au nivelage, à la qualité des matériaux de déblais, aux dommages causés aux arbres, terrasses, etc. La disposition des surplus d'excavation doit se faire en conformité avec les lois et règlements existants et ne doit pas empêcher le drainage naturel des lieux.

Tous les matériaux déjà enfouis dans le sous-sol, autres que les matériaux décrits à l'article 4.12 « Disposition des poteaux d'incendie, des vannes et des couvercles, des regards, des puisards et des chambres de vannes » du présent cahier, deviennent la propriété de l'adjudicataire et doivent être disposés tel que décrit, à moins qu'il ne soit prévu de les réutiliser sur les lieux mêmes des travaux prévus au contrat.

Article 6.13 - LIMITE D'OUVERTURE DE LA TRANCHÉE

Nonobstant l'article 9.1.9 du BNQ 1809-300, la distance ouverte de la tranchée ne doit pas dépasser la longueur entre deux regards pour chaque excavatrice utilisée sur le chantier. Cependant, le professionnel peut, en tout temps, exiger de l'adjudicataire que cette longueur soit réduite, que ce soit pour des raisons de sécurité publique, de protection des ouvrages existants ou pour toute raison jugée suffisante par le professionnel. Cependant, en tout temps, l'adjudicataire doit laisser une longueur minimale ouverte de 7,5 mètres, afin de permettre l'inspection des travaux.

Article 6.14 - ÉTANÇONNEMENT DE LA TRANCHÉE

Nonobstant l'article 9.1.12 du BNQ 1809-300, l'adjudicataire doit procéder à l'éтанçonnement de la tranchée si, à cause de l'instabilité des parois excavées, il devient nécessaire d'utiliser des boîtes d'excavation, des palplanches d'acier ou des éتانçons en bois pour soutenir les parois de la tranchée et éviter des dommages ou accidents, le tout sans dédommagement supplémentaire. Si le professionnel le juge à propos pour la protection des ouvrages existants ou empêcher le glissement des terres avoisinantes, il peut exiger que le bois d'éتانçon soit laissé dans la tranchée, et l'adjudicataire peut, de ce fait, être dédommagé à raison du prix du marché, mesure de planche, pour le bois laissé en place. Les palplanches d'acier doivent toujours être enlevées.

En tout temps, l'adjudicataire est l'unique responsable du support des parois de la tranchée et il doit, pour ce faire, se conformer aux exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction ou toute autre publication plus récente de ce Ministère relative à ces travaux.

L'adjudicataire doit prévoir et soumettre une méthode d'étalement pour approbation signée et scellée par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Article 6.15 - ÉPUISEMENT DE L'EAU DANS LES TRANCHÉES ÉVACUATION ET CONTRÔLE DES EAUX

Nonobstant l'article 9.1.16 du BNQ 1809-300, l'adjudicataire doit inclure, dans les différents prix unitaires du bordereau de prix, le contrôle et l'évacuation des eaux souterraines, de pluies, de la fonte des neiges, des réseaux d'égouts et d'aqueduc, de drainage ainsi que de toute autre provenance du chantier.

Le professionnel n'accorde aucun supplément ou retard d'échéancier dû à tous inconvénients ou dommages causés par la présence de toute eau.

L'adjudicataire doit, dans sa méthode de contrôle et d'évacuation des eaux, s'assurer de l'état et de la capacité des milieux récepteurs (réseaux, fossés etc.) dans lesquels il déverse les eaux pompées ou déviées et s'assurer de maintenir en continu le drainage. Le nettoyage des accumulations de terre ou d'autres débris causés par le pompage dans les conduites existantes est aux frais de l'adjudicataire. Il est de plus responsable des inondations et de tous les dégâts causés aux propriétés par le pompage de ces eaux.

De plus, l'adjudicataire doit prévoir un système de contrôle des eaux de pompage de façon à ne rejeter que de l'eau claire (concentration de matières en suspension inférieure ou égale à 25 mg/L). Si un bassin de sédimentation doit être aménagé, ce dernier doit être aménagé à l'extérieur de la bande riveraine du lac, du cours d'eau ou du milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière).

L'adjudicataire ne peut déverser des eaux usées dans les réseaux d'égout pluviaux et le long des surfaces de rues existantes conformément aux règlements L-12330, CMM2008-47 et CMM2013-57.

L'adjudicataire doit s'assurer que la méthode d'assèchement qu'il entend utiliser ne produit aucun tassement de sol pouvant endommager les structures et bâtiments situés à proximité des travaux. L'adjudicataire est le seul responsable des dommages qui pourraient être causés aux propriétés par l'assèchement de la tranchée.

Article 6.16 - EXCAVATION SOUS LES BORDURES OU LES TROTTOIRS EXISTANTS

Partout où l'adjudicataire a à excaver sous les bordures ou les trottoirs existants, il doit scier, avec une scie appropriée, le trottoir ou la bordure de chaque côté de la tranchée à excaver, enlever et disposer le trottoir ou la bordure dans un endroit convenable choisi par l'adjudicataire et approuvé par le professionnel, remplir la tranchée suivant les directives de la section 8 [Remblayage] du présent devis et reconstruire la bordure ou le trottoir enlevé selon les spécifications du cahier des charges spéciales pour la construction et/ou la réhabilitation des infrastructures routières.

Article 6.17 - DOMMAGES AUX PAVAGES EXISTANTS, AUX TROTTOIRS ET AUX BORDURES

Lors de l'excavation dans des pavages existants, l'adjudicataire doit scier, avec une scie appropriée, le pavage de chaque côté de la tranchée à excaver, au moins 300 mm plus large que celle-ci de chaque côté, suivant des lignes droites d'une longueur minimale de six (6) mètres, et utiliser une chargeuse à traction sur pneus pour éviter d'endommager les pavages à conserver. L'utilisation d'une chargeuse à traction sur chenilles est en tout temps prohibée sur les pavages existants. Si l'adjudicataire néglige de se conformer à cette exigence, il devra réparer le pavage sur toute la largeur de la rue, à ses frais. L'adjudicataire doit aussi prendre toutes les précautions qui s'imposent afin de protéger les bordures et les trottoirs existants. L'adjudicataire est responsable de tous les dommages causés aux ouvrages existants et doit effectuer, à ses frais, toutes les réparations jugées nécessaires par le professionnel.

La réfection des fondations et des pavages existants doit se faire de la façon suivante, à moins d'indications contraires sur les plans ou ailleurs au contrat :

- remblayage de la tranchée avec les matériaux d'excavation en couches de 300 mm d'épaisseur compactée à 90 % de la MVSM. Le dernier 150 mm sous le niveau de l'infrastructure doit être compacté à 95 % de la MVSM;
- réfection de la sous-fondation en pierre concassée ou sable MG 112 compactée à 95 % de la MVSM selon les épaisseurs rencontrées (300 minimum);
- réfection de la fondation inférieure en pierre concassée MG 56 compactée à 95 % de la MVSM selon les épaisseurs rencontrées (250 mm minimum);
- réfection de la fondation en pierre concassée MG 20 compactée à 95 % MVSV selon l'épaisseur rencontrée (150 mm minimum);
- réfection du pavage en place selon l'épaisseur rencontrée (types d'enrobés et épaisseurs minimales tels que spécifiés à l'article 5.4 « *Enrobés bitumineux préparés et posés à chaud* » du présent cahier).

Le temps limite pour refaire le pavage est de 24 heures pour la première couche, après avoir reçu la permission de remblayer la tranchée, de 15 jours pour la deuxième couche de pavage, et le même temps pour les réfections des trottoirs et des bordures.

Si l'adjudicataire ne se conforme pas au délai précité, il en est avisé par le professionnel. Après cet avertissement, si l'adjudicataire ne se conforme toujours pas, le professionnel peut faire exécuter les travaux par un autre adjudicataire, et ce, aux frais de l'entrepreneur. Le professionnel peut soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour les travaux.

Article 6.18 - SOLS CONTAMINÉS

Si le professionnel suspecte la présence de sols contaminés dans la tranchée ou dans l'excavation l'adjudicataire doit suspendre les travaux à cet endroit et procéder à la caractérisation et à la classification desdits sols conformément au guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitations des terrains contaminés du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Si les sols sont jugés non conformes à l'utilisation prévue du secteur immédiat, l'adjudicataire doit procéder à l'excavation et à la disposition de ces sols. La méthode et le site de disposition doivent être conformes aux exigences du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et des autorités concernées.

Relativement à la nouvelle réglementation sur la traçabilité des sols contaminés excavés au Québec, les frais applicables de gestion de traçabilité desdits sols contaminés excavés vers un lieu de traitement ou de disposition autorisé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) sont à la charge du propriétaire des sols, soit la Ville et/ou le promoteur qui a la responsabilité d'assurer la gestion du système de traçabilité auprès du MELCCFP. Toutefois, ceci n'enlève pas la responsabilité de l'adjudicataire de se conformer au Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP (entre autres, de fournir toutes les informations requises pour permettre la traçabilité des sols par le laboratoire mandaté par la Ville ou du promoteur). Les transporteurs mandatés par l'Adjudicataire, qu'ils soient employés de l'Adjudicataire ou du sous-traitant, doivent collaborer avec la ressource du laboratoire pour le suivi. L'adjudicataire pourrait aussi être demandé de collaborer dans le logiciel Traces Québec, soit de maintenir à jour la liste des transporteurs et des sites récepteurs au dossier.

La grille de gestion des sols excavés a été élaborée par le ministère de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) de manière à encourager la valorisation des sols contaminés. L'annexe 5 : Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés est présente au lien suivant :

[Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés \(gouv.qc.ca\)](http://gouv.qc.ca)

Article 6.19 - RÉUTILISATION ET SURPLUS DE MATÉRIAUX D'EXCAVATION ET PÉNALITÉ (SOLS CONTAMINÉS INFÉRIEURS AUX CRITÈRES C)

L'adjudicataire doit prendre note que tous les matériaux d'excavation contaminés dans les plages A-B et B-C des critères du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), présents sur le site des travaux, doivent être réutilisés comme matériaux de remblai sur le site des travaux.

Les sols contaminés dans les plages A-B et B-C sont considérés comme des matériaux d'emprunt ou du remblai de sols (anciennement classe B).

Si, après avoir complété tous les remblais, des surplus de matériaux sont non utilisés, l'adjudicataire doit transporter et disposer les surplus dans un site autorisé à recevoir ces sols. Les coûts associés au chargement, au transport et à la disposition des surplus de sols dans la plage B-C et >C seront payés comme prévu au bordereau. Pour la gestion des sols dans la plage A-B, l'adjudicataire ne recevra pas de rémunération additionnelle pour le chargement, le transport et l'élimination de ce type de matériau, ce coût doit être inclus dans les prix unitaires des différents items du bordereau de soumission.

De plus, afin de minimiser les coûts de disposition des matériaux d'excavation contaminés, l'Adjudicataire doit prioriser la réutilisation des matériaux de types « B-C » et par la suite la réutilisation des matériaux de type « A-B » lors du remblayage des tranchées. La Ville peut refuser la réutilisation de sol de type « <A » comme remblai s'il existe sur le site des sols « B-C » et « A-B » pouvant être réutilisés comme remblai.

Dans ce cas, la Ville doit aviser l'Adjudicataire par écrit de ce refus, en indiquant le volume et l'emplacement des sols « B-C » et/ou « A-B » disponibles. Si l'Adjudicataire n'utilise pas ces sol « B-C » et/ou « A-B » comme remblai, une masse équivalente sera déduite de la masse des sols « B-C » et/ou « A-B » disposée, pour fins de paiement seulement.

Article 6.20 - FOSSÉS À CREUSER

Dans le cas de travaux incluant seulement le creusage de fossés, l'adjudicataire doit transporter les matériaux excavés hors du site. Ils ne peuvent être déposés sur le bord du fossé ou épandus sur le terrain adjacent en couches uniformes dans les limites de l'emprise sans l'autorisation préalable du professionnel. Les matériaux d'excavation ne doivent jamais obstruer les rigoles ou les fossés transversaux.

Dans le cas de travaux incluant des remblais, les déblais des fossés à creuser peuvent être utilisés à condition que ceux-ci soient en bon état.

Article 6.21 - FOSSÉS À NETTOYER

Le nettoyage des fossés consiste à faucher les herbes, à enlever les broussailles, les racines et les branches qui l'encombrent et à rétablir par déblayage les profils originaux, et ce, selon la méthode du tiers inférieur telle que décrite dans la norme 3101 « Nettoyage et creusage des fossés latéraux et de décharges » des « Normes - Ouvrages routiers, Tome VI, Entretien » de Transports Québec. L'adjudicataire doit obligatoirement débroussailler l'ensemble du fossé avant de procéder au creusage. L'adjudicataire doit aussi transporter les matériaux excavés hors du site. Ils ne peuvent être déposés sur le bord du fossé ou épandus sur le terrain adjacent en couches uniformes dans les limites de l'emprise sans l'autorisation préalable du professionnel. Les matériaux d'excavation ne doivent jamais obstruer les rigoles ou les fossés transversaux.

Article 6.22 - PONCEAUX

Le fond de la tranchée creusée pour recevoir les ponceaux doit suivre les profils demandés. Le sol au fond de cette tranchée doit avoir une résistance uniforme.

Lorsque le professionnel juge que le sol au fond de la tranchée est de mauvaise qualité, l'adjudicataire doit alors enlever ce sol et le remplacer par des matériaux granulaires d'emprunt compactés à 90 % de la MVSM.

Les tuyaux sont installés sur une assise en pierre concassée MG20 (MTQ) ou MG 20b d'une épaisseur de 300 mm, compactée à 95 % de la MVSM par couche de 150 mm.

L'adjudicataire doit placer les tuyaux avec précaution, suivant les alignements réguliers, en commençant par l'extrémité aval. Les joints doivent être parfaitement fermés. Le remblayage est fait des deux (2) côtés à la fois avec de la pierre concassée MG 20 ou MG 20b par couches successives de 300 mm jusqu'à une densité égale ou supérieure à 90 % de la MVSM.

Article 6.23 - TRAVERSE POUR ÉCLAIRAGE

Les traverses spécifiées aux documents d'appel d'offres pour l'éclairage futur des rues sont installées aux endroits montrés aux plans. La tranchée doit être remplie de pierre concassée MG20 (MTQ) compactée jusqu'à sous le niveau du pavage. L'adjudicataire doit également fournir et poser dans la traverse de PVC, les conduits pour fils électriques. Chaque extrémité de la traverse doit dépasser de 1,5 m les trottoirs ou les bordures. L'adjudicataire doit laisser un poteau indicateur en Té à chaque extrémité, dépassant le sol d'un (1) mètre et s'assurer que les bouchons sont posés de façon étanche à chacune des extrémités.

Article 6.24 - CLÔTURE, GLISSIÈRE DE SÉCURITÉ ET BARRIÈRES

Lorsque requis, l'adjudicataire doit enlever et/ou relocaliser les clôtures, les glissières de sécurité et les barrières qui sont dans l'emprise de rue en prenant les précautions nécessaires pour ne pas les détériorer.

Si, à la suite de l'enlèvement des clôtures, des glissières de sécurité et des barrières, la Ville désire récupérer les matériaux inutilisés, l'adjudicataire doit les transporter à l'endroit déterminé par le professionnel. Aucuns frais supplémentaires ne pourront être demandés par l'adjudicataire pour le transport sur l'ensemble du territoire de la Ville de Laval. Tous matériaux non requis par la Ville deviennent la propriété de l'adjudicataire.

Tous les matériaux endommagés devant être relocalisés doivent être remplacés par d'autres, de même qualité ou de qualité supérieure et aux frais de l'adjudicataire. À défaut, le professionnel peut faire exécuter ces travaux par un autre adjudicataire et soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour ces travaux.

Lors de la relocalisation, l'adjudicataire doit replacer les sections de clôtures, de glissières de sécurité et de barrières, selon l'alignement donné par le professionnel et à une hauteur uniforme au-dessus du niveau du sol.

Section 7 - INSTALLATION

Article 7.0 - GÉNÉRALITÉS

En plus de se conformer aux articles qui suivent, les travaux d'installation des conduites d'égouts et d'aqueduc doivent être réalisés en conformité avec les sections 9 « excavation et remblayage » et 10 « installation du BNQ 1809-300.

Les conduites en PVC-O doivent être installées telles que les conduites en PVC, à l'exception du système de retenue qui doit suivre les exigences stipulées dans la section 5 « Matériaux ».

Article 7.1 - TRAVAUX SUR LE RÉSEAU D'AQUEDUC EXISTANT

Tel que spécifié à l'article 4.11 « Opération des vannes et des poteaux d'incendie » du présent cahier, l'opération des vannes et des poteaux d'incendie existants se fait uniquement par les employés de la Ville ou ses représentants autorisés.

Lors de la fermeture d'une partie du réseau d'aqueduc, des sacs de jute, ou autres indications claires, sont installés sur les poteaux d'incendie rendus non opérationnels de façon à éviter au Service de sécurité incendie, lors de manœuvres d'urgence, de se brancher sur des poteaux d'incendie qui ne sont pas alimentés. Les sacs ou enveloppes doivent couvrir la partie supérieure du poteau d'incendie sur au moins 600 mm de hauteur et doivent être solidement attachés. L'adjudicataire doit aviser le professionnel 72 heures avant le début des travaux des zones qui seront affectées par les fermetures du réseau d'aqueduc existant.

Lorsqu'une partie du réseau existant est dépressurisée, la procédure de remise en service spécifiée dans le présent cahier des charges s'applique (rinçage, désinfection, prise d'échantillonnage, distribution d'avis préventif et de levée, si demandé par le professionnel).

Article 7.2 - DISTANCE ENTRE CONDUITE D'AQUEDUC ET UNE CONDUITE D'ÉGOUTS PLUVIAL, UNITAIRE OU SANITAIRE

Nonobstant l'article 10.1.1 du BNQ 1809-300, la distance horizontale minimale entre le centre de chacune des conduites installées parallèlement doit être de 1 500 mm.

Article 7.3 - TOLÉRANCE DANS LES ÉLÉVATIONS DES CONDUITES

Nonobstant l'article 10.5.1.5 du BNQ 1809-300, lorsque les variations dans les élévations dépassent les tolérances, l'adjudicataire doit immédiatement enlever la section installée au mauvais niveau, vérifier les sections précédentes et les enlever au besoin, jusqu'à ce qu'on trouve une section acceptable, posée dans les limites permises.

Article 7.4 - MODIFICATIONS AUX PROFILS ET AUX ALIGNEMENTS

Nonobstant à l'article 5.3 du BNQ 1809-300, toutes les modifications aux profils et aux alignements des conduites d'égouts et d'aqueduc pouvant être demandées par le professionnel sont exécutées par l'adjudicataire, sans autres frais que l'ajustement des prix calculés en fonction des deux tranchées

théoriques comme démontré aux figures 27, 28, 29, 30, 31 et 32 du BNQ 1809-300. L'excavation supplémentaire est payée selon l'article du cahier des Clauses administratives générales.

Article 7.5 - CONDUITES INSTALLÉES EN TRANCHÉE COMMUNE

Lorsque plusieurs conduites sont installées dans une même tranchée, l'adjudicataire s'assure que chacune des conduites repose sur une assise solide. Si, pour quelque raison que ce soit, il devient impossible de faire un épaulement à même le terrain naturel (tablette), l'adjudicataire doit, à ses frais, compacter le terrain sous la conduite de façon à lui redonner la même densité que celle du terrain avoisinant non remanié, afin d'éviter tout affaissement possible, ou encore remplir avec de la pierre concassée, classifiée, humidifiée et compactée à une densité au moins égale ou supérieure à 90 % de la MVSM.

Article 7.6 - PRÉPARATION DU FOND DES TRANCHÉES

Toute excavation dans la terre, en dedans de 150 mm du niveau fini, est enlevée manuellement ou mécaniquement, et l'on prend le plus grand soin de réduire au minimum le dérangement du fond naturel, à moins de directives contraires du professionnel. Lors d'excavation dans l'argile, les dents du godet de l'excavatrice sont en continu, sans espace entre elles.

Il n'est pas permis de placer des conduites sur un fond de tranchée boueux ou inondé. L'adjudicataire doit assécher et préparer le fond de la tranchée en le rendant ferme et solide avant la pose de l'assise des conduites. Le professionnel peut, au besoin, exiger que l'infrastructure soit recompressée avant d'y déposer l'assise des conduites. De plus, il est possible que le laboratoire exige l'installation d'une membrane géotextile selon le type de sol en place. Par temps froid, le fond de la tranchée doit aussi être protégé contre le gel.

Article 7.7 - ASSISE ET ENROBEMENT DES CONDUITES

En plus de se conformer à l'article 5.5 du présent cahier des charges, l'assise et l'enrobage des conduites doivent être compactés au moins à 90% de la valeur de référence de la MVSM et doivent se conformer aux articles 9.2.2 et 9.2.3 du BNQ 1809-300.

7.7.1 Matériaux instables sous l'assise

Si, malgré un pompage en quantité suffisante, l'adjudicataire ne peut contrôler les venues d'eau, il pourra, à la suite de l'approbation du professionnel, utiliser de la pierre nette sous l'assise. La pierre nette doit être confinée dans une membrane géotextile déposée au fond de la tranchée et dont les rebords sont refermés sur le dessus de la pierre nette. Le recouvrement aux joints doit être de 600 mm. Les conduites doivent, malgré cette installation, être installées sur une assise en pierre concassée compactée.

7.7.2 Entrées de service

Les entrées de service sont toujours recouvertes de pierre concassée CG-14 ou CG-20 compactée à 90 % de la MVSM jusqu'à une hauteur de 300 mm au-dessus des conduites. Aucune compaction n'est permise directement au-dessus des conduites du branchement.

Article 7.8 - INSTALLATION D'UNE CONDUITE D'AQUEDUC

Nonobstant l'article 10.4.1 du BNQ 1809-300, toute conduite d'aqueduc doit être enfouie à une profondeur minimale de 2 mètres.

L'article 10.4.1.6 du BNQ 1809-300 est non applicable.

Pour toute installation de conduites en fonte ductile incluant les entrées de service, prévoir une gaine (enveloppe) en polyéthylène installée au chantier conformément selon les exigences des fabricants avec un chevauchement minimale d'un (1) mètre et ruban au joint (1), le tout, selon les exigences des normes ANSI/ASTM D4976/AWWA C105/A21.5 et conformément aux articles 6.2.2.1 et 6.2.2.2 du BNQ1809-300.

Article 7.9 - POTEAUX D'INCENDIE

Contrairement à l'article 10.4.9.2 du BNQ 1809-300, la bride de rupture doit être située à 150 mm au-dessus de la face du trottoir, de la bordure ou du centre de la rue finie. La longueur des poteaux d'incendie doit être établie en conséquence.

Lors de l'installation des poteaux d'incendie, un système de retenue avec butées et systèmes de retenue doit être installé sur la conduite de raccordement à la conduite principale et tous les joints de la conduite de raccordement doivent être retenus.

Une distance minimale de 500 mm est nécessaire entre le centre du poteau d'incendie et la ligne d'emprise. Un dégagement de 2,0 mètres de chaque côté est nécessaire pour faciliter le déneigement. Les poteaux d'incendie doivent être positionnés vis-à-vis une ligne mitoyenne de propriété et dégager les entrées charretières.

Immédiatement après l'installation d'un poteau d'incendie, un sac de jute, ou autre indication claire, doit être installé sur cette dernière, afin de prévenir qu'elle est non opérationnelle. Les sacs ou enveloppes doivent couvrir la partie supérieure du poteau d'incendie sur au moins 600 mm de hauteur et être solidement attachés.

Les dessins normalisés EA-01 et EA-02 démontrent les configurations possibles pour l'installation des poteaux d'incendie.

Article 7.10 - INSTALLATION DES ENTRÉES DE SERVICE D'AQUEDUC

Contrairement à l'article 10.4.12.1 du BNQ 1809-300, le taraudage directement sur la conduite d'aqueduc en PVC est interdit.

Lorsque la conduite principale est en PVC, l'entrée de service d'aqueduc doit être faite avec une sellette de branchement si la conduite d'aqueduc est existante et avec un manchon de branchement (té) si la conduite d'aqueduc est nouvelle. Lorsque la conduite principale est en fonte ductile, l'entrée de service d'aqueduc doit être faite avec une sellette de raccordement uniquement lorsque le diamètre de l'entrée de service a un diamètre nominal plus grand que 38 mm. Lorsque la conduite principale est en fonte ductile et que le diamètre nominal est inférieur à 38 mm, l'entrée de service d'aqueduc doit être taraudée directement sur la conduite.

Le perçage de la conduite doit se faire avec un foret spécialement conçu à cet effet, en bon état, suivant la méthode recommandée par le fabricant du tuyau.

Nonobstant l'article 10.4.12.2 du BNQ 1809-300, le branchement d'aqueduc doit avoir en tout point une couverture de protection contre le gel de 2,0 mètres minimum.

Nonobstant l'article 10.4.12.7 du BNQ 1809-300, seule la dalle de béton de 150 mm x 150 mm x 25 mm doit être installée sous le robinet d'arrêt et un poteau de bois de 56 mm x 112 mm x 2,4 mètres de long doit être directement derrière la boîte de service, dont 1,2 mètre excèdent l'élévation du terrain. La partie extérieure de cette pièce de bois doit être peinte en rouge afin de permettre une localisation facile de l'entrée de service d'aqueduc.

Le roc, s'il s'en trouve dans les tranchées des entrées de service, l'adjudicataire est payé à même les quantités de roc prévues dans les documents d'appel d'offres.

Le dessin normalisé EA-03 démontre les configurations possibles pour l'installation des entrées de service.

Article 7.11 - INSTALLATION DES VANNES PAPILLON

L'adjudicataire est responsable de la sélection, du montage, de l'ajustement et de la calibration des démultiplicateurs selon le mode de contrôle (électrique, mécanique ou hydraulique) exigé aux documents d'appel d'offres.

La course de l'obturateur de chaque vanne papillon est ajustée sur le chantier, et ce, avant la pose de chacune de ces vannes.

Chaque vanne papillon doit subir un essai d'étanchéité à une pression de 850kPa sur le chantier, et ce, après qu'elle a été installée à sa position finale. Les essais effectués doivent tester la pression alternativement de chaque côté de la vanne.

Article 7.12 - ANCRAGE DES ACCESSOIRES

Nonobstant l'article 10.4.8 du BNQ 1809-300, à tous les changements de direction verticale ou horizontale et lors de la mise en place de tous les accessoires (coudes, tés, bouchons, vannes et autres) et des poteaux d'incendie, l'adjudicataire doit installer des systèmes de retenue et des contreforts en béton coulé sur place ou des butées en béton préfabriquées entre la conduite et le sol non remanié.

L'adjudicataire doit se référer au tableau 6 du BNQ 1809-300 afin d'identifier la longueur d'ancrage des accessoires. Pour les diamètres de conduite supérieure à 400 mm, l'adjudicataire doit fournir au professionnel la conception signée et scellée par un ingénieur membre en règle de l'ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) pour approbation.

Article 7.13 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION

7.13.1 Bande en pétrolatum

Tous les raccords munis d'un système de retenu tel que les coudes, tés, croix etc. ainsi que les vannes et les poteaux d'incendie (bride et base) doivent être protégés à l'aide d'une bande à base de pétrolatum préalablement enduite d'une pâte « primer » et d'un mastic de profilage conformément aux exigences du document ANSI/AWWA C217 et selon les directives du manufacturier.

Article 7.14 - CONDUCTEUR EN CUIVRE POUR LOCALISATION DE CONDUITES

Afin de permettre de localiser avec précision les conduites d'aqueduc en PVC, l'adjudicataire doit installer un fil de cuivre le long de ces conduites lors de leur installation.

Ce conducteur doit être fixé à la conduite d'aqueduc au moyen d'attache-câbles en nylon « *Ty Rap* » à tous les trois (3) mètres.

Le conducteur doit être relié à la base de chacun des poteaux d'incendie dont le boulon hexagonal de 15,60 mm (5/8") devra être rallongé pour recevoir la bride de MALT (mise à la terre de tuyaux d'eau) et doit être prolongé jusqu'à la chambre de vanne où il sera remonté le long de la cheminée et fixé à l'échelon supérieur.

Des tests de conductivité doivent être effectués par une firme spécialisée sur le fil de cuivre longeant la conduite d'aqueduc, et ce, avant la réception provisoire des ouvrages. Ces essais consisteront à faire circuler un courant de 50 A à 50 V au moyen d'une génératrice sur le fil de cuivre longeant la conduite, par

section d'une longueur maximale de 150 mètres. Les coûts de ces essais de conductivité doivent être inclus dans le prix unitaire de la conduite d'aqueduc.

Si lors du test de conductivité, il est constaté une discontinuité dans le fil, l'adjudicataire doit procéder aux recherches et à la réparation du fil conducteur. Le test de conductivité doit être repris à la suite des réparations, le tout aux frais de l'adjudicataire.

Article 7.15 - INSTALLATION DE REGARDS D'ÉGOUT ET CHAMBRES DE VANNES

Nonobstant l'article 10.5.12 du BNQ 1809-300, l'adjudicataire doit utiliser des têtes en béton dont les hauteurs varient entre 200 à 475 mm pourvues d'une rainure continue sur la face supérieure pour permettre l'installation d'un cordon debutyle, ainsi que d'une saillie pour retenir le cadre ou l'anneau d'ajustement.

Un anneau standard d'une hauteur de 300 mm doit être installé directement sous la tête de 200 ou 250 mm. Lorsque la hauteur le permet, sous une tête de 300 mm et plus, un réducteur conique ou un anneau de rehaussement est permis. Les anneaux de nivellement sont interdits à cette étape.

La cheminée des chambres de vannes doit être recouverte sur toute sa hauteur et la cheminée des regards doit être recouverte sur une hauteur de 1,8 mètre à partir de la surface par un géocomposite de polypropylène et de PVC.

Tant pour les regards que pour les chambres de vannes, un cordon de butyle doit être installé entre les pièces qui ne peuvent être étanchéisées à l'aide d'une garniture de caoutchouc, soit entre la tête et l'anneau d'ajustement, ainsi qu'entre le cadre et la pièce sous-jacente.

Tous les joints horizontaux et verticaux qui ne sont pas étanches sont immédiatement réparés par une firme spécialisée approuvée par la Ville qui produit un rapport spécial à cet effet accompagné d'une garantie de deux (2) ans. Seules les méthodes de réparation flexibles telles l'étope activée, l'injection à l'acrylamide ou au polyuréthane sont permises. Toute autre méthode de réparation flexible doit faire l'objet d'une demande d'équivalence.

Les raccordements de regard existant par de nouvelle conduite et ou de nouveau regard sur des conduites existantes devront être munie de bloc joint lors des raccordements.

Pour toutes les chambres de vanne, un joint de tuyau doit être positionné à 1,8 mètre maximum de chaque face extérieure de la chambre. Aucun manchon n'est autorisé à l'intérieur de la chambre. Si la conduite principale est en PVC, il n'est pas requis de changer de type de tuyau dans la chambre de vannes.

Article 7.16 - INSTALLATION DE PUISARDS

Contrairement à l'article 10.5.13 du BNQ 1809-300, la conduite de branchement doit être de 200 mm de diamètre minimum.

Contrairement à l'article 10.5.13.3 du BNQ 1809-300, lors d'un raccordement simple, le diamètre de la conduite de branchement doit être de 200 mm. Lors d'un raccordement double, le diamètre de la conduite de branchement entre les deux puisards est de 200 mm et le diamètre de la conduite de branchement se raccordant à la conduite principale est de 300 mm.

Tous les joints du puisard doivent être recouverts d'une membrane géotextile de polypropylène non-tissé aigilleté.

Article 7.17 - DÉPLACEMENT ET NIVELLEMENT DES REGARDS ET PUISARDS EXISTANTS

L'adjudicataire doit déplacer les regards et/ou les puisards existants aux élévations et aux alignements

exigés par le professionnel. Les éléments des puisards déplacés doivent être à la verticale les uns des autres.

Une inspection préalable faite conjointement par l'adjudicataire et le professionnel doit avoir lieu afin de dresser une liste des matériaux.

Article 7.18 - FINITION INTÉRIEURE DES REGARDS D'ÉGOUTS EXISTANTS

Nonobstant l'article 5.15 « raccordement de conduites à des structures » du BNQ 1809-300, la finition intérieure des regards d'égouts existants consiste à bétonner le fond des regards d'égouts de façon à épouser la forme des conduites d'égouts en place en formant un canal semi-circulaire jusqu'au demi-diamètre de la conduite. Cette correction suit immédiatement la progression des travaux. Le canal est lisse et uni, les rayons de courbure sont les plus longs que l'espace disponible le permet, aucun virage brusque n'est accepté.

Article 7.19 - ENTRÉES DE SERVICE D'ÉGOUTS PLUVIAL, COMBINÉ OU SANITAIRE

Contrairement à l'article 10.5.16.1 du BNQ 1809-300, le diamètre des conduites d'entrées de service d'égouts est de 150 mm.

Contrairement à l'article 10.5.16.4 du BNQ 1809-300 et lorsque les entrées de service d'égouts sont séparées de plus de 1 mètre par rapport à l'entrée de service d'aqueduc, un poteau de bois de 56 mm x 112 mm x 2,4 mètres de long, dont 1,2 mètre excèdent l'élévation du terrain. La partie extérieure de cette pièce de bois doit être peinte en rouge afin de permettre une localisation facile des entrées de service d'égouts.

Les conduites d'entrées de service d'égouts doivent obligatoirement se terminer par une longueur complète et un bout femelle à la limite d'emprise.

Le roc, s'il s'en trouve dans les tranchées des entrées, l'adjudicataire est payé à même les quantités de roc prévues dans les documents d'appel d'offres.

Les dessins normalisés EA-04 et EA-05 démontrent les configurations possibles pour l'installation des entrées de service.

Article 7.20 - PROTECTION DES CONDUITES D'ÉGOUTS ET D'AQUEDUC

Lorsque le profil du terrain naturel est en contrebas du profil de la rue future, l'adjudicataire transporte et place, à ses frais, les matériaux de remblai sur une hauteur minimale de 1,5 mètre au-dessus des conduites d'égout et sur une hauteur de 2,0 mètres au-dessus des conduites d'aqueduc (largeur de 3 mètres). Le remblai est compacté à 90 % de la MVSM.

Ce matériau de remblai est pris à même les surplus des matériaux d'excavation ou, s'il n'y a pas de surplus d'excavation, l'adjudicataire se procure, à ses frais, les matériaux de remblai nécessaires.

Article 7.21 - CROISEMENT DE CONDUITES ET DE SERVICE

Nonobstant l'article 9.2.6.2 du BNQ 1809-300, au croisement de deux (2) conduites proposées ou au croisement d'une conduite proposée sous un service existant, l'adjudicataire doit remblayer l'espace entre les deux services en matériau granulaire classe « A » compacté à 95 % de la MVSM. De plus, le dernier espace sous le service supérieur qui ne peut être correctement rempli de matériau classe « A » compacté doit être comblé avec du remblai sans retrait pour prévenir tout tassement.

Article 7.22 - REMBLAI AUTOUR DES ÉQUIPEMENTS MUNICIPAUX

Le remblai autour des regards, des chambres de vannes, des poteaux d'incendie, des boîtes de vannes, des boîtes de service et des puisards doit être effectué avec des matériaux granulaires CG-14 ou CG-20 sur une largeur minimale de 600 mm tout autour de la structure, compactés à 90 % de la MVSM par couches de 300 mm d'épaisseur au maximum.

Article 7.23 - RÉSEAU D'AQUEDUC TEMPORAIRE INCLUANT LA PROTECTION INCENDIE

7.23.1 Objet

Le présent article spécifie les clauses techniques générales qui régissent l'installation d'un réseau d'aqueduc temporaire pour desservir en eau potable les résidents en périphérie des travaux afin de combler tous leurs besoins quotidiens et desservir, si requis, un réseau de poteaux d'incendie temporaires pour assurer la sécurité de Ville de Laval et de ses résidents en cas de sinistre.

L'adjudicataire est le seul interlocuteur qui a la responsabilité de présenter toutes les demandes relatives au réseau d'aqueduc (ex. : utilisation de poteaux d'incendie pour les réseaux temporaires, etc.).

7.23.2 Domaine d'application

Les présentes clauses techniques générales s'appliquent :

- à la fourniture, au transport, à la manutention et à la pose des conduites d'eau, des poteaux d'incendie (si requis) et de tous les matériaux et pièces nécessaires à la confection du réseau d'aqueduc temporaire et à sa désinfection;
- à la confection des joints et à tous les raccordements nécessaires, y compris les raccordements avec les conduites existantes;
- à tous les accessoires nécessaires à la bonne exécution des travaux prévus au contrat;
- à l'entretien et au fonctionnement du réseau temporaire en eau potable et au maintien des normes de qualité d'eau potable dans tout le réseau temporaire.

Le présent article s'applique également à tous les travaux requis pour la mise en œuvre de tous les ouvrages prévus aux plans annexés aux documents d'appel d'offres. Tous les travaux dont l'installation, la désinfection et le suivi de réseau temporaire doivent être faits par des employés certifiés d'une firme spécialisée, conformément à l'article 44 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) et comme décrit dans ce présent cahier des charges (9.6.3).

7.23.3 Généralités

7.23.3.1 Procédure de travail

L'adjudicataire doit présenter au professionnel, avant le début des travaux, un plan détaillé décrivant chaque étape des travaux et la procédure s'y rattachant. Il doit produire les calculs ainsi qu'un plan du réseau temporaire signé et scellé par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Le professionnel attestera le balancement du réseau et le respect des pressions d'alimentation exigées; de plus, le professionnel doit approuver les calculs et le ou les plans et croquis.

Pour la réunion de démarrage, l'adjudicataire produit les documents suivants :

- l'échéancier de la mise en place, du curage, de la désinfection et de l'échantillonnage du réseau d'aqueduc temporaire;
- le plan montrant les vannes à opérer, ainsi que les points d'échantillonnage;
- la copie de l'avis qui sera distribuée aux résidents;
- la liste des adresses affectées par le réseau temporaire.

L'adjudicataire propose un ou des points de raccordement(s) du réseau temporaire au réseau existant. La Ville devra valider ce(s) point(s) d'approvisionnement.

Avant le début des travaux, un permis d'utilisation restreint de poteaux d'incendie doit être demandé, et ce, pour chaque poteau d'incendie qui servira d'alimentation au réseau temporaire permisbf@laval.ca. Les permis seront valides seulement après la réception de l'ordre de débiter du professionnel.

7.23.3.2 Information aux citoyens

L'adjudicataire est responsable d'informer les citoyens des étapes de réalisation qui seront entreprises pour effectuer les raccords temporaires. Il doit distribuer, au moins 24 heures avant la mise en place du réseau temporaire, un avis bilingue approuvé par la Ville à tous les résidents concernés. Cet avis doit comprendre les points suivants :

- que la résidence sera raccordée sur un réseau d'aqueduc temporaire;
- les procédures et règles de sécurité pour l'utilisation de l'eau en fonction de la période de l'année;
- le principe de raccordement des résidences;
- les dates probables du début et de la fin des travaux;
- une interdiction d'arrosage pendant la période des travaux;
- qu'un représentant interviendra à l'intérieur des résidences afin de fermer le robinet intérieur pour isoler la résidence.

En cas d'urgence, l'avis doit également fournir un numéro local, ou sans frais, disponible 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Avant la transmission de cet avis, une vérification rigoureuse de la liste des résidences desservies doit être faite de concert avec le professionnel.

Si l'entreprise procède aux travaux d'installation ou de démantèlement durant la soirée ou la nuit, l'entreprise doit aviser les résidents de leur présence sur leur propriété avant de débiter les travaux.

7.23.3.3 Pression

Le réseau d'alimentation temporaire en eau potable et ses accessoires doivent résister à la pression maximale de service du réseau existant. Toute fuite anormale, observée visuellement sous pression, doit être réparée. Si la pression excède 525 kPa, un réducteur de pression peut être exigé.

7.23.3.4 Conduites existantes

L'adjudicataire doit maintenir en service les conduites existantes tant que la conduite d'alimentation temporaire n'est pas approuvée et opérationnelle. L'adjudicataire ne peut déroger aux étapes de réalisation, qu'avec la permission de la Ville. Seule la Ville est autorisée à opérer les vannes de son réseau, et un avis de 48 heures ouvrable est requis pour chaque opération de vanne. Cet avis doit être acheminé au professionnel.

7.23.3.5 Protection incendie

Si l'adjudicataire doit installer un réseau d'aqueduc temporaire pour protection incendie, celui-ci doit avoir un diamètre minimal de 150 mm. Une visite des lieux avec des représentants du Service de sécurité incendie pourrait avoir lieu préalablement à la mise en service du réseau.

7.23.3.6 Condition de gel affectant les conduites

Lorsque le réseau d'alimentation temporaire en eau potable est installé durant la période de gel, l'adjudicataire doit prendre tous les moyens nécessaires pour empêcher le gel de la conduite principale et des entrées de service. L'adjudicataire doit prévoir l'isolation thermique de la conduite principale, des conduites d'entrées de service et des poteaux d'incendie.

7.23.4 Matériaux

Les conduites principales d'eau temporaire peuvent être en caoutchouc ou en thermoplastique. Les branchements de service doivent être en thermoplastique flexible de haute résistance.

7.23.4.1 Conduites principales temporaires en caoutchouc

Les conduites d'aqueduc temporaires en caoutchouc doivent être conformes aux normes suivantes :

- B.N.Q. 3660-950 (Bureau de normalisation du Québec);
- F.D.A. (Food and Drug Administration);
- C.F.R. 21 art. 177.2600 (Code of Federal Regulation);
- ANSI/NSF 61 (version la plus récente).

Le réseau temporaire en caoutchouc doit avoir un diamètre minimal de 65 mm. Les réseaux principaux doivent être constitués de tuyaux de caoutchouc avec un intérieur approuvé grade alimentaire F.D.A. (Food and Drug Administration). Tous les raccords et accessoires doivent être en bronze, en acier inoxydable ou en plastique. Les joints doivent être munis d'un raccord rapide « CAN LOCK », « STORZ », ou « QUICK-SNAP ».

Force de traction (déchirement) : 6 MPa Résistance pression interne théorique : 4.13 M

Pratique : 1.03 MPa

Élongation : 500 %

Flexibilité : 100 %

Inflammabilité : aucune

Couleur respectant le code universel pour l'eau potable : bleu

7.23.4.2 Conduites principales temporaires en thermoplastique

Les matériaux contenant des matières plastiques en contact avec l'eau potable doivent être approuvés pour cette fin conformément aux exigences de la norme AWWA C-900 (AWWA Standard for Polyvinyle Chloride (PVC) Pressure Pipe For Water Distribution). L'adjudicataire doit fournir une copie d'un document émis par le fabricant confirmant que les matériaux utilisés sont conformes aux normes demandées. Le réseau temporaire en thermoplastique utilisé doit avoir un diamètre minimal de 50 mm.

Les conduites d'eau temporaires doivent être en thermoplastique de type 1, grade 1, 2000 psig et conformes aux normes ASTM D1784, ASTM D2241, ASTM D3139, ASTM F477, AWWA C900 et NSF no 14. BNQ 3624-027; BNQ3624-250; BNQ3660-950 :

Force de tension :	48 265 kPa
Coefficient d'élasticité :	27,58 X 103 kPa
Impact 120D :	11.61 kg/m de l'encoche
Température de dilatation :	65.5 °C
Inflammabilité :	ne brûle pas
Résistance aux substances :	chimique « B »

Couleur respectant le code universel pour l'eau potable : bleu ou jaune

Tous les raccords et accessoires doivent être en bronze, en acier inoxydable ou en plastique. Les joints doivent être de type joint de retenue autobloquante à tige de nylon.

7.23.4.3 Entrées de service

L'adjudicataire doit installer des entrées de service d'eau temporaire de 19 mm de diamètre au robinet extérieur ou à l'arrêt de distribution. Ces entrées de service doivent être en thermoplastique flexible de haute résistance grade alimentaire approuvé F.D.A.

7.23.4.4 Poteaux d'incendie temporaires

Lorsqu'elles sont requises, les poteaux d'incendie temporaires doivent être en fonte de couleur rouge avec une entrée d'eau de 150 mm de diamètre. Elles doivent être du type à compression, vérifiées à une pression de 2070 kPa et être conformes aux exigences de la norme BNQ 3638-100 et la norme AWWA C502. De plus, elles doivent être munies d'une bouche « STORZ », avec un filetage intérieur moulé et de type cordon. Ce filetage est muni d'un bouchon de type conventionnel, 6 filets aux 25 mm, en fonte avec file mâle et noix d'opération standard de type carré ainsi que de deux bouches de 65 mm de diamètre, 7 filets aux 25 mm. Chacun des poteaux d'incendie temporaires doit être maintenu en place à l'aide d'un support de protection solidement ancré. En tout temps, l'entreprise spécialisée doit maintenir un nombre égal de sorties aux poteaux d'incendie afin d'assurer le service de combat contre les incendies.

7.23.4.5 Lubrifiant

Le lubrifiant doit rencontrer les normes d'innocuité selon BNQ 3660-950. Les lubrifiants doivent être conservés dans leurs contenants d'origine scellés et gardés à l'abri de toute contamination. Seule la quantité minimale nécessaire doit être utilisée.

7.23.5 Livraison et manipulation des matériaux

Lorsque les matériaux arrivent au chantier, l'adjudicataire doit vérifier s'ils sont défectueux ou endommagés. Les matériaux défectueux ou endommagés doivent être remplacés immédiatement. Le

déchargement, la manipulation et l'entreposage des matériaux doivent s'effectuer conformément aux recommandations du fabricant. L'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter tous dommages aux matériaux.

Le tuyau en thermoplastique doit contenir dans sa formule de composition des activateurs et des agents assurant une protection du tuyau contre les rayons ultraviolets, et une plus grande résistance aux impacts.

L'aspect et la propreté des tuyaux et des accessoires doivent être vérifiés avant qu'ils ne soient installés. Tous matériaux défectueux, endommagés, vétustes ou non sécuritaires doivent être remplacés. L'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que du sable, de la terre, des saletés ou des objets ne pénètrent dans le tuyau d'eau durant son entreposage et son installation.

7.23.6 Installation d'une conduite d'eau temporaire

L'adjudicataire doit suivre toutes les recommandations du fabricant en ce qui concerne la méthode d'assemblage. Avant d'installer le réseau temporaire, l'adjudicataire doit remettre, pour approbation, un plan de mise en opération comportant les informations telles que décrites à la section Plan de mise en opération, section 9.5.4, signé et scellé par un membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Le réseau temporaire doit être installé conformément au plan du réseau temporaire approuvé par le professionnel.

1) Raccordement au réseau existant

« L'adjudicataire doit raccorder le réseau d'alimentation temporaire en eau potable au moins à deux points différents du réseau existants, à moins d'un avis contraire du professionnel. « Le réseau d'alimentation temporaire en eau potable doit pouvoir être isolé du réseau existant au moyen de robinets à chacun des points de raccordements et de dispositifs anti-refoulement, sauf s'il s'agit d'une conduite qui sert uniquement au transport de l'eau potable » (article 5.9.10.2 BNQ 1809-300) (dérivation).

Les points de sources doivent être choisis à l'extérieur de la zone de fermeture pour éviter une dépressurisation du réseau temporaire. Des arrêts de corporations sont exigés de part et d'autre des robinets et des dispositifs anti-refoulement, ces points permettant l'échantillonnage de toutes les sections de conduite, comme démontré au dessin normalisé EA-06. Il est requis de laisser couler des purges munies de dispositif anti-refoulement; une à tous les 150 mètres et aux extrémités des conduites. Ces points de purge doivent être dirigés dans les puisards existants, l'installation d'une prise « Y » est demandée pour faciliter l'échantillonnage et diminuer la manipulation. L'écoulement du système de purge ne doit nuire, en aucun temps, aux usagers particuliers (résidentiels ou autres).

2) Branchement de réseau d'eau temporaire

a) Aux poteaux d'incendie existants

L'adjudicataire peut effectuer le raccordement à l'aide d'un rehausseur de poteau d'incendie perforé de 150 mm de diamètre et de 450 mm de hauteur, ainsi que d'un manchon en forme de té de 150 mm X 150 mm X 150 mm à bride ou à l'aide d'un « Y » munis de doubles vannes à guillotine et de dispositifs anti-refoulement installés sur les sorties de poteaux d'incendie en laissant à chaque « Y » un branchement pour d'autres raccords possibles.

b) À une conduite d'eau existante

L'adjudicataire doit effectuer le raccordement à l'aide d'un té à bride qui est raccordé avec une bride à la conduite en thermoplastique de diamètre prescrite par le professionnel. Dans le cas d'un raccord directement sur une conduite existante en plus d'une vanne d'isolement et de dispositifs anti-refoulement, un point d'échantillonnage doit être prévu. Le point d'échantillonnage doit être accessible sans avoir à descendre dans un espace clos. De plus, un robinet vanne et prise « Y » doit y être installé.

3) Poteaux d'incendie temporaires

Les poteaux d'incendie temporaires doivent être montés verticalement et être bien fixés. Elles doivent être placées de façon à ce que les prises d'eau soient parallèles à la chaussée. Le joint doit être muni d'un dispositif de sécurité. Chaque poteau d'incendie temporaire doit être à un (1) mètre de la ligne de rue et doit être stabilisé à sa base par un support de protection. L'adjudicataire doit relier le poteau d'incendie temporaire à la conduite d'eau temporaire par une conduite minimale de 150 mm de diamètre. Dès que le réseau temporaire est mis en service, l'adjudicataire doit identifier les poteaux d'incendie désaffectés en les recouvrant d'une toile de jute.

4) Entrée de service temporaire

Chaque raccordement doit avoir une vanne, ou un dispositif « quick connect », servant à isoler l'entrée de service d'eau temporaire en cas de fuite. Avant d'ouvrir l'alimentation temporaire, l'arrêt de distribution existant et la vanne principale privée à l'intérieur doivent être fermés. Un scellé doit être installé sur le robinet principal à l'intérieur de la résidence une fois celui-ci fermé. Au point de raccordement avec le robinet extérieur, l'entreprise doit installer une prise « Y », afin de permettre le raccordement et l'utilisation du boyau d'arrosage par les résidents. Pour les diamètres de plus de 19 mm, l'adjudicataire doit installer les entrées de service d'eau temporaire selon les instructions du professionnel.

Tel que stipulé à l'article 6 du Règlement municipal L-4340; « *Il est interdit de raccorder la tuyauterie d'une habitation, d'un établissement commercial, d'un édifice public ou toute autre institution quelconque, approvisionnée d'eau par l'aqueduc municipal à une autre habitation, établissement commercial, édifice public ou autre institution quelconque.* »

Dans le cas où le réseau temporaire alimente des bâtiments par des boyaux de 50 mm directement sur l'entrée d'eau, un échantillon doit être prélevé directement au raccordement de ces bâtiments avant la mise en service.

5) Étanchéité du réseau temporaire

L'entreprise spécialisée effectuera un essai d'étanchéité du réseau temporaire (conduites et branchements) en suivant la procédure suivante :

- évacuer tout l'air du réseau;
- appliquer la pression hydrostatique de service du réseau municipal durant 60 minutes consécutives minimum;
- inspecter tous les joints et les branchements afin de détecter toutes fuites;
- réparer toutes fuites décelées à un endroit quelconque nonobstant le volume de perte.

6) Traverses de rue et trottoir / entraves au public et entrées charretières (bateaux)

Lorsque la conduite d'eau temporaire traverse une rue et trottoir, l'adjudicataire doit enfouir la conduite sous le pavage, afin de permettre le passage des véhicules et le déneigement (si requis) et de nuire le moins possible à la circulation automobile.

Des traverses enfouies doivent être également prévu pour les trottoirs afin d'assurer le maintien de la circulation piétonne de façon sécuritaire. Les réfections de trottoir seront payables selon le bordereau des prix aux items de trottoir.

Les traverses d'entrées charretières réalisées sous forme de dos d'âne doivent être aménagées avec une membrane géotextile, ou équivalent, de façon à protéger la surface existante et d'éviter le poinçonnement du gravier (s'il y a lieu). De plus, les traverses d'entrées charretières (secteur commercial) doivent être aménagées de façon à protéger la conduite temporaire de la circulation lourde (prévoir gaine en acier ou enfouir la conduite sous le pavage). De plus, l'adjudicataire devra assurer l'entretien régulier des dos d'âne et des traverses.

7) Désinfection

La désinfection du réseau temporaire est obligatoire; « L'adjudicataire doit désinfecter le réseau d'alimentation temporaire en eau potable approvisionnant les usagers (résidentiels ou autres) ainsi que les poteaux d'incendie existants aux points de raccordement avant la mise en service du réseau d'alimentation temporaire, selon les exigences de l'article 11.2.4 « désinfection » du BNQ 1809-300 » :

- La première étape de la désinfection consiste à changer le volume total d'eau contenu dans la conduite.
- Par la suite, l'adjudicataire doit remplir la conduite d'une solution de chlore à une concentration de chlore libre de 50 ppm en tout point de la conduite et des accessoires à désinfecter.
- L'adjudicataire doit vérifier que la concentration en chlore libre en tout point est minimalement de 25 mg/l (ppm).
- Période d'incubation de 24 heures.
- À la fin de cette période d'incubation, l'adjudicataire doit vérifier la concentration en chlore libre, cette concentration doit avoir une valeur minimale de 10 ppm, si cette valeur n'est pas atteinte, la désinfection doit être reprise. Les essais sur le chlore résiduel doivent être faits après la désinfection, mais avant le rinçage final du réseau. La Ville de Laval ou le professionnel pourra exiger de l'adjudicataire les informations du tableau en annexe 4 concernant notamment les résultats de la désinfection.
- Rinçage de la conduite temporaire jusqu'à ce que le résiduel de chlore soit égal ou moindre avant la prise d'échantillon, il est requis de laisser couler des purges munies de dispositifs antiretour anti-refoulement aux extrémités des conduites et aux différents points d'échantillonnage.
- La solution chlorée devra être dirigée vers un égout sanitaire lors du rinçage. Si le tout n'est pas possible, l'adjudicataire, en collaboration avec le professionnel, devra prévoir les impacts et répercussions du rejet d'une eau chlorée dans l'environnement en lien avec le règlement municipal L-6035, chapitre III, article 6. Une neutralisation pourrait s'avérer nécessaire.

8) Échantillonnage du réseau temporaire

Aucune mise en service d'un réseau d'alimentation temporaire en eau potable n'est permise sans l'émission d'un certificat de conformité par le représentant du Service de la gestion de l'eau de la Ville de Laval. Ce certificat sera émis à la suite des résultats conformes de deux séries d'échantillonnage, la première série est réalisée par la firme spécialisée et la deuxième série par le Service de la gestion de l'eau :

- Pour faciliter l'échantillonnage et éviter les pertes de temps, en plus de prévenir un risque de contamination externe lors du prélèvement, un robinet et une prise « Y » doivent être installés par la firme spécialisée à chacun des points d'échantillonnage.

- Les points d'échantillonnage devront être clairement identifiés sur le plan de mise en opération. Les échantillons d'eau devront être prélevés selon la procédure spécifiée à l'annexe 4 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) « Normes de prélèvement et de conservation des échantillons d'eau ».
- Dans le cas d'une installation d'un réseau temporaire bouclée à deux poteaux d'incendie, un seul poteau d'incendie devra alimenter le réseau temporaire lors des étapes de rinçage et d'échantillonnage. Lors de sa mise en service à la suite de l'émission d'un certificat par la Ville, le deuxième poteau d'incendie devra être ouvert.
- Aucun échantillonnage ne sera fait au bout d'un boyau de caoutchouc purgeant dans un endroit propice à la contamination, soit un regard d'égout sanitaire ou pluvial, un fossé, etc. L'échantillon devra être prélevé directement à la sortie de la prise en « Y » du robinet propre et désinfecté.
- La firme spécialisée doit prélever un échantillon d'eau par 150 mètres de conduite ainsi qu'à chacune des extrémités sur le réseau temporaire.
- Pour chaque échantillon, les paramètres suivants doivent être analysés :
 - la température de l'eau;
 - le chlore résiduel libre;
 - un contrôle bactériologique utilisant la méthode chromogénique Colilert® (présence/absence), domaine 4.
- Les résultats de ces paramètres analysés devront être transmis au Service de la gestion de l'eau par le biais du courriel générique **sge.qualiteeau@laval.ca** au professionnel et au coordonnateur du Service de l'ingénierie.
- Les mesures de la température et du chlore résiduel libre devront être réalisées au moment du prélèvement par la firme spécialisée et inscrites au rapport d'analyse. L'échantillon de contrôle bactériologique peut être prélevé par la firme spécialisée, mais analysé par un laboratoire accrédité par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
- Le chlore résiduel libre doit être mesuré à l'aide d'un analyseur électronique portatif, spécifique au chlore et utilisant la méthode de mesure par colorimétrie ou photométrie.
- La température de l'eau du réseau temporaire ne doit jamais être supérieure à 5 °C par rapport à la température de l'eau du réseau existant qui l'alimente.
- Une mesure de chlore témoin doit être prélevée en amont sur le réseau existant, le plus près possible du réseau temporaire.
- Lors du prélèvement, si le chlore résiduel des échantillons est supérieur à celui du réseau existant, les échantillons devront être repris par la firme après avoir rincé de nouveau le réseau temporaire.
- Le contrôle final (deuxième série) sera réalisé par le Service de la gestion de l'eau de la Ville de Laval seulement après la réception de résultats d'analyses conformes (première série) prélevés par la firme spécialisée et après une période minimale de 24 heures.
- En cas de non-conformité de la première ou de la deuxième série d'échantillons, l'adjudicataire devra :
 - reprendre une série complète d'échantillons dans le cas où un (1) seul échantillon (1 seule fois) est non conforme;
 - reprendre la désinfection si la permise à l'alinéa ci-dessus s'avère elle aussi non-conforme;

- reprendre la désinfection et la série d'échantillons, si plus d'un (1) échantillon sont non conformes;
- reprendre la désinfection et l'échantillon, dans le cas d'un projet où il n'y a qu'un (1) seul échantillon requis pour conformer le réseau temporaire et que celui-ci s'avère non conforme.
- Dans tous les cas où les travaux de mise en opération d'un réseau d'aqueduc temporaire doivent être repris par la firme spécialisée et/ou l'adjudicataire, aucun coût supplémentaire pour ces travaux ne doit être facturé à la Ville.

9) Certificat de conformité

Lorsque les résultats d'analyses effectuées par la Ville confirment la bonne qualité de l'eau du réseau temporaire, le Service de la gestion de l'eau en informe le professionnel. Celui-ci autorisera la mise en service du réseau temporaire. Dans les autres cas, des mesures correctives devront être prises et les différents intervenants en seront informés.

10) Suivi hebdomadaire du réseau temporaire

- À la suite de la mise en route du réseau temporaire, un suivi de la qualité de l'eau devra être effectué chaque semaine, et ce, aux mêmes points d'échantillonnage que ceux ayant servi lors de l'établissement de la conformité du réseau. Les paramètres à analyser demeurent les mêmes pour chaque échantillon, soit un contrôle bactériologique Colilert®, une mesure du chlore résiduel libre et une mesure de la température (annexe 4). La numérotation des échantillons doit être conforme au plan signé et scellé, préalablement approuvé.
- L'échantillonnage hebdomadaire d'un réseau temporaire en service devra être effectué entre le lundi et le mercredi, jusqu'au démantèlement de celui-ci. Les résultats accompagnés du plan présentant les points d'échantillonnage devront être transmis au Service de la gestion de l'eau et au professionnel au plus tard le jeudi de chaque semaine, soit 24 à 48 heures maximum suivant la prise d'échantillonnage.
- Dans l'éventualité où les fréquences des suivis hebdomadaires ne sont pas respectées, la Ville prendra les mesures afin de vérifier la qualité de l'eau du réseau temporaire, et ce, aux frais de l'adjudicataire. Une pénalité monétaire équivalant à la plus élevée des sommes suivantes sera retenue à même les paiements dus à l'adjudicataire en vertu du contrat :
 - Une somme forfaitaire de 2000 \$;
 - Une somme correspondant à 400 \$ par échantillon, plus les frais.
- En cas de non-conformité d'un échantillon, l'adjudicataire doit obligatoirement et immédiatement avertir le Service de la gestion de l'eau et le professionnel, afin que des mesures correctives soient prises. De plus, par le biais de la firme spécialisée, l'adjudicataire doit procéder à deux (2) séries d'échantillons, séparés par 24 heures, afin de confirmer la bonne qualité de l'eau.
- En tout temps, la Ville de Laval ou son représentant pourra demander auprès du laboratoire accrédité une copie certifiée conforme à l'original des résultats d'échantillons acheminés par l'adjudicataire pour un projet réalisé sur son territoire.

11) Dépressurisation du réseau temporaire

En cas de dépressurisation du réseau temporaire, l'adjudicataire doit immédiatement aviser le Service de la gestion de l'eau de la Ville de Laval et le professionnel afin que la Ville de Laval émette un avis d'ébullition préventif. La distribution des affichettes doit être assurée par l'adjudicataire. Une réparation du réseau temporaire avec l'utilisation de serre de part et d'autre du bris sera tolérée si la pièce de raccordement est bien nettoyée et désinfectée avec une solution de chlore à 5 % avant son installation.

12) Avis d'ébullition sur réseau temporaire

À moins d'indication contraire, l'adjudicataire est responsable de la distribution des affichettes d'avis d'ébullition et des distributions subséquentes. Les affichettes sont disponibles au comptoir multiservice de la Ville de Laval situé au 1333, boulevard Chomedey :

- aucun avis ne doit être distribué sans que la Ville en soit avisée;
- l'avis d'ébullition préventif est distribué à tous les résidents alimentés par le réseau temporaire. La liste de distribution doit être validée par le professionnel, et l'adjudicataire doit tenir un registre des adresses ayant reçu cet avis. Une copie de ce registre doit être remise à la Ville;
- une redistribution d'avis d'ébullition préventif doit être faite à chaque deux (2) semaines en cas d'évènement prolongé;
- dès qu'il y a une présence de coliformes totaux lors d'un suivi hebdomadaire, un avis d'ébullition préventif sera exigé. S'il s'agit d'une présence d'*Escherichia coli*, ou d'entérocoques, un avis d'ébullition en vertu du règlement sur la qualité de l'eau potable du ministère de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) sera exigé. Dans ce cas, deux (2) séries d'échantillons, séparés par 24 heures, devront être prélevées par la firme spécialisée pour confirmer la bonne qualité de l'eau;
- dans le cas d'une dépressurisation, l'avis d'ébullition préventif doit être distribué avant le retour de la pression de l'eau. Dans ce cas, une seule série d'échantillons devra être prélevée par la firme spécialisée;
- l'adjudicataire doit respecter avec rigueur les procédures établies et effectuer de façon diligente et efficiente le travail requis en vue du retour à la conformité. Dans le cas contraire, la Ville prendra la relève à cet égard et une pénalité monétaire minimum de 400 \$ par échantillon s'appliquera;
- toute levée d'avis d'ébullition doit être approuvée par le Service de la gestion de l'eau.

13) Démantèlement

Avant le démantèlement du réseau d'eau temporaire, l'adjudicataire doit s'assurer que toutes les entrées d'eau sont fonctionnelles.

Seulement à la suite de l'approbation du professionnel, l'adjudicataire peut démanteler le réseau d'eau temporaire.

Section 8 - REMBLAYAGE

Article 8.0 - GÉNÉRALITÉS

En plus de se conformer aux articles qui suivent, les travaux de remblayage doivent être réalisés en conformité avec l'article 9.2 « remblayage et compactage » du BNQ 1809-300.

Article 8.1 - REMBLAIS

Les déblais doivent être manipulés de façon à les protéger, à les aérer et à les faire sécher pour qu'ils deviennent adéquats pour le remplissage requis. L'adjudicataire doit prendre tous les moyens requis afin d'éviter la contamination des déblais et afin que les matériaux conservent leur intégrité.

Lors du remplissage des tranchées, l'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de contrôler les venues d'eau à l'intérieur de la tranchée.

Les dépressions et les cavités, naturelles ou causées par l'enlèvement d'obstacles, doivent être comblées jusqu'au niveau du sol environnant avec des matériaux de même nature. La surface du sol en place doit être libre de neige, de glace et de sols remaniés.

La densité est vérifiée sur le site par un laboratoire retenu par la Ville. L'adjudicataire doit prévoir suffisamment de temps d'arrêt pour permettre au laboratoire d'effectuer les essais de densité, que ce soit sur l'assise du tuyau, dans les remblais ou dans les fondations.

8.1.1 Remblais de terre

Tous les matériaux constituant les remblais doivent être déposés et épandus sur la pleine largeur requise, en couches uniformes, d'une épaisseur maximum de 300 mm après tassement.

Les matériaux doivent être déversés sur la plate-forme du remblai et poussés en avant par des béliers mécaniques. Il est interdit de décharger les véhicules de transport sur les bords d'un remblai et laisser les matériaux dévaler le long de la pente.

La surface de remplissage est amenée et maintenue au niveau du terrain existant lorsqu'il n'y a pas de fondation existante ou proposée.

Lorsque le remblayage s'effectue sous une chaussée neuve ou existante, la tranchée doit être compactée jusqu'à un niveau de 300 mm au-dessus de la ligne d'infrastructure routière, montrée aux plans, à l'exception de la portion située au-dessus de l'aqueduc et des poteaux d'incendie (largeur de 3,0 mètres), où le niveau final devra être au minimum 2,0 mètres au-dessus de la conduite.

8.1.2 Matériaux d'emprunt

Lorsque les déblais et les excavations indiqués aux plans et profils ne fournissent pas suffisamment de matériaux acceptables pour la construction des remblais de toute nature prévue au contrat, l'adjudicataire doit utiliser des matériaux pris en dehors de l'emprise de la route dans des bancs d'emprunt.

L'utilisation de ces matériaux est en fonction de leur état (gel, humidité, contamination), de la hauteur du remblai à construire et des conditions climatiques. Si requis, l'état des matériaux doit être amélioré par un traitement approprié.

Lorsque l'adjudicataire doit fournir des matériaux d'emprunt « remblai de sol » (anciennement classe B), il doit fournir au professionnel, avant la première livraison des matériaux d'emprunt, les informations suivantes pour vérification et approbation :

- l'emplacement de la zone d'extraction ou de la réserve ainsi que des quantités disponibles;
- pour les matériaux d'emprunt « remblai de sol » (anciennement classe B), une preuve que tous les matériaux sont non contaminés, en fournissant une (1) copie des rapports de caractérisation environnementale de tous les volumes de matériaux d'emprunt classe « remblai de sol » à mettre en place.

À l'arrivée du matériau d'emprunt « remblai de sol » au chantier, ce dernier doit être mis en pile pour analyse environnementale par la Ville. Un polythène doit être étendu sur le sol et les piles, afin de protéger toute migration de matériau potentiellement contaminé sur le site des travaux. La Ville s'assurera que les matériaux livrés au chantier sont tels que décrits dans le rapport de caractérisation reçu préalablement.

Si les matériaux sont conformes, l'adjudicataire recevra l'autorisation par le professionnel de les utiliser sur le site des travaux.

Si les matériaux sont non conformes, l'adjudicataire devra en disposer selon le règlement sur les matières dangereuses et le règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, et ce, à ses frais.

Article 8.2 - REMBLAI SOUS LES CONDUITS D'UTILITÉS PUBLIQUES

Lorsque le remblai des tranchées ne peut être compacté de façon mécanique sous les conduits d'utilités publiques (Hydro, Bell, Vidéotron, pipeline, etc.), l'adjudicataire doit compléter le remblai de la tranchée sous ces conduits avec du remblai sans retrait.

Article 8.3 - COMPACTAGE DES MATÉRIAUX

Le compactage des matériaux a pour but d'augmenter leur portance et de prévenir le tassement subséquent. Les opérations de compactage doivent être exécutées à une température ambiante plus élevée que 0 °C dans le cas des sols cohérents, et supérieure à -6 °C dans le cas de sols granulaires, mais ces derniers doivent être compactés avant que les matériaux n'atteignent une température inférieure à 0 °C.

8.3.1 Outillage de compactage

L'adjudicataire doit fournir tout genre de matériel standard de compactage, en bon état, pour densifier les différents matériaux aux exigences requises. Il peut être nécessaire d'ajouter des dames mécaniques, des scarificateurs, des herse, des mélangeurs rotatifs, des arrosoirs, etc., suivant le travail à exécuter.

L'adjudicataire doit fournir au professionnel les caractéristiques des outillages de compactage qu'il propose utiliser.

Toutefois, le professionnel peut refuser tout outillage de compactage inadéquat ou impropre aux conditions locales, à la nature du sol et aux matériaux mis en œuvre. L'adjudicataire doit donc remplacer l'outillage à ses frais.

8.3.2 Degrés de compacité

a) Compactage du terrain naturel :

Le fond de coupe et le sol naturel dégagé de la terre végétale et de tous sols jugés impropres à être recouverts doivent être densifiés sur une profondeur de 150 mm à 90 % de la MVSM. Si le fond de coupe

ou le sol naturel coïncide avec la ligne d'infrastructure, les premiers 150 mm sous la ligne de l'infrastructure doivent être densifiés à 95 % de la MVSM.

b) Compactage des remblais de sol :

Aux endroits où des aménagements sont prévus en surface (aires pavées et autres) ou lorsque les tassements du remblai doivent être minimisés, les matériaux de remblai doivent être compactés à au moins 90 % de la MVSM, et ce, par couches de 300 mm d'épaisseur maximales sous la ligne d'infrastructure, et les 150 derniers mm doivent être densifiés à 95 % de la MVSM.

8.3.3 Teneur en eau optimum

L'adjudicataire doit s'efforcer d'obtenir en chantier la teneur en eau lui permettant d'atteindre la densité demandée.

L'adjudicataire doit fournir l'outillage propre à accélérer le séchage des sols trop humides ou l'humidification des sols trop secs.

Si le sol est trop humide pour permettre un compactage uniforme à la densité requise, le professionnel peut exiger que ce sol soit mélangé avec un sol sec ou qu'il soit asséché par aération ou par scarification, et ce, à l'extérieur de la tranchée.

Si, au contraire, la teneur en eau est trop faible, le professionnel peut exiger l'arrosage en vue d'obtenir la teneur en eau souhaitable. Pour ce travail, l'outillage requis est un réservoir mobile de quatre mille cinq cents (4 500) litres, muni d'un distributeur à pression et d'un dispositif d'arrosage par gravité. L'opérateur doit pouvoir ajuster le taux de distribution de l'eau, en vue de la répartir uniformément à travers la couche à densifier, avant de procéder au compactage. Si la surface est lisse, l'adjudicataire doit scarifier ou herse pour favoriser la pénétration de l'eau.

8.3.4 Perte de densité et remaniement du sol

Si le sol naturel ou une couche de matériaux, déjà compacté suivant les documents contractuels, subit, avant la fin du contrat, une perte de densité due à la circulation des équipements, aux intempéries, à l'action du gel et du dégel, ou à toute autre cause, l'adjudicataire doit refaire, à ses frais, le compactage à la densité requise.

Section 9 - CONTRÔLE DES TRAVAUX

Article 9.0 - SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Tous les travaux effectués pour le compte de la Ville sont sous la surveillance du professionnel.

Cependant, pour les travaux effectués dans les emprises d'Hydro-Québec, des sociétés Bell Canada, Énergir, de la compagnie Trans-Northern PipeLine, des compagnies de chemins de fer ou autres, la surveillance des travaux est effectuée conjointement par le professionnel et les représentants des organismes concernés, et ce, aux frais de la Ville, à moins de spécifications contraires.

Article 9.1 - NETTOYAGE, INSPECTION TÉLÉVISÉE ET VÉRIFICATION DE LA DÉFORMATION DES CONDUITES D'ÉGOUTS ET REGARDS

Pendant la durée de la construction et jusqu'à la réception des travaux, l'égout devra être tenu parfaitement net et exempt de toute obstruction. L'adjudicataire sera aussi responsable de tout dégât provenant du mauvais fonctionnement de l'égout.

Avant la réception provisoire et définitive des conduites d'égouts sanitaire et pluvial, l'adjudicataire doit engager une firme spécialisée afin de procéder au nettoyage des conduites, des regards et des puisards, les laissant exempts de toute obstruction. Un certificat de disposition des boues dans un site autorisé doit être remis au professionnel. L'adjudicataire doit ensuite déverser de l'eau propre dans le réseau à partir du ou des points en amont du réseau jusqu'à ce que l'eau coule en aval afin de remplir tout bas fond possible avant qu'il procède à l'inspection télévisée et au passage du gabarit et du profilomètre.

Un original du rapport, respectant les exigences du CERIU/PACP et CERIU/MACP et compatible avec la base de données de la Ville, signé par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec et à l'emploi de la firme, doit être remis au professionnel pour vérification. Si les déformations sont supérieures aux critères décrits à l'article 11.6.6 « critères d'acceptation » du BNQ 1809-300, la correction de la conduite est obligatoire. L'usage d'un appareil de désovalisation par vibration est interdit.

9.1.1 Inspection télévisée des conduites d'égouts

9.1.1.1 Qualification

Tous les travaux reliés à la présente doivent être exécutés par du personnel ayant les compétences et possédant une codification CERIU/PACP et CERIU/MACP. Ainsi, tant l'opérateur de l'unité d'inspection télévisée que l'analyste de l'enregistrement vidéo doivent posséder une certification CERIU/PACP et CERIU/MACP valide.

Lors de la réunion de démarrage, l'adjudicataire doit démontrer que les membres de son équipe qui seront affectés aux travaux possèdent toutes les qualifications requises. S'il ne peut en faire la démonstration, il aura deux (2) jours ouvrables pour fournir l'information au professionnel sans quoi la Ville de Laval se réserve le droit de mettre fin au contrat sans compensation.

Lorsque dans le document il est fait mention du manuel CERIU/PACP, l'adjudicataire doit considérer que l'on réfère au manuel « Programme de PACP, certification visant l'évaluation de l'état des conduites », la version la plus récente.

9.1.1.2 Inspection télévisée

9.1.1.2.1 Méthode d'inspection

Pour les conduites dont le diamètre nominal est compris entre 200 mm et 750 mm, l'adjudicataire doit utiliser une caméra vidéo à tête rotative manipulée de la surface. Le moyen de locomotion doit être adapté aux conditions rencontrées. Aucun supplément ne sera remboursé à l'adjudicataire si l'équipement choisi ne permet pas de compléter l'inspection. Aucun équipement actionné par un treuil ne sera toléré.

Pour les conduites dont le diamètre est compris entre 900 mm et 1 800 mm, l'adjudicataire peut utiliser une caméra manipulée à distance, à condition que l'équipement puisse fournir un niveau d'éclairage et une qualité d'image satisfaisante et que l'on puisse visionner tout le pourtour de la conduite, sinon, l'adjudicataire doit effectuer une inspection visuelle à l'aide d'une caméra vidéo manuelle.

Pour les conduites dont le diamètre nominal est supérieur à 1 800 mm, l'adjudicataire doit procéder à une inspection visuelle filmée à l'aide d'une caméra manuelle manipulée de l'intérieur de la conduite.

9.1.1.2.2 Équipement et main d'œuvre

L'adjudicataire doit fournir l'équipement, le matériel et la main-d'œuvre nécessaires à la bonne exécution de l'inspection télévisée. Le système de caméra doit permettre une vision périphérique de toutes les composantes de la conduite.

L'appareillage d'inspection télévisée manipulé à distance et utilisé par l'adjudicataire pour chaque équipe de travail doit avoir, entre autres, les caractéristiques suivantes :

- La caméra doit être étanche et munie d'un éclairage permettant de rendre une image claire sur toute la périphérie de la conduite et sur une distance minimale de deux (2) mètres;
- Le système de caméra doit permettre une vision périphérique de 360 degrés dans le sens radial et de 285 degrés dans le sens latéral avec un éclairage ajustable et une distribution uniforme de manière à permettre de distinguer clairement toutes anomalies sous différents angles. De plus, la caméra doit être munie d'une lentille avec zoom optique de 10:1 et zoom numérique 4:1 pour un total de 40:1. La hauteur des supports de la caméra doit varier selon le diamètre des conduites et doit se maintenir dans l'axe de la conduite pour éviter toute distorsion de l'image;
- Un récepteur d'images (moniteur vidéo) de type industriel;
- Un appareil d'enregistrement de haute qualité permettant l'enregistrement sur support numérique;
- La caméra, le récepteur d'images et les autres composantes du système vidéo doivent produire une image et un enregistrement dont la résolution ne doit pas être inférieure à 420 lignes en périphérie de l'image;
- Un odomètre mesurant le déplacement de la caméra et calibré dans le système international (SI), qui doit être accessible de la surface aux fins de vérification. L'inscription de l'odomètre doit apparaître en tout temps sur l'image (enregistrement). La couleur des caractères doit être conséquente avec la couleur de l'image. Cette couleur doit être adaptée au besoin. Un ventilateur et des éléments de chauffage, lorsque requis pour éliminer toute condensation rencontrée dans la conduite lors de l'inspection. L'équipement doit permettre de maintenir la caméra au centre des conduites circulaires ou au 2/3 de la hauteur à partir du radier dans le cas des conduites ovoïdes, tel qu'illustré au dessin normalisé EA-09 « Croquis d'installation de caméra et d'ajustement d'odomètre » avec une tolérance de 10 %. Dans les conduites de grand diamètre (1 800 mm et plus) et les conduites ovoïdes (1 200 mm x 1 500 mm), l'équipement utilisé doit avoir une lentille permettant un angle de visionnement supérieur à 65 °. L'intensité lumineuse doit être suffisante pour permettre une inspection avec caméra couleur.

L'éclairage doit minimalement produire une puissance d'éclairage équivalente à 1 000 000 « Candle power » à 3200 °K.

9.1.1.2.3 Condition d'opération

L'inspection se fait généralement section par section. L'adjudicataire peut, par ailleurs, effectuer l'inspection télévisée sur deux (2) sections consécutives ou plus, pourvu que la distance totale d'inspection soit inférieure à deux cent dix (210) mètres.

L'inspection se fait par section consécutive d'une même rue. La numérotation des regards doit correspondre avec celle identifiée aux plans.

Au départ de chaque section, l'adjudicataire doit enregistrer clairement et visuellement sous forme de tableau (voir dessin normalisé EA-08 « Fiche d'identification d'une inspection télévisée »), toutes les informations nécessaires. Ce tableau doit apparaître durant dix (10) secondes et l'inspection ne doit pas débuter tant qu'il est indiqué à l'écran.

Par ailleurs, avant le passage de la caméra, lorsque le niveau d'écoulement est supérieur à 25 % du diamètre, l'adjudicataire doit effectuer un blocage de tous les débits provenant des sections amont qui se déversent dans la section sous inspection.

Aucune inspection réalisée avec un niveau d'eau supérieur à 25 % du diamètre ne sera tolérée. De même, aucun refoulement provenant des sections aval dans les sections amont sous inspection n'est permis.

Si, malgré les opérations de blocage des débits amont de la section sous inspection, le niveau d'eau causé par l'infiltration reste supérieur à 25 % du diamètre, l'adjudicataire doit procéder au pompage et informer le professionnel des mesures qui seront prises à cet effet.

Dans le cas où il y a de la pluie et que l'adjudicataire décide de dériver les débits, le tout sera effectué à ses frais.

L'adjudicataire doit enregistrer toute l'inspection télévisée sur une clé USB ou sur un lien FTP, à partir du raccordement de la section de conduite à la face du regard amont jusqu'au raccordement de la section de conduite à la face du regard aval.

L'enregistrement d'une section ou d'un regard doit être en continu sur la même clé USB ou sur le même lien FTP, incluant la reprise inverse s'il y a lieu. L'enregistrement d'une section doit se faire sur la même clé USB ou sur le même lien FTP.

L'adjudicataire doit s'assurer de la propreté de la lentille de la caméra en tout temps. Aucune inspection ne doit être réalisée tant que la lentille n'est pas propre.

Si l'adjudicataire exécute des travaux par temps froid, tous les frais connexes tels que le déneigement, le chauffage et/ou la ventilation des conduites reliées à ces travaux, devront être répartis dans ses prix unitaires au bordereau de soumission.

L'ajustement du zéro de l'odomètre doit se faire au joint de la section de conduite avec le regard de départ (voir dessin normalisé EA-09 « Croquis d'installation de caméra et d'ajustement d'odomètre »). L'enregistrement doit inclure le visionnement de ce joint à partir de l'intérieur du regard.

Lorsque la configuration du réseau ne permet pas le recul nécessaire pour permettre le visionnement de tout le joint et l'ajustement de l'odomètre tel que décrit précédemment, l'adjudicataire doit insérer la caméra dans la section de conduite et mesurer à l'aide d'un ruban à mesurer métallique la distance entre la paroi du regard et le point se trouvant en périphérie de l'écran. La longueur mesurée doit apparaître à l'écran comme point de départ de l'inspection. L'ajustement de l'odomètre avec un ruban à mesurer métallique

doit être enregistré et inclus à l'enregistrement de la section sur le support numérique. Aucun ajustement de l'odomètre basé sur une charte bâtie en fonction des différents diamètres ne sera toléré.

À la demande du professionnel, l'adjudicataire devra valider la mesure de son odomètre. Pour ce faire, il devra mesurer à l'aide d'un ruban à mesurer métallique une longueur de 10,0 mètres. La caméra devra parcourir cette distance à cinq reprises et si, pour l'un des essais, la différence entre la longueur mesurée et celle affichée à l'écran est différente de plus de 1,0 %, l'odomètre devra être calibré sans quoi l'équipement ne pourra être utilisé jusqu'à ce qu'une démonstration satisfaisante du rendement de l'équipement soit effectuée.

L'adjudicataire devra déplacer la caméra de façon uniforme et sans vibration entre chaque pause et la vitesse ne doit jamais être supérieure à neuf (9) mètres par minute. Dans le cas des conduites en briques, la vitesse d'inspection ne doit pas être supérieure à six (6) mètres par minute.

L'adjudicataire doit faire une pause minimale de trois (3) secondes et positionner la caméra de façon à visualiser sous différents angles chaque raccordement et chaque anomalie rencontrée. Lors du visionnement d'un raccordement, l'opérateur doit positionner la caméra de manière à montrer chaque fois le $\frac{1}{4}$ du pourtour du raccordement et faire une pause de trois (3) secondes. Une fois le pourtour du raccordement visionné, la caméra doit être positionnée de manière à permettre le visionnement de l'intérieur du branchement.

Lorsqu'il y a un écoulement à un raccordement, l'adjudicataire doit arrêter la caméra pour au moins trente (30) secondes pour définir si l'écoulement est continu ou temporaire.

Si une pause de l'enregistrement est jugée nécessaire, pour quelques raisons que ce soit, l'adjudicataire doit s'assurer que la remise en marche de l'enregistrement s'effectue au même endroit et chaînage qui précédait la pause.

Lors du visionnement d'une déficience ou d'un raccordement, le mouvement de la tête de la caméra doit toujours s'effectuer uniquement dans le sens horaire à partir de 12 heures et se terminer à 12 heures avant de remettre la caméra en mouvement. La rotation de la tête ne doit jamais être effectuée simultanément au déplacement de la caméra.

Advenant, lors de l'inspection d'une section, que la caméra croise la chambre d'un regard non identifié au plan, l'odomètre doit être remis à zéro (0) selon la procédure décrite précédemment et une nouvelle fiche d'identification doit être montrée à l'écran en identifiant le regard avec l'identifiant du regard amont suivi d'un « A ». Un nouveau rapport devra aussi être complété pour cette nouvelle section.

L'adjudicataire doit afficher la fiche d'identification, lorsqu'il débute l'inspection de la deuxième section.

9.1.1.2.4 Contrôle de la qualité des enregistrements

Les enregistrements doivent être clairs et précis et aucune condensation n'est permise dans la conduite lors de l'enregistrement télévisé. Ils doivent montrer clairement et fidèlement les caractéristiques physiques des anomalies sous différents angles.

Si la qualité de l'image ne respecte pas les critères de qualité énoncés, l'adjudicataire doit reprendre à ses frais l'inspection télévisée des sections concernées.

Dans les conduites en briques, la caméra doit être suffisamment stable pour permettre le visionnement sans vibration excessive.

9.1.1.2.5 Analyse des enregistrements

L'analyse des enregistrements d'inspection télévisée sera réalisée par l'adjudicataire. L'analyse des enregistrements doit se faire selon le protocole CERIU/PACP et CERIU/MACP, la version française la plus récente.

9.1.1.2.6 Inspection télévisée de branchements de services et branchements de puisards

Le soumissionnaire doit fournir l'équipement et le personnel nécessaires à la bonne exécution de l'inspection télévisée de branchements de services et drains de puisards. L'inspection des branchements de services sera réalisée sur demande de la Ville uniquement. L'inspection des branchements de puisards sera réalisée systématiquement sur tous les puisards raccordés sur les conduites d'égout.

L'appareillage d'inspection télévisée de branchements doit être portatif et doit comprendre entre autres :

- Une caméra vidéo spécialement conçue pour les inspections de branchements et pouvant pénétrer dans des conduites d'égouts de 150 mm de diamètre et moins. La caméra est étanche avec un éclairage permettant de rendre une image claire sur toute la périphérie de la conduite et sur une distance minimale de deux (2) mètres;
- Un dispositif permettant de maintenir la caméra au centre de l'axe vertical;
- Un récepteur d'images (moniteur vidéo) de type industriel;
- Un enregistreur vidéo;
- Un odomètre mesurant le déplacement de la caméra et calibré dans le système international (SI). L'inscription de l'odomètre doit apparaître en tout temps sur l'image (enregistrement);
- Un dispositif permettant l'enregistrement visuel des différents repères ou observations;
- La caméra, le récepteur d'images et les autres composantes du système vidéo doivent produire une image et un enregistrement clairs et précis de façon à permettre de distinguer les différents éléments rencontrés dans le branchement. La qualité et la définition de l'image, aussi bien sur le récepteur d'images en chantier que sur un autre appareil de type industriel, doivent être à la satisfaction du professionnel.

Au départ de chaque inspection, le soumissionnaire doit enregistrer clairement et visuellement sous forme de tableau sur le support numérique, le nom de la municipalité, le secteur, l'adresse civique de l'inspection, le diamètre et la date d'inspection. Ce tableau doit être montré durant 10 secondes et l'inspection ne doit pas débuter tant qu'il apparaît sur l'écran.

La mise à zéro de l'odomètre doit se faire immédiatement à l'entrée du branchement (clean out) ou du drain sous inspection ainsi que l'enregistrement vidéo. Le soumissionnaire est responsable de la précision du métrage ainsi que des conséquences qu'un mauvais métrage pourrait entraîner.

Lorsque l'inspection est réalisée à partir de l'intérieur de la conduite, la mise à zéro de l'odomètre doit se faire au niveau du raccordement.

Le soumissionnaire doit déplacer la caméra de façon uniforme et sans vibration entre chaque arrêt. Pour chaque anomalie rencontrée, le soumissionnaire devra faire une pause de trois (3) secondes.

Si une pause est requise, pour quelque raison que ce soit, le soumissionnaire doit s'assurer que la remise en marche de l'enregistrement s'effectue au même endroit et au même chaînage qui précédait la pause.

Le soumissionnaire doit enregistrer toute l'inspection télévisée, à partir du début du branchement jusqu'au raccordement à la conduite principale ou l'inverse. Le soumissionnaire doit s'assurer de la propreté de la lentille de la caméra en tout temps.

Le soumissionnaire doit remettre au professionnel les enregistrements effectués.

9.1.1.2.7 Description des livrables

9.1.1.2.7.1 Chaque clé USB ou lien FTP disque doit être clairement identifié et numéroté

L'identification de la clé USB ou du lien FTP doit comporter au minimum le nom de l'adjudicataire, le nom des rues inspectées, l'année et les sections inspectées.

9.1.1.2.7.2 Fichiers numériques

Les enregistrements des inspections doivent être réalisés dans un format MP4 sans aucune installation de CODEC additionnelle (1 fichier par regard et par section) et les photos des anomalies en format JPG, le tout sur support numérique. Le débit linéaire (bit rate) minimum doit être de 3 000 kbps. La résolution de l'enregistrement doit être d'au minimum 1024 x 768 pixels. L'enregistrement doit être de format MP4.

Un fichier numérique doit être créé pour l'enregistrement vidéo de l'inspection de chaque conduite, pour chaque point d'entrée de la caméra et pour chaque historique. Pour une même conduite, il y aura autant de fichiers numériques produits que de points d'entrée de la caméra et de reprises d'inspection télévisée.

Advenant le cas où la reprise en sens inverse serait requise, ceci est considéré comme l'inspection d'une nouvelle section et par conséquent, doit être identifié séparément.

Les fichiers numériques des vidéos des sections sont identifiés comme suit :

- [CCTV] [espace] [année d'inspection] [trait de soulignement] [numéro du regard amont] [trait de soulignement] [numéro du regard de départ] [trait de soulignement] [date de l'inspection] [trait de soulignement] [heure-minute de l'inspection] [extension du type de fichier], soit :
- [CCTV] = quatre (4) caractères obligatoires;
- [année d'inspection] = quatre (4) caractères obligatoires;
- [numéro du regard « amont »] = un maximum de dix (10) caractères;
- [numéro du regard « aval »] = un maximum de dix (10) caractères;
- [numéro du regard de départ] = un maximum de dix (10) caractères;
- [date de l'inspection] = dix (10) caractères obligatoires soit (aaaa-mm-jj);
- [heure-minute de l'inspection] = cinq (5) caractères obligatoires soit (hh-mm);
- [extension du type de fichier] = trois (3) caractères obligatoires.

Exemple : Le 25 mai 2016 à 10 h 25, la firme réalise une inspection d'une conduite où le regard « amont » porte le numéro 1630-2 et le regard « aval » porte le numéro 16312. Le point de départ de la caméra est le regard 1630-1. Le fichier produit est un fichier numérique MP4. Le fichier numérique créé est identifié comme suit :

CCTV 2016_16302_16312_16302_20160525_1025.MP4.

Les fichiers numériques des enregistrements vidéo des inspections sont regroupés par rue et enregistrés sur un support numérique. Les plans montrant les conduites inspectées par rue seront aussi enregistrés en format PDF sur chacun des supports numériques.

9.1.1.2.7.3 Base de données

L'ensemble des données colligées doit être archivé dans une base de données respectant les exigences du CERIU/PACP et CERIU/MACP.

L'adjudicataire devra joindre, sur chacun des supports numériques produits, la base de données contenant toute l'information relative aux inspections que l'on retrouve sur le support. De plus, à la fin du contrat, l'adjudicataire devra fournir un support numérique sur lequel seront gravées toutes les données colligées dans le cadre du projet en un seul fichier compatible avec une base de données ACCESS

9.1.1.2.7.4 Certification du logiciel de saisie

Le logiciel utilisé par la firme d'inspection télévisée pour la saisie des données et l'archivage des données d'inspection télévisée doit être certifié CERIU/PACP et CERIU/MACP. L'adjudicataire devra en faire la démonstration lors de l'adjudication de contrat.

9.1.1.2.7.5 Archives

L'adjudicataire doit conserver, pour une période minimale de deux (2) ans après la remise des documents au professionnel, une copie de première génération des enregistrements de l'inspection complète.

9.1.1.2.7.6 Langues écrites

Tous les documents faisant partie des livrables doivent être rédigés en français

9.1.1.2.8 Contrôle qualitatif

9.1.1.2.8.1 Opérateurs

La précision de l'évaluation des défauts est en grande partie dépendante de la qualité des enregistrements vidéo faits sur le terrain. Par conséquent, un contrôle qualitatif du travail effectué par les opérateurs sera réalisé afin d'évaluer la qualité des enregistrements vidéo qu'ils réalisent.

Ainsi, la procédure permettra de vérifier particulièrement les points suivants :

- l'ajustement des appareils (mise au point, luminosité, etc.);
- la méthodologie employée lors de l'inspection (vitesse, visualisation des défauts, etc.).

Un enregistrement vidéo peut être considéré non conforme si des défauts d'ajustement sont notés ou si la méthodologie employée ne respecte pas les exigences du devis.

Lorsque l'enregistrement vidéo est jugé non conforme par le professionnel, l'adjudicataire doit reprendre à ses frais l'inspection et faire un nouvel enregistrement.

Article 9.2 - ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES RÉSEAUX D'ÉGOUTS

L'adjudicataire est tenu de procéder aux essais d'étanchéité requis sur toutes les sections d'égouts, une section étant définie par un tronçon situé entre deux (2) regards d'égouts, incluant les regards d'égouts et les entrées de service.

L'adjudicataire est donc tenu de procéder aux essais sur tous les réseaux d'égouts sanitaire et unitaire y compris leurs accessoires tels que regards, entrées de service, postes de pompage, conduites de refoulement, etc. S'il y a présence d'infiltration, l'essai est déclaré nul. Aucun produit ni aucun enduit ne peut être appliqué sur les ouvrages avant les essais.

Dans le cas d'égouts sanitaires construits dans une rue existante, lesquels doivent demeurer raccordés, l'adjudicataire installe un Y à chaque ligne de propriété pour pouvoir y insérer un ballon lors des essais du tronçon d'égout concerné. Un bouchon est posé sur le Y après les essais.

Dans le cas des conduites de refoulement et des postes de pompage, la pression hydrostatique à maintenir,

l'endroit des lectures de celle-ci, la durée et la perte permise en fonction de la pression d'opération et de conception des coups de bélier et du facteur de sécurité sont déterminés par le professionnel.

Les essais doivent être effectués par une firme spécialisée approuvée par le professionnel et l'original du rapport doit être signé par un ingénieur à l'emploi de la firme et remis au professionnel.

9.2.1 Rapport des essais d'étanchéité des réseaux d'égouts

Tous les essais, qu'ils soient conformes ou non, doivent faire partie du rapport de la firme spécialisée et doivent être signés par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, à l'emploi de la firme.

Article 9.3 - VÉRIFICATION DES ENTRÉES DE SERVICE

Avant de procéder au remplissage des tranchées, l'adjudicataire doit aviser le professionnel afin qu'une vérification de la qualité des matériaux, de la pose, de l'alignement et de l'élévation des conduites soit faite.

Advenant le cas où des défauts sont trouvés, l'adjudicataire doit procéder aux corrections qui s'imposent et demander par la suite une nouvelle vérification. Tous les raccordements doivent être exécutés conformément aux planches pour les modifications incluses au contrat. Le remblayage de la tranchée ne se fait qu'après autorisation du professionnel.

Article 9.4 - ESSAIS SUR LES TUYAUX DE BÉTON

Les essais sur les tuyaux de béton doivent être exécutés selon la section 7 « prélèvement de matériaux et essais » du BNQ 1809-300. Les coûts reliés aux essais doivent être répartis sur l'ensemble de la soumission, qu'ils soient concluants ou non.

Article 9.5 - PROCÉDURE POUR LE CURAGE, LE NETTOYAGE, LA DÉSINFECTION ET LA MISE EN OPÉRATION DES NOUVELLES CONDUITES D'AQUEDUC.

9.5.1 Généralités

L'objectif de cette procédure est de décrire les interventions nécessaires pour la mise en service d'une nouvelle conduite tout en conservant les qualités physiques, chimiques, bactériologiques et organoleptiques de l'eau potable.

L'adjudicataire demeure responsable de ses installations, de la désinfection et de la bonne marche de celles-ci. Il demeure responsable d'assurer un service à sa clientèle en tout temps. À cet effet, un numéro de téléphone local, ou sans frais, 24 heures par jour, 7 jours par semaine, doit être mis à la disposition des représentants de la Ville de Laval lors de la réunion de démarrage.

9.5.2 Ordre de débiter

L'ordre de débiter les travaux est transmis au professionnel de la Ville.

9.5.3 Mandat à la firme spécialisée

Dès que l'adjudicataire reçoit l'ordre de débiter ses travaux, il confie à la firme spécialisée la préparation d'un plan de curage, de désinfection et de mise en opération des conduites d'eau potable à partir des plans approuvés.

Une firme spécialisée est définie comme étant une entreprise dont les activités principales sont le curage, le nettoyage, la restauration et la désinfection des conduites d'aqueduc. Selon l'article 44 du règlement sur

la qualité de l'eau potable (RQEP), il est exigé que : « *Tous les devoirs reliés à l'opération et au suivi du fonctionnement d'une installation de captage, de traitement ou de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, y compris ceux reliés à la délivrance de telle seaux par véhicule-citerne, doivent être exécutés par une personne reconnue compétente [...] De plus, tous les travaux d'entretien et de réparation d'une installation de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, de même que toutes les étapes de mise en service d'installations de distribution effectuées à la suite de travaux de réfection ou d'extension doivent être exécutés par une personne reconnue compétente, ou sous la supervision immédiate d'une telle personne. Aux fins de l'application du présent article, est reconnue compétente au regard de la catégorie pertinente d'installations mentionnées à ces dispositions, la personne qui satisfait à l'une des conditions suivantes :*

1. *Être titulaire d'un diplôme, d'un certificat d'études ou d'une attestation d'études faisant mention qu'elle a suivi et réussi une formation en traitement et distribution de l'eau potable pour la catégorie pertinente d'installation qui est reconnue par le ministre de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie;*
2. *Être titulaire d'un certificat de qualification ou d'une attestation d'expérience faisant mention qu'elle a suivi et réussi une formation d'opérateur en eau potable pour la catégorie pertinente d'installation donnée dans le cadre d'un programme de formation établi par le ministre de l'Emploi et de la Solidarité sociale en vertu de l'article 29.1 de la Loi sur la formation et la qualification professionnelle de la main-d'œuvre (L.R.Q., c.F-5).*

[...] L'obligation de compétence ou de supervision par une personne compétente vaut aussi pour toute personne chargée, par le responsable du système de distribution ou par une personne sous son autorité, du prélèvement d'eau à des fins d'analyse, à moins qu'elles ne soient à l'emploi d'un laboratoire accrédité à des fins de prélèvement d'eau par le ministre en vertu de l'article 118.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, r. 40). » RQEP D. 647-2001, a. 44; D. 467-2005, a. 40.

La firme spécialisée et/ou l'adjudicataire devront exhiber une preuve de compétence à la demande du professionnel.

9.5.4 Plan de mise en opération

L'adjudicataire soumet au professionnel le plan de mise en opération du réseau d'alimentation préparé par la firme spécialisée pour approbation. Il devra y apporter les modifications, s'il y a lieu. Un exemple de ce plan est présenté à l'annexe 2.

Le plan devra indiquer si les travaux comportent l'utilisation de réseaux temporaires ainsi que le détail de l'installation et de désinfection, s'il y a lieu. Ce plan devra aussi indiquer, si requis, la partie du réseau existant qui doit être mise hors service lors des raccordements. Le plan approuvé par le professionnel doit être transmis au Service de l'ingénierie et au Service de la gestion de l'eau aux fins de vérification et de correction, si nécessaire.

La représentation des conduites doit être conforme à la réalité, en ce qui concerne la longueur, l'orientation des conduites, ainsi que la position des équipements. Le croquis peut être dessiné sans échelle, mais doit permettre une interprétation visuelle claire et concise. La mise en page devra être telle que l'annexe 2.

Les plans de mise en opération doivent comporter au minimum les informations suivantes :

- titre du plan : *plan de mise en opération;*
- réalisé par : *nom de la firme spécialisée;*
- préparé par : *nom de l'employé;*
- nom de la ville : *Ville de Laval;*
- numéros de règlement et de soumission;

- titre du projet : *nom de rue principale, numéro de la phase*;
- noms du professionnel et de l'adjudicataire;
- légende
- approbation par le professionnel; date et signature;
- matériau de la conduite;
- localisation de(s) la nouvelle(s) conduite(s);
- localisation des vannes sur le réseau existant et les nouvelles conduites;
- localisation des poteaux d'incendie, des bouchons, des purgeurs, des vannes de vidanges;
- numérotation temporaire des poteaux d'incendie et des vannes; noms ou numéros de rues;
- longueur des conduites;
- diamètre des conduites;
- tronçons pertinents du réseau existant indiquant précisément l'emplacement de son point d'échantillonnage;
- point d'introduction et d'expulsion des torpilles;
- trajet de chaque torpille;
- point d'injection du chlore;
- l'endroit des robinets prévu pour l'échantillonnage

9.5.5 Exécution des travaux

Sur réception du plan de mise en opération approuvé par le professionnel, l'adjudicataire peut débiter les travaux d'installation des nouvelles conduites et effectuer les travaux de raccordement au réseau de distribution existant conformément audit plan.

Article 9.6 - INTERRUPTION DU SERVICE D'ALIMENTATION EN EAU ET RACCORDEMENT AU RÉSEAU EXISTANT

9.6.1 Interruption du service d'alimentation d'eau

Lorsque les travaux nécessitent une fermeture partielle du réseau existant, une demande d'interruption du service d'alimentation en eau doit être soumise au moins 72 heures ouvrables à l'avance au Service de l'ingénierie et doit contenir les éléments suivants :

- la fiche de fermeture d'eau fournie à l'annexe 6 dûment remplie, incluant la nature des travaux et les adresses des résidences touchées par la fermeture d'eau;
- les adresses des clients vulnérables qui sont touchées;
- le plan du réseau d'aqueduc sur lequel sont identifiées les vannes à fermer;
- le nom et le numéro de cellulaire de la personne responsable de la fermeture d'eau chez l'adjudicataire et le professionnel;
- le plan de désinfection de la partie du réseau touchée par la fermeture d'eau.

Le responsable de la Ville coordonnera avec le Service des travaux publics et le Service de la gestion de l'eau, la fermeture et l'ouverture des vannes. La manipulation des vannes du réseau existant est effectuée

par les employés municipaux seulement. L'adjudicataire devra avoir distribué aux résidences touchées un avis de fermeture d'eau 24hrs avant les fermetures d'eau prévu.

L'adjudicataire est responsable de la remise en service de toutes les conduites existantes dépressurisées, c'est-à-dire le rinçage, la désinfection, la prise d'échantillons bactériologiques ainsi que de la distribution des affichettes d'avis d'ébullition préventif et de levée, si demandé par le professionnel. À moins d'indication contraire, l'adjudicataire est responsable de la distribution des affichettes de fermeture et des distributions subséquentes. La distribution doit être faite de porte en porte, notamment dans le cas de résidences multi logements. Lors de la distribution, l'adjudicataire doit absolument sonner à chacune des portes. Les affichettes sont disponibles au comptoir multiservice de la Ville de Laval situé au 1333, boulevard Chomedey. Aucun avis ne doit être distribué sans que la Ville en soit avisée.

9.6.2 Fourniture d'eau à la population vulnérable

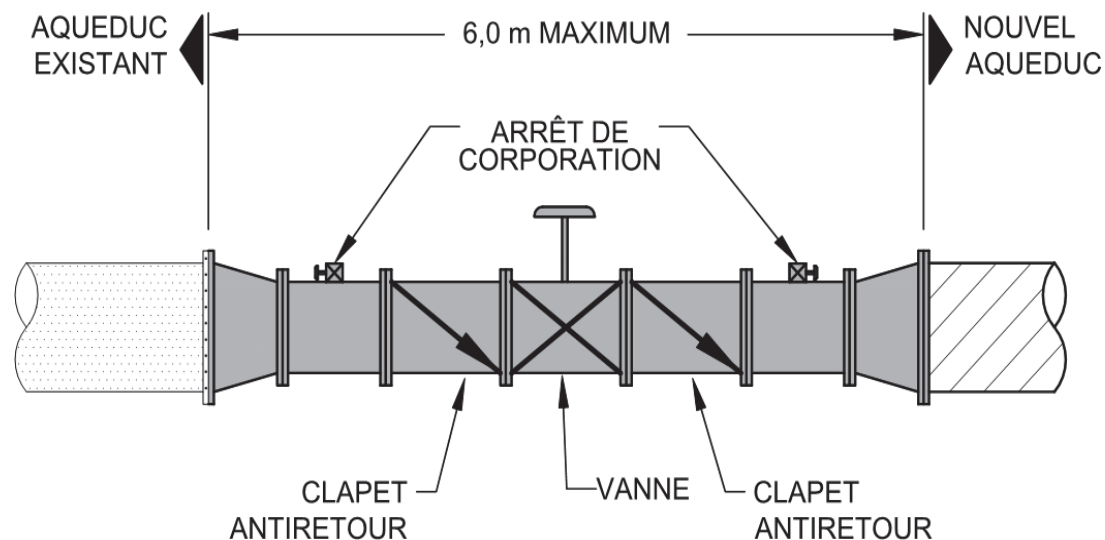
L'adjudicataire doit fournir et distribuer de l'eau embouteillée lors de toutes les fermetures d'eau à la population vulnérable. Il est entendu par population vulnérable toute personne étant dans un CHSLD, une résidence pour personnes âgées, une garderie (CPE, garderie privée, garderie en milieu familial), une école, un centre de santé, etc.

L'adjudicataire doit prévoir 1,5 litre d'eau par personne, par jour.

9.6.3 Raccordement aux réseau existant

Le raccordement au réseau existant doit être installé après avoir obtenu l'autorisation de la Ville, soit après les essais d'étanchéité, de curage, le rinçage, la désinfection et l'obtention du certificat de conformité bactériologique émis par le Service de la gestion de l'eau.

Pour permettre un rinçage adéquat, il pourrait être permis à la suite de l'autorisation de la Ville d'installer une pièce montée directement à l'existant au début des travaux. Un seul raccord avec l'existant est permis. Le montage incluant une section de conduite et une vanne (barré) entre deux dispositifs anti-refoulement peut être installé au début des travaux et doit être enlevé après l'acceptation. Cette pièce doit avoir un diamètre suffisant, afin de permettre une vitesse de rinçage d'au moins 1 m/s.



L'adjudicataire doit prévoir l'installation d'un arrêt de corporation muni d'un bout de conduite en cuivre mou de type K près du point de raccordement et aux endroits montrés sur le plan de mise en opération pour permettre l'injection de la solution de chlore requise pour la désinfection du réseau existant par la firme spécialisée. Lorsque la longueur de la section de raccordement excède 6,0 mètres, un arrêt de corporation doit être installé pour permettre l'échantillonnage de cette section. Un échantillon de la qualité de l'eau doit être prélevé par l'adjudicataire à la suite du raccordement et le résultat doit être transmis dans les plus brefs délais.

9.6.4 Curage

Lors du curage, lorsque les vannes papillon sont prévues, ces dernières sont remplacées par des sections de tuyau de même diamètre. Après le retrait de chaque torpille effectuée en collaboration avec la firme spécialisée, les équipements qui ont été enlevés sont réinstallés sans délai pour permettre de procéder aux essais d'étanchéité, de rinçage et de désinfection.

Dans le cas où une inspection télévisée est requise, le format de l'enregistrement devra être préalablement approuvé par le professionnel.

9.6.5 Rinçage des conduites

Toutes les conduites à désinfecter sont vidangées à grande vitesse jusqu'à ce que l'eau devienne claire (turbidité inférieure à 0,5 UTN). « *Dans les parties nouvelles et existantes du réseau (qui ont été isolées pour permettre le raccordement à une conduite existante), l'adjudicataire doit éliminer toute présence de particules dans la conduite en y faisant circuler de l'eau à une vitesse d'au moins 1 m/s durant une période minimale de 30 min. Une vitesse d'écoulement de l'eau de 1 m/s est considérée comme minimale dans le but d'enlever toute sédimentation collée à la paroi de la conduite* » (article 11.2.2.4 du B.N.Q 1809-300). Pour ce faire, après avoir ouvert un poteau d'incendie sur la nouvelle conduite, on ouvre une seule vanne qui sépare les nouvelles conduites du réseau existant. Il est très important d'éviter tout retour d'eau dans le réseau existant. Il peut être nécessaire d'ouvrir les deux sorties d'un poteau d'incendie ou de plusieurs poteaux d'incendie simultanément pour atteindre la vitesse désirée. Ce rinçage doit se faire dans un sens d'écoulement unidirectionnel et une pression de 20 PSI doit être maintenue en tout temps dans la conduite. Le rinçage doit être suffisant pour évacuer 3 fois le volume total d'eau contenu dans la conduite. À la fin des travaux de rinçage, la vanne qui a été ouverte est refermée

9.6.6 Essais d'étanchéité

Les essais d'étanchéité sont effectués après le curage et le rinçage des conduites, par section de vanne à vanne. Voici un résumé de l'article 11.2.3 intitulé « Essais d'étanchéité du BNQ 1809-300 » :

- Évacuer l'air des conduites en installant des purges d'un diamètre adéquat;
- Appliquer une pression hydrostatique minimale de 850 kPa mesurée simultanément par deux manomètres différents;
- Prévoir une période de stabilisation de la pression;
- Maintenir la pression d'essai constante de 850 kPa pendant 60 minutes consécutives;
- Mesurer, après cette période, la quantité d'eau nécessaire pour maintenir cette pression d'essai à l'aide d'un cylindre gradué;
- Se référer à l'article 11.2.3 « Essais d'étanchéité » du BNQ 1809-300 pour les fuites acceptables;
- Lorsqu'une fuite est décelée, l'adjudicataire doit localiser la fuite et la réparer. L'essai doit être repris jusqu'à ce que le résultat soit conforme;
- Tous les résultats des essais, incluant les essais non conformes, doivent être consignés sur un rapport comme que montré à l'annexe 4 et doivent être transmis au professionnel lors de la

réception provisoire.

Article 9.7 - DÉSINFECTION

Si le raccordement à la conduite existante n'est pas exécuté sous pression, les travaux doivent comporter la désinfection des conduites existantes qui ont dû être fermées pour faire le raccordement, en plus des nouvelles conduites (selon le plan de mise en opération approuvé)

Afin d'être cohérente dans les calculs d'une désinfection, la firme spécialisée devra s'assurer que les débits des purges sur le terrain respectent de très près les débits théoriques. En aucun cas, la désinfection ne devra débuter si les installations des purges ne sont pas adéquates. De plus, il faut éviter d'avoir à diminuer le débit de purge une fois la chloration débutée. Une communication entre le point de dosage et le point de sortie du chlore doit être assurée en tout temps.

Un seul point d'alimentation en eau à partir du réseau existant servira à alimenter la conduite à désinfecter. Une ouverture partielle de la vanne de construction ou de la vanne du réseau existant servant à l'alimentation est recommandée, plus particulièrement lorsqu'il s'agit de conduite de gros diamètre, soit 300 mm (12 po) et plus. Ainsi, la vanne d'alimentation pourra être rapidement refermée en cas de diffusion accidentelle du chlore dans le réseau existant en service. Dans le cas d'une désinfection d'une conduite de gros diamètre, soit 300 mm (12 po) et plus, l'installation d'une conduite rigide est requise pour la purge.

Un coordonnateur de la firme spécialisée devra préalablement être identifié et il devra fournir ses coordonnées, afin d'être en étroite collaboration avec le professionnel. Le tableau de l'annexe 4 devra être complété par la firme spécialisée et mis à la disposition du professionnel en tout temps. Celui-ci pourra intervenir et interrompre les travaux de désinfection, si les données du tableau sont jugées inadéquates.

Une solution d'hypochlorite de sodium, certifiée ANSI/NSF 60, doit être utilisée pour la désinfection des conduites. Pour s'assurer qu'il n'y a pas de retour de chlore dans le réseau existant lors de la désinfection, la firme spécialisée doit vérifier la concentration de chlore libre pendant l'injection du chlore à un point d'alimentation situé sur le réseau existant le plus près possible du point de raccordement, et ce, à toutes les 30 minutes. En cas de propagation du chlore dans le réseau existant, la firme spécialisée doit aviser le plus rapidement possible le Service de la gestion de l'eau, le Service de l'ingénierie et le professionnel.

La solution chlorée devra être dirigée vers un égout sanitaire lors du rinçage. Si le tout n'est pas possible, l'adjudicataire, en collaboration avec le professionnel, devra prévoir les impacts et répercussions du rejet d'une eau chlorée dans la gestion de l'eau en lien avec le règlement municipal L-6035, chapitre III, article 6. Une neutralisation pourrait s'avérer nécessaire.

9.7.1 Désinfection d'une partie du réseau existant

Toutes les conduites et tous les accessoires qui sont en contact avec l'eau potable doivent être désinfectés avec une solution chlorée ayant une concentration de 50 mg/L (50 ppm) selon le principe du CT.

Le principe de CT (concentration du chlore vs temps de contact) nous permet de réduire la dose de chlore en augmentant tout simplement le temps de contact. Ainsi, la Ville de Laval recommande une dose de 50 mg/L avec un temps de contact minimal de 1,5 heure pour la désinfection d'une conduite existante lors d'une fermeture, d'un bris ou d'une réparation. Cette méthode de désinfection doit être utilisée pour les réparations ou toute autre intervention ponctuelle sur le réseau existant, mais elle est interdite pour la désinfection de réseaux neufs. L'installation des arrêts de corporation nécessaire à l'introduction de la solution de chlore ou permettant la prise d'échantillon dans le réseau existant ainsi que dans les nouvelles conduites est faite par l'adjudicataire. L'adjudicataire avise les citoyens touchés par cette fermeture d'eau.

9.7.2 Désinfection de la nouvelle conduite

« L'adjudicataire doit s'assurer que la solution d'eau chlorée d'une concentration de 50 mg/L (50 ppm) pénètre dans chaque conduite et dans chaque accessoire du réseau. Pour ce faire, les vannes et les poteaux d'incendie doivent être ouverts quelques minutes. Au début de la période d'incubation du chlore qui est d'une durée de 24 heures, l'adjudicataire doit vérifier à l'aide d'un analyseur de chlore que la

concentration en chlore libre est d'une valeur minimale de 25 mg/L (25 ppm) dans toutes les conduites et dans tous les accessoires du réseau » (article 11.2.4.4 du B.N.Q. 1809-300) :

- La première étape de la désinfection consiste à changer le volume total d'eau contenu dans la conduite.
- Par la suite, l'adjudicataire doit remplir la conduite d'une solution de chlore à une concentration de chlore libre de 50 ppm en tout point de la conduite et des accessoires à désinfecter.
- Période d'incubation de 24 heures.
- À la fin de cette période d'incubation, l'adjudicataire doit vérifier la concentration en chlore libre, cette concentration doit avoir une valeur minimale de 10 ppm, si cette valeur n'est pas atteinte, la désinfection doit être reprise. Les essais sur le chlore résiduel doivent être faits après la désinfection, mais avant le rinçage final du réseau. Le professionnel pourra exiger les informations au tableau (annexe 4) des résultats de la désinfection.
- Rinçage de la conduite jusqu'à ce que le résiduel de chlore soit égal ou moindre que celui du réseau municipal.
- Avant la prise d'échantillon, il est requis de laisser couler des purges munies de dispositifs anti-refoulement aux extrémités des conduites et aux différents points d'échantillonnage. Ces points doivent être installés pour être accessibles sans avoir à entrer dans un espace clos.
- La solution chlorée devra être dirigée vers un égout sanitaire lors du rinçage. Si le tout n'est pas possible, l'adjudicataire, en collaboration avec le professionnel, devra prévoir les impacts et les répercussions du rejet d'une eau chlorée dans la gestion de l'eau en lien avec le Règlement municipal L-6035, chapitre III, article 6. Une neutralisation pourrait s'avérer nécessaire.

9.7.3 Échantillonnage des nouvelles conduites

Aucune mise en service d'une nouvelle conduite d'eau potable n'est permise sans l'émission d'un certificat de conformité par le représentant du Service de la gestion de l'eau de la Ville de Laval. Ce certificat sera émis à la suite des résultats conformes de deux (2) séries d'échantillonnage, la première série est réalisée par la firme spécialisée et la deuxième série par le Service de la gestion de l'eau de la Ville :

- Pour faciliter l'échantillonnage et éviter les pertes de temps, en plus de prévenir un risque de contamination externe lors du prélèvement, un clapet dispositif anti-refoulement et un robinet devront être installés par la firme spécialisée à chacun des points d'échantillonnage.
- Les points d'échantillonnage devront être clairement identifiés sur le plan de mise en opération. Les échantillons d'eau devront être prélevés selon la procédure spécifiée à l'annexe 4 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) « *Normes de prélèvement et de conservation des échantillons d'eau* ». De plus, l'échantillonneur devra posséder les compétences requises tel que spécifié à l'article 5.8 du BNQ 1809-300/2018.
- Aucun échantillonnage ne sera fait au bout d'un boyau de caoutchouc purgeant dans un endroit propice à la contamination, soit un regard d'égout sanitaire ou pluvial, un fossé, etc. L'échantillon devra être prélevé directement à la sortie du robinet propre et désinfecté.
- La firme spécialisée doit prélever un échantillon d'eau par 150 mètres de conduite ainsi qu'à chacune des extrémités sur la nouvelle conduite. De plus, il faut prévoir un point d'échantillonnage pour toute section excédant 6 mètres.
- Pour chaque échantillon, les paramètres suivants doivent être analysés et fournis :
 - la température de l'eau;
 - le chlore résiduel libre;

- un contrôle bactériologique utilisant la méthode chromogénique Colilert® (présence/absence), domaine 4 et les entérocoques en utilisant la méthode filtration sur membrane (FM) ou la méthode chromogénique Enterolert® (présence/absence).
- Les résultats de ces paramètres analysés devront être transmis au Service de la gestion de l'eau par le biais du courriel générique sgc.qualiteeau@laval.ca, au professionnel et au coordonnateur du Service de l'ingénierie.
- Les mesures de la température et du chlore résiduel libre devront être réalisées au moment du prélèvement par la firme spécialisée. L'échantillon de contrôle bactériologique peut être prélevé par la firme spécialisée, mais analysé par un laboratoire accrédité par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).
- Le chlore résiduel libre doit être mesuré à l'aide d'un analyseur électronique portatif, spécifique au chlore et utilisant la méthode de mesure par colorimétrie ou photométrie.
- Un échantillon témoin doit être prélevé en amont sur le réseau existant, le plus près possible de la nouvelle conduite. Le prélèvement doit se faire sur un robinet dédié à la consommation. Les paramètres à analyser sont les mêmes que les échantillons permettant la conformité.
- Lors du prélèvement, si le chlore résiduel des échantillons est supérieur à celui du réseau existant, les échantillons devront être repris par la firme spécialisée après avoir rincé de nouveau la nouvelle conduite.
- Le contrôle final (deuxième série) sera réalisé par le Service de la gestion de l'eau de la Ville de Laval seulement après la réception de résultats d'analyses conformes (première série) prélevés par la firme spécialisée.
- En cas de non-conformité de la première ou de la deuxième série d'échantillons, l'adjudicataire devra :
 - reprendre une série complète d'échantillons dans le cas où un (1) seul échantillon est non conforme;
 - reprendre la désinfection et la série d'échantillons, si plus d'un (1) échantillon sont non conformes;
 - reprendre la désinfection et l'échantillon, dans le cas d'un projet où il n'y a qu'un (1) seul échantillon requis pour conformer la nouvelle conduite et que celui-ci s'avère non conforme.
- Dans tous les cas où les travaux de mise en opération d'une conduite d'aqueduc doivent être repris par la firme spécialisée et/ou l'adjudicataire, aucun coût supplémentaire pour ces travaux ne doit être facturé à la Ville.

9.7.4 Contrôle final par la Ville

Les analyses bactériologiques et physico-chimiques des échantillons prélevés par les techniciens de la Ville sont effectuées par le laboratoire d'expertise du Service de la gestion de l'eau. Les résultats sont disponibles environ 24 heures après le prélèvement.

9.7.5 Certificat de conformité de nouvelles conduites

Lorsque les résultats d'analyses effectuées par la Ville confirment la bonne qualité de l'eau des nouvelles conduites, le Service de la gestion de l'eau en informe le professionnel. Celui-ci autorisera la mise en service des nouvelles conduites. Dans les autres cas, des mesures correctives devront être prises et les différents intervenants en seront informés.

Dès que tous les travaux sont complétés et conformes, l'adjudicataire transmet le certificat de conformité au professionnel qui doit le valider et le joindre au document de réception des ouvrages. Le Service des travaux publics procédera à l'ouverture des vannes avec l'approbation du professionnel.

Section 10 - DESCRIPTION UNIFORMISÉE DES ARTICLES DU BORDEREAU DES PRIX

Voir le cahier des charges de la description uniformisée des articles du bordereau des prix.

Section 11 - INTERVENTION SANS TRANCHÉE - AQUEDUC

Article 11.0 - GÉNÉRALITÉS

11.0.1 Portée des travaux

Les travaux projetés visent à redonner un niveau de service conforme aux normes et aux standards applicables pour les conduites d'aqueduc par les travaux de réhabilitation, et plus particulièrement au niveau des débits, de la pression, etc.

Pour l'exécution des travaux de réhabilitation des conduites d'aqueduc par chemisage, les étapes de réalisation s'établissent de la façon suivante :

- a) Localisation des conduites et des accessoires;
- b) Excavation de puits d'accès;
- c) Nettoyage, alésage, préparation des conduites, localisation des raccordements et installation des bouchons;
- d) Inspection de la chemise avant l'installation;
- e) Installation de la gaine dans la conduite d'aqueduc déficiente;
- f) Essais d'étanchéité;
- g) Remise en service des raccordements;
- h) Remplacement des sections de conduite;
- i) Inspection de la chemise après l'installation;
- j) Désinfection de la conduite d'aqueduc;
- k) Remise en service des réseaux de conduites.

11.0.2 Responsabilité pour blocage de caméra et équipements de nettoyage

L'adjudicataire est responsable des dommages subis à ses équipements.

Dans des cas particuliers, tels que réparation, coudes non répertoriés et joints de plomb, la caméra ou les équipements de nettoyage peuvent être bloqués à l'intérieur de la conduite sous inspection involontairement.

Dans ces circonstances, l'adjudicataire pourra réclamer le coût des travaux qui doivent être entrepris pour extraire les équipements de l'intérieur de la conduite.

Le professionnel devra se prononcer sur la situation après constatation des faits, préalablement avant le début des travaux pour en extraire les équipements

11.0.3 Inspection télévisée

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

L'inspection télévisée des conduites doit être effectuée selon les exigences du Programme CERIU/NASSCO/PACP/MACP et des Modules complémentaires ainsi que selon la norme BNQ-3680-125/2013 – Inspection télévisée des conduites et regards d'égouts.

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, date d'inspection).

Les travaux d'inspection télévisée sont obligatoirement effectués en présence du professionnel.

L'adjudicataire doit par la suite remettre un enregistrement de ces inspections au professionnel sur un support numérique

11.0.4 Rapport

Une fois les travaux entièrement exécutés, l'adjudicataire doit soumettre un rapport complet des ouvrages réalisés pour l'acceptation provisoire. Ce rapport doit comprendre ce qui suit :

- a) Les résultats des essais exigés dans le présent devis;
- b) Les données de localisation des raccordements;
- c) Les résultats des inspections télévisées effectuées avant et après la réhabilitation;
- d) Les résultats des suivis au niveau des paramètres d'opération soient les propriétés hydrauliques (CHw, débit d'eau, charge de pression) avant et après la réhabilitation (eau potable);
- e) Les rapports de conformité (attestation de conformité vis-à-vis les critères de performance de la gaine incluant notamment la résistance mécanique de la gaine et l'épaisseur de la gaine);
- f) Les rapports des suivis des paramètres d'opération (quantité de résine utilisée, durée, températures et pression de réticulation, etc.);
- g) Les résultats des essais d'étanchéité et de désinfection;
- h) Les renseignements complets et détaillés nécessaires pour la mise à jour des plans « Tel que construit » des réseaux visés par les interventions de réhabilitation et de reconstruction si requises.

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

Article 11.1 - DOCUMENTS À FOURNIR À LA RÉUNION DE DÉMARRAGE

11.1.1 Travaux de gainage

L'adjudicataire doit fournir, sans s'y limiter, les fiches techniques du produit et de ses composantes ainsi que les notes de calcul applicables, incluant un plan d'implantation assurant le contrôle qualité.

L'adjudicataire doit fournir les résultats d'essais des normes ASTM D-638 et ASTM D-790 à court terme réalisés par un laboratoire indépendant. Ils ne doivent pas avoir été obtenus sur des échantillons prélevés il y a plus de trois ans à compter de la fin de la période d'appel d'offres. Aucun produit ne sera accepté sans la présentation d'essais qui respectent les présentes clauses.

L'adjudicataire doit également fournir, en fonction de la méthode d'intervention qu'il propose, les résultats d'essais selon la norme ASTM D2990-09 « Standard Test Methods for Tensile, Compressive, and Flexural Creep and Creep-Rupture of Plastics » réalisés par un laboratoire indépendant démontrant les performances à long terme de la gaine

11.1.1.1 Qualification du produit

L'adjudicataire doit fournir une description de la méthode de réhabilitation ainsi que 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 des exigences de performance décrites au devis spécifique.

L'adjudicataire devra garantir et tenir la Ville indemne contre toutes réclamations ou infractions sur brevet et toutes pertes en découlant.

L'adjudicataire devra démontrer qu'il est accrédité à titre « d'installateur autorisé » par le fournisseur. Cette confirmation est exigée avec les documents de soumission.

Bien que non décrites dans le présent devis, les normes, les directives et les exigences du fabricant en font implicitement partie intégrante et l'adjudicataire doit les respecter.

11.1.1.2 Note de calcul

L'adjudicataire doit soumettre, à la demande du professionnel, les fiches techniques ainsi que les notes de calcul pour déterminer l'épaisseur de la gaine proposée, le tout signé et scellé par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec

11.1.1.3 Littérature et données

Pour les points suivants, l'adjudicataire doit produire les renseignements descriptifs et techniques (incluant les informations du fabricant) du produit dans son ensemble, des applications, les brochures commerciales, etc.

- a) La gaine;
- b) Les calculs pour la conception de l'épaisseur de la gaine, incluant les hypothèses de calculs;
- c) Le type et les spécifications des résines proposées;
- d) Les procédures d'imprégnation de la gaine;
- e) Les procédures d'installation et de mûrissement de la gaine;
- f) Les procédures de réouverture des raccordements de service

Article 11.2 - DOCUMENTS À FOURNIR AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX

11.2.1 Rapport des procédures

L'adjudicataire doit soumettre un rapport écrit indiquant les différentes étapes :

- a) l'enlèvement des obstructions et le nettoyage de la conduite d'accueil existante;
- b) l'imprégnation de la gaine avec la résine;
- c) le transport au chantier;
- d) les procédures d'installation et de mûrissement de la gaine incluant la durée et la température de cure recommandées;
- e) les opérations de réouverture des branchements de service;
- f) les divers essais d'étanchéité;
- g) les opérations de désinfection, le cas échéant;

h) la procédure de remise en service de la conduite réhabilitée, etc.

La gaine installée doit être conforme aux conditions de conception présentées à la réunion de démarrage, à moins que des conditions présentes au chantier exigent un changement dans cette conception. Dans ce cas, l'adjudicataire doit aviser le professionnel de ces conditions et produire une nouvelle conception appropriée avant de procéder à l'installation de la gaine

11.2.2 Essai hydraulique avant les travaux de réhabilitation

L'adjudicataire doit fournir une évaluation du réseau existant pour les tronçons identifiés. Le rapport d'évaluation doit contenir les données pertinentes sur l'état du réseau et ses propriétés hydrauliques (coefficient de Hazen-Williams, débit d'eau et charge de pression) avant et après la réhabilitation.

L'adjudicataire doit prendre une mesure de débit à la sortie de jardin de chaque résidence affectée par les travaux. Cette mesure doit être prise avant et après les travaux de réhabilitation, à la même sortie de jardin et à la même heure.

Les résultats doivent être remis au professionnel aux fins d'acceptation provisoire.

Article 11.3 - CHEMISAGE DE LA CONDUITE D'AQUEDUC

11.3.1 Matériaux

11.3.1.1 Innocuité

La gaine doit être certifiée conforme aux exigences de la norme BNQ 3660-950, plus récente édition. La conformité est vérifiée sur une gaine dont la résine thermodurcissable est durcie.

11.3.1.2 Chemise

Une fois durcie, la gaine utilisée doit respecter les exigences suivantes :

- Résistance en flexion (norme ASTM D790) : 31 MPa (4 500 psi) minimum;
- Module d'élasticité en flexion : module sécant à 1 % (norme ASTM D790) : 1724 MPa (250 000 psi) minimum;
- Résistance en tension (norme ASTM D638) : 21 MPa (3 000 psi) minimum;
- Essai de fluage en flexion (norme ASTM D2990) pour une durée de vie de 50 ans;
- Coefficient de rugosité C (Hazen-Williams) de la conduite réhabilitée : égal ou supérieur à 120.

11.3.1.3 Caractéristiques de la chemise

La chemise doit être suturée, fusionnée ou avoir un chevauchement des extrémités du tissu et elle doit être fabriquée à partir d'un feutre ou de fibres de verre tressées ou d'un matériau tissé. Le tube de revêtement doit être fabriqué en longueur continue, sans joint circonférentiel, d'un puits d'accès à l'autre, et doit être libre de tout défaut visible.

La chemise doit pouvoir absorber adéquatement la résine et supporter la pression appliquée lors de l'installation ainsi que la température de réticulation. Elle doit être compatible avec la résine choisie et pouvoir être réticulée par la vapeur ou par l'eau.

Lorsque la chemise est suturée, sa couture doit être plus résistante que la chemise elle-même. Il en est de même pour un joint fusionné.

11.3.1.4 Résine

La résine utilisée doit être résistante à la corrosion une fois réticulée et doit répondre aux exigences des normes ASTM F1216, ASTM F1743 ou ASTM F2019 plus récentes éditions, selon la méthode d'intervention préconisée.

11.3.2 Données de conception de la gaine et résistance des matériaux

La conception de la gaine doit être faite en respectant les exigences des normes ASTM F1216 et ASTM F1743, plus récentes éditions.

Les normes, les directives et les exigences du fabricant font partie intégrante des données de conception et l'adjudicataire doit les respecter. Une fois réticulée, la gaine doit avoir la capacité structurale nécessaire pour supporter les charges en cas d'absence d'une portion ou de la totalité de la conduite d'accueil.

Le calcul de l'épaisseur de la gaine doit être fait selon les exigences de la norme ASTM F1216, plus récente édition. Les calculs basés sur toute autre norme seront formellement rejetés.

La gaine doit épouser, après sa réticulation, le périmètre interne de la conduite d'accueil. Les dimensions de la gaine doivent également être suffisantes pour permettre, notamment, d'épouser les formes irrégulières dans la conduite et de s'assurer que la gaine couvre toute la paroi interne de la conduite d'accueil.

L'adjudicataire doit tenir compte, dans sa méthode de calcul, du facteur de tranchée. Le calcul de l'épaisseur de la paroi, en plus de respecter les exigences précitées, doit tenir compte des éléments du tableau suivant

PARAMÈTRE ASTM F1216-09 /ASTM F1743	VALEUR
Critère de conception-type de conception associée à la conduite	Totalement détériorée
Poids volumique du sol	2 100 kg/m ³
Module de réaction du sol	5,0 MPa
Coefficient de poisons	0,30
Facteur de sécurité	2,00
Facteur de support de la conduite	7,00
Ovalisation de la conduite existante	2 % ou selon les conditions de la conduite existante
Charge vive au-dessus de la couronne de la conduite	Distribution de charge AASHTO HS-20 et COOPER E-80, là où requis
Charge morte au-dessus de la couronne de la conduite	Variable, à vérifier par l'adjudicataire – Pour les besoins de soumission, utiliser 2,2mètres.
Nappe phréatique au-dessous de la surface	1 mètre
Pression interne	700 kPa
Réduction maximale du diamètre	90 %
Vie utile du revêtement structural	50 ans

La gaine mise en place doit respecter les exigences de résistance mécanique du tableau suivant :

Exigence ASTM F1216-09/ASTM F1743	Norme ASTM	Valeur
Résistance en flexion (court terme)	D-790	Minimum de 31 MPa
Résistance en flexion (long terme)	D-790	50 % de la valeur court terme
Module d'élasticité en flexion (court terme)	D-790	Minimum de 1724 MPa
Module d'élasticité en flexion (long terme)	D-790	50 % de la valeur court terme
Résistance en tension (court terme)	D-638	Minimum de 21 MPa
Résistance en tension (long terme)	D-638	50 % de la valeur court terme

L'utilisation d'une gaine conçue avec des matériaux de qualité supérieure et jumelée à une résine plus performante peut donner des valeurs de résistance mécanique supérieures à celles spécifiées. Cependant, il est exigé que les valeurs dites « à long terme » soient fixées à 50 % de la résistance initiale.

11.3.3 Travaux préparatoires

11.3.3.1 Exigences générales

Avant de commencer les travaux de chemisage, tous les travaux préparatoires doivent être réalisés par l'adjudicataire et acceptés par le professionnel.

11.3.3.2 Préparation des conduites

L'adjudicataire doit procéder au nettoyage des conduites avant de procéder à leur chemisage, et il doit faire approuver sa technique de nettoyage par le professionnel. La technique de nettoyage doit être choisie en fonction de la nature des incrustations ou des dépôts à enlever. L'adjudicataire doit choisir une technique de nettoyage qui n'endommage pas les parois des conduites et qui prévient le coincement de l'équipement dans la conduite.

Le rejet des eaux de nettoyage (rinçage) doit se faire dans des bassins de décantation de capacité adéquate pour un prétraitement avant de pouvoir être rejeté vers le réseau d'égout approprié. L'élimination des débris solides doit se faire dans un site approuvé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

À la fin de chaque journée, l'adjudicataire doit remettre au professionnel une copie des bons de travail indiquant la quantité de matériaux dont il doit se défaire.

À la fin des travaux, l'adjudicataire doit fournir au professionnel une lettre du site choisi confirmant que les dépôts accumulés lors du contrat y ont été apportés et y ont été traités. L'adjudicataire ne doit déverser ou ne laisser s'échapper sur le sol, dans un cours d'eau ou une conduite, aucune matière organique ou inorganique telle que, sans s'y limiter, les produits de pétrole ou leurs dérivés, antigel ou solvant.

Une inspection télévisée en couleur doit être faite après le nettoyage afin de confirmer que les conditions sont propices aux travaux de réhabilitation. Chaque raccordement et chaque accessoire doivent être localisés et une fiche doit être remplie pour chaque section. Seuls les coudes dont l'angle est inférieur ou égal à 22,5 ° pourront être réhabilités. Ainsi, tout coude dont l'angle est supérieur à 22,5 ° doit être remplacé par excavation ponctuelle selon les prescriptions du devis BNQ 1809-300/2018. Toutes les opérations doivent être enregistrées sur un support d'enregistrement numérique. Cet enregistrement doit être remis au professionnel pour validation avant le chemisage des conduites.

L'adjudicataire est responsable des dommages que subissent ses équipements d'inspection télévisée. Il pourrait arriver que la caméra ou les équipements de nettoyage soient bloqués à l'intérieur de la conduite en

inspection (réparation, coudes non répertoriés ou joints de plomb). L'adjudicataire doit se référer à l'article qui régit la responsabilité de ce dernier pour le blocage de la caméra et des équipements de nettoyage dans la conduite.

L'inspection télévisée permet de confirmer que les conditions d'intervention sont telles qu'elles sont présentées dans les documents d'appel d'offres, et que la conduite est propre et sèche. Lors de l'inspection télévisée, s'il se trouve des accessoires, des ouvrages ou des chambres de vannes non indiquées sur les plans, l'adjudicataire doit en aviser le professionnel, et les indiquer dans son rapport d'inspection.

Aussi, les vannes, lorsqu'elles sont à conserver, devront être retirées et réinstallées à la suite du chemisage des conduites. Il n'est pas permis de chemiser à travers les vannes existantes.

Si des travaux préparatoires ne sont pas acceptés par le professionnel, ils doivent être repris aux frais de l'adjudicataire. Les critères d'acceptation des travaux préparatoires sont la propreté des tronçons, la qualité des travaux de nettoyage et de réparation ainsi que la compilation du mesurage des raccordements et des accessoires.

L'intérieur de la conduite à chemiser doit être complètement sec. L'adjudicataire doit prévoir, dans ses opérations, de faire une préparation finale de la conduite avec une éponge avant le début du chemisage afin de s'assurer que la conduite est prête pour la pose de la gaine et, au besoin, souffler la conduite afin d'éliminer toute accumulation d'eau.

11.3.3.3 Localisation des raccordements et des accessoires

L'adjudicataire doit localiser chaque raccordement à la conduite principale à ± 1 cm près et indiquer sa position selon une référence horaire. Ce mesurage doit être fait avec le même équipement servant à l'ouverture des raccordements.

Chaque raccordement ou chaque accessoire localisé doit être indiqué sur une fiche remplie pour chaque section. Toutes les opérations doivent être enregistrées sur un support d'enregistrement numérique.

L'adjudicataire doit conserver cette fiche et le support d'enregistrement numérique dans ses archives. Au moment d'ouvrir les raccordements, la fiche de mesurage et le support d'enregistrement numérique doivent se trouver dans le camion de service mobile qui effectue l'ouverture. L'adjudicataire ne doit pas entreprendre les travaux de chemisage sans que ces documents ne soient présents sur place.

11.3.3.4 Installation des bouchons

Avant le chemisage, des bouchons en matière tendre seront installés par l'intérieur de la conduite pour prévenir l'obstruction des entrées de service de moins de 50 mm par de l'époxy polymérisé. Ces bouchons seront positionnés à l'aide d'un robot et seront fraisés au moment de la réintégration des services après chemisage.

11.3.4 Installation de la gaine

11.3.4.1 Inspection de la chemise avant installation

La chemise doit être inspectée visuellement avant son imprégnation afin de détecter toute défectuosité. L'adjudicataire doit faire un essai d'étanchéité à l'air sur la chemise avant son imprégnation. L'adjudicataire doit aussi vérifier la longueur de la chemise afin de s'assurer qu'elle est conforme à la section à réhabiliter.

Une fois les chemises vérifiées, elles doivent être identifiées (date, longueur, les chaînages d'installation prévus, etc.). L'adjudicataire doit rendre les chemises disponibles pour que le professionnel puisse faire une inspection visuelle du matériel.

Les chemises non conformes doivent être marquées en rouge et retirées du lot afin de ne pas être installées ultérieurement.

11.3.4.2 Préparation de la résine

Les durcisseurs qui assureront la réticulation par thermo durcissement de la résine doivent être ajoutés dans les proportions exactes selon les indications du fabricant, en utilisant un malaxeur à vitesse variable. La vitesse du malaxeur doit être contrôlée pour empêcher la formation de bulles d'air. La durée du malaxage doit correspondre aux recommandations du fabricant.

Aucun produit ne doit être ajouté lors du mélange de la résine.

La résine doit être préparée en quantité suffisante pour combler tous les vides présents dans le tissu de la chemise avec un supplément suffisant pour tenir compte du rétrécissement provoqué par la réticulation et pour combler les irrégularités dans la paroi des conduites existantes.

11.3.4.3 Insertion de la gaine par tirage

Des rouleaux d'imprégnation (*nip roller*) doivent être utilisés afin de s'assurer que la résine est répartie uniformément dans la gaine, et que cette dernière est exempte d'air.

L'utilisation de lubrifiant est interdite.

La gaine doit être tirée au moyen d'un treuil actionné mécaniquement. Le treuil doit être ancré de façon sécuritaire et de façon à supporter les charges induites par le tirage de la gaine (poids de la chemise imprégnée, frottement, etc.). La vitesse de tirage doit être contrôlée afin qu'elle soit la plus uniforme possible.

Un dynamomètre doit permettre la lecture en continu de la tension appliquée sur la gaine tout au long du processus de tirage. La tension appliquée ne doit pas dépasser la tension limite indiquée par le fabricant. Une lecture de la tension doit être faite en continu. Le dynamomètre doit être étalonné au début du contrat et l'adjudicataire doit démontrer que la lecture est précise. Tout dynamomètre qui s'avère défectueux doit être remplacé et ne peut être utilisé sous aucune considération.

Lorsque la gaine est insérée dans la conduite d'accueil, l'adjudicataire doit prévoir des dispositifs, comme des poulies, afin de s'assurer que la gaine ne frotte à aucun endroit, ceci pouvant entraîner une perte de résine ou provoquer la contamination de la gaine. Au minimum, on doit retrouver ce type de dispositif à l'entrée de la conduite, dans la partie supérieure du puits d'insertion et à la sortie du camion réfrigéré.

11.3.4.4 Gaine inversée

L'insertion de la gaine par inversion doit être effectuée selon les exigences de la norme ASTM F1216 plus récente édition.

11.3.4.5 Mesurage de la gaine avant la réticulation

À la suite de l'insertion par l'une ou l'autre des méthodes susmentionnées, la gaine doit être de nouveau mesurée afin de vérifier son élongation. L'élongation longitudinale maximale acceptée est de 5 %. Toute gaine dont l'élongation longitudinale dépasse 5 % doit être retirée et ne peut être utilisée pour une autre insertion.

11.3.5 Réticulation de la gaine

11.3.5.1 Généralités

L'adjudicataire doit fournir un rapport de suivi des travaux de chemisage en chantier qui présente les données d'opération enregistrées, notamment les tolérances et les paramètres techniques.

Le cycle thermique varie selon le type de résine et selon l'épaisseur et la longueur de la conduite de réhabilitation. Une fois l'insertion terminée, l'adjudicataire doit installer les équipements nécessaires à la réticulation de la gaine et ceux-ci doivent être d'une capacité suffisante pour élever uniformément la température de l'eau ou de la vapeur afin qu'elle corresponde à celle exigée pour la réticulation de la gaine.

Le cycle thermique est déterminé en fonction de la résine et du durcisseur utilisé. Le chauffage doit être maintenu pendant la durée recommandée. Les paramètres de température, de pression et de durée doivent être identiques aux paramètres utilisés pour effectuer les essais de conformité à la norme NSF 61 de la plus récente édition.

La durée, la température et la pression de réticulation doivent être visibles en tout temps et contrôlées par une console placée à la surface.

11.3.5.2 Réticulation de la gaine par l'eau ou la vapeur

Exigences générales

Le cycle thermique est déterminé par le fabricant de la résine et du durcisseur utilisés et doit se faire avec la proportion durcisseur-résine spécifiée. Le chauffage de l'eau ou de la vapeur doit être fait à la température recommandée par le fabricant. La température de réticulation doit être maintenue pendant la durée recommandée pour assurer une réticulation complète.

Durant la réticulation, l'adjudicataire doit noter la pression appliquée sur la gaine toutes les 30 minutes. La pression appliquée doit être conforme à la pression recommandée par le fabricant.

Contrôle de la température

Un thermomètre doit être installé à la sortie de l'eau de la chaudière. Des thermomètres doivent être installés en au moins deux endroits (aux extrémités, si possible), à l'interface de la conduite de réhabilitation et de la conduite existante. Des lectures prises à intervalles fixes de 30 minutes doivent être notées pour chacun des thermocouples.

Refroidissement

L'adjudicataire doit procéder au refroidissement de la gaine de façon progressive afin d'éviter les chocs thermiques

11.3.6 Essais en laboratoire et critère d'acceptation

11.3.6.1 Généralités

L'adjudicataire doit faire tous les contrôles de qualité appropriés relatifs aux travaux de réhabilitation qui sont exigés dans la présente section.

11.3.6.2 Épaisseur de la gaine et diamètre intérieur

Une fois durcie, la gaine doit avoir une épaisseur uniforme sur toute sa longueur et sa couleur doit permettre la réflexion de la lumière, ceci afin de rendre possible l'inspection télévisée de la conduite.

Le diamètre intérieur de la conduite réhabilitée ne doit pas être inférieur à 90 % du diamètre de la conduite d'origine.

11.3.6.3 Prélèvement d'échantillons et essais en laboratoire

Des échantillons doivent être prélevés à la suite des travaux de chemisage, afin de vérifier que les exigences techniques spécifiées dans la présente section sont respectées. À chaque série d'échantillonnage, l'adjudicataire doit prélever deux (2) échantillons de gaine. Les échantillons doivent être prélevés selon la méthode d'échantillonnage demandée par le Laboratoire. Les échantillons doivent être un prolongement confiné de la chemise installée d'une longueur minimale de 300 mm. Ils doivent être aussi représentatifs que possible des conditions d'installation et de réticulation de la conduite réhabilitée.

L'adjudicataire doit prévoir une série d'échantillonnage pour chaque conduite réhabilitée d'un même diamètre. Lorsque la longueur de la conduite d'un même diamètre donnée excède 500 mètres, une seconde série d'échantillonnage doit être prélevée. Il en est de même pour chaque longueur de 500 mètres additionnelle de conduite pour un même diamètre.

Le premier échantillon doit être remis au professionnel immédiatement après la réticulation. Le deuxième échantillon doit être transmis à un laboratoire accrédité choisi par l'adjudicataire, et doit être soumis aux essais cités dans la présente section, excluant l'essai de fluage en flexion, ainsi qu'à la mesure de l'épaisseur selon les exigences de la norme ASTM D5813 plus récente édition.

L'adjudicataire doit fournir au professionnel un rapport signé par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec démontrant que les calculs de conception faits avec les résultats des essais en laboratoire effectués sur les échantillons prélevés en chantier sont conformes aux exigences de la norme ASTM F1216 plus récente édition.

Chaque échantillon doit être identifié comme suit : nom de la rue, chaînage, numéro du tronçon, date.

Les résultats des essais doivent être transmis au professionnel dans les 15 jours ouvrables à la suite de la prise d'échantillons sur le chantier.

Si les résultats des essais en laboratoire ne respectent pas les exigences de la présente section, d'autres échantillons doivent être prélevés et analysés aux frais de l'adjudicataire. Si les résultats de ces essais ne sont toujours pas conformes, les travaux doivent être corrigés ou repris par l'adjudicataire, à ses frais.

11.3.7 Inspection des travaux après l'installation de la gaine

11.3.7.1 Essais d'étanchéité

Les essais d'étanchéité des conduites réhabilitées doivent être faits avant le perçage des raccordements et avant l'inspection télévisée des travaux, conformément aux exigences de l'article 8.3 de la norme ASTM F1216 plus récente édition.

L'adjudicataire peut faire un essai d'étanchéité sur un ou plusieurs tronçons à la fois afin de mesurer la performance de la gaine.

11.3.7.2 Remise en service des entrées de service

Les entrées de service de 50 mm de diamètre et moins doivent être remises en service sans excavation en présence du professionnel. Tout problème ou toute défectuosité avec les raccordements d'entrées de service doit être corrigé par l'adjudicataire dans les meilleurs délais, et ce, à la satisfaction du professionnel.

L'adjudicataire doit percer la gaine à l'aide d'un robot découpeur pour remettre en état toutes les entrées de service. L'appareil d'alésage doit être muni d'une caméra afin de bien guider l'outil pour faire le perçage. Le trou percé doit être du même diamètre que celui de l'entrée existante.

L'adjudicataire est responsable de tout dommage causé par une entrée de service non remise en service à la suite des travaux

11.3.7.3 Inspection télévisée

Après l'installation de la gaine, et avant la remise en service du tronçon isolé, l'adjudicataire procède à une inspection télévisée des travaux effectués comme décrits à l'article spécifique de la présente section.

11.3.7.4 Travaux non conformes

Après l'inspection télévisée des tronçons où les travaux de réhabilitation ont été réalisés, et si le professionnel juge les travaux insatisfaisants (nettoyage inadéquat, traces de boursoufflage, vides, corps étranger emprisonné, bulles d'air, fissuration, décollement de la paroi, ovalisation, manque de résine, etc.), l'adjudicataire doit reprendre, à ses frais, les travaux sur les tronçons déficients, et ce, dans les plus brefs délais.

L'adjudicataire doit soumettre la méthode de réparation qu'il préconise au professionnel pour approbation. Dans le cas où il est impossible de faire une réparation, l'adjudicataire doit remplacer la section de conduite, en tout ou en partie, à ses frais. Après correction de ces sections, une seconde inspection télévisée est alors requise.

11.3.7.5 Étanchéité des extrémités de la gaine

À chaque extrémité de la gaine, l'adjudicataire doit appliquer une résine époxy compatible avec celle utilisée dans le composite afin que l'eau potable ne puisse pas s'introduire entre la gaine et la conduite existante.

Ce produit ou ce matériau doit être conforme à la norme NSF 61, de la plus récente édition.

11.3.7.6 Désinfection du réseau d'eau potable

L'adjudicataire doit faire la désinfection et la purge du réseau conformément à l'article 11.1 du devis normalisé BNQ 1809-300. À la suite de la réception des certificats d'analyse et après que l'adjudicataire a obtenu l'approbation du professionnel, il peut remettre en service le réseau d'aqueduc réhabilité. La désinfection des réseaux existants par traitement-choc doit être utilisée pour les réparations ou autres interventions ponctuelles sur le réseau existant, mais elle est interdite pour la désinfection de réseaux neufs ou réhabilités.

11.3.7.7 Remplacement des sections de conduites et des accessoires

Les sections de conduites ou d'accessoires retirés lors des travaux d'excavation des puits d'accès doivent être remplacées par des accessoires neufs à moins d'avis contraire par le professionnel. Le raccordement à une conduite existante doit toujours se faire à l'aide d'un manchon de raccordement.

Le robinet à purge du réseau doit obligatoirement se situer sur le bouchon qui permet d'isoler le réseau. Aucun robinet de raccord ne sera accepté sur la conduite entre les extrémités

Article 11.4 - TRAVAUX CONNEXES SUR LE RÉSEAU D'AQUEDUC

11.4.1 Puits d'accès

L'adjudicataire doit procéder aux travaux en réduisant au maximum le nombre de puits d'accès à la conduite principale d'eau potable. Il doit également procéder à la localisation des puits d'accès et confirmer ladite localisation auprès du professionnel

11.4.2 Remplacement des sections de conduite

L'adjudicataire doit procéder aux travaux de remplacement des sections de conduite où des puits de tirage auront été faits.

Le raccordement à une conduite existante doit toujours se faire à l'aide d'un manchon de raccordement.

Si nécessaire, l'adjudicataire doit maintenir la conductivité électrique de la conduite d'aqueduc à la suite du remplacement des sections de conduite de différente nature (matériau)

11.4.2.1 Essais d'étanchéité

Après l'installation de la gaine, et avant la remise en service du tronçon isolé, l'adjudicataire procède aux essais d'étanchéité comme décrits à l'article de la présente section.

11.4.2.2 Remise en service du réseau de conduites d'aqueduc

Lorsque les travaux ont été approuvés, l'adjudicataire doit remettre le tronçon isolé en service. Cette remise en service s'effectue selon le présent cahier des charges.

Section 12 - INTERVENTION SANS TRANCHÉE - ÉGOUT

Article 12.0 - DÉFINITIONS

12.0.1 Inspection télévisée

12.0.1.1 Inspection télévisée V0

Vidéo d'inspection réalisée dans le but de déterminer l'état de la conduite et la faisabilité d'entreprendre des travaux de réhabilitation (vidéo fournie avec la soumission).

12.0.1.2 Inspection télévisée V1

Vidéo d'inspection télévisée réalisée à la suite de l'octroi de contrat dans le but de déterminer les conditions réelles de la conduite à réhabiliter et de déterminer les dimensions réelles (diamètre et épaisseur) de la gaine ou du manchon à installer.

12.0.1.3 Inspection télévisée V2

Vidéo d'inspection télévisée réalisée à la suite de l'ensemble des travaux préparatoires (alésage, nettoyage, etc.). Cet enregistrement vidéo est nécessaire pour autoriser les travaux de réhabilitation.

12.0.1.4 Inspection télévisée V3

Vidéo d'inspection télévisée réalisée à la suite des travaux de réhabilitation et après la réouverture complète des raccordements.

12.0.1.5 Inspection télévisée V4

Vidéo d'inspection télévisée réalisée maximum deux (2) mois avant l'acceptation définitive des travaux.

12.0.2 Support numérique

Support sur lequel l'adjudicataire peut transmettre à la Ville (et vice versa) les fichiers numériques reliés au présent mandat. Le support peut être FTP ou clé USB, etc. Le support doit être compatible avec les systèmes informatiques de la Ville.

12.0.3 Travaux préparatoires

Tous les travaux requis pour débarrasser la conduite hôte de toutes les obstructions et saletés qui s'y trouvent tels que les raccordements pénétrants, dépôts attachés, incrustations, garniture apparente, calcaire, racines, objets dans l'égout, blocs de béton, couvercles de regards ou tout autre objet susceptible à causer une obstruction.

Les travaux préparatoires incluent aussi toutes les interventions ponctuelles devant être réalisées, visant à réparer des déficiences structurales localisées et à éliminer les eaux parasites d'infiltration nécessaires au préalable à l'installation de la gaine ou du manchon ou préalable au colmatage.

12.0.4 Tubes de moulage interne (bladder/calibration hose)

Le tube de moulage interne est une membrane imperméable qui est utilisée dans le but de permettre la cure des gaines, lorsque ces dernières sont installées par tirage.

12.0.5 Tubes de moulage externe) pre-liner)

Le tube de moulage externe est une membrane insérée avant de commencer le chemisage permettant de confiner la résine afin d'éviter sa migration et sa contamination par des matières qui pourraient subsister à la surface de la conduite hôte à la suite des travaux préparatoires.

Article 12.1 - GÉNÉRALITÉS

Les techniques visées par le présent cahier des charges sont dites sans excavation. Par conséquent, l'adjudicataire reconnaît que ses travaux doivent réduire au minimum les impacts sur les usagers. Ainsi, toute intervention nécessitant une excavation doit être réduite au strict minimum et la circulation sur les rues touchées doit être maintenue autant que possible.

12.1.1 Renseignements fournis dans les documents de soumission

Les quantités données sont des prévisions seulement. Elles ont été établies en fonction des renseignements disponibles au moment de produire les documents de soumission. Les interventions et quantités seront toutefois précisées par l'émission d'avis de changement qui pourrait faire suite à l'inspection télévisée avant réhabilitation au début des travaux ou par des investigations supplémentaires prévues dans le cadre des travaux.

L'adjudicataire est le seul responsable de la localisation exacte des interventions à effectuer dans l'égout. Il doit donc procéder à la localisation de la conduite d'égout, des raccordements et de toutes les interventions à effectuer préalablement à leur réalisation. Il devra aussi confirmer les diamètres, les longueurs et toutes autres données susceptibles d'influencer ses opérations.

12.1.2 Brevet et accréditation

L'adjudicataire devra garantir et tenir la Ville indemne contre toutes réclamations ou infractions sur brevet et toutes pertes en découlant.

L'adjudicataire devra démontrer qu'il est accrédité à titre d'installateur autorisé par le fournisseur. Cette confirmation est exigée avec les documents de soumission.

12.1.3 Extraction et disposition des boues et des débris de nettoyage

Ces travaux doivent être exécutés en conformité avec l'article 12.3.5.4 : Extraction et disposition des boues et des débris de nettoyage de la présente section régissant les travaux préparatoires. Les coûts engendrés par l'extraction et la disposition des boues devront être inclus au coût de nettoyage des conduites, comme indiqué à l'article 12.3.5 : Nettoyage des conduites et des regards d'accès des travaux préparatoires.

Article 12.2 - TRAVAUX D'INSPECTION DES CONDUITES

12.2.1 Qualification

L'adjudicataire doit respecter la norme NQ 3680-125/2013 pour l'inspection télévisée des conduites. Le niveau de l'écoulement doit être inférieur à 10 % du diamètre de la conduite, et ce sur l'ensemble de la section pour assurer une visibilité adéquate lors de l'inspection vidéo. L'inspection télévisée des conduites doit être effectuée selon les exigences du Programme CERIU/NASSCO (PACP) et du programme CERIU/NASSCO (MACP) et des modules complémentaires. Lors de l'inspection télévisée, si des regards non indiqués sur les plans sont retrouvés, l'adjudicataire doit en aviser le professionnel et les prendre en considération dans son rapport.

Afin de faire preuve de sa compétence et de son aptitude à exécuter les travaux indiqués dans le présent article, l'adjudicataire doit soumettre un document attestant la certification valide CERIU/NASSCO/PACP/MACP du personnel mandaté par ce dernier pour l'inspection et l'analyse des inspections télévisées. S'il ne peut en faire la preuve, il aura deux (2) jours ouvrables pour engager du personnel compétent sans quoi la Ville se réserve le droit de mettre fin au contrat sans compensation. Deux (2) copies doivent être remises au professionnel. Toutes les inspections télévisées qui ne respectent pas les exigences du présent article devront être reprises par l'adjudicataire, et ce, à ses frais.

12.2.2 Responsabilité de l'adjudicataire

À moins qu'il ne soit spécifié dans les clauses techniques particulières, l'information relative au niveau d'eau, la profondeur des regards, la qualité de l'air dans les conduites, l'accessibilité des regards, la circulation et tout autre aspect relatif à la sécurité du chantier est à la charge de l'adjudicataire et ce dernier est le seul responsable de ces aspects. L'adjudicataire doit donc le prévoir dans les fonds nécessaires pour exécuter les travaux de façon sécuritaire et selon les conditions du chantier.

12.2.3 Méthode d'inspection

Voir article 9.1.1.2.1 « Méthode d'inspection » du présent cahier des charges.

12.2.4 Conditions d'opération

Voir article 9.1.1.2.3 « Conditions d'opération » du présent cahier des charges.

12.2.5 Inspection télévisée des entrées de service et branchements de puisards

Voir article 9.1.1.2.6 « Inspection télévisée de branchements de services et branchements de puisards » du présent cahier des charges.

Article 12.3 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

12.3.1 Généralités

Avant de commencer les travaux de réhabilitation, tous les travaux préparatoires doivent être réalisés par l'adjudicataire et acceptés par le professionnel.

La technique de nettoyage doit être en fonction de la nature des dépôts à enlever sur la paroi interne des conduites. Il revient à l'adjudicataire de choisir la meilleure technique de nettoyage de conduite pour l'enlèvement adéquat des dépôts qui se trouvent sur la paroi interne et aussi pour éviter que des équipements restent bloqués. Ces travaux doivent aussi permettre d'éliminer tout débris et matière présents dans les regards en amont et en aval pouvant contaminer la gaine ou l'endommager. Le

nettoyage des conduites inclut également le nettoyage du regard en amont et en aval de la section de conduite.

L'adjudicataire doit faire l'alésage des obstructions présentes dans la conduite. Les obstructions peuvent être sans s'y limiter des entrées de service, des branchements de puisards pénétrants, des racines, des graisses, des incrustations, des garnitures, etc.

Dans les cas où ces eaux ne peuvent être rejetées à l'égout, elles devront être éliminées avec les boues et autres débris de nettoyage conformément aux lois, aux règlements et aux politiques du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et de la façon acceptée par écrit par le professionnel.

Aucune compensation monétaire ne sera accordée à l'adjudicataire pour la mobilisation et la démobilisation de l'équipement et du personnel sous prétexte de l'impossibilité de procéder aux travaux préparatoires.

12.3.2 Précautions

Durant les opérations de nettoyage, l'adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires pour s'assurer que la pression, le niveau d'eau ou les obstructions possibles ne créent aucun dommage ou refoulement aux propriétés publiques et privées et en amont ou en aval de celle-ci.

L'adjudicataire devra prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir tout dommage aux raccordements, aux branchements et à la conduite. Si un branchement ou un raccordement est endommagé par les opérations de l'adjudicataire, il devra le réparer à ses frais, le tout, à la satisfaction du professionnel. La méthode de réparation devra être soumise au préalable pour approbation par le professionnel.

De plus, l'adjudicataire doit porter une attention particulière à ses opérations pour éviter que l'outil se trouve bloqué dans la conduite. Toutes opérations d'extraction d'équipements, y compris par excavation, sont à la charge de l'adjudicataire et aucune somme supplémentaire ne sera payée par la Ville.

Dans le cas où il y aurait de la pluie et que l'adjudicataire décide de dériver les débits, le tout sera effectué à ses frais.

S'il est nécessaire d'excaver dans le but de réparer ou récupérer les équipements, les travaux devront être réalisés par un adjudicataire ayant une licence de la Régie du bâtiment conforme et en lien avec les travaux à réaliser. De plus, les travaux doivent être réalisés selon les exigences du devis normalisé BNQ 1809-300.

12.3.3 Enregistrement vidéo

À la suite des opérations d'alésage ou de nettoyage, l'adjudicataire doit procéder à une inspection télévisée de la section de conduite. L'enregistrement vidéo numérique réalisé devra être remis au professionnel au plus tard 24 heures suivant la fin des travaux dans chacune des sections. Ces travaux doivent répondre aux exigences stipulées dans l'article 9.1.1 « Inspection télévisée des conduites d'égouts » du présent cahier des charges.

12.3.4 Travaux d'alésage

Les travaux d'alésage doivent permettre d'éliminer les raccordements pénétrants, les racines, les garnitures de caoutchouc apparentes, les dépôts (de graisse ou autres), ou autres obstructions qui sont susceptibles de nuire aux travaux faisant. Toute protubérance devra être alésée minimalement jusqu'à moins de 13 mm (1/2po) de la paroi de la conduite et tous les débris devront être retirés de l'intérieur de la conduite après les travaux.

Les travaux d'alésage devront être effectués avant les travaux de nettoyage et de récurage lorsqu'ils sont exigés.

La méthode d'intervention doit être soumise pour approbation au professionnel au moins trois (3) jours ouvrables avant le début des travaux, à moins d'indications contraires dans les clauses techniques particulières. À cet effet, l'adjudicataire doit noter qu'aucun appareil de type à percussion ou rotatif avec chaînes, blocs ou autres outils n'est accepté et qu'une caméra d'inspection télévisée fournissant une image conforme doit filmer toutes les opérations d'alésage.

Lors des travaux d'alésage, il ne sera en aucun cas toléré que le niveau d'eau dépasse 25 % du diamètre. Lorsque le niveau d'eau dans la conduite dépasse ce seuil, l'adjudicataire doit procéder au blocage et à la dérivation par pompage des débits amont. L'effluent devra être dirigé vers l'aval de la même section.

Tous les débris devront être récupérés à l'aide d'un vide-puisard ou à l'aide d'un camion de type combiné.

12.3.4.1 Équipement

L'alésage des raccordements et des garnitures apparentes se fait obligatoirement à l'aide d'un robot découpeur, de type « Beaver Cutter » ou équivalent approuvé, opéré de la surface et sur lequel est fixée une caméra.

Les buses de nettoyage et les équipements d'alésage doivent être spécialement adaptés pour le système d'écureur (pression d'eau) et pour les applications requises.

12.3.5 Nettoyage des conduites et des regards d'accès

Les travaux préparatoires décrits dans la présente section doivent être réalisés par l'adjudicataire et acceptés par le professionnel.

L'objectif des travaux préparatoires est de permettre la réalisation des travaux à effectuer au devis selon ces exigences qualitatives. L'adjudicataire doit donc porter une attention toute particulière à ces travaux afin que les opérations subséquentes soient effectuées dans les conditions propices à leur réalisation.

Lorsque le nettoyage est exigé, il vise à déloger tous dépôts déposés tels que les débris, les cailloux et tous les dépôts attachés tels que les graisses et les incrustations susceptibles de nuire aux travaux subséquents, en prenant soin de ne pas endommager les conduites et les raccordements. Le tout, dans le but de redonner à la section de conduite au minimum 95 % de sa capacité hydraulique originale.

La technique de nettoyage doit être en fonction de la nature des dépôts à enlever sur la paroi interne des conduites. Il revient à l'adjudicataire de choisir la meilleure technique de nettoyage de conduite pour l'enlèvement adéquat des dépôts qui se trouvent sur la paroi interne et aussi pour éviter que des équipements restent bloqués.

L'adjudicataire doit faire l'alésage des obstructions présentes dans la conduite. Les obstructions peuvent être sans s'y limiter des garnitures d'étanchéité, racines, graisses, incrustations et toute autre obstruction provenant de l'extérieur.

Dans les cas où ces eaux ne peuvent être rejetées à l'égout, elles devront être éliminées avec les boues et autres débris de nettoyage conformément aux lois, aux règlements et aux politiques du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et de la façon acceptée par écrit par le professionnel.

Les travaux de nettoyage devront toujours être effectués du regard en amont au regard en aval, à moins d'indications contraires de la part du professionnel. Sous aucune considération, l'adjudicataire n'est autorisé à laisser les débris se déverser dans les sections en aval.

12.3.5.1 Condition d'opération

L'entreprise spécialisée doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les opérations ciblées par cette section causent des dommages à la propriété publique et privée. L'adjudicataire sera tenu directement responsable de tout dommage découlant de ses travaux.

L'ensemble des travaux préparatoires doit être effectué dans un délai n'excédant pas 72 heures précédant les travaux à effectuer (inspection visuelle, chemisage, etc.).

Advenant le cas où l'adjudicataire ne procède pas aux travaux ciblés par cette section dans les 72 heures suivant les travaux préparatoires, il devra les reprendre entièrement à ses frais.

Si l'adjudicataire exécute des travaux par temps froid, tous les frais connexes tels que le déneigement, le chauffage et la ventilation des conduites reliées à ces travaux devront être inclus dans les prix soumis.

12.3.5.2 Équipement

Il revient à l'adjudicataire de choisir la technique de nettoyage adaptée aux conditions de chantier afin d'éviter toute obstruction de l'appareillage. L'équipement utilisé pour retirer les débris doit être capable de retirer ces derniers avec une hauteur minimale de 4,5 mètres et selon les conditions rencontrées sur le chantier. Le réservoir de débris doit être étanche et être en mesure de retourner la portion liquide à l'égout sanitaire.

L'équipement utilisé doit être en mesure d'extraire du réseau (conduites et regards) les saletés, les graisses non incrustées, les cailloux, le sable, les tubercules et toutes autres matières susceptibles d'obstruer les conduites et les regards ou d'empêcher une bonne visibilité sur tout le pourtour de la conduite.

Au préalable, l'adjudicataire doit choisir les équipements à utiliser d'après les conditions retrouvées dans les conduites et les regards à nettoyer. L'adjudicataire doit soumettre pour examen par le professionnel, l'utilisation d'appareils autres que ceux de type hydraulique.

L'équipement doit inclure au minimum, un vide puisard sur camion de 30 à 60 m³/min monté d'un réservoir d'une capacité de 12 m³ avec un boyau d'un diamètre nominal de 150 mm.

12.3.5.3 Nettoyage dynamique

L'équipement de nettoyage doit comprendre minimalement un réservoir d'eau de 5,7 m³ (1 500 gal US) et avoir la capacité de fournir un débit minimal de 0,25 m³/min (65 gal US/min) à une pression de 17 200 kPa (2 500 psi).

L'équipement utilisé pour le nettoyage hydrodynamique doit être en mesure d'avoir un angle d'opération compris entre 15 ° et 60 °, et ce, pour toutes les dimensions de conduite indiquées dans les documents contractuels.

L'adjudicataire doit toujours avoir sur le chantier une sélection minimale de trois buses de nettoyage (buse défonceuse, buse rotative et buse à jets multidirectionnels de 75 mm [3 po]) afin d'être en mesure de s'adapter aux conditions inhérentes à chacun des sites.

L'équipement doit aussi comprendre des lance-pistolets à haute pression afin de nettoyer les murs et les cunettes des regards d'accès. L'équipement doit permettre d'ajuster le jet entre un jet en éventail et un jet uni directionnel.

12.3.5.4 Rejet des eaux de nettoyage

Le rejet des eaux de nettoyage ne peut se faire directement à l'égout sans avoir subi au préalable un prétraitement par décantation.

L'adjudicataire n'est pas autorisé à déverser ces eaux dans le réseau pluvial, ni même, à la surface.

12.3.5.5 Extraction et disposition des boues et des débris de nettoyage

L'adjudicataire doit retirer du regard aval de la section tous les boues et débris résultant de ces opérations. Si l'écoulement est rapide, l'adjudicataire doit effectuer un blocage afin d'éviter le transport des boues et des débris vers les sections en aval du réseau.

Si l'écoulement transporte des matières solides, l'adjudicataire doit effectuer un blocage au regard en amont de la section nettoyée, afin d'éviter le transport des boues et des débris vers les sections situées en aval.

Sous aucune considération, l'adjudicataire ne doit laisser sur les lieux des boues et des débris. L'adjudicataire doit retirer quotidiennement tous les débris et boues résultant de l'opération de nettoyage des lieux et les disposer à ses frais sur un site approprié et approuvé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). L'adjudicataire doit prendre les dispositions nécessaires pour que les boues et les débris aient une consistance permettant une manutention à la pelle, avant de les transporter et de les disposer sur le site approuvé. L'adjudicataire doit fournir au professionnel le site de disposition choisi ainsi que les billets de pesée démontrant la disposition dans ce site. Les billets de pesée doivent être remis toutes les semaines afin d'assurer le contrôle de l'acheminement des résidus.

Aucun stockage des boues ne sera toléré autre que sur un site approuvé à cet effet.

12.3.5.6 Reprise de nettoyage

Lorsqu'une obstruction empêche complètement le passage de la lance de nettoyage à partir de l'aval jusqu'au regard en amont de la section à nettoyer, l'opération de nettoyage doit être reprise par l'adjudicataire, à partir du regard en amont jusqu'à l'obstruction. Les frais de mobilisation et de démobilisation supplémentaires, les frais inhérents à l'installation de la signalisation et les frais à l'égard de l'installation des équipements sont aux frais de l'adjudicataire et doivent être inclus dans les prix au bordereau.

12.3.6 Colmatage des infiltrations

L'adjudicataire doit colmater toutes les infiltrations d'eau dans la conduite qui sont susceptibles de nuire à la qualité des travaux réalisés.

L'adjudicataire doit colmater à l'aide d'un manchon d'injection toutes les déficiences ou les joints démontrant une infiltration active dans les conduites. Le présent article fournit les exigences pour la réhabilitation de conduites dont le diamètre est égal ou inférieur à 1 525 mm (60") au moyen d'injection sous pression de l'intérieur des conduites. Le colmatage s'effectue en attachant l'équipement d'injection à une caméra et en tirant l'unité entière jusqu'à l'endroit à injecter. Un essai d'étanchéité à l'eau est nécessaire après réparation afin de démontrer l'étanchéité de la réparation.

Avant de procéder au colmatage par injection, l'adjudicataire doit avoir nettoyé l'ensemble des conduites comme décrit dans la présente section, et ces derniers doivent être approuvés par le professionnel.

L'adjudicataire sera responsable de tous dommages causés par une infiltration non colmatée ou mal colmatée et devra reprendre les travaux à ses frais.

12.3.7 Acceptation des travaux

L'acceptation des travaux préparatoires se fera à l'aide de l'enregistrement vidéo. Toute reprise des travaux est aux frais de l'adjudicataire.

Le professionnel validera les travaux préparatoires dans un délai d'un (1) jour ouvrable (24 heures) suivant la réception de l'enregistrement vidéo.

Les travaux préparatoires ont pour objet de redonner à la section 100 % de sa surface d'écoulement. Par conséquent, tous les dépôts accumulés de type granulaire ou organique, de même que les dépôts attachés tels que graisse et incrustation, les raccordements pénétrants les racines, les arêtes vives ou tout autre dépôt nuisible à l'écoulement libre des eaux doivent être complètement éliminés. La qualité du nettoyage sera vérifiée par le professionnel lors de l'analyse des enregistrements vidéo. Si le nettoyage ne rencontre pas les exigences mentionnées dans cette présente section, celui-ci sera repris, et ce, jusqu'à la satisfaction du professionnel. Lors de l'examen et de l'inspection télévisée des travaux par le professionnel, en vue de l'acceptation des travaux de colmatage, aucune infiltration ne sera tolérée dans les conduites.

Si des travaux de colmatage, de nettoyage ou d'inspection télévisée ne sont pas conformes aux clauses de la présente section, l'adjudicataire doit les reprendre à ses frais.

Article 12.4 - INSPECTION TÉLÉVISÉE ET NETTOYAGE DE LA CONDUITE DE L'ENTRÉE DE SERVICE D'ÉGOUT SANITAIRE

12.4.1 Généralité

Des inspections télévisées des entrées d'égout sanitaire peuvent être requises. Les inspections télévisées doivent être réalisées à la demande du professionnel aux endroits où il le jugera nécessaire. Ces travaux doivent être exécutés comme indiqué dans le présent article.

12.4.2 Inspection des conduites domestiques (entrée de service de 75 mm à 150 mm)

L'adjudicataire devra utiliser une mini-caméra vidéo couleur à haute définition. Celle-ci devra pouvoir pénétrer dans des conduites de soixante-quinze (75) mm de diamètre à cent cinquante (150) mm de diamètre.

L'adjudicataire mettra à la disposition du professionnel un moniteur vidéo couleur de haute définition, qui permettra de suivre le déroulement de l'inspection. La copie sur support numérique devra être fournie au professionnel.

Le métrage parcouru par la caméra devra être visible et défilé au fur et à mesure à l'écran et sur le support numérique.

La caméra devra être munie d'un système d'éclairage adéquat afin d'assurer une excellente qualité d'image, et ce, en tout temps.

L'adjudicataire devra avoir en sa possession, dans le véhicule, tout l'outillage requis tel que mini-rooter de capacité industrielle et fiche de déblocage afin de débloquer la conduite domestique pour permettre l'accès de la caméra et le visionnement. Dans l'éventualité où l'adjudicataire est dans l'incapacité d'effectuer l'inspection caméra, le professionnel devra en être avisé immédiatement.

12.4.3 Nettoyage de l'entrée de service d'égout sanitaire

L'adjudicataire devra procéder, à partir de la bouche de nettoyage (*clean out*), à l'alésage et au nettoyage des entrées de service d'égout sanitaire avec les équipements spécialisés requis tels que mini-caméra, mini-rooter, fiche, etc., afin de redonner l'intégrité hydraulique de celle-ci, lorsqu'il est jugé nécessaire par le représentant du professionnel. Les travaux de nettoyage seront effectués sur les entrées de service de 75 à 150 mm de diamètre.

12.4.4 Accès par la bouche de nettoyage (clean out)

Les travaux d'inspection et de nettoyage seront effectués à partir de l'intérieur des propriétés par la bouche de nettoyage (*clean out*), des entrées de service d'égout.

L'adjudicataire devra prendre un rendez-vous avec le propriétaire, au minimum quarante-huit (48) heures avant les travaux d'inspection, et ce, préalablement approuvé par le professionnel. Le propriétaire doit s'engager à bien dégager la bouche de nettoyage (*clean out*), afin de fournir à l'adjudicataire un espace de travail pour exécuter les travaux.

Lors de travaux par la bouche de nettoyage, l'adjudicataire devra faire particulièrement attention à la propreté des lieux. L'adjudicataire devra laisser les lieux dans l'état qu'ils étaient avant d'entreprendre les travaux.

12.4.5 Responsabilité de l'adjudicataire

L'adjudicataire est responsable de tous les dommages occasionnés par ses travaux.

L'adjudicataire est responsable de ses prises de mesures (longueur, diamètre, etc.) des conduites d'entrée de service nécessaires pour l'exécution des travaux du présent article.

Article 12.5 - CONTRÔLE DES DÉBITS (DÉRIVATION PAR POMPAGE)

12.5.1 Généralité

Lorsqu'il est nécessaire pour les opérations de procéder à l'interruption ou de contrôler des débits, l'adjudicataire doit utiliser les équipements appropriés en quantité suffisante pour répondre aux présentes clauses et aviser les citoyens des contraintes liées au service.

Lors des travaux d'inspection pré-réhabilitation et des travaux de réhabilitation, aucun débit ne sera toléré dans la section. Le tout afin d'avoir accès au radier pour en évaluer correctement l'état et pour assurer la qualité des travaux.

Durant toutes les opérations de contrôle des débits, l'adjudicataire doit maintenir opérationnelle une pompe principale, qui assurera le rejet des débits en aval de la section où sont réalisés les travaux, de même que sa source d'alimentation. Il devra aussi maintenir durant cette même période, sur les lieux des travaux, au moins une pompe supplémentaire de relèvement d'une capacité égale ou supérieure à la pompe principale et aussi maintenir opérationnelle une source d'alimentation supplémentaire afin de permettre l'alimentation de la pompe en cas de bris de sa source d'alimentation. Dans le cas de travaux visant à réhabiliter la conduite sans excavation, l'équipement de pompage et dérivation devra demeurer en fonction jusqu'à ce que la réouverture des entrées de service et l'inspection vidéo post-travaux aient été effectuées.

Tous les équipements de pompage et dérivation devront être silencieux ou contenus dans une structure permettant la réduction du son à un seuil acceptable selon la réglementation municipale en vigueur.

Le point de pompage devra être choisi, si possible, de façon à permettre l'interruption des débits de plusieurs sections en aval pour éviter les déplacements inutiles des équipements de pompage. L'adjudicataire doit s'assurer que tout débit dérivé en amont soit retourné en aval à son réseau d'origine. Il est strictement interdit d'utiliser des fossés à ciel ouvert ainsi que le réseau pluvial pour dériver des débits sanitaires.

L'adjudicataire doit obtenir l'autorisation du professionnel avant d'effectuer les travaux de pompage et de dérivation.

L'adjudicataire sera responsable des conséquences pouvant découler des opérations de blocage et dérivation. Dans le cas où il y a de la pluie et que l'adjudicataire décide de dériver les débits, le tout sera effectué à ses frais.

Lors du blocage étanche ou du pompage de tous les débits en amont d'une section ou d'un tronçon sous inspection, l'adjudicataire doit prendre les précautions nécessaires pour protéger les raccordements et les propriétés publiques et privées raccordés à ces conduites contre tout dommage pouvant résulter d'une surcharge excessive des égouts. L'adjudicataire est responsable des conséquences et dommages pouvant résulter des opérations de blocage temporaires, de pompage et de dérivation des conduites.

Le professionnel pourra interdire ou interrompre les travaux si l'adjudicataire ne fournit pas ou ne respecte pas les plans de pompage.

12.5.2 Plan de dérivation et pompage

Lorsque des travaux de pompage et dérivation sont requis, l'adjudicataire doit soumettre au professionnel, trois (3) jours ouvrables avant les travaux, un plan de pompage et dérivation signé et scellé par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour approbation.

Sur ce plan, on doit retrouver l'équipement utilisé et le schéma détaillé de la dérivation, du pompage et du blocage.

Le diamètre des conduites de dérivation utilisée devra être au minimum de 75 mm.

En aucun temps, l'adjudicataire ne sera autorisé à utiliser un puisard comme point de rejet du réseau temporaire.

12.5.3 Rampe

Lorsque les conduites de dérivation temporaire traversent un trottoir, une entrée pavée, une entrée non pavée, une voie de circulation ou une voie cyclable, l'adjudicataire doit mettre en place des rampes fabriquées de matières recyclées de type "secur-accés" ou équivalent approuvé, pour permettre le passage des véhicules et des piétons au-dessus des obstacles créés par le passage de la conduite temporaire.

Les rampes doivent être pourvues de bandes de marquage jaune de 300 mm de largeur.

La pente maximale des rampes qui seront installées sur les trottoirs doit être de 1:10. Ces rampes devront être pourvues de bordures peintes en jaune de chaque côté afin d'éviter qu'un fauteuil roulant puisse tomber de la rampe.

Dans le cas des voies de circulation, la rampe doit être conçue de manière à ne pas endommager les véhicules. Toutes réclamations à cet égard seront à la charge de l'adjudicataire. Deux modèles de rampes sont acceptés. Pour les conduites de dérivation d'un diamètre inférieur à 150 mm (6 po) le modèle de rampe sera RSA-D5 ou équivalent approuvé. Pour les conduites de dérivation de 150 mm (6 po) ou plus le modèle approuvé est le RSA-D6 ou équivalent approuvé.

Article 12.6 - TRAVAUX DE RÉHABILITATION PAR CHEMISAGE STRUCTURAL

À moins d'indication contraire dans les présentes clauses, l'adjudicataire doit respecter les normes :

- **BNQ 1809-400/2013-IV** : Chemisage des conduites d'égout – Clauses techniques générales

12.6.1 Généralité

Les matériaux de chemisage, dans leur état définitif, doivent présenter une surface dure, lisse, épousant parfaitement la paroi intérieure de la conduite d'accueil, incluant les joints décalés et les cloches, être imperméables, résister à la corrosion et à l'abrasion, résister aux pressions exercées par les charges vives et mortes externes et aux gaz normalement présents dans les égouts, le tout en respectant les exigences du présent cahier des charges.

La gaine installée peut être imprégnée d'une résine d'époxy, de polyester ou de vinylester, cuite à la vapeur, à l'eau chaude ou à l'aide de rayons ultraviolets.

12.6.2 Équivalences

L'adjudicataire peut proposer une méthode d'intervention alternative à celles présentées dans le présent cahier. Cependant, la méthode proposée, pour être considérée équivalente, doit répondre aux mêmes exigences. Pour être reconnue, la méthode devra avoir été proposée au moment de la soumission. Le détail des caractéristiques techniques de l'alternative, le détail de la conception et de la méthode d'installation ainsi que l'ensemble des tests appropriés selon les standards ASTM appuyant sa proposition devront avoir été joints à la proposition, de même que les résultats d'une série d'essais réalisés par un laboratoire indépendant en rapport avec sa méthode d'intervention. L'adjudicataire devra aussi fournir avec sa soumission un document signé par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec attestant la conception du produit proposé.

Toute demande d'équivalence qui ne sera pas présentée au moment de la soumission sera systématiquement refusée.

En plus de ce qui est prévu aux cahiers des Clauses administratives générales, seul le professionnel a le droit de prononcer une équivalence.

Sa décision est finale et sans appel.

12.6.3 Normes et références

ASTM D543	« Standard Practices for Evaluating the Resistance of Plastics to Chemical Reagents »
ASTM D578	« Standard Specification for Glass Fiber Strands »
ASTM D638	« Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics »
ASTM D790	« Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials »
ASTM D2990	« Standard Test Methods for Tensile, Compressive, and Flexural Creep and Creep-Rupture of Plastics »
ASTM D3039	« Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials »
ASTM D5813	« Standard Specification for Cured-In-Place Thermosetting Resin Sewer Piping Systems »
ASTM F1216	« Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube »
ASTM F1743	« Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-in-Place Installation of Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) »
ASTM F2019-11.	« Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Pulled in Place Installation of Glass Reinforced Plastic (GRP) Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) »
NQ 1809-300/2018	Le devis normalisé du Bureau de normalisation du Québec – BNQ-1809-300/2018 « Conduites d'aqueduc et d'égout »

Tous travaux d'installation d'une gaine composée de feutre par tirage doivent respecter les exigences de la norme ASTM F1743 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by Pulled-in-Place Installation of Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) ».

Tous travaux d'installation d'une gaine composée de fibres de verre tressées par tirage doivent respecter les exigences de la norme ASTM F2019 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Pulled in Place Installation of Glass Reinforced Plastic (GRP) Cured-in-Place Thermosetting Resin Pipe (CIPP) ».

Tous travaux d'installation d'une gaine de feutre par inversion doivent se faire en respectant les exigences de la norme ASTM F1216 « Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin-Impregnated Tube ».

12.6.4 Plan qualité

L'adjudicataire doit soumettre un exemplaire du plan qualité regroupant les aspects qualitatifs des matériaux employés, les vérifications d'usage de l'état de la conduite d'accueil et les procédures et vérifications effectuées lors de la mise en place du procédé de réhabilitation par l'adjudicataire.

Le plan qualité doit explicitement détailler tous les points de contrôle prévus de la fabrication de la gaine jusqu'à la mise en service de la conduite réhabilitée.

Le plan qualité doit aussi inclure les mesures prévues par l'adjudicataire pour contrôler les odeurs de styrène dégagées lors des travaux, pour que les concentrations détectées sur le site et dans les résidences respectent les normes du travail, les normes de la santé publique et la réglementation municipale.

12.6.4.1 Points de contrôle après les travaux préparatoires

Le point de contrôle après les travaux préparatoires doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- Un registre des opérations de nettoyage et d'alésage;
- Un registre de localisation des raccordements par chaînage et par la méthode horaire;
- L'inspection télévisée avant réhabilitation (V2).

Une copie de la vidéo (V2) réalisée à la suite de cette étape devra être remise sur place au professionnel pour approbation des travaux préparatoires. Cette approbation est un prérequis pour la poursuite des travaux.

12.6.4.2 Points de contrôle pendant les travaux de chemisage

Le point de contrôle pendant les travaux de chemisage doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- Le nettoyage de la conduite et l'inspection télévisée avant la réhabilitation;
- Un registre des opérations d'imprégnation de la résine (si non réalisés en usine par le fabricant);
- Un registre des opérations d'installation du tube de moulage et de la gaine en chantier;
- Un registre des opérations de polymérisation et du refroidissement;

- Un registre des opérations de polymérisation et de refroidissement ou des opérations de cures par lampes UV;
- Un registre des opérations de remise en service partiel des raccordements.

12.6.4.3 Points de contrôle après les travaux de chemisage

Le point de contrôle après les travaux de chemisage doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- L'inspection télévisée après réhabilitation et remise en service à 100 % des raccordements (V3);
- Un registre des opérations de remise en service des raccordements à 100 %;
- Le prélèvement d'échantillon de gaine aux fins de contrôle qualitatif;
- L'inspection télévisée réalisée maximum deux (2) mois avant l'acceptation définitive des travaux de réhabilitation de la conduite d'égout pour garantie (V4).

Une copie de la vidéo (V3) réalisée après les travaux de réhabilitation devra être remise sur place au professionnel, la journée de l'ouverture des raccordements à 100 %, pour analyse et approbation des travaux de chemisage.

Ces informations doivent être regroupées sous la forme d'un rapport et soumises au professionnel pour approbation.

12.6.5 Matériaux

L'adjudicataire doit fournir lors de la réunion de démarrage, en fonction de la méthode d'intervention qu'il propose, les résultats d'essais selon la norme ASTM D2990 : « Standard Test Methods for Tensile, Compressive, and Flexural Creep and Creep-Rupture of Plastics » réalisés par un laboratoire indépendant et démontrant les performances à long terme de la gaine. Il doit aussi fournir les documents pertinents démontrant les performances à court terme basées sur un minimum de deux (2) échantillons prélevés sur des chantiers distincts. Les résultats à court terme ne doivent pas avoir été obtenus sur des échantillons prélevés il y a plus de trois ans, à compter de la fin de la période d'appel d'offres.

Aucun produit ne sera accepté sans la présentation d'essais qui respectent les présentes clauses.

L'adjudicataire devra soumettre lors de la réunion de démarrage le détail des caractéristiques techniques du produit, de sa conception et de son installation, le tout en conformité avec les normes ASTM se rapportant à la méthode d'intervention et aux produits préconisés. L'adjudicataire ne pourra modifier aucun paramètre entrant dans le calcul de l'épaisseur de la gaine présenté, sans avoir au préalable soumis cette modification pour approbation par le professionnel.

La gaine doit être fabriquée en longueur continue, sans joint circonférentiel, d'un puits d'accès à l'autre et libre de tout défaut visible.

Le composite doit être en mesure d'absorber adéquatement la résine, en mesure de supporter les pressions appliquées lors de l'installation, la température de cure, être compatible avec la résine choisie et être en mesure d'être polymérisée avec ou sans la présence d'eau ou en présence de rayons ultraviolets.

12.6.5.1 Gaine

L'adjudicataire devra démontrer que les propriétés mécaniques et physiques du composite gaine/résine qu'il utilisera ainsi que sa capacité à résister aux agents chimiques qui sont identifiés dans le présent devis répondent aux exigences techniques identifiées.

L'adjudicataire doit calculer l'épaisseur de la gaine requise pour chacune des conduites à réhabiliter, selon les dimensions exactes et conditions existantes (diamètre, profondeur, déformation, longueur et matériau) avant de commander les matériaux.

Au moins dix (10) jours ouvrables avant l'installation de la gaine, l'adjudicataire doit soumettre au professionnel pour approbation, la fiche de calcul de l'épaisseur de la gaine signée et scellée par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Si l'adjudicataire met en place une gaine dont le calcul de l'épaisseur ne satisfait pas les critères de conception ou si cette gaine n'est pas conforme aux exigences de la norme ASTM-F1216, il devra, à ses frais, la reprendre ou apporter les correctifs nécessaires afin que ces critères soient respectés.

La gaine doit être composée d'une ou de plusieurs couches de polyester, de fibre de verre ou de tout autre matériau permettant l'imprégnation de la résine et procurant une résistance aux pressions durant l'installation en plus de former un composite conforme aux exigences de la norme ASTM F-1216. Les matériaux en fibre de verre doivent répondre aux exigences de la norme ASTM D578.

La gaine doit tolérer une expansion radiale et longitudinale maximale de 10 % sans toutefois diminuer sa résistance, de façon à mouler parfaitement les variations de diamètre et les changements de direction pouvant être retrouvés dans les conduites d'égout.

La couche en contact avec l'eau véhiculée dans les conduites doit être fabriquée d'un revêtement certifié de polyuréthane, de polyéthylène ou de polypropylène étanche à l'eau. Cette couche doit avoir un minimum de 0,38 mm d'épaisseur et doit être d'une couleur claire de façon à permettre une inspection facile après les travaux. Cette couche doit être marquée à intervalles réguliers ne dépassant pas 6 mètres linéaires (20 pieds linéaires) et ces marques doivent indiquer clairement les données suivantes (en système métrique ou impérial :

- Le nom du fabricant ou son logo corporatif;
- Le diamètre de la gaine;
- L'épaisseur de la gaine;
- L'intervalle mesuré.

Ces informations doivent être visibles lors de l'inspection télévisée réalisée après les travaux.

12.6.5.2 Espace annulaire

La méthode d'installation proposée par l'adjudicataire doit faire en sorte que la gaine soit parfaitement ajustée et qu'elle soit complètement appuyée sur tout le pourtour de la circonférence de la conduite hôte. Aucun espace annulaire ne sera toléré.

12.6.5.3 Résistance chimique

Le produit fini devra être en mesure de transporter l'effluent sans aucune altération de sa qualité. À moins d'avis contraire dans les documents d'appel d'offres, le produit fini devra répondre aux exigences du tableau X2.1 « **Minimum Chemical Resistance Requirements for Domestic Sanitary Sewers Applications** » de la norme ASTM F1216.

TABLE X2.1 Minimum Chemical Resistance Requirements for Domestic Sanitary Sewer Applications

Chemical Solution	Concentration, %
Tap water (pH 6–9)	100
Nitric acid	5
Phosphoric acid	10
Sulfuric acid	10
Gasoline	100
Vegetable oil	100
Detergent	0.1
Soap	0.1

L'adjudicataire devra démontrer que le produit proposé est en mesure de résister à ces différentes attaques chimiques selon les prescriptions de la norme ASTM D543.

12.6.5.4 Résistance à l'abrasion

L'adjudicataire devra soumettre lors de la réunion de démarrage, un rapport d'un consultant indépendant prouvant que le produit fini proposé pour le chemisage de la conduite résiste à l'abrasion et aux pressions élevées des équipements de nettoyage.

12.6.5.5 Résistance mécanique des matériaux

Le produit fini doit répondre à l'ensemble des exigences de résistance mécanique citées dans les tableaux ci-dessous. Les valeurs utilisées pour fin de conception de la gaine, selon laquelle de ces valeurs est la plus élevée.

Tableau 1 - Résistance mécanique minimale pour les gaines de feutre

Exigences ASTM F1216-07b	Norme ASTM	Valeurs
résistance en flexion (court terme)	D-790	minimum de 31 MPa
résistance en flexion (long terme)	D-790	50% de la valeur court terme
module de flexion (court terme)	D-790	minimum de 1 724 MPa
module de flexion (long terme)	D-790	50% de la valeur court terme
résistance en traction (court terme)	D-638	minimum de 21 MPa
résistance en traction (long terme)	D-638	50% de la valeur court terme

Tableau 2 - Résistance mécanique minimale pour les gaines en fibres tissées

Exigences ASTM F2019-03 (09)	Norme ASTM	Valeurs
Résistance en flexion (court terme)	D-790	minimum de 45 MPa
Résistance en flexion (long terme)	D-790	50% de la valeur court terme
Module d'élasticité en flexion (court terme)	D-790	minimum de 5 000 MPa
Module d'élasticité en flexion (long terme)	D-790	50% de la valeur court terme
Résistance en tension (court terme)	D-638	minimum de 62 MPa
Résistance en tension (long terme)	D-638	50% de la valeur court terme

L'utilisation d'une gaine conçue avec des matériaux différents de qualité supérieure et jumelée à une résine plus performante peut donner des valeurs de résistance mécanique supérieures à celles spécifiées au devis. Cependant, il est exigé que les valeurs dites « à long terme » soient fixées à 50 % de la résistance initiale.

12.6.5.6 Résine

La résine peut être à base de polyester, de vinylester ou de type époxydique à plusieurs composantes et peut être amalgamée de fibres structurantes en vue d'accroître sa résistance. Dans tous les cas, la résine doit former, avec la gaine, un composite conforme aux exigences de la présente section.

La résine doit être préparée en quantité suffisante pour combler tous les vides présents dans le tissu avec un supplément suffisant pour tenir compte du rétrécissement provoqué par la polymérisation et pour combler les irrégularités dans la paroi.

Le professionnel se réserve le droit d'échantillonner au hasard la résine employée dans l'imprégnation de la gaine pour confirmer que ces propriétés mécaniques correspondent à celles présentées dans les documents de soumission.

12.6.5.7 Additifs

Les agents thixotropiques utilisés avec la résine doivent être dosés adéquatement afin de permettre le mûrissement parfait de la résine avec la gaine et de former un composite conforme aux exigences de la présente section. De plus, leur utilisation doit être approuvée par le fournisseur.

12.6.5.8 Tube de moulage externe (pre-liner)

Avant l'insertion de la gaine, un tube de moulage externe permanent doit être inséré dans la conduite hôte uniquement lorsqu'une résine conventionnelle avec styrène ou des additifs avec styrène sont utilisés. Le tube de moulage doit être en mesure de résister à la perforation et aux déchirures, il doit être imperméable et doit être suffisamment flexible pour s'adapter aux irrégularités de la conduite et aux diverses configurations des égouts. Ce tube de moulage doit être complètement appuyé sur toute la circonférence de la conduite.

Lorsque la méthode de cure choisie est les rayons UV, le tube de moulage externe doit être résistant aux rayons ultraviolets.

L'adjudicataire devra soumettre, pour approbation, la fiche technique du produit qu'il entend employer.

12.6.6 Paramètre de conception de la gaine

Pour les conduites circulaires, la conception de la gaine doit se faire en respectant les exigences de la norme ASTM F1216 « **Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin- Impregnated Tube** ». Pour les conduites d'une forme différente, l'adjudicataire devra soumettre sa méthode de calcul pour fin d'approbation par le professionnel.

Les paramètres de conception seront tels que montrés au tableau ci-dessous.

Tableau 3 - Paramètres de conception

Paramètres ASTM F1216-07a	Valeurs
type de conception associée à la conduite	totalement détériorée
poids volumique du sol	2 100 kg/m ³
module de réaction du sol, E' _s	6,89 MPa (1000 psi)
coefficient de Poisson	0,30
facteur de sécurité	2,00
facteur de support de la conduite, K	7,00
ovalisation de la conduite existante	3% ou selon les conditions existantes
charge vive au-dessus de la couronne de la conduite	distribution de charge HS-20 si sous voie ferrée COOPER E80
charge morte au-dessus de la couronne de la	variable, selon les plans
nappe phréatique au-dessus de la conduite	considérer à 1 m de la surface
coefficient de rugosité de Manning minimal	0,010
réduction maximale du diamètre	10%
valeur long terme	50% de la valeur court terme (valeur tirée d'échantillons en provenance de chantiers)
vie utile du revêtement structural	50 ans

Enfin, bien que non décrites dans la présente section, les normes, directives et exigences du manufacturier en font implicitement partie et l'adjudicataire doit les respecter.

L'adjudicataire du contrat devra fournir les calculs ayant permis d'établir l'épaisseur de la gaine signée par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Les calculs devront être une mise à jour de ceux fournis à la réunion de démarrage et doivent tenir compte des informations qui pourraient être obtenues à la suite de l'inspection de la section de conduite.

La gaine devra épouser, après polymérisation, le périmètre interne de la conduite d'accueil (incluant tout changement de diamètre interne inférieur à 2 %). Les dimensions de la gaine devront aussi être suffisantes pour permettre d'épouser les formes irrégulières dans la conduite. L'espace annulaire créé par le rétrécissement circonférentiel de la gaine, lors de sa polymérisation, ne doit pas être supérieur aux limites indiquées dans la norme ASTM D5813. Dans la conception de la gaine, on devra considérer un étirement circonférentiel minimal de 5 %.

La gaine devra être en mesure de se déployer dans les coudes inférieurs ou égaux à 22,5 ° sans que des plis deviennent une entrave aux capacités hydrauliques de la conduite réhabilitée.

Lorsque le matériel sera suturé, sa couture devra l'être aussi sinon plus résistante que le matériel lui-même. Il en est de même pour un joint fusionné.

Une fois durcie, la gaine devra avoir une épaisseur uniforme sur toute sa longueur et sa couleur devra permettre la réflexion de la lumière afin de rendre possible toute inspection télévisée.

12.6.6.1 Dimensions des conduites

L'adjudicataire doit vérifier les dimensions exactes de chacune des conduites à réhabiliter (diamètre, profondeur, longueur et matériau) avant de procéder à la commande des matériaux. Les données fournies dans les documents de soumission ne sont données que pour la préparation des soumissions et sont approximatives.

Lorsque l'adjudicataire rencontre un changement de diamètre, il doit prévoir une transition de gaine, et ce pour les conduites d'égout. Tous les coûts reliés à la fourniture des transitions de gaines doivent être inclus à l'intérieur des différents prix unitaires apparaissant au bordereau de soumission.

Le diamètre intérieur de la gaine après la cure devra respecter les indications suivantes :

Diamètre (mm)	Réduction maximale du diamètre de la conduite originale (diamètre de la conduite après nettoyage)
150	10 %
200	10 %
250 et plus	7 %

12.6.6.2 Étanchéité

Avant la remise en service des raccordements, la conduite doit être étanche et les pertes d'eau doivent respecter les exigences stipulées dans la section « Contrôle des travaux » du présent cahier des charges.

12.6.7 Réalisation des travaux

12.6.7.1 Inspection télévisée de la section de conduite avant le chemisage

Une inspection télévisée en couleur (V2) devra être réalisée après les travaux préparatoires afin de confirmer que les conditions sont propices aux travaux de réhabilitation.

Si des travaux préparatoires ne répondent pas aux exigences de la présente section, l'adjudicataire doit les reprendre à ses frais. Cette inspection permettra aussi de confirmer que les conditions d'intervention sont telles que celles présentées dans les documents de soumission.

L'adjudicataire doit, préalablement à l'insertion de la gaine, colmater par injection toutes fuites actives visibles lors de cette dernière inspection visuelle.

12.6.7.1.1 Conditions différentes

Si les conditions de chemisage sont différentes de celles prévues dans les documents de soumission et qu'elles exercent une influence sur les opérations et sur la conception, l'adjudicataire devra fournir un enregistrement télévisé montrant lesdites conditions et il devra détailler les changements. Si la requête est approuvée, le professionnel émettra une directive de changement qui reflétera les travaux réellement à exécuter (en surplus ou en moins).

12.6.7.2 Mesurage des raccordements

L'adjudicataire doit mesurer la localisation de chaque raccordement au centimètre près et avec une précision d'une référence horaire. Ce mesurage est fait avec le même équipement qui sert à l'ouverture des raccordements et à l'aide d'un ruban à mesurer métallique.

Chaque raccordement est mesuré et une fiche est complétée pour chaque section. Toutes les opérations sont enregistrées sur support numérique.

L'adjudicataire conserve cette fiche et le support numérique dans ses archives. Au moment d'ouvrir les raccordements, la fiche de mesurage et le support numérique doivent être dans l'unité qui procède à l'ouverture. Si tel n'est pas le cas, l'adjudicataire doit récupérer ces documents dans les plus brefs délais, car aucun travail ne peut débuter sans leur présence.

Une copie de la fiche doit être remise au professionnel dans les rapports finaux.

Dans les conduites visitables, la mise en place d'un tuteur de localisation doit être approuvée par le professionnel. Le tuteur de localisation ne doit pas dépasser la paroi de la conduite plus qu'une fois l'épaisseur de la gaine.

12.6.7.3 Inspection de la gaine avant imprégnation

La gaine devra être inspectée visuellement avant son imprégnation afin de détecter toute défectuosité. L'adjudicataire devra procéder à un test d'étanchéité à l'air de la gaine avant son imprégnation, afin d'y déceler toute défectuosité. L'adjudicataire devra aussi vérifier la longueur de la gaine, afin de s'assurer qu'elle est conforme à la section devant être réhabilitée.

Les gaines ayant été vérifiées devront être identifiées (date, longueur, tronçon, etc.), et le vérificateur devra apposer ses initiales sur le matériel. L'adjudicataire devra rendre les gaines disponibles pour que le professionnel puisse procéder à une inspection visuelle du matériel.

Les gaines non conformes devront être marquées en rouge et retirées du lot, afin de ne pas être installées ultérieurement.

12.6.7.4 Imprégnation de la gaine

L'imprégnation de la gaine avec la résine doit être réalisée en conformité avec les exigences du manufacturier et des exigences de la norme ASTM F-1216.

L'imprégnation doit se faire sous vide à l'aide d'une pompe à vide. La gaine ne doit comporter aucune partie non imprégnée.

L'utilisation d'un colorant dans la résine, afin de bien visualiser l'uniformité de l'imprégnation de la résine, est souhaitable.

12.6.7.5 Maintien du service durant les travaux

La recherche des raccordements existants et leur remise en service après les travaux sont de la responsabilité de l'adjudicataire. L'adjudicataire doit aviser les résidents par un avis écrit au moins 48 heures avant le début des travaux. Pendant les travaux, l'adjudicataire doit maintenir en service les raccordements tant que les travaux de remise en service ne sont pas terminés. Si des refoulements surviennent dans les bâtiments pendant les travaux, l'adjudicataire sera tenu responsable.

Le professionnel sur le chantier pourra interdire les travaux si l'adjudicataire ne fournit pas un nombre suffisant de camions vacuum pour permettre le maintien en service des raccordements compte tenu du nombre et du type de bâtiments.

Tous les coûts reliés à ces travaux et à la fourniture des camions vacuum, des équipements, de la main-d'œuvre et du matériel nécessaire pour leur réalisation devront être inclus à l'intérieur des différents prix unitaires apparaissant au bordereau de soumission.

12.6.7.6 Pompage et dérivation

Ces travaux doivent être effectués en conformité avec les articles de ce présent cahier des charges régissant les travaux préparatoires de nettoyage et de pompage/dérivation.

12.6.7.7 Nettoyage de la section

La section doit au préalable être nettoyée selon les exigences régissant les travaux préparatoires. Les travaux préparatoires incluent aussi toutes les interventions ponctuelles devant être réalisées, visant à réparer des déficiences structurales localisées et à éliminer les eaux parasites d'infiltration nécessaires au préalable à l'installation de la gaine ou du manchon ou préalable au colmatage.

12.6.7.8 Insertion de la gaine

L'insertion de la gaine doit être réalisée en conformité avec les exigences du manufacturier et des exigences relatives à la méthode d'intervention choisie. La méthode d'installation demeure au choix de l'adjudicataire et peut être réalisée, sans s'y limiter, selon les méthodes suivantes :

- Par inversion à l'aide d'une pression d'eau ou d'air;
- Par tirage.

L'installation peut se faire également avec un tube de moulage, en conformité avec les exigences du manufacturier et des exigences de la norme ASTM F-1743.

Avant de commencer l'installation, l'adjudicataire doit valider la pression minimale requise pour le déploiement conforme de la gaine ainsi que la pression maximale tolérable afin de ne pas endommager la conduite à réhabiliter.

Avant de commencer l'installation, l'adjudicataire doit prévoir le pompage des eaux arrivant dans la conduite à gainer et mettre en place un ballon en amont de la section à gainer afin d'éviter que de l'eau soit attrapée sous la gaine au cours de son installation.

L'utilisation de lubrifiant est interdite.

Lorsque la méthode d'installation choisie est le « tirage », la gaine devra être mise en place au moyen d'un treuil actionné mécaniquement. Le treuil devra être ancré de façon sécuritaire et de façon à supporter les charges dues au tirage de la gaine (poids de la gaine imprégnée, frottements, etc.). La vitesse de tirage devra être contrôlée afin qu'elle soit la plus constante possible. Un dynamomètre devra permettre une lecture continue de la tension appliquée sur la gaine tout au long du processus de tirage. La tension appliquée ne devra pas dépasser la tension limite indiquée par le fournisseur. Une lecture de la tension devra être faite toutes les cinq (5) minutes. Le dynamomètre devra être calibré au début du contrat et l'adjudicataire devra démontrer que la lecture est conforme. Tout dynamomètre trouvé défectueux devra être remplacé et ne pourra être utilisé sous aucune considération.

Lorsque la gaine est installée par tirage afin de réduire la friction, la perte possible de résine et éviter la contamination du composite, lors de l'insertion dans la conduite d'accueil, l'adjudicataire doit prévoir des dispositifs tels que des poulies afin de s'assurer que la gaine ne frotte à aucun endroit pouvant entraîner une perte de résine ou provoquer la contamination du composite. Au minimum, on doit retrouver ce type de dispositif à l'entrée de la conduite, à la paroi supérieure du puits d'insertion et à la sortie du camion réfrigéré.

12.6.7.9 Tube de moulage interne (bladder/calibration hose)

L'utilisation d'un tube de moulage doit être effectuée en conformité avec les exigences du fabricant et les exigences de la norme ASTM F-1743. Lorsque l'utilisation d'un tube de moulage est requise, le tube de moulage doit être spécialement conçu pour ne pas créer de lien entre celui-ci et la gaine : l'ajout d'un lubrifiant est interdit. Le tube de moulage doit être retiré entièrement à la suite des travaux.

12.6.7.10 Tube de moulage externe (pre-liner)

L'installation d'un tube de moulage externe (*pre-liner*) est exigée pour tous les travaux de réhabilitation par chemisage prévus au contrat. Avant l'installation de la gaine, un tube de moulage externe permanent doit être inséré dans la conduite hôte. Le tube de moulage doit être en mesure de résister aux perforations et aux déchirures, il doit être imperméable et doit être suffisamment flexible pour s'adapter aux irrégularités de la conduite.

De plus, il doit être en mesure de résister à la température maximale de réticulation de la gaine. Si la méthode de cure choisie est les rayons UV, le tube de moulage externe doit être résistant aux rayons ultraviolets. Ce tube de moulage doit être complètement appuyé sur toute la circonférence de la conduite.

L'adjudicataire doit soumettre la fiche technique du produit qu'il entend employer, pour approbation au professionnel.

12.6.7.11 Inspection de la gaine polymérisation

Après l'insertion de la gaine dans la conduite, l'adjudicataire doit mesurer la gaine afin de vérifier son élongation. L'élongation longitudinale maximale acceptée est de 5 %. Toute gaine dont l'élongation longitudinale dépasse 5 % doit être retirée et ne peut être utilisée pour une autre insertion.

12.6.7.12 Polymérisation

12.6.7.12.1 Polymérisation par l'eau ou la vapeur

La polymérisation de la résine doit être réalisée en conformité avec les exigences du fabricant et des exigences de la norme ASTM F1216.

L'adjudicataire doit installer les équipements nécessaires et 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 différence de température, de l'eau, de l'air ou de la vapeur entre l'entrée dans la conduite et la sortie de cette dernière ne doit pas être supérieure à 10 °C, et ce, indépendamment de la longueur du tronçon à réhabiliter.

Durant la polymérisation, l'adjudicataire doit noter la pression appliquée sur le composite toutes les trente (30) minutes. Cette pression ne doit pas dépasser les limites du fabricant par plus de 6,9 kPa (1 psi). Advenant le cas où les pressions recommandées par le fabricant sont dépassées, la gaine devra être retirée et ne pourra être réutilisée pour une autre insertion.

12.6.7.12.2 Contrôle de la température

Un thermomètre doit être installé à la sortie de l'eau de la chaudière ainsi qu'à l'extrémité de la conduite par laquelle l'eau est évacuée. Des thermocouples doivent être installés en au moins deux (2) endroits (aux extrémités si possibles), à l'interface de la conduite de réhabilitation et de la conduite existante. Des lectures prises à intervalles fixes de quinze (15) minutes seront notées pour chacun des thermocouples.

12.6.7.12.3 Refroidissement

Le refroidissement de la gaine doit être réalisé en conformité avec les exigences du fabricant et des exigences de la norme ASTM F1216.

L'adjudicataire devra laisser refroidir tranquillement la conduite de réhabilitation jusqu'à la température recommandée avant de réduire la pression hydrostatique et de drainer celle-ci. La température de la gaine doit être inférieure à 38 °C (100 °F) avant de retirer la pression. La pression devra être réduite de façon à ne pas provoquer de pression interne négative.

L'adjudicataire pourra aussi effectuer un refroidissement contrôlé en ajoutant de l'eau froide et en drainant l'eau chaude, tout en redirigeant l'eau de cure.

Il est interdit de rejeter dans les réseaux d'égouts tous liquides ou vapeurs dont la température est supérieure à 65 °C.

12.6.7.12.4 Polymérisation par exposition aux rayons ultraviolets

La polymérisation de la résine doit être réalisée en conformité avec les exigences du fabricant et des exigences de la norme ASTM F2019.

L'équipement doit être d'une puissance suffisante pour provoquer la réticulation de la gaine sur toute l'épaisseur du composite et doit être conséquent à la forme et au diamètre de la conduite réhabilitée.

Durant le processus de cure, l'adjudicataire devra noter l'intensité lumineuse, de même que la vitesse à laquelle se déplace le train de lumière UV et la température dans la section réhabilitée au minimum toutes les quinze (15) minutes.

12.6.7.13 Découpage de la gaine aux extrémités

Le découpage de la gaine à chacune des extrémités doit être effectué de façon à laisser un rebord lisse sur le pourtour de la découpe. La découpe doit se faire de façon à laisser un dépassement de la gaine ne dépassant pas 100 mm de longueur dans le regard. L'adjudicataire doit s'assurer qu'il n'y ait pas de vide entre la gaine et la conduite d'égout existante et devra sceller le joint de la gaine et le regard. Le produit utilisé pour rendre étanche cette interface devra être soumis au professionnel pour approbation.

12.6.7.14 Remise en service des raccordements

Les raccordements doivent être remis en service sans excavation. Si un raccordement ne pouvait être remis en service sans excavation, les travaux par la méthode traditionnelle d'excavation seraient aux frais de l'adjudicataire et selon les exigences du professionnel. L'adjudicataire doit procéder à l'enregistrement des opérations de remise en service de tous les raccordements et le professionnel peut exiger la remise des enregistrements.

L'adjudicataire doit posséder en tout temps, au chantier, les pièces de rechange nécessaires pour réparer l'équipement en cas de défaillance de l'équipement principal.

Pour chaque section, l'adjudicataire devra remettre, dans les quarante-huit (48) heures après la fin des travaux de chemisage, une copie de l'enregistrement montrant la remise en service à 100 % de tous les branchements. À défaut de la remise de ces enregistrements dans le délai prescrit, une pénalité de 500 \$ par jour de calendrier de retard sera appliquée pour chaque enregistrement manquant (un enregistrement par raccordement).

12.6.7.14.1 Délai

Pour une section donnée, les raccordements d'égouts doivent être remis en fonction à 100 % de leur capacité dans un délai maximal de 24 heures après la fin des travaux de chemisage de cette section. Si des refoulements surviennent dans les bâtiments pendant les travaux, l'adjudicataire sera tenu responsable.

12.6.7.14.2 Conduite non visitable

Les raccordements doivent être remis en service sans excavation à l'aide d'un robot découpeur muni d'une **mèche à épaulement** et d'une caméra. Le découpage doit être fait de manière à permettre l'écoulement libre des eaux usées et effectué de façon à laisser un rebord lisse sur le pourtour du raccordement. Tous les débris laissés dans le branchement à la suite de l'ouverture du raccordement doivent être retirés aux frais de l'adjudicataire.

12.6.7.14.3 Conduite visitable

Les raccordements doivent être remis en service manuellement et sans excavation à l'aide d'un outil découpeur de type « **toupie rotative pneumatique** ». L'adjudicataire doit s'assurer qu'il n'y ait pas de vide entre la gaine et la conduite existante et doit au besoin sceller le tout. Le produit utilisé pour le scellement devra être soumis pour approbation au professionnel.

Tous les débris laissés dans le branchement à la suite de l'ouverture du raccordement doivent être retirés aux frais de l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit s'assurer de respecter les normes de santé et sécurité en espace clos.

12.6.7.14.4 Colmatage des raccordements

Lorsque spécifié aux plans, l'adjudicataire doit colmater les raccordements comme décrits à l'article 12.7.1 « Colmatage des conduites » du présent cahier des charges.

12.6.7.15 Inspection télévisée après les travaux de gainage

Une inspection télévisée devra être réalisée à la suite des travaux de gainage et après l'ouverture des raccordements. La précision demandée est de 10 cm sur le chaînage et d'une référence horaire.

Si, au cours de l'inspection, les anomalies suivantes sont constatées : traces de boursouflages, vides, corps étrangers emprisonnés, bulles d'air, fissurations, décollement de la paroi, manque de résine, l'adjudicataire devra reprendre ses travaux.

Tous ces défauts et ceux susceptibles de nuire à l'intégrité ou à la résistance de la gaine dans un avenir prévisible doivent être réparés par l'adjudicataire à ses frais. Dans le cas où il est impossible d'effectuer une réparation, l'adjudicataire doit remplacer le revêtement ou la section de conduite à ses frais. Dans le cas où une excavation est nécessaire, l'adjudicataire doit respecter les clauses du présent cahier des charges.

12.6.8 Odeur de styrène

En soumissionnant, l'adjudicataire reconnaît avoir visité les sites d'intervention et tenu pour acquis que le milieu bâti est âgé, et que les installations de plomberie peuvent ne pas répondre aux exigences de la réglementation actuelle.

L'adjudicataire doit avoir au chantier un appareil de mesure permettant d'évaluer la concentration du styrène dans l'air.

Si la présence d'odeurs est confirmée, l'adjudicataire doit, dans un délai de moins de deux (2) heures, ventiler les bâtiments. L'adjudicataire doit prévoir des équipements de ventilation qui permettront de diminuer la concentration de styrène à l'intérieur des bâtiments, de manière à obtenir une concentration ponctuelle maximale de 0,2 ppm.

Dès que le seuil permis est dépassé, les équipements de ventilation doivent être installés immédiatement sur le site d'intervention. Les ventilateurs doivent avoir une puissance minimale de 4000 CFM. Les équipements de ventilation prévus doivent être installés de manière à aspirer l'air de l'égout. Aucun équipement ne doit être installé de manière à pousser l'air dans la conduite d'égout. Les équipements de ventilation doivent rencontrer toutes les exigences de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) pour les milieux humides et en présence de gaz et composés volatils existants.

En cas de défectuosité, l'adjudicataire doit pouvoir remplacer ou remettre en service tous les équipements défectueux dans un délai maximum d'une heure.

L'adjudicataire doit transmettre à la Ville, lors de la réunion de démarrage, les fiches techniques des équipements de ventilation qu'il utilisera.

Dans le cas où les installations prévues par l'adjudicataire sont insuffisantes, la Ville se réserve le droit d'exiger des équipements supplémentaires aux frais de l'adjudicataire.

S'il n'a pas l'expertise, l'adjudicataire en réhabilitation doit, pendant et après les travaux, utiliser les services d'une entreprise spécialisée dans la ventilation des espaces sinistrés.

L'adjudicataire est responsable de toute réclamation ou poursuite, tant civile que pénale, causée par les odeurs découlant des travaux. Si la Ville doit intervenir pour corriger une situation problématique ou pour fin d'investigation, les coûts engendrés par cette intervention seront à la charge de l'adjudicataire.

Tous les coûts reliés à la fourniture et à la mise en fonction des équipements de ventilation ainsi que tous autres coûts connexes doivent être inclus à l'intérieur des différents prix unitaires apparaissant au bordereau de soumission.

12.6.9 ECOSORB

Au besoin, l'adjudicataire devra vaporiser le produit ECOSORB ou équivalent approuvé afin d'éliminer les odeurs de styrène présentes dans les bâtiments ou à tout autre endroit où la concentration de styrène ne respecte pas les normes et règlements en vigueur.

Tous les coûts reliés à la fourniture et à la mise en fonction à l'utilisation du produit ECOSORB doivent être inclus à l'intérieur des différents prix unitaires apparaissant au bordereau de soumission.

12.6.10 Essais de performance post-chemisage

Afin de valider les exigences techniques spécifiées à la présente section, des échantillons devront être prélevés à la suite des travaux de chemisage continu.

Pour chaque diamètre de conduite réhabilitée par chemisage continu et pour chaque épaisseur différente de gaine, par 500 mètres de conduite réhabilitée dont ces deux éléments sont constants, l'adjudicataire doit prendre deux échantillons cylindriques de 200 mm de longueur de la gaine. Les échantillons devront être une extension confinée de la gaine installée et devront être prélevés aussi près que possible des conditions existantes.

Les échantillons devront être testés selon les prescriptions des normes ASTM D5813 par un laboratoire indépendant approuvé par le professionnel.

Chaque échantillon doit être identifié par:

- le nom de la rue où il est prélevé,
- le numéro du tronçon,
- la date
- et toutes autres informations pertinentes qui servent à identifier correctement l'échantillon.

Les résultats à obtenir à la suite de cet essai sont :

- La résistance en flexion (à court terme);
- L'élongation en flexion, en pourcentage;
- Le module d'élasticité en flexion (à court terme) étant le rapport de la résistance sur l'élongation.

L'analyse de ces échantillons sera aux frais de l'adjudicataire.

Les résultats des tests devront être transmis au professionnel dans un délai de dix (10) jours ouvrables et devront être trouvés conformes aux prescriptions de la présente section.

12.6.11 Travaux ponctuels

Lorsque des interventions ponctuelles sont exigées (chemisage ponctuel, pose de manchon structural, colmatage, réparation, etc.), l'adjudicataire doit respecter l'ensemble des présentes clauses.

12.6.11.1 Localisation des interventions

L'adjudicataire est responsable de la localisation exacte des interventions. L'emplacement des interventions, tel que mentionné dans les documents de soumission, est approximatif et il est donné à titre indicatif. L'adjudicataire ne pourra fonder aucune réclamation sur la recherche du point d'intervention.

12.6.11.2 Échantillonnage à la suite des travaux de gainage

Aucun échantillon de gaine ne sera récupéré pour fin d'analyse dans le cas des interventions ponctuelles

12.6.11.3 Acceptation définitive

L'acceptation définitive des travaux de chemisage continu (de regard à regard) se fait 2 ans après la réception provisoire. Maximum deux (2) mois avant la date d'acceptation définitive, l'adjudicataire doit réaliser l'inspection télévisée V4 et remettre un rapport ainsi qu'un support numérique d'inspection au professionnel.

Lors de l'examen de l'inspection télévisée par le professionnel, en vue de l'acceptation définitive, les infiltration, traces de boursoufflements, vides, corps étrangers emprisonnés, bulles d'air, fissurations, décollement de la paroi, manque de résine, ne seront pas acceptés.

L'acceptation définitive sera donnée à la date la plus tardive entre l'acceptation de l'inspection V4 et 2 ans après l'acceptation provisoire.

Article 12.7 - TRAVAUX DE COLMATAGE PAR INJECTION

12.7.1 Colmatage des conduites

12.7.1.1 Description du colmatage

Le présent document fournit les exigences pour la réhabilitation de conduites dont le diamètre est égal ou inférieur à 1 525 mm (60") au moyen d'injection sous pression de l'intérieur des conduites. Le colmatage s'effectue en attachant l'équipement d'injection à une caméra et en tirant l'unité entière jusqu'à l'endroit à injecter en faisant au besoin un essai d'étanchéité à l'eau, en injectant les joints et les défauts dans la conduite, et en effectuant un essai d'étanchéité à l'eau après réparation.

Tous les joints, toutes les fissures circulaires, toutes les fractures circulaires, toutes les fissures longitudinales, toutes les fractures longitudinales, tous les raccordements d'entrées de service ou de puisards et toutes les déficiences doivent subir un essai d'étanchéité à l'eau tel que décrit à l'article 9.2 « Essai d'étanchéité des réseaux d'égouts », à moins d'indications contraires par le professionnel sur le chantier.

L'adjudicataire doit colmater par injection tous les joints, toutes les fissures circulaires et longitudinales, tous les trous de levage, tous les raccordements d'entrées de service ou de puisards et toutes les déficiences qui ne passent pas l'essai d'étanchéité à l'eau, à moins d'indications contraires par le professionnel sur le chantier.

Lorsque des racines sont présentes dans des joints ou dans des défauts de la conduite, l'adjudicataire devra incorporer à son produit d'injection un produit de traitement contre les racines reconnu par Santé Canada.

L'adjudicataire devra, après chaque injection, effectuer un essai d'étanchéité à l'eau démontrant l'étanchéité de la réparation

12.7.1.2 Produit d'injection

Chacun des produits d'injection utilisés par l'adjudicataire doit être approuvé avant son utilisation par le professionnel. L'adjudicataire doit fournir les spécifications, la garantie du manufacturier, les instructions d'application ainsi que la liste des produits de nettoyage et des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident ou de déversement imprévu. L'adjudicataire doit posséder sur le chantier tout l'équipement de sécurité nécessaire pour appliquer ces mesures d'urgence.

Toutes les composantes d'un produit ainsi que les additifs doivent provenir du même fabricant ou être ceux qu'il recommande.

Les produits d'injection doivent avoir un temps de réaction fixé à l'avance. Chaque jour, avant de commencer les travaux, chaque fois qu'un nouveau mélange est préparé et chaque fois que le professionnel l'exige, l'adjudicataire doit démontrer par un essai en surface avec l'équipement d'injection que le produit réagit dans les délais fixés pour former le produit final désiré. Ces démonstrations sont aux frais de l'adjudicataire. Le temps de réaction du produit de colmatage ne devra jamais être inférieur à 8 secondes, à moins d'indications contraires par le professionnel sur le chantier.

L'adjudicataire peut choisir comme produit d'injection le gel à base d'acrylamide ou d'acrylate ou le gel à base d'uréthane, décrits ci-après.

12.7.1.2.1 Gel à base d'acrylamide ou d'acrylate

Le gel à base d'acrylamide ou d'acrylate est un produit d'injection basé sur deux composantes qui se mélangent à la tête de l'injecteur. Les produits tels que le « AV 100 » de AVANTI INTERNATIONAL, le « AC-400 » de GEOCHEMICAL CORPORATION ou l'équivalent peuvent être utilisés, mais doivent avoir les propriétés minimales suivantes :

- La base d'acrylamide ou d'acrylate ne devra pas être inférieure à 12 % du poids total du mélange, dans le cas de l'acrylamide, la base ne devra pas être supérieure à 14 % du poids du mélange;
- Le temps de réaction doit pouvoir être contrôlé et pouvoir varier de huit (8) secondes à plus d'une (1) heure;
- Le gel doit pouvoir tolérer une certaine dilution et réagir avec de l'eau en mouvement;
- La réaction finale devra produire un gel continu, irréversible, imperméable et non poreux dans sa forme pure ou un sol stabilisé qui ne deviendra pas rigide ni cassant;
- Dans un cycle prolongé de sécheresse, le gel déshydraté devra revenir à au moins 90 % de son volume original et se reformer lorsque mis en présence d'eau. Le gel ne devra pas perdre d'eau lorsque soumis à des efforts;
- Le gel doit être apte à résister à différentes pressions allant jusqu'à 104 kPa (15 PSI) sans qu'il y ait infiltration;
- L'utilisation du catalyseur DMPN est interdite.

Ce type de produit, principalement le gel à base d'acrylamide, est considéré dangereux à l'état brut et irritant pour la peau et les yeux. Ainsi, le mélange, la manipulation et l'injection du produit devront être effectués par un personnel parfaitement familier avec le produit utilisé. Comme protection, des combinaisons, des bottes et des gants imperméables devront être portés ainsi que les lunettes de sécurité.

12.7.1.2.2 Gel à base d'uréthane

Le gel à base d'uréthane doit être un liquide d'assez faible viscosité pour être pompé et être compatible avec les conditions rencontrées dans un réseau d'égout. Des produits tels que le « SCOTCHSEAL 5610 GEL » de 3M ou l'équivalent peuvent être utilisés, mais doivent avoir les propriétés minimales suivantes :

- Les proportions de mélange en poids sont d'une (1) partie de prépolymère d'uréthane avec cinq (5) à dix (10) parties d'eau. Le taux de mélange recommandé est d'une (1) partie de prépolymère d'uréthane et de huit (8) parties d'eau (11 % prépolymère);
- Le pH de l'eau utilisée pour faire réagir le produit doit se situer entre cinq (5) et neuf (9);
- Des temps de curage de quatre-vingts (80) secondes à 4,4 °C (40 °F), de cinquante-cinq (55) secondes à 15,6 °C (60 °F) et de trente (30) secondes à 26,7 °C (80 °F) lorsqu'une partie de prépolymère réagit avec huit (8) parties d'eau seulement sont recommandés;
- Les temps de curage peuvent être réduits de cinq (5) à dix (10) secondes pour des températures d'eau entre 4,4 °C (40 °F) et 26,7 °C (80 °F) lorsqu'une partie de prépolymère réagit avec huit (8) parties d'eau contenant un agent de contrôle du gel de type « SCOTCHSEAL 5611 »;
- Le gel produit doit être chimiquement stable, non biodégradable, résistant et flexible;
- La viscosité du mélange doit pouvoir être augmentée ainsi que la densité, la résistance du gel et la résistance au rétrécissement en ajoutant des additifs à l'eau de mélange;
- Le gel doit être apte à résister à différentes pressions allant jusqu'à 103 kPa (15 livres/po²) sans qu'il y ait infiltration.

Aucun des produits utilisés ne doit présenter des risques indus pour le personnel les utilisant. Le mélange, la manipulation et le pompage du produit doivent être effectués par un personnel familier avec ce type de produit. Des vêtements appropriés, des lunettes protectrices ainsi qu'un appareil respiratoire, au besoin, doivent être portés lors du mélange ou lorsqu'il y a contact direct afin de protéger le personnel des poussières et des vapeurs nocives.

12.7.1.2.3 Produit de traitement contre les racines

Lorsque des racines sont présentes dans des joints ou dans des défauts de la conduite et qu'elles ont préalablement été coupées, l'adjudicataire devra incorporer à son produit d'injection un produit de traitement contre les racines (« AC 50W » de AVANTI INTERNATIONAL ou équivalent) dans des proportions recommandées par le fabricant. Le produit utilisé devra être reconnu par Santé Canada.

Ce type de produit devra être compatible avec l'équipement et le produit d'injection et en aucun temps l'adjudicataire ne pourra rendre la Ville responsable des dommages que le produit aurait causés à son équipement.

Le produit utilisé devra être approuvé par la Ville avant son utilisation. L'adjudicataire doit fournir à celui-ci les spécifications, la garantie du fabricant, les instructions d'utilisation ainsi que la liste des produits de nettoyage et des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident ou de déversement imprévu. L'adjudicataire doit posséder sur le chantier tout l'équipement de sécurité nécessaire pour appliquer ces mesures d'urgence.

12.7.1.3 Équipement de colmatage

Les manchons d'injection utilisés doivent être en mesure d'isoler, de vérifier l'étanchéité et de colmater les joints, les fissures circulaires, les trous de levage, les trous, les raccordements d'entrées de service et de puisards ou toutes autres déficiences identifiées.

Dans le cas des raccordements, un troisième ballon est nécessaire pour isoler le raccordement. Les dimensions des appareils doivent être appropriées au diamètre des conduites. Le diamètre extérieur du ballon d'isolement (dégonflé) utilisé pour les raccordements d'entrées de service ne devra pas être supérieur à celui des ballons d'isolement utilisés pour les joints de conduites.

Les manchons doivent être munis des instruments nécessaires pour contrôler et mesurer les pressions requises pour isoler, vérifier et colmater les joints ou autres. Ces pressions doivent être mesurées au manchon. Le manomètre doit être assemblé sur le manchon face à la caméra et être visible en tout temps. La précision du manomètre doit être au 1/10 de PSI près. Avant de commencer les travaux, et à la demande du professionnel durant les travaux, l'adjudicataire doit démontrer la précision et le bon fonctionnement de ces instruments. L'adjudicataire doit posséder des manomètres en réserve au chantier.

L'équipement doit être relié à un système de télévision en circuit fermé dont la caméra, située à l'intérieur de la conduite, est accouplée au manchon d'injection. Les opérations doivent être contrôlées de la surface.

Pour les conduites dont le diamètre est inférieur à 610 mm et pour tous les défauts sur la conduite, à l'exception des raccordements d'entrées de service, les opérations doivent être réalisées sans interrompre l'écoulement des eaux.

L'équipement d'inspection télévisée doit répondre aux exigences du cahier des clauses techniques régissant les travaux d'auscultation visuelle des conduites d'égout.

Le système de télévision doit fournir une image qui permet de distinguer clairement les différents éléments rencontrés dans la conduite, le déroulement des opérations de colmatage et la lecture du manomètre. La qualité et la définition de l'image sur l'écran de télévision doivent être à la satisfaction du professionnel.

L'équipement permettant de contrôler les opérations à distance (treuils, câbles de traction, câbles d'alimentation électrique, boyaux d'injection, etc.) doit permettre les travaux de réhabilitation sans interruption sur une longueur minimum de cent cinquante (150) mètres. Cet équipement ne doit en aucun temps obstruer le champ de vision de la caméra.

La méthode employée par l'adjudicataire pour centrer l'appareil de vérification d'étanchéité et d'injection doit être suffisamment précise pour que la partie à vérifier ou à réparer soit centrée et bien isolée durant l'essai d'étanchéité ou durant l'injection.

Les récipients de solution qui formeront le gel devront être dotés d'appareils de mesure afin de déterminer précisément les quantités utilisées à la suite de chacune de ses réparations.

Après chaque journée de travail, si de l'équipement est suspendu dans un regard d'accès, ce dernier ne devra pas être laissé au-dessus de la couronne de toutes les conduites s'y trouvant afin de permettre un écoulement normal.

Avant de commencer les travaux, l'adjudicataire devra fournir au professionnel une fiche technique sur les équipements (manchons d'injection incluant le volume des chambres d'injection de ces manchons, débit mètre, pompe, etc.) qu'il utilisera pour les travaux.

12.7.1.4 Exécution

12.7.1.4.1 Essai d'étanchéité avant réparation

À moins d'indications contraires aux clauses techniques particulières ou par le professionnel sur le chantier, l'étanchéité de tous les joints, de toutes les fissures circulaires et longitudinales, de tous les trous de levage, de tous les raccordements d'entrées de service ou de puisards et de toutes déficiences identifiées doit être vérifiée par un **essai d'exfiltration à l'eau ou à l'air**

L'essai d'étanchéité à l'eau doit être effectué de la façon suivante :

- a) Centrer le manchon afin que les ballons se situent de chaque côté du joint, de la fissure, du trou de levage, de l'entrée de service ou de toute autre déficience identifiée pour ainsi isoler l'endroit à vérifier. Pour les raccordements, un ballon devra boucher la conduite d'entrée de service;
- b) Les ballons sont gonflés et, en même temps, l'eau ou l'air est ajoutée afin de chasser l'air présent entre les ballons. La pression finale utilisée pour isoler l'endroit à vérifier doit être suffisante pour éviter toute perte d'eau dans la conduite sans toutefois dépasser la résistance du tuyau et l'endommager;
- c) L'eau ou l'air est ajouté pour atteindre une pression au manchon de 70 kPa (10 psi) pour les essais dans les conduites et de 40kPa (6 psi) sur les entrées de service;

Étanchéité à l'eau

- d) Si on ne peut obtenir la pression exigée (10 psi ou 6 psi selon le cas) au manchon, avec un débit d'eau de quatre (4) litres par minute (1 GUSPM) ou plus, la déficience doit être réparée;
- e) Si on obtient une pression exigée (10 psi ou 6 psi selon le cas) au manchon, régulariser le débit de fuite. Si ce débit de fuite est égal ou supérieur à 0,50 litre par minute(1/8 GUSPM), exécuter la réparation.

Étanchéité à l'air

- f) Si on ne peut obtenir la pression exigée (10 psi ou 6 psi selon le cas) au manchon la déficience doit être réparée;

- g) Si on obtient une pression exigée (10 psi ou 6 psi selon le cas) au manchon maintenir la pression pendant 15 secondes. Si la pression diminue de plus de 1PSI en 15 secondes, exécuter la réparation.

Au début de chaque journée de travail ou à la demande du professionnel, l'adjudicataire doit démontrer la précision de son appareil en exécutant l'essai d'étanchéité à l'eau décrit plus haut sur une section type de tuyau équivalent au diamètre de conduite à colmater avant de commencer ces essais sur les travaux.

Ce tuyau doit être muni d'un manomètre témoin et d'un dispositif permettant de simuler au moins deux (2) débits de fuite mesurables. Lors de l'essai, le manomètre témoin doit indiquer, à dix (10) pour cent près, la pression du manomètre du manchon d'injection; le débitmètre devra indiquer, à cinq (5) pour cent près, le débit mesuré. L'adjudicataire doit fournir le matériel nécessaire à ces démonstrations et celles-ci sont à ses frais.

De plus, avant de commencer les essais d'étanchéité, et ce, sur chaque section (entre deux (2) regards), l'adjudicataire positionnera le manchon sur les parois d'une section de conduite saine (sans fissure, trou, etc.) et démontrera par un essai d'étanchéité à l'eau, décrit ci-haut, l'étanchéité du manchon. Si l'essai est négatif, l'adjudicataire devra soumettre au professionnel, pour approbation, une solution pour résoudre l'étanchéité du manchon ou de la paroi, et ce, avant de commencer les essais d'étanchéité sur la section.

12.7.1.4.2 Injection

Tous les joints, les fissures circulaires et longitudinales, les trous de levage, les raccordements d'entrées de service ou de puisards et les déficiences identifiées où l'infiltration ou des traces d'infiltration sont visibles ou qui ne sont pas étanches à la suite d'un essai d'étanchéité à l'eau doivent être colmatés par injection avec un des produits décrits à l'article 12.7.1.2 : Produits d'injection.

Le volume minimal cible de produit d'injection doit être d'environ 7,5 l/100 mm de diamètre de conduite (0,5 gal US/po).

La pression utilisée dans les ballons d'isolement doit être suffisante pour éviter toute perte de produit dans la conduite sans toutefois dépasser la résistance du tuyau et l'endommager. Lors du colmatage des raccordements, la conduite de l'entrée de service doit aussi être isolée.

La pression d'injection, les quantités et le temps de réaction (variant entre huit (8) et trente (30) secondes) des produits chimiques seront déterminés par l'adjudicataire en fonction des exigences du présent document, de la réparation à effectuer, des conditions de sol, de la pression, de l'écoulement et de la température de l'eau dans le sol et au fur et à mesure du déroulement des opérations.

Lorsque le gel acrylamide est utilisé comme produit d'injection, l'adjudicataire doit s'assurer que les deux (2) solutions (acrylamide et AP) sont pompées en volume équivalent.

Tous les produits d'injection qui nuisent à l'écoulement doivent être enlevés par l'adjudicataire. De plus, celui-ci doit prendre les mesures nécessaires pour éviter que des résidus ne soient apportés vers les sections en aval.

Dans le cas où des vides importants seraient à combler dans le sol autour des réparations, l'adjudicataire peut ajouter un produit de type « HARBOR LITE », mais il doit au préalable obtenir l'autorisation du professionnel.

12.7.1.4.3 Essai d'étanchéité après la réparation

À la suite de chaque réparation, incluant les réparations des raccordements, après avoir désancré le manchon d'injection et avoir délogé le surplus de gel, l'adjudicataire doit procéder à un essai d'étanchéité à l'eau, tel que décrit à l'article 12.7.1.4.1 : Essai d'étanchéité avant réparation, et démontrer l'étanchéité de la réparation qu'il vient d'effectuer. Le débit de fuite doit être nul. Si l'essai ne satisfait pas cette exigence, la réparation doit être reprise jusqu'à ce que les exigences de l'essai soient satisfaites.

12.7.2 Contrôle des débits

À certains endroits, les débits véhiculés dans le réseau d'égout pourraient être élevés et nuire à l'exécution des travaux. Dans le but de permettre ceux-ci, l'adjudicataire devra bloquer les débits en amont. Ces travaux devront être effectués en conformité avec l'article de la présente section régissant les travaux préparatoires de nettoyage et de pompage/dérivation.

12.7.3 Compilation des résultats

L'adjudicataire doit compiler les résultats au fur et à mesure de l'avancement des travaux et remettre une copie du rapport au représentant du professionnel au chantier. L'adjudicataire doit inclure dans cette compilation les essais d'étanchéité avant et après réparation. Il doit aussi indiquer le mélange des produits et additifs, temps de gel, volume d'injection, pression d'injection, etc., sans quoi les essais seront refusés.

12.7.4 Enregistrement des opérations

L'enregistrement des opérations de colmatage ou d'essais d'étanchéité est exigé. Les données telles que la localisation de l'équipement (rue, chaînage), l'identification du tronçon, le sens de déplacement, la date, etc., doivent être enregistrées sur le support numérique. La qualité et la définition de l'image doivent être telles que spécifiées à l'article 9.1.1 « Inspection télévisée des conduites d'égouts » du présent cahier des charges.

Les inspections vidéo des essais d'étanchéité et de colmatage doivent être filmées en continu. Si une coupure du vidéo est nécessaire pour des conditions d'opération, la reprise doit se faire au même chaînage afin d'avoir une vidéo qui couvre l'entièreté du tronçon.

12.7.5 Remontée de produits à la surface

L'adjudicataire doit réaliser les travaux d'injections de façon à prévenir la remontée du produit à la surface. Si l'adjudicataire remarque des signes de remontée du produit dans l'alignement de la conduite à réhabiliter (gazon brûlé, produit en surfaces, etc.), l'adjudicataire devra réaliser les travaux nécessaires afin de sécuriser la zone affectée et remettre en état les lieux. Les coûts reliés à la remontée du produit dans le sol sont réalisés aux frais de l'adjudicataire. L'adjudicataire ne pourra présenter aucune réclamation pour ces travaux.

12.7.6 Acceptation définitive

L'acceptation définitive des travaux de colmatage se fait un (1) an après la réception provisoire.

Maximum deux (2) mois avant la date d'acceptation définitive, l'adjudicataire doit réaliser l'inspection télévisée V4 et remettre un rapport ainsi qu'un support numérique de l'inspection au professionnel.

Lors de l'examen et de l'inspection télévisée des travaux par le professionnel en vue de l'acceptation définitive, aucune infiltration ne sera tolérée dans les conduites réhabilitées.

L'acceptation définitive sera donnée à la date la plus tardive entre l'acceptation de l'inspection V4 et un (1) an après l'acceptation provisoire.

Article 12.8 - RÉHABILITATION PAR REVÊTEMENT LOCALISÉ DES CONDUITES

12.8.1 Description du cimentage

L'adjudicataire doit procéder au cimentage à l'intérieur du pourtour des conduites de diamètre visitable pour les déficiences structurales.

Les déficiences structurales comprennent, sans s'y limiter aux fissures et aux fractures : les bris, les éclats de surface, les raccordements défectueux, les infiltrations actives ou tout autre défaut susceptible de mettre en péril l'intégrité structurale de la conduite.

Le cimentage du pourtour de la conduite va permettre de réduire les risques d'aggraver l'état structural de la conduite lors des travaux de remplacement des regards (ou conduites) qui se dérouleront à proximité de la conduite à cimenter.

L'adjudicataire doit prévoir le cimentage sur une longueur minimale de quatre (4) mètres à partir de l'endroit où la conduite sera enlevée pour le remplacement des regards. Ces travaux doivent se faire dans les plus grandes conditions de sécurité pour les travailleurs.

L'emplacement des interventions tel que mentionné dans les documents de soumission est approximatif, et il est donné à titre indicatif. L'adjudicataire ne pourra fonder aucune réclamation sur la recherche du point d'intervention.

12.8.2 Produit de cimentage

Le cimentage doit être effectué avec un mortier à prise rapide de type *SikaTop® 123 PLUS* de Sika ou équivalent approuvé. Il faut ajouter au minimum une bouteille de Sikacem Accelerator (produit spécifique de chez Sika Canada) au mortier selon les recommandations du fabricant en fonction de la température et de la température ambiante et du substrat, afin d'accélérer son durcissement. Le produit de cimentage doit être résistant aux cycles de gel et dégel ainsi qu'à l'environnement où il est utilisé, avoir une bonne résistance, avoir une grande résistance à la compression et à la flexion et avoir une bonne résistance à l'abrasion.

L'adjudicataire doit fournir la fiche technique du produit pour approbation, et il doit respecter les dosages en fonction de la température recommandée du manufacturier.

12.8.3 Mise en place

Avant la mise en place du produit de cimentage, l'adjudicataire doit nettoyer les parois de la conduite afin qu'elles soient exemptes de dépôts, de graisses et de toutes autres matières pouvant nuire à l'adhérence du mortier avec la conduite existante. L'adjudicataire doit fournir une inspection vidéo à ses frais pour approbation par le professionnel avant de procéder au cimentage de la conduite. L'adjudicataire doit par la suite humidifier la surface à cimenter avec de l'eau propre. Le substrat doit être saturé superficiellement sec (SSS), mais sans eau stagnante durant l'application du mortier. La mise en place du mortier doit être réalisée sur une longueur minimale de quatre (4) mètres. L'épaisseur du mortier sur le premier trois (3) mètres qui est le plus près des regards à remplacer doit être de 30 mm, et par la suite il faut faire une transition de 30 mm à 0 mm d'épaisseur sur une portion d'un (1) mètre. La cure du mortier est requise selon la méthode par pulvérisation avec le produit Sika Florseal WB 25 de Sika ou équivalent approuvé.

Article 12.9 - SERVICES TEMPORAIRES

L'adjudicataire sera responsable de garantir le service sans interruption pour toutes les résidences et commerces affectés par les travaux. L'adjudicataire devra être en mesure de fournir un nombre adéquat de toilettes chimiques et de les changer selon les besoins. L'adjudicataire communiquera aux citoyens par un avis écrit transmis quarante-huit (48) heures avant les travaux, préalablement approuvé par le professionnel indiquant les conditions des services temporaires.

Article 12.10 - PÉRIODE DE GARANTIE

La période de garantie pour les interventions sans excavation de conduites d'égout est d'un (1) an à l'exception des travaux de chemisage continu (de regard à regard) qui est de deux (2) ans. Cette période est calculée à partir de la date de l'acceptation provisoire des travaux par le professionnel.

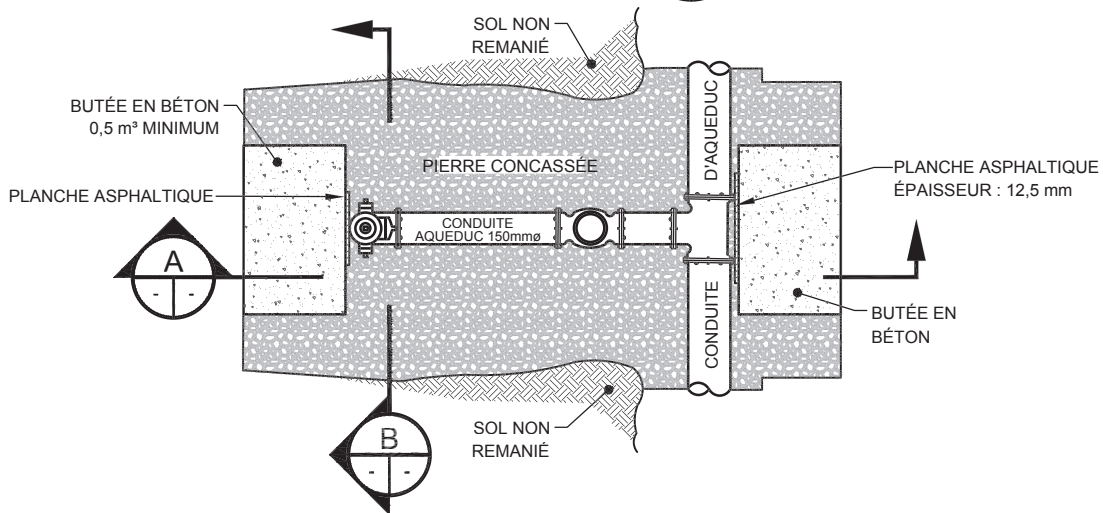
L'adjudicataire doit maintenir ces ouvrages en bon état durant la période de garantie et faire toutes les réparations que le professionnel peut exiger. Advenant le cas où l'adjudicataire refuse ou néglige de faire les réparations requises dans les quarante-huit (48) heures suivant l'avis par écrit du professionnel, ce dernier peut faire exécuter lesdites réparations. La dépense qui en résulte est prélevée sur le montant de la garantie et en cas d'insuffisance, est recouvrée au moyen de poursuites dirigées contre l'adjudicataire.

Deux (2) mois avant la fin de la garantie, l'adjudicataire doit procéder à une inspection télévisée (V4) et remettre un rapport d'inspection au professionnel.

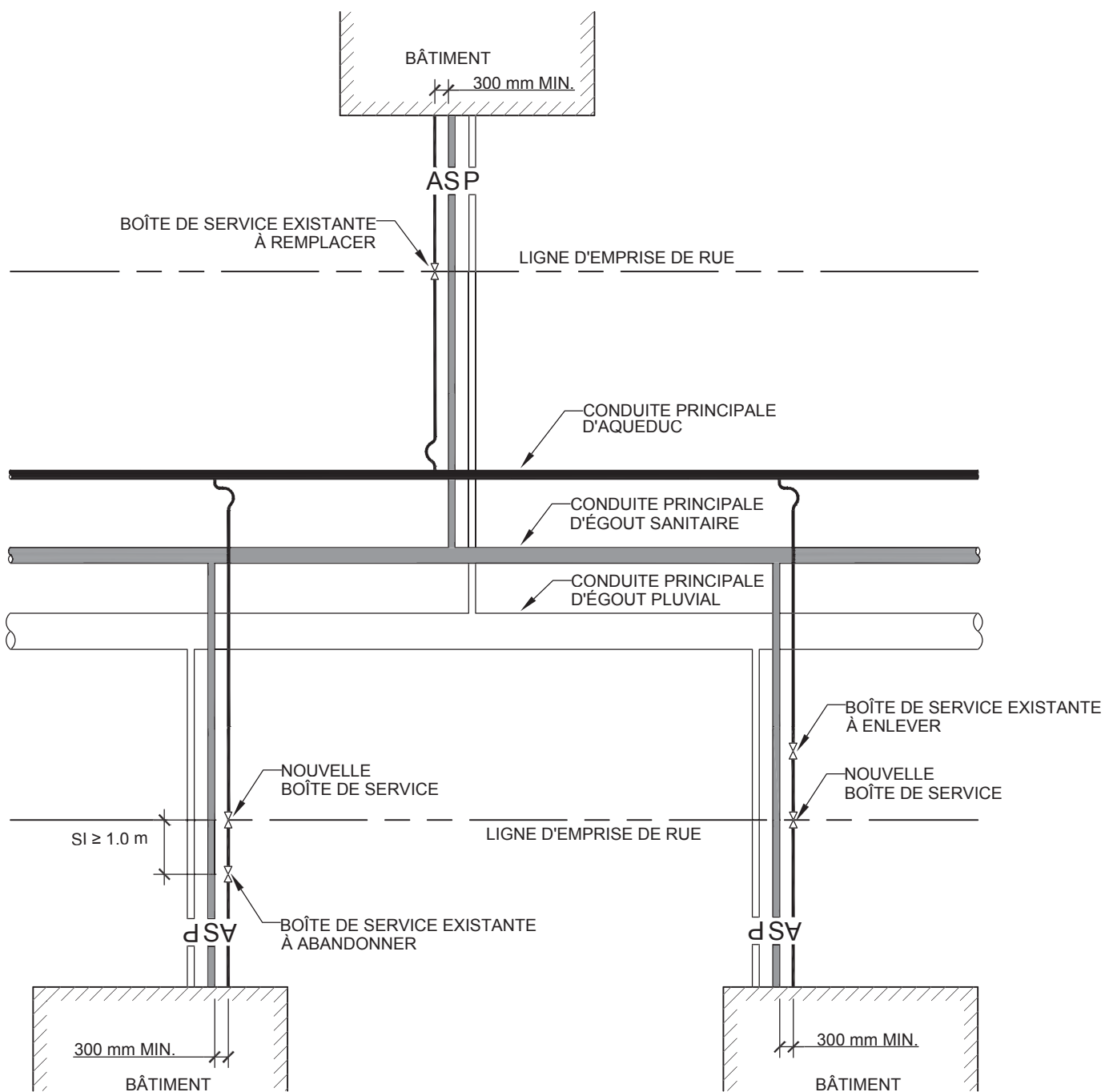
Annexe

Section 13 - DESSINS NORMALISÉ ET ANNEXES

EA-01 rev.04	Poteau d'incendie – Aménagement typique
EA-02 rev.03	Déviations de la conduite de branchement du poteau d'incendie
EA-03 rev.00	Positionnement entrées de service d'égouts et d'aqueduc
EA-04 rev.04	Relocalisation de branchement de service d'égout par déviation au-dessus d'une conduite d'égout
EA-05 rev.03	Relocalisation de branchement de service d'égout par déviation sous une conduite d'égout
EA-06 rev.01	Raccordement aqueduc temporaire au poteau d'incendie existant
EA-07 rev.01	Branchement entrée de service d'aqueduc – profondeur de l'entrée existante inférieure à 2,0 mètres à la limite d'emprise
EA-08 rev.00	Fiche d'identification d'une inspection télévisée
EA-09 rev.01	Croquis d'installation de caméra et d'ajustement d'odomètre
ANNEXE 1	Mise en service d'une nouvelle conduite d'eau potable et mise en service d'une nouvelle conduite d'eau potable avec réseau temporaire
ANNEXE 2	Exemple de mise en opération du nouveau réseau
ANNEXE 3	Exemple de formulaire de rapport de mise en service – nouvelles conduites
ANNEXE 4	Procédure pour le prélèvement d'un échantillon d'eau pour analyse
ANNEXE 5	Formulaire de demande de fermeture d'eau
ANNEXE 6	Formulaire de demande d'occupation de la voie publique



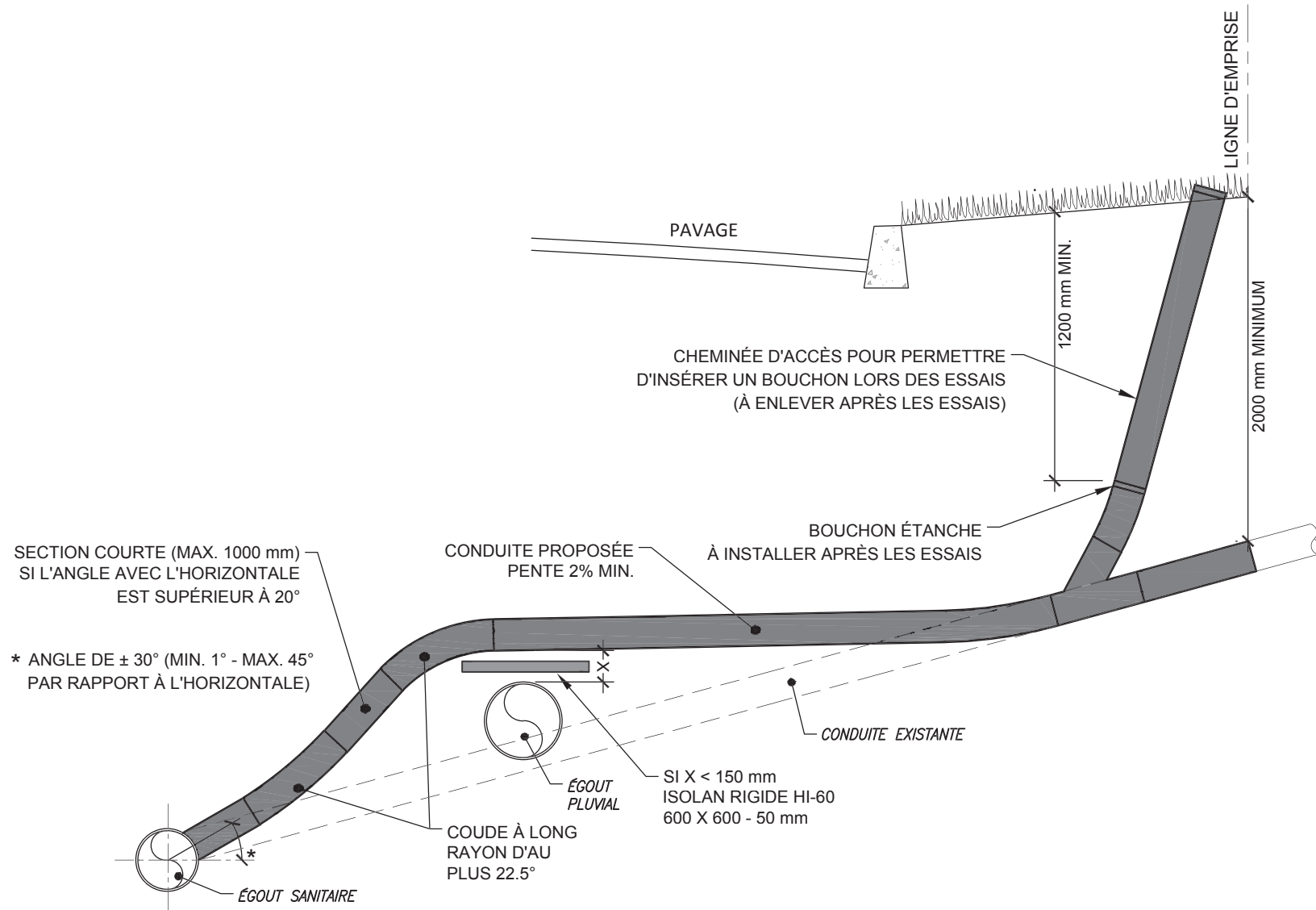
Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	2019-06-14	EA-01	4



SERVICE DE L'INGÉNIERIE

POSITIONNEMENT DES ENTRÉES DE SERVICES D'ÉGOUTS ET D'AQUEDUC

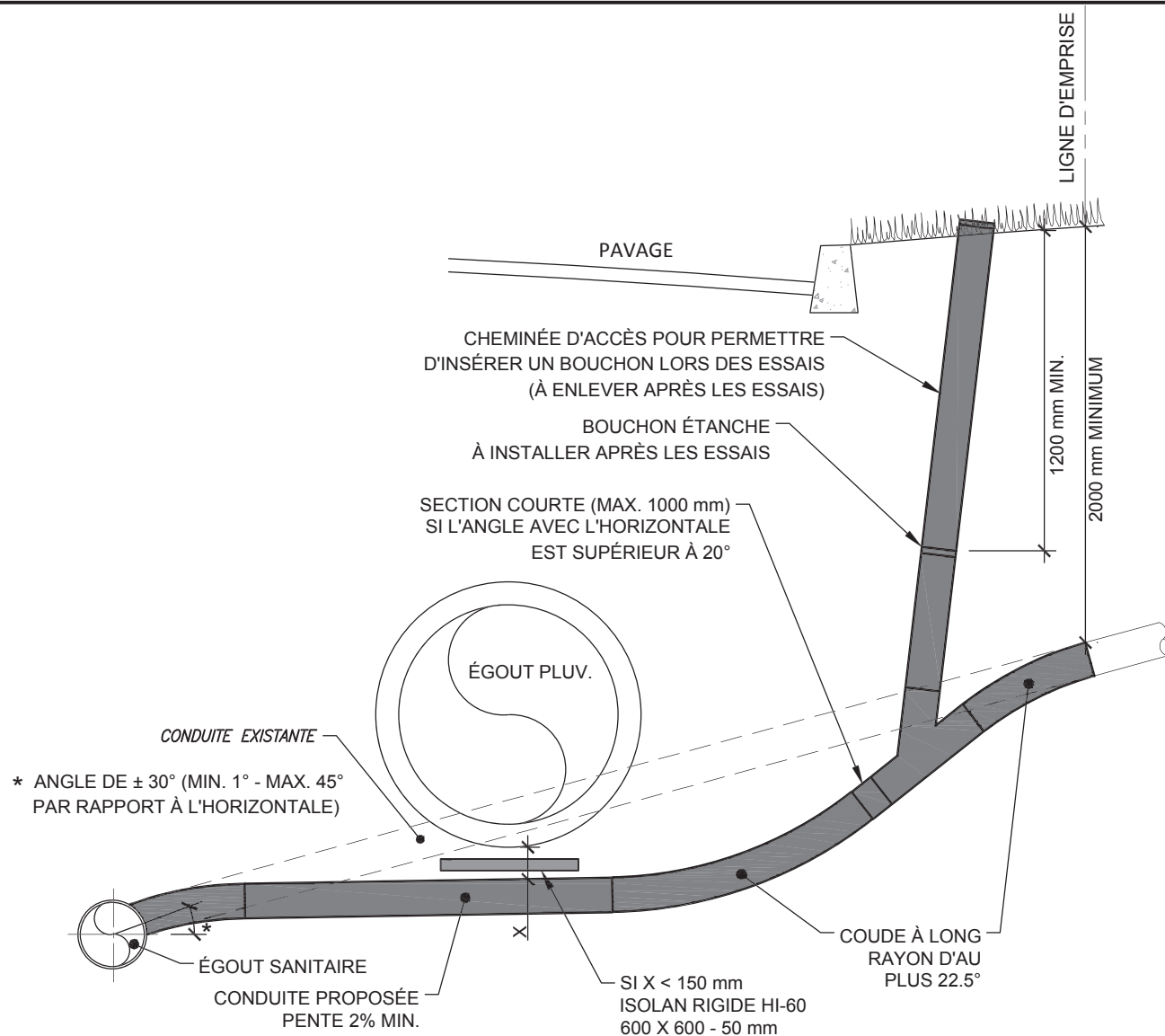
Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	FÉVRIER 2015	EA-03	0



SERVICE DE L'INGÉNIERIE

RELOCALISATION DE BRANCHEMENT DE SERVICE D'ÉGOUT PAR DÉVIATION AU DESSUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT

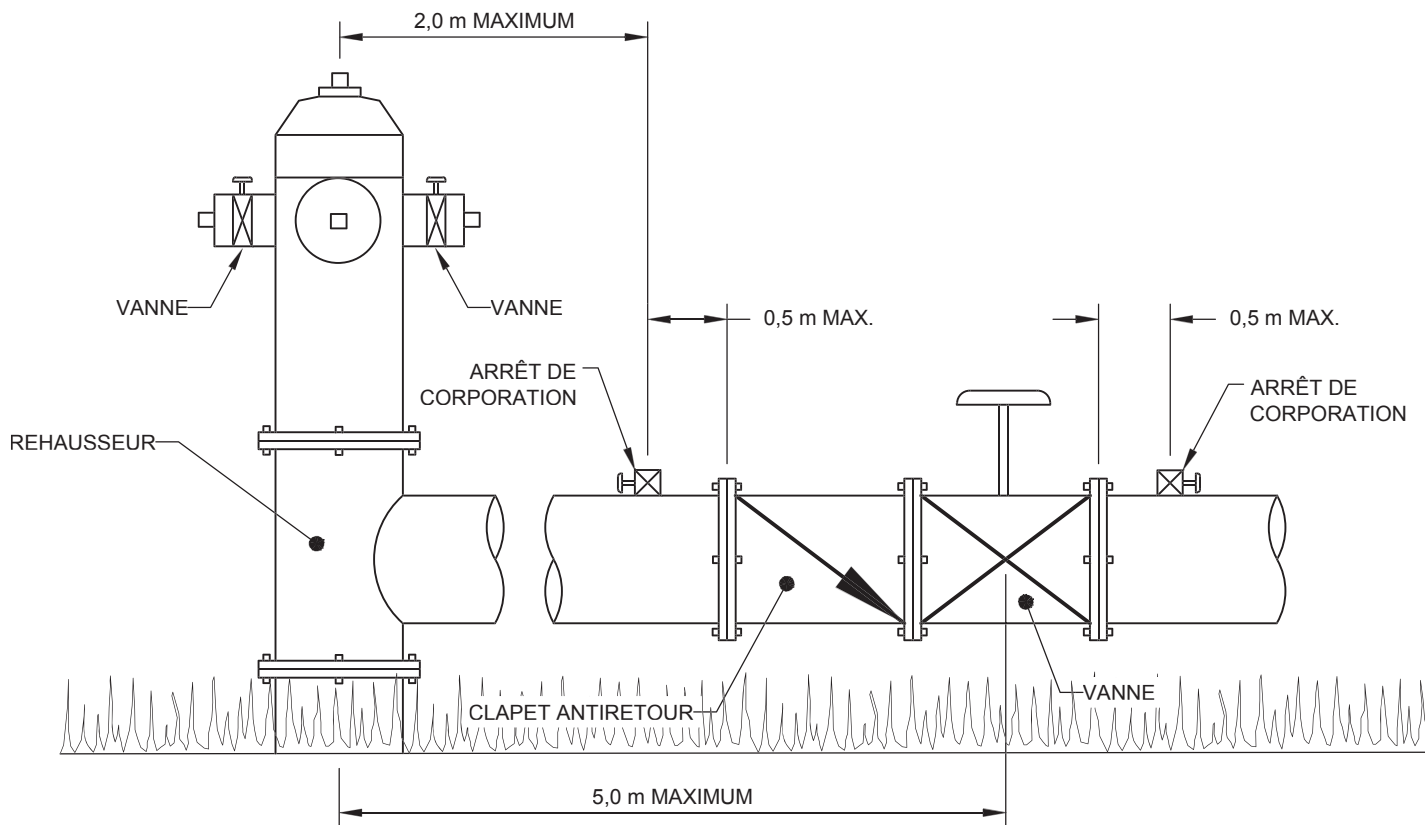
Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	MARS 2021	EA-04	4



SERVICE DE L'INGÉNIERIE

RELOCALISATION DE BRANCHEMENT DE SERVICE D'ÉGOUT PAR DÉVIATION AU SOUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT

Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	FÉVRIER 2015	EA-05	3

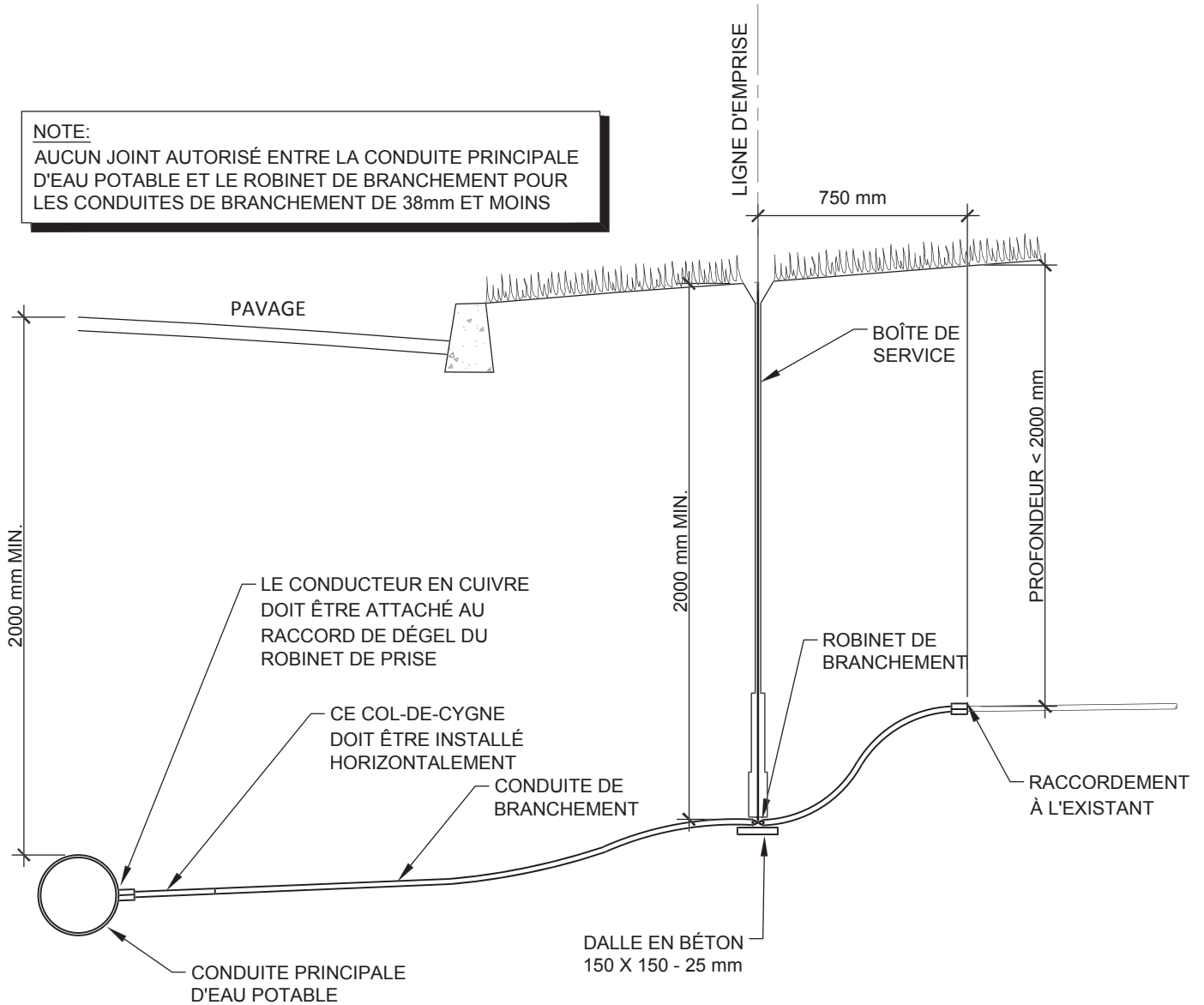


SERVICE DE L'INGÉNIERIE

RACCORDEMENT D'AQUEDUC TEMPORAIRE AU POTEAU D'INCENDIE

Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	FÉVRIER 2021	EA-06	1

NOTE:
AUCUN JOINT AUTORISÉ ENTRE LA CONDUITE PRINCIPALE
D'EAU POTABLE ET LE ROBINET DE BRANCHEMENT POUR
LES CONDUITES DE BRANCHEMENT DE 38mm ET MOINS



MAÎTRE DE L'OUVRAGE : _____

DE SOUMISSION : _____

SECTEUR : _____

RUE : _____

SECTION (AMONT-AVAL) : _____

LONGUEUR (THÉORIQUE) : _____ (m)

DIAMÈTRE NOMINAL : _____ (mm)

TYPE DE MATÉRIAU : _____

TYPE DE RÉSEAU : _____

MÉTÉO : _____

DATE : _____

ADJUDICATAIRE : _____

UNITÉ D'INSPECTION : _____

OPÉRATEUR : _____



SERVICE DE L'INGÉNIERIE

FICHE D'IDENTIFICATION D'UNE INSPECTION TÉLÉVISÉE

Échelle

AUCUNE

Date

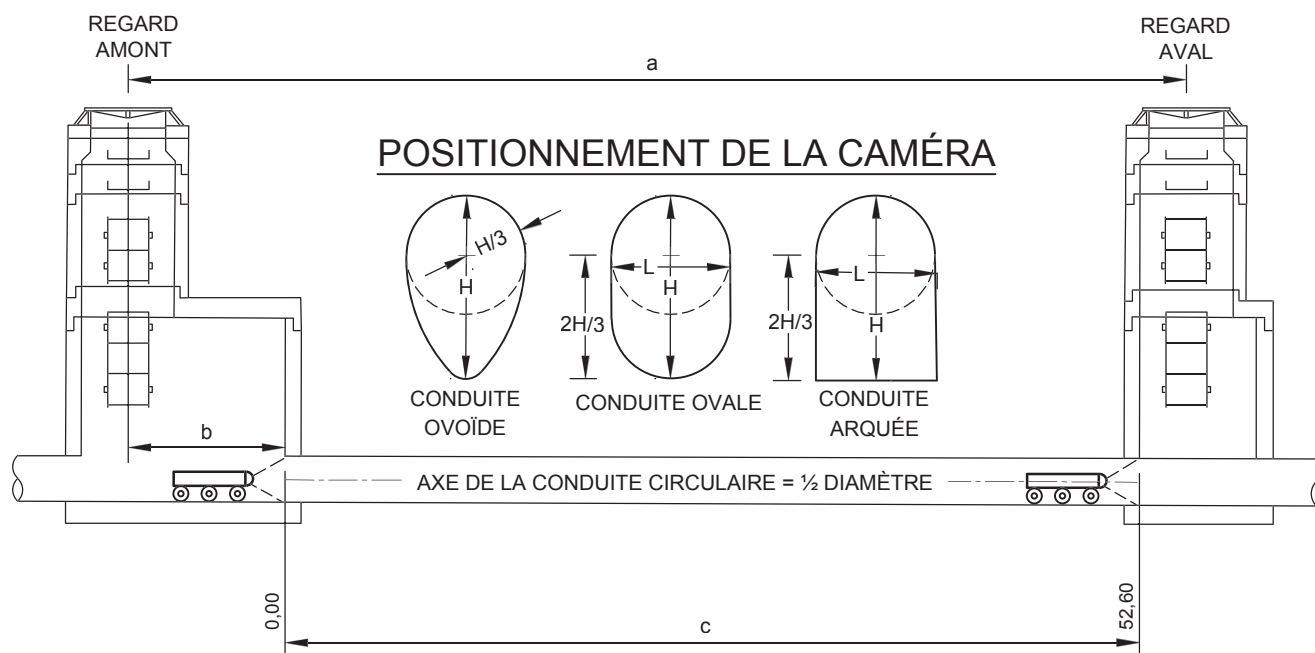
2019-06-19

Numéro du dessin normalisé

EA-08

Révision

0



a = Longueur théorique montrée aux plans, centre du tampon amont au centre du tampon aval
b = Distance entre le centre du tampon et la face du regard (joint conduite / regard)
c = Distance totale inspectée