

Nom du maître de l'ouvrage

DEVIS TECHNIQUE
RECHERCHE ET MESURE DES EAUX
PARASITES D'INFILTRATION
ET DE CAPTAGE

RÈGLEMENT N°

Soumission n°

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	2
INTRODUCTION	4
NOTE À L'UTILISATEUR.....	5
SECTION 1 CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIÈRES.....	6
1.1 OBJET DU CONTRAT	6
1.2 DÉFINITIONS.....	6
1.3 NATURE DES TRAVAUX.....	7
1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX.....	7
1.5 COMMENCEMENT DES TRAVAUX ET DÉLAI D'EXÉCUTION.....	7
1.6 CONNAISSANCE DES LIEUX.....	8
1.7 CIRCULATION ET SIGNALISATION.....	8
1.8 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL.....	8
1.9 HORAIRES DE TRAVAIL	8
1.10 MATÉRIEL, ÉQUIPEMENT ET MAIN-D'OEUVRE	8
1.11 NETTOYAGE DU RÉSEAU	9
1.12 EXPÉRIENCE DE LA FIRME.....	9
1.13 DESCRIPTION DES ARTICLES DU BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX	9
1.14 MOBILISATION ET DÉMOBILISATION	11
SECTION 2 CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES	12
2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES	12
2.2 MESURES DE DÉBITS	12
2.3 PIÉZOMÉTRIE	12
2.4 PLUVIOMÉTRIE.....	14
2.5 ESSAIS À LA FUMÉE	14
2.6 ESSAIS AU TRACEUR	15
2.7 RAPPORT	16
SECTION 3 CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES.....	18
3.1 MESURES DE DÉBITS.....	18
3.2 PIÉZOMÉTRIE	20
3.3 PLUVIOMÉTRIE.....	21
3.4 ESSAIS À LA FUMÉE	21
3.5 ESSAIS AU TRACEUR	21
3.6 RAPPORT	21
ANNEXES.....	22

REMERCIEMENTS

Le CERIU souhaite remercier le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir pour sa contribution financière à la réalisation du projet intitulé « *Recueil des devis techniques spécifiques pour les travaux d'auscultation et de réhabilitation des infrastructures urbaines* » dont fait partie le présent document, inscrit dans le cadre du programme d'Infrastructures Québec - Municipalités.

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

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

Comité directeur

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

Nous remercions tout particulièrement les membres du Comité – Recherche et mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage qui ont mis en commun toute leur expertise pour concrétiser le présent devis. Par ailleurs le CERIU tient à leur témoigner toute sa reconnaissance pour les efforts remarquables et leur engagement indéfectible dans la promotion de la réhabilitation sans tranchée des infrastructures souterraines.

Membres du Comité – Recherche et mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage

- M. Richard Bergeron, Ing. - *Aqua Data inc.*
- M. Bertrand Côté, Ing. *Université de Sherbrooke*
- M. Serge Coderre, Ing. M.Env. – *Enviroservices inc.*
- M. Jean-Paul Gendron, Ing. M.Sc - *Consultant*
- M. Benoit Grondin, Ing. - *CIMA+*
- M. Pierre Lamarre, Ing. - *Ville de Laval*
- M. Richard Latraverse, Ing. - *Menviq*
- M. Janick Lemay, Ing. - *MAMSL*
- M. Nicolas Vekeman, Ing. - *Dessau Soprin inc.*
- M. Joseph Loiacono, Ing., secrétaire du Comité - *CERIU*
- M. Rachid Ammar, secrétaire adjoint - *CERIU*

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

Important

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

INTRODUCTION

Les objectifs de la recherche et de la mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage sont de :

- Quantifier les apports en eaux parasites;
- Identifier les sections du réseau d'égout affectées par les eaux parasites;
- Localiser les points d'apports en eaux parasites pouvant avoir une influence sur l'interception, le contrôle des débordements et le traitement;
- Déterminer les débits d'infiltration et de captage pour la conception et la gestion des ouvrages d'interception, de contrôle des débordements et le traitement;
- Déterminer les activités supplémentaires à réaliser pour définir les travaux de réhabilitation;
- Recueillir les informations en vue de préciser les travaux correctifs à effectuer dans le but de réduire les apports majeurs en eaux parasites.

NOTE À L'UTILISATEUR

Comme les municipalités possèdent habituellement leurs propres clauses administratives générales, le présent devis couvre les clauses administratives particulières et techniques. Il revient au maître de l'ouvrage de les adapter à ses besoins, lors de l'élaboration définitive des documents d'appels d'offres.

Les clauses administratives particulières et les clauses techniques sont établies conformément à l'ébauche du cadre de référence pour devis technique (élaborée par le Comité directeur du projet et révisée par le Comité - *Recherche et mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage*).

Le maître de l'ouvrage doit indiquer lors de l'établissement des documents d'appel d'offres l'objet du contrat (consiste à effectuer une recherche des eaux d'infiltration et/ou des eaux de captage sur le réseau d'égout) ainsi que les travaux prévus.

Le bordereau des quantités et des prix doit concorder avec les travaux décrits à l'article 1.3 intitulé «*Nature des travaux*».

Le maître de l'ouvrage doit mettre à la disposition de la firme toutes les informations et les données utiles à l'exécution du présent contrat.

SECTION 1 CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIÈRES

1.1 OBJET DU CONTRAT

Les travaux prescrits dans le présent cahier des charges visent *la recherche et la mesure des eaux parasites d'infiltration et/ou de captage dans un réseau d'égout.*

1.2 DÉFINITIONS

Maître de l'ouvrage :

Personne physique ou morale pour le compte de laquelle les travaux ou les ouvrages sont réalisés.

Référence : NQ 1809-900-II/2002, article 1.1 intitulé « *Maître de l'ouvrage* »

Firme (Entreprise spécialisée)

Personne, société, compagnie à qui le contrat d'exécution de l'ensemble des travaux tels que définis est adjugé.

Section :

Conduite comprise entre deux regards d'égout consécutifs.

Tronçon :

Deux (2) sections consécutives et interreliées, ou plus.

Eaux parasites :

Dans un réseau d'égout sanitaire, les eaux désignées sous le terme d'eaux parasites sont toutes les eaux autres que les eaux usées sanitaires ou industrielles, et pénétrant dans ce réseau par infiltration ou captage; dans un réseau d'égout unitaire, sont considérées comme eaux parasites toutes les eaux pénétrant par infiltration ainsi que certaines eaux pénétrant par captage.

Eaux parasites de captage :

Eaux parasites canalisées dans un réseau d'égout lors d'un événement pluvieux ou à la fonte des neiges, de façon intermittente ou parfois continue, résultant de diverses pratiques (ex : raccordement des drains français, des drains de toit, drains d'entrée de garage en contre-pente ou puisards de rue au réseau sanitaire, présence de tampons perforés sur des regards sanitaires situés dans des zones de dépression, interception de fossés et de ruisseaux, raccordements d'égout pluvial au réseau sanitaire,...etc.).

Eaux parasites d'infiltration :

Eaux parasites d'origine souterraine pénétrant dans un réseau d'égout de façon continue, par l'entremise de défauts dus à un réseau inadéquat ou vieilli (ex. : Joints de mauvaise qualité, bris ou fissures au niveau des conduites, des regards ou des entrées de service).

Travaux :

Actes, actions, tâches, matières, ouvrages et choses que la firme doit faire ou fournir ou faire faire ou faire fournir pour l'exécution complète de l'objet du contrat.

1.3 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser sont résumés au tableau ci-dessous.

N°	Travaux	Quantités à spécifier par le maître de l'ouvrage
1	Mesures de débits	
1.1	En continu	
1.2	Instantanées	
1.3	Remontées par tronçon	
2	Piézométrie	
3	Pluviométrie	
4	Essais au traceur	
5	Essais à la fumée	
6	Rapport	

Le maître de l'ouvrage doit indiquer les travaux et les quantités prévues selon les spécificités du projet.

1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

Lors de la réunion de démarrage des travaux, le maître de l'ouvrage notifie à la firme ses exigences relatives au déroulement des travaux.

Dans les __X jours suivants l'adjudication du contrat, la firme doit soumettre au maître de l'ouvrage un calendrier détaillé des travaux avec indication des dates probables d'exécution des principales parties des travaux.

Chaque fois que la firme prévoit ou constate un retard sur le programme ainsi établi, elle doit en aviser immédiatement le maître de l'ouvrage par écrit en exposant les raisons de ce retard et sa durée. Toute modification à l'échéancier doit être autorisée par le maître de l'ouvrage.

1.5 COMMENCEMENT DES TRAVAUX ET DÉLAI D'EXÉCUTION

La firme doit commencer les travaux dans les __X jours suivant l'adjudication du contrat. Elle doit les achever dans les délais de __X mois à partir de la date de la signature du contrat (ou de l'ordre de débiter les travaux).

1.6 CONNAISSANCE DES LIEUX

La firme doit avoir visité les lieux et posséder une entière connaissance de la nature, de l'importance et de la situation géographique des travaux à exécuter. La firme doit tenir compte, pour l'établissement des prix de sa soumission, des dispositions, des circonstances, des conditions générales et locales pouvant avoir une incidence directe sur l'exécution ou le prix des travaux.

1.7 CIRCULATION ET SIGNALISATION

La firme doit prendre à ses frais les mesures nécessaires afin que le matériel, les matériaux, les installations ainsi que les travaux n'entravent pas la circulation, le transport en commun et l'exploitation des services d'utilité publique.

La firme doit à ses frais assurer la signalisation de jour et de nuit conformément aux exigences contenues au document intitulé «*Signalisation routière*» Tome 5, Chapitre 4, émis par le ministère des Transports du Québec en *juin 2002*, aux directives et règlements municipaux si applicables ainsi qu'aux exigences suivantes du maître de l'ouvrage.(.....)

1.8 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

La firme est seule responsable de la de santé et de la sécurité au travail et doit faire tout ce qui est nécessaire pour assurer une prévention adéquate en matière de santé et sécurité au travail dans le cadre des lois et règlements en vigueur, dont :

- Le Code de sécurité pour les travaux de construction, septembre 2002.

Note : une attention particulière doit être apportée à l'article 3.21 intitulé « *Travail dans un espace clos*»

- La loi sur la santé et la sécurité du travail.

1.9 HORAIRE DE TRAVAIL

À moins d'une autorisation spécifique du maître de l'ouvrage, les travaux doivent être exécutés durant les heures normales de travail de (___X h à ___X h) du lundi au vendredi.

Pour les mesures de débits de nuit (temps sec), les horaires de travail sont de (___X h à ___X h) du dimanche au jeudi inclusivement.

1.10 MATÉRIEL, ÉQUIPEMENT ET MAIN-D'OEUVRE

La firme doit fournir l'équipement, le matériel et la main-d'oeuvre nécessaires à la bonne exécution du contrat.

La firme doit indiquer dans sa soumission la méthode et les appareils prévus pour la mesure de débits.

1.11 NETTOYAGE DU RÉSEAU

Si des travaux de nettoyage de certaines parties du réseau s'avèrent nécessaires, ceux-ci sont effectués par le maître de l'ouvrage.

1.12 EXPÉRIENCE DE LA FIRME

La firme et son personnel doivent posséder l'expérience et les qualifications suivantes :

- La firme doit oeuvrer dans la recherche et la mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage depuis un minimum de **X** ans;
- La firme doit avoir exécuté auprès de municipalités, depuis les dix dernières années, un minimum de **X** contrats de portée et d'envergure similaires au présent contrat;
- Le chargé de projet doit être un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec avec au moins cinq (5) années d'expérience dans la recherche et la mesure des eaux parasites d'infiltration et de captage.
- Le technicien affecté sur le terrain doit avoir au moins 5 années d'expérience dans les mesures de débits.
- La firme doit annexer aux documents de soumission, les noms et les curriculum vitae du chargé de projet et des membres de son personnel attitrés au contrat. Elle doit fournir également les références (nom de la municipalité, nom et coordonnées du responsable, nature et montant du projet) des contrats similaires qu'elle a exécutés.

Les soumissions qui ne rencontrent pas ces exigences sont rejetées.

1.13 DESCRIPTION DES ARTICLES DU BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX

1.13.1 MESURES DE DÉBITS

À l'item 1.1 « MESURES DE DÉBITS EN CONTINU » :

MOBILISATION et DÉMOBILISATION: La firme doit fournir un prix unitaire par site.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la mobilisation et la démobilisation du matériel, de l'équipement, de la main-d'œuvre et tous les frais inhérents pour réaliser les travaux de mesures de débits.

SUIVI, ÉQUIPEMENT et COMPILATION DES RÉSULTATS: La firme doit fournir un prix par site par unité de temps.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, toutes les opérations de mesures de débits en continu, les visites de contrôle, le matériel et l'équipement (débitmètre), la main-d'œuvre et tous les frais inhérents pour réaliser les mesures de débits et la compilation des résultats.

À l'item 1.2 « MESURES DE DÉBITS INSTANTANÉES » :

La firme doit fournir un prix par site par mesure.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, toutes les opérations de mesures de débits instantanées, la mobilisation et la démobilisation, le matériel et l'équipement, la main-d'oeuvre et tous les frais inhérents pour réaliser les mesures de débits et la compilation des résultats.

À l'item 1.3 « REMONTÉES PAR TRONÇON » :

La firme doit fournir un prix par site par mesure par nuit (ou par journée de remontée)

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, toutes les opérations de mesures de débits par tronçon, la mobilisation et la démobilisation, le matériel et l'équipement, la main-d'oeuvre et tous les frais inhérents pour réaliser les mesures de débits et la compilation des résultats.

1.13.2 PIÉZOMÉTRIE

À l'item numéro 2 « PIÉZOMÉTRIE » du bordereau des quantités et des prix, la firme doit fournir un prix pour chaque item.

Mobilisation : La firme doit fournir un prix par mètre linéaire de piézomètre à installer.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, les forages, la fourniture et l'installation des piézomètres, le nivellement en coordonnées géodésiques, la mobilisation et la démobilisation du matériel et de l'équipement, la main-d'oeuvre, la remise en état des lieux et tous les frais inhérents pour réaliser l'installation des piézomètres.

SUIVI, ÉQUIPEMENT ET COMPILATION DES RÉSULTATS: La firme doit fournir un prix par unité de temps par site.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, l'équipement, le matériel, et tous les frais inhérents pour réaliser la mesure du niveau d'eau et l'enregistrement des données.

1.13.3 PLUVIOMÉTRIE

À l'item numéro 3 «PLUVIOMÉTRIE» du bordereau des quantités et des prix, la firme doit fournir un prix pour chaque item :

MOBILISATION ET DÉMOBILISATION: La firme doit fournir un prix par site.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, l'installation des pluviographes, la mobilisation et la démobilisation du matériel et de l'équipement, la main-d'oeuvre et tous les frais inhérents pour réaliser l'installation des pluviographes.

SUIVI, ÉQUIPEMENT ET COMPILATION DES RÉSULTATS: La firme doit fournir un prix par unité de temps par site.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, le matériel et l'équipement, les

pluviographes et tous les frais inhérents pour réaliser le suivi des équipements et la compilation des données.

1.13.4 ESSAIS À LA FUMÉE

À l'item numéro 4 « ESSAIS À LA FUMÉE » du bordereau des quantités et des prix, la *firme* doit fournir un prix par mètre linéaire.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, toutes les opérations des essais à la fumée, la mobilisation et la démobilisation du matériel et de l'équipement, la main-d'œuvre, la ventilation, le blocage des regards amont et central, la localisation des points d'échappement de la fumée sur le terrain, la livraison de l'avis à l'occupant, la compilation des fiches et tous les frais inhérents pour réaliser les essais à la fumée.

1.13.5 ESSAIS AU TRACEUR

À l'item numéro 5 «ESSAIS AU TRACEUR» du bordereau des quantités et des prix, la *firme* doit fournir un prix forfaitaire.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, la main-d'œuvre, la mobilisation et la démobilisation du matériel et de l'équipement, les matériaux, la compilation des résultats et tous les frais inhérents pour réaliser les essais au traceur.

1.13.6 RAPPORT

À l'article numéro 6 «RAPPORT» du bordereau des quantités et des prix, la *firme* doit fournir un prix forfaitaire.

Le prix doit comprendre, sans s'y limiter, le rapport, les annexes et les fiches pertinentes à sa compréhension et à son interprétation et tous les frais inhérents.

1.14 MOBILISATION ET DÉMOBILISATION

La mobilisation et la démobilisation comprennent notamment et sans s'y limiter, tous les déplacements, le transport de l'équipement et de la main-d'oeuvre, soit à l'intérieur des limites du site du projet, soit entre le site du projet et quelque'autre endroit situé hors des limites de celui-ci. La mobilisation et la démobilisation comprennent également l'installation et le démantèlement de l'équipement sur le site.

SECTION 2 CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES

2.1.1 Recherche des eaux parasites d'infiltration

La recherche et la mesure des eaux parasites d'infiltration doivent se faire en période de temps sec. Le temps sec est défini comme suit : Une période d'au moins 24 heures sans précipitation, précédée de 48 heures sans précipitation significative.

Note : La précipitation significative est définie comme une précipitation égale ou supérieure à 5 mm / 48 heures.

2.1.2 Recherche des eaux parasites de captage

La recherche et la mesure des eaux parasites de captage doivent se faire lors d'un évènement pluvieux (*Ex : Plus de 10 mm en moins d'une heure, ou autre combinaison de hauteur et de durée à spécifier par le maître de l'ouvrage*).

2.1.3 Essais à la fumée

Les essais à la fumée doivent être effectués dans les conditions suivantes :

- Absence de précipitation
- Absence de neige au sol
- Sol non gelé

2.2 MESURES DE DÉBITS

Les mesures de débits doivent être réalisées conformément aux règles de l'art et aux exigences contenues au document intitulé « *cahier 7, Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert* » émis par le ministère de l'Environnement du Québec.

Avant l'adjudication du contrat, la *firme* doit démontrer à la satisfaction du maître de l'ouvrage, qu'elle possède l'équipement et le personnel nécessaires pour exécuter le travail.

2.3 PIÉZOMÉTRIE

2.3.1 Généralités

Les piézomètres doivent donner l'indication sur l'élévation de la nappe phréatique par rapport au réseau d'égout.

Les forages aménagés en puits d'observation doivent être équipés d'une tubulure de 20 mm en PVC suivi à la base d'un tube de Casagrande (voir croquis en annexe 4). Les puits doivent être installés de façon à intercepter la nappe phréatique afin de mesurer sa variation selon les saisons.

Du sable de silice calibré est inséré dans l'espace annulaire compris entre les parois du forage et le tube de Casagrande. Le reste du puits peut être rempli avec les matériaux en place ou du sable.

Afin de prévenir l'infiltration des eaux de surface, de la bentonite est placée en surface sur une hauteur de 300 à 600 mm. Les puits d'observation doivent être complétés en installant un couvercle étanche afin d'éviter l'infiltration et le vandalisme.

Les piézomètres de type Casagrande doivent être installés dans la couche perméable de sol, où se situe la nappe d'eau souterraine et où se trouve le réseau d'égout à analyser. Aucun piézomètre de ce type ne doit être installé à l'intérieur d'un dépôt imperméable, ni dans le cas où il y a une nappe confinée ainsi que dans le socle rocheux.

Les piézomètres doivent être mis en place à une profondeur dépassant de 1,5 m le radier le plus bas de la conduite la plus rapprochée. Dans le cas où la nappe d'eau souterraine n'est pas atteinte à cette profondeur, 1,5 m additionnel doit être foré avec l'approbation du maître de l'ouvrage. Advenant la situation où le roc est atteint avant la profondeur maximale mentionnée plus haut, le forage doit s'arrêter à la profondeur où le roc fut rencontré et l'installation du piézomètre doit s'effectuer au sommet du roc.

Dans la situation où il n'existe pas de couche perméable et de nappe d'eau, aucun piézomètre ne doit être installé. Un autre site doit être localisé.

2.3.2 Rapport

Après l'achèvement des travaux, la *firme* doit remettre au maître de l'ouvrage un rapport contenant :

- La profondeur des forages;
- La coupe géologique comprenant la stratigraphie;
- La profondeur de l'eau;
- La description des couches traversées;
- La profondeur à laquelle est installé le tube de Casagrande;
- Les commentaires sur la nature des sols rencontrés;
- Le formulaire des quantités dûment complété.

2.3.3 Responsabilité

Dans le cas où le rendement d'un piézomètre est considéré inadéquat, les frais de reprises pour l'installation d'un nouveau piézomètre doivent être à la charge de la *firme* qui a procédé à l'installation.

La *firme* doit réparer à ses frais tout dommage ou dégât qu'elle peut causer sur les propriétés publiques ou privées. Les lieux doivent être laissés en bonne condition, à la satisfaction du maître de l'ouvrage.

La *firme* doit s'assurer que pour chacune des installations, les services publics (Bell, Hydro-Québec, GazMétro,..) doivent être consultés et qu'aucune obstruction ne gêne le forage concerné. Une protection adéquate doit être accordée aux utilités et services publics.

Le déblaiement de la neige, si nécessaire doit être à la charge de la *firme*.

2.4 PLUVIOMÉTRIE

2.4.1 Caractéristiques

Les pluviographes doivent permettre de déterminer la quantité des précipitations tombées pendant une période de temps.

Le pluviomètre à auget basculeur doit avoir une surface de 200 mm de diamètre (minimum), une précision de 0,25 mm (ou 0,2 mm ou 0,1 mm). Il doit enregistrer les données à une fréquence de 5 minutes, ou à chaque basculement de l'auget.

2.4.2 Emplacement

Le pluviomètre doit être de préférence sur un terrain plat tout en ayant bien soin de vérifier l'horizontalité de l'orifice du pluviomètre.

La hauteur de l'ouverture du pluviomètre doit être telle que le vent au niveau de l'orifice, soit aussi faible que possible et que la neige ne puisse le recouvrir. Les effets d'éclaboussements peuvent être réduits en plaçant le pluviomètre sur un sol couvert de gravier ou de galets, de gazon ou de paillason. Il est recommandé de placer le pluviomètre à une hauteur de un (1) mètre pour éviter le risque d'être recouvert de neige ou par des flaques d'eau.

Le pluviomètre doit être éloigné des obstructions d'une distance d'au moins deux (2) fois la hauteur des objets à proximité. Il est toutefois recommandé que cette distance atteigne quatre (4) fois la hauteur des objets les plus proches.

En pentes raides, la *firme* doit utiliser des stéréo-pluviomètres (pluviomètre dont le plan de l'orifice est parallèle à la pente générale du terrain). La *firme* doit éviter d'installer les pluviomètres sur de tels terrains, sur une colline ou sur un terrain plat près d'une falaise.

Dans les endroits très exposés où il n'existe aucun abri naturel contre le vent, la *firme* doit entourer le pluviomètre d'un mur circulaire gazonné, d'environ 3 m de diamètre. La paroi intérieure doit être verticale et la paroi extérieure doit faire un angle de 15° avec l'horizontale, le sommet étant au même niveau que l'ouverture de l'appareil. La *firme* doit prendre ses dispositions pour assurer le drainage.

Il importe de chercher un emplacement près d'habitations de même hauteur. En fait, la présence d'arbres et de maisons, agit comme un écran autour de l'appareil.

2.5 ESSAIS À LA FUMÉE

Les essais à la fumée consistent à pousser dans les conduites au moyen d'un ventilateur, une

fumée chimique non toxique qui a tendance à s'échapper par tous les raccordements susceptibles d'exister entre les conduites et la surface et doit permettre donc de détecter la localisation de ces raccordements.

La *firme* doit s'assurer que le maître de l'ouvrage a avisé les résidents ainsi que les services publics concernés (police et incendie), de la date d'exécution et de la nature des travaux sur chacun des tronçons, au moins 48 heures avant le début des travaux.

La *firme* doit :

- Obstruer chaque extrémité du tronçon soumis à l'essai (maximum 250 m de long et terminé à chaque extrémité par un regard) de façon à ne pas laisser échapper de fumée vers d'autres tronçons de conduites.
- S'assurer que le débit des eaux usées s'écoule librement pendant la durée de l'essai ;
- Placer un ventilateur et des cartouches fumigènes au regard amont du tronçon de façon à ce que la fumée se propage dans le sens d'écoulement;
- Pousser la fumée dans les conduites à l'aide du ventilateur;
- S'assurer que les regards amont et intermédiaires sont convenablement couverts pour éviter tout échappement de fumée. La fumée doit apparaître de façon significative au regard aval du tronçon soumis à l'essai, pour que celui-ci soit considéré acceptable;
- Effectuer une inspection visuelle de surface sur le parcours du tronçon mis à l'essai, afin de détecter les échappements de fumée éventuels tout en s'assurant que la fumée continue de s'échapper du regard aval;
- Procéder à l'inspection des deux côtés de la rue, sur les terrains à l'avant et à l'arrière des bâtiments et à tout autre endroit où la fumée est susceptible d'apparaître;
- Noter la localisation (numéro civique et rue), la nature du raccordement et prendre des photographies en nombre suffisant pour chaque point d'échappement de fumée afin de s'assurer qu'elles montrent un échappement de fumée nettement visible ou faire un enregistrement sur vidéocassette ou sur support numérique (DVD);
- Consigner les observations sur une fiche « compilation résultats d'essai à la fumée » pour chaque secteur soumis à des essais à la fumée;
- Identifier sur un plan les tronçons soumis aux essais et tous les points où la fumée est apparue, avec pour référence le numéro de la photographie ou le repère sur vidéocassette ou sur support numérique (DVD).

2.6 ESSAIS AU TRACEUR

Les essais au traceur doivent permettre de compléter l'information obtenue suite à une inspection visuelle et à des essais à la fumée et doit permettre également de détecter des raccordements croisés sur les réseaux d'égout.

Les essais au traceur peuvent être effectués dans le cas d'une contamination du réseau pluvial par des eaux usées, ou dans le cas d'un apport illicite d'eau pluviale au réseau sanitaire.

Après avoir identifié les secteurs contaminés (réseau pluvial); la *firme* doit effectuer un double essai au traceur, sur tous les bâtiments des secteurs identifiés par le maître de l'ouvrage avant ou au cours des travaux, soit un essai à partir de l'intérieur du bâtiment (toilette, lavabo, drain de plancher) et un essai à partir de l'extérieur du bâtiment (drain de toit, entrée de garage).

Pour les essais à partir de l'intérieur du bâtiment, la *firme* doit utiliser de préférence un traceur non susceptible de tacher les éviers ou les toilettes. Les essais en milieu résidentiel sont de préférence effectués en soirée, de façon à pouvoir accéder plus facilement à l'intérieur des maisons.

Pour la détection de points de raccordements croisés ou autres, situés à l'extérieur des bâtiments (colonnes de toits, drains d'entrée de garage en contre pente, grilles de rue), en général, un colorant (à définir par le maître de l'ouvrage ex: fluorescéine) ou tout autre traceur accepté par le maître de l'ouvrage doit être injecté.

La *firme* doit effectuer les essais au traceur sur un tronçon de conduites d'égout ou sur un bassin de l'aval vers l'amont. Dans tous les cas, la *firme* doit vérifier la présence du traceur à la fois dans l'égout sanitaire et pluvial.

2.7 RAPPORT

La *firme* doit présenter au maître de l'ouvrage un rapport détaillé en ___X copies comprenant :

Introduction et mandat

2.7.1 Méthodologie

- **Mesures de débits**
 - En continu
 - Méthode de mesures utilisée
 - Équipement
 - Conditions d'installation et étalonnage
 - Vérifications et problèmes rencontrés
 - Instantanées
 - Méthode de mesures utilisée
 - Équipement
 - Vérifications et problèmes rencontrés
 - Remontées par tronçon
 - Méthode de mesures utilisée
 - Équipement
 - Vérifications et problèmes rencontrés
- **Piézométrie**

- Installation des piézomètres
- Localisation et référence géodésique
- Problèmes rencontrés
- Rapport de forage (voir article 2.3.2)

- **Pluviométrie**
 - Localisation des pluviographes
 - Conditions d'installation et de localisation

- **Essais à la fumée**
 - Méthode
 - Localisation

- **Essais au traceur**
 - Méthode
 - Localisation

2.7.2 Résultats

- Mesures de débits
 - Piézométrie
 - Pluviométrie
 - Essais à la fumée
 - Essais au traceur
- (Présentation des tableaux, graphiques, fiches de résumés, plans, etc.)

2.7.3 Analyse, discussion et recommandations

Présenter en annexes les enregistrements, les notes de terrain, les étalonnages, les relevés météorologiques, les fiches des essais à la fumée et au traceur, etc.)

SECTION 3 CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.1 MESURES DE DÉBITS

3.1.1 En continu

La *firme* doit vérifier les équipements sur le terrain à tous les intervalles d'un minimum de ___X jours (à déterminer par le maître de l'ouvrage).

Les appareils d'enregistrement des données doivent être réglés pour prendre des mesures à chaque intervalle de ___X minutes (à déterminer par le maître de l'ouvrage).

Les résultats doivent être fournis sur un support informatique ou papier, tel que spécifié par le maître de l'ouvrage.

La présente campagne de mesure de débits vise à recueillir le maximum d'informations sur les débits véhiculés. Les mesures doivent permettre de déterminer les débits minimaux, maximaux, moyens et totalisés pour toute la durée de la campagne tel que défini par le maître de l'ouvrage.

De plus, au besoin, les mesures doivent permettre d'évaluer la réponse au captage du réseau des secteurs à l'étude.

Les mesures en continu doivent être réalisées au cours d'une période de _____ (préciser nappe basse, moyenne, haute, pluie hors des conditions propices à la fonte des neiges, etc.)

La période de mesure doit comprendre au moins une période de temps sec de 24 heures sans précipitation précédée de 48 heures également sans précipitation significative et au moins un épisode pluvieux significatif (Ex : plus de 10 mm en moins d'une heure).

Les mesures doivent être réalisées aux regards suivants, si possible :

- _____
- _____
- _____
- _____

Les caractéristiques des différents sites se résument comme suit :

Point de mesure : _____ Rue : _____

Caractéristiques :

Type de réseau : _____ Bassins tributaires : _____

Diamètre de la conduite : _____

Remarques : _____

Débits anticipés :

Débit théorique : _____

Débit minimum : _____

Débit maximum, temps sec : _____

Débit maximum, temps de pluie : _____

(Répéter au besoin selon le nombre de sites de mesure)

3.1.2 Instantanées

Le maître de l'ouvrage doit établir la liste des points à mesurer et la fréquence.

La mesure de débits instantanés permet d'identifier sommairement les bassins assujettis à de fortes infiltrations.

Lors des périodes de temps sec, la *firme* doit mesurer les points suivants de nuit.

<u>Points (regards)</u>	<u>description</u>
-	
-	

Lors des périodes de pluie et durant les quarante-huit (48) heures suivant cette pluie, la *firme* doit vérifier les points de contrôle et évaluer le volume déversé.

<u>Points (regards)</u>	<u>description</u>
-	
-	

Durant une précipitation et pour les quarante-huit (48) heures qui suivent, la *firme* doit prendre une mesure instantanée à toutes les __X heures sur les apports ponctuels suivants :

<u>Points (regards)</u>	<u>description</u>
-	
-	

3.1.3 Remontées par tronçon

Le maître de l'ouvrage doit compléter ou fournir la liste des secteurs et des tronçons à mesurer ainsi que la fréquence requise des mesures.

Les mesures de débits doivent être prises dans les regards d'égout en remontant de l'aval vers l'amont durant la même nuit (période).

Lors des périodes de temps sec, la *firme* doit mesurer et vérifier les points suivants de nuit en temps sec au rythme de ___X fois par jour et prendre une mesure de débit instantané si nécessaire.

<u>Points (regards)</u>	<u>description</u>
-------------------------	--------------------

-	
-	

Lors des périodes de pluie et durant les quarante-huit (48) heures suivant cette pluie, la *firme* doit vérifier si un débit s'échappe du réseau par l'un des points suivants. Si tel est le cas, elle doit évaluer le volume déversé.

-	
-	

Durant une précipitation et pour les quarante-huit (48) heures qui suivent, la *firme* doit prendre une mesure instantanée à toutes les ___X heures sur les apports ponctuels suivants :

<u>Points (regards)</u>	<u>description</u>
-------------------------	--------------------

-	
-	

3.2 PIÉZOMÉTRIE

Le maître de l'ouvrage obtient des autorisations requises pour l'installation des piézomètres.

La *firme* doit effectuer les travaux suivants :

Site n°1 :

- Localiser le site ___X
- Localiser la profondeur ___X
- Fournir et installer les piézomètres selon le croquis fourni par le maître de l'ouvrage.
- Référencer le plan piézométrique en coordonnées géodésiques (x, y et z).
- Effectuer les lectures sur les piézomètres à tous les ___X jours.
- Établir la carte des isopièzes sur le plan du réseau d'égout.

Site n°2 :

- _____
- _____

3.3 PLUVIOMÉTRIE

La *firme* doit effectuer les opérations de pluviométrie selon les indications générales spécifiées par le maître de l'ouvrage. La localisation et les caractéristiques des sites de pluviométrie sont les suivantes :

Site n°1 :

- Localisation du site.
- Installation du pluviographe selon les recommandations du maître de l'ouvrage.
- Recueillir les données du pluviographe à tous les __X jours.

Site n°2 :

- _____
- _____

3.4 ESSAIS À LA FUMÉE

La *firme* doit effectuer les essais à la fumée selon les indications suivantes, sur les tronçons identifiés ci-après :

- _____
- _____

3.5 ESSAIS AU TRACEUR

La *firme* doit effectuer les essais au traceur aux endroits indiqués et selon la procédure suivante :

- _____
- _____
- _____

3.6 RAPPORT

La *firme* doit présenter au maître de l'ouvrage un rapport détaillé en __X copies comprenant les éléments énumérés à l'article 2.7.

ANNEXES

ANNEXE 1
Exemple de bordereau des quantités et des prix

N° article	Description	Période/ fréquence	Quantités	Unité	Prix unitaire	Total
1	MESURES DE DÉBITS					
1.1	En continu					
	- Mobilisation et démobilisation	s/o	3	Site	\$ 600	\$ 1800
	- Suivi, équipement et compilation	3 sem.	3	Temps (jours, sem, etc)	\$ 350	\$ 3150
1.2	Instantanées	2 fois	8	Site x Mesure	\$ 75	\$ 1200
1.3	Remontées par tronçon	2 nuits	8	Site x Mesure	\$ 75	\$ 1200
2	PIÉZOMÉTRIE					
	- Installation	s/o	10	Mètre linéaire	\$ 250	\$ 2500
	- Suivi, équipement et compilation	3 sem	3	Temps (jours, sem, etc)	\$ 50	\$ 450
3	PLUVIOMÉTRIE					
	- Mobilisation et démobilisation	s/o	1	Site	\$ 250	\$ 250
	- Suivi, équipement et compilation	3 sem	1	Temps (jours, sem, etc)	\$ 200	\$ 600
4	ESSAIS À LA FUMÉE	s/o	4000	Mètre linéaire	\$ 1.00	\$ 4000
5	ESSAIS AU TRACEUR	s/o	40 résid.	Forfaitaire		\$ 4000
6	RAPPORT			Forfaitaire		\$ 2500
					Sous total	\$ 21650.00
					TPS	\$ 1515.50
					TVQ	\$ 1737.41
					Total	\$24902.41

ANNEXE 2

Avis à l'occupant

ESSAIS À LA FUMÉE

La municipalité de.....a mandaté la *firme*....., afin de procéder à l'injection de fumée dans les conduites d'égout de votre secteur.

Ces essais auront lieu durant la semaine du....., si les conditions météorologiques sont favorables.

Essais à la fumée :

L'opération consiste à propulser de la fumée dans les réseaux d'égout afin de détecter les sources de captage et les raccordements inversés. Les raccordements sont des gouttières, puisards de rue, drains de fond de cour raccordés à l'égout domestique. Ils sont la cause principale des refoulements d'égout lors des pluies abondantes et de la fonte des neiges du printemps.

- Cette fumée n'est pas susceptible d'entrer dans les maisons, sauf s'il y a défektivité dans le système de plomberie.

Les cartouches fumigènes donnent une fumée blanche **NON TOXIQUE** et qui ne salit pas.

- Les personnes souffrant de problèmes respiratoires peuvent être incommodées par l'inhalation de la fumée.

- Si la fumée s'introduit dans votre maison (ou sous-sol), fermez l'ouverture avec un tampon de chiffon et avvertissez aussitôt le représentant de la *firme* ou de la municipalité qui sera présent à l'extérieur.

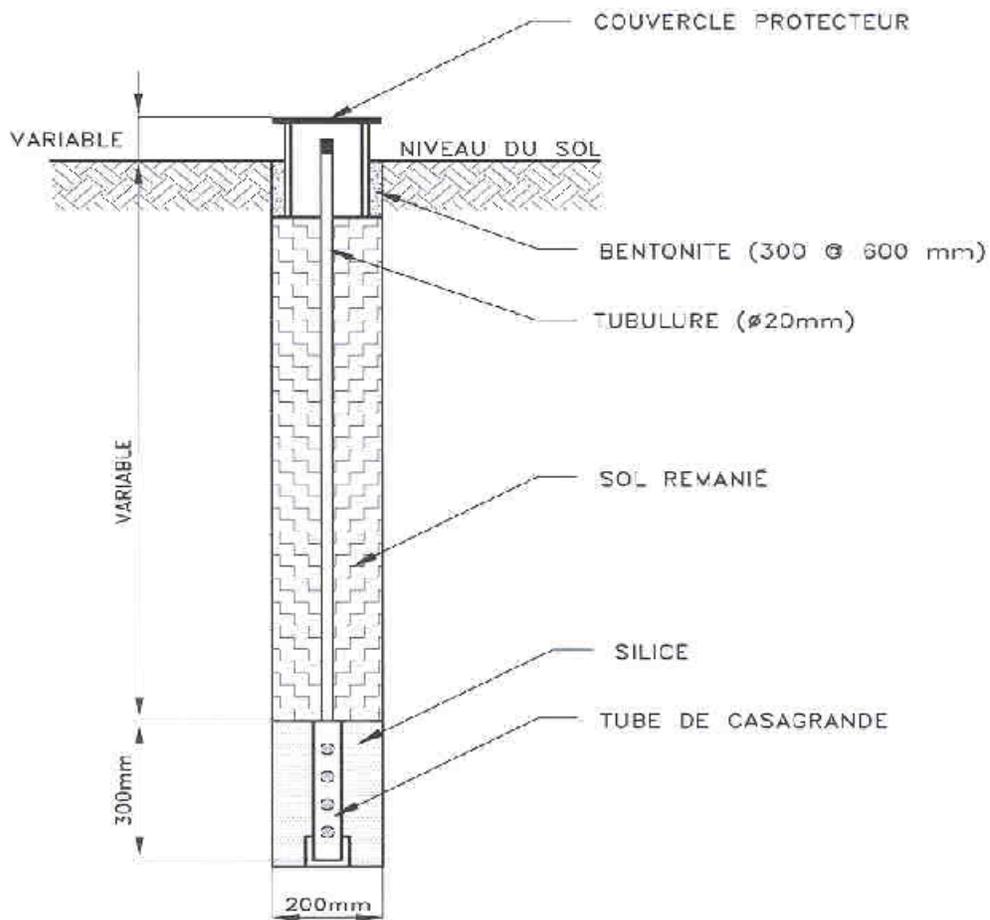
- Considérant que les endroits par lesquels la fumée s'échappe sont souvent nombreux et que ces essais sont de courte durée, chacune des sources de fumée doit être photographiée pour fins de rapport et de compilation. Il se peut donc que nous devions nous rendre à l'arrière de votre résidence afin d'obtenir un angle favorable à la prise de photographies. Nous sollicitons donc votre collaboration afin de ne pas gêner le déroulement des travaux.

Avant, pendant et après l'étude, vous pouvez obtenir toute information pertinente au numéro de téléphone suivant :.....

Responsable municipal

Nous vous remercions de votre collaboration.

ANNEXE 4 Schéma d'une installation d'un piézomètre



PIÉZOMÈTRE

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