

# Comment améliorer la qualité des inspections CCTV

Présenté au colloque annuel du CERIU – Infra 2016  
23 novembre 2016

Par :  
François Larose, B.Sc.A., M.Sc., Ville de Gatineau  
Nathalie Periche, ing., DESS, Aqua Data inc.



# Contenu

- ◆ Contexte
  - Au Québec
  - Ville de Gatineau
- ◆ Et si on veut bien faire?
- ◆ Conclusion



## Contexte : Au Québec

- ◆ Exigence du Plan d'intervention (PI) d'inspecter un minimum de conduites  
Programmes de financement disponibles du MAMOT exigeant PI
- ◆ Impact des changements climatiques sur la capacité des réseaux
- ◆ Prise de conscience sur les besoins de connaître l'état structural et d'opération des réseaux
- ◆ Dépenses en nettoyage et inspection CCTV d'égouts existantes de plus de 47M\$ sur les trois dernières années (selon SE@O)
  - Multiplication des firmes faisant l'inspection CCTV (49 firmes répertoriées pour la période)
- ◆ Protocoles CERIU NASSCO PACP/MACP → Un gros pas dans la bonne direction, mais pas suffisant

# Contexte : Ville de Gatineau

- ◆ Population (2015) : 278 589 habitants
- ◆ Longueur totale des réseaux d'égouts : 1 949 km (sanitaire, pluvial, unitaire)
- ◆ Inspections à ce jour :
  - TO et CCTV : 617 km (32%)
  - TO : 468 km (24%)
  - CCTV : 149 (8 %)
- ◆ Réseau ayant 90 % et plus de sa durée de vie : 9,2 km dont 50% inspecté
- ◆ Réseau ayant 50 ans et plus : 287 km dont 24 % inspecté
- ◆ Résiduel de 218 km sur 10 ans (22 km/an : 150 à 200K\$/an)

# Logiciels de gestion des données et des actifs utilisés

- ◆ ArcGIS : Système d'information géographique



- ◆ aquaGEO : Logiciel expert pour l'analyse du fonctionnement et de la condition des infrastructures



- ◆ InfraModex : SIAD

- Analyse financière
- Module prédictif et de gestion des actifs
- Stratégie d'auscultation des réseaux d'eau potable et d'égouts



# Volume d'inspection par année

- ◆ Avant 2016 :
  - Inspection sur  $\pm 8$  km/an (60K\$)
  - Basé sur les rues identifiées au PTI (travaux)
  - Inspection des conduites TTOG jugées prioritaires
  
- ◆ Futur :
  - Inspection sur  $\pm 8$  km/an (60K\$)
  - + Budget additionnel de 100K\$/an pour 5 ans
  - Objectifs :
    - Respecter les exigences du PI
    - Augmenter nos recommandations de travaux au PI



# Réalité administrative

- ◆ Mandat d'inspection : responsabilité souvent donnée à celui qui vient d'arriver (dernier ingénieur engagé)
- ◆ Devis : reprise des versions antérieures
- ◆ Techniciens : pas de suivi chantier, surveillance partielle
- ◆ Pas de procédure de suivi de chantier ni de contrôle qualité des livrables
- ◆ Formation inadéquate des techniciens responsables du suivi du mandat
- ◆ Résultats :
  - Création de bons de commande; pas toujours réalisée
  - Importer les résultats; délais longs
  - Qualité des livrables pas toujours conformes aux attentes

**Réalité fréquente dans le monde municipal**

Et si on veut bien faire?

## Et si on veut bien faire?

- ◆ Devis BNQ : Excellent point de départ, mais doit être adapté à la Ville :
  - Adapter l'entête des vidéos ou *Qcard* (16 lignes dans le devis du BNQ)
  - Définir la version de la nomenclature NASSCO-CERIU PACP pour les conduites (versions 4, 6 ou 7)
  - Définir les champs optionnels s'il y a lieu (ex. : profondeur du radier des conduites, conduites réhabilitées et si oui, type de revêtement)
  - Définir la version de la nomenclature du MACP pour les regards s'ils sont à inspecter (4, 6 ou 7) et préciser le type d'inspection MACP (i.e. v.6 et 7, type 1 ou 2) car les coûts varient de façon importante selon le type
    - (les versions peuvent être différentes entre les conduites et les regards)

# Et si on veut bien faire? (suite)

- ◆ Devis BNQ : Excellent point de départ, mais doit être adapté à la Ville (suite) :
  - Exiger un logiciel certifié par le CERIU pour obtenir des données conformes
  - Conserver les items des bordereaux suggérés pour la CCTV et le nettoyage
  - Spécifier la quantité de dépôts que les soumissionnaires doivent prévoir
    - Les coûts les plus importants de ce type d'inspection sont dus au nettoyage. La fourniture des informations sur la fréquence de nettoyage et des inspections avec des caméras à téléobjectif (si disponibles) permet une évaluation plus juste.
    - Si les villes veulent un bon travail, elles doivent partager les risques de l'estimation :
      - Exemple : Niveau de saleté jusqu'à 30 % → inclus
      - L'excédent : le prévoir au bordereau, payable à la tonne et à l'heure



## Et si on veut bien faire? (suite)

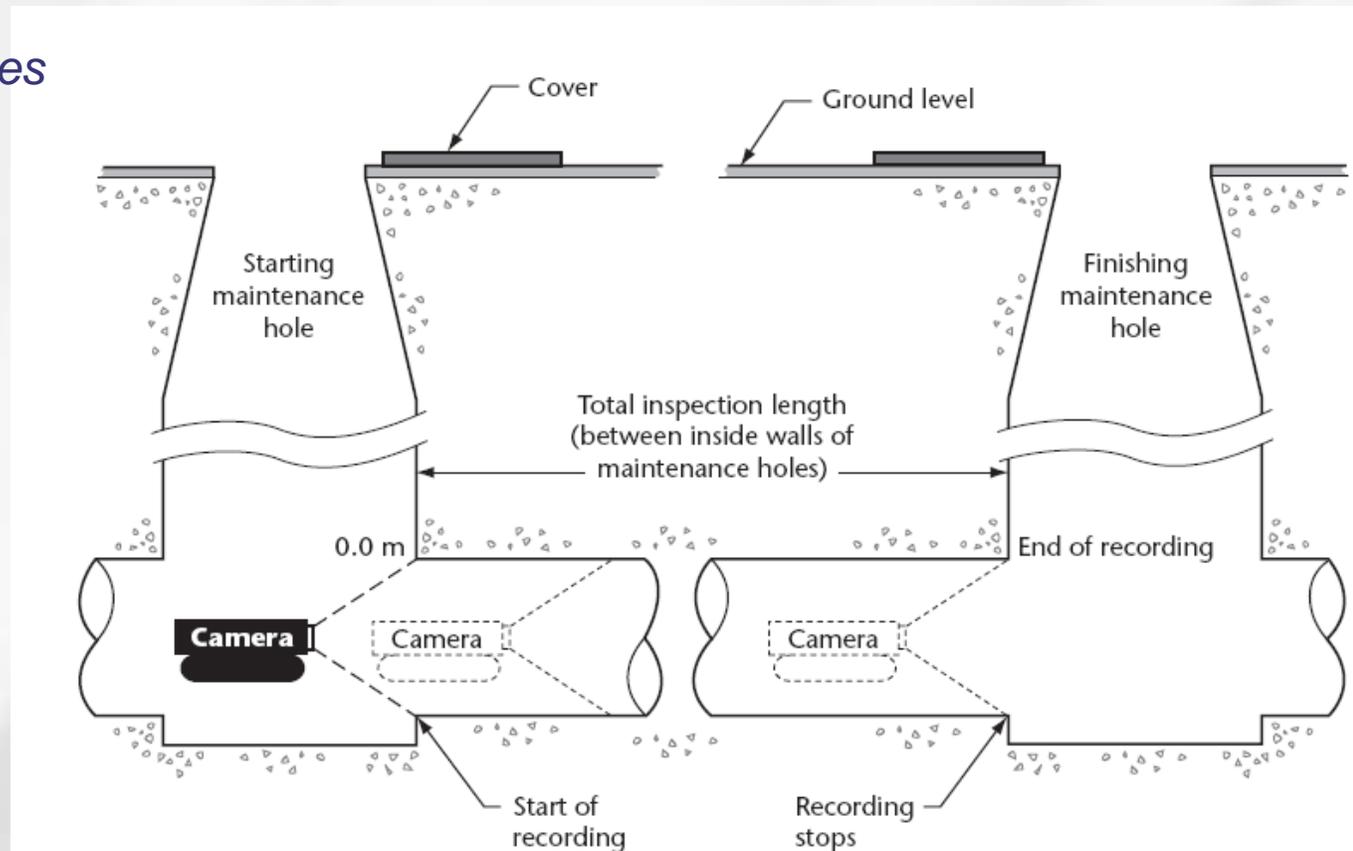
- ◆ Mettre plus de rigueur dans l'identification des inspections (bases de données, vidéos, photos (éviter les R1-R2)
  - Utiliser les numéros d'identification (ID) des plans de la Ville et valider
- ◆ Fournir un tableau Excel avec les données obligatoires suivantes :
  - ID des conduites, des regards amont et des regards aval
  - Diamètres
  - Longueurs
  - Matériaux



**→ Demander à l'entrepreneur de noter les différences lors des inspections**

# Et si on veut bien faire? (suite)

- Veuillez à faire respecter les exigences du devis :
  - Odomètre à 0m à la paroi du regard (au début de la conduite)
    - *Si décalage important, chaînage des anomalies erronées et excavation plus grande*
    - *Plus le diamètre est gros plus le décalage sera important*
  - Caméra centrée pour permettre de voir la partie supérieure et inférieure de la conduite



# Et si on veut bien faire? (suite)

- ◆ Veuillez à faire respecter les exigences du devis :
  - Vitesse de déplacement :  $\leq 300$  mm  $\rightarrow$  **max 9 m/s**,  $> 300$  mm  $\rightarrow$  **max 12 m/s**
    - *L'évaluer sur une ligne droite de la conduite*
    - *La vérifier surtout sur des conduites existantes pour éviter de manquer des défauts*
  - Arrêt de la caméra (5-6 sec) lorsqu'elle pivote pour regarder une anomalie, un raccordement, et lorsqu'on fait le zoom à l'intérieur de tous les raccords.
    - *On doit pouvoir analyser les problèmes !*



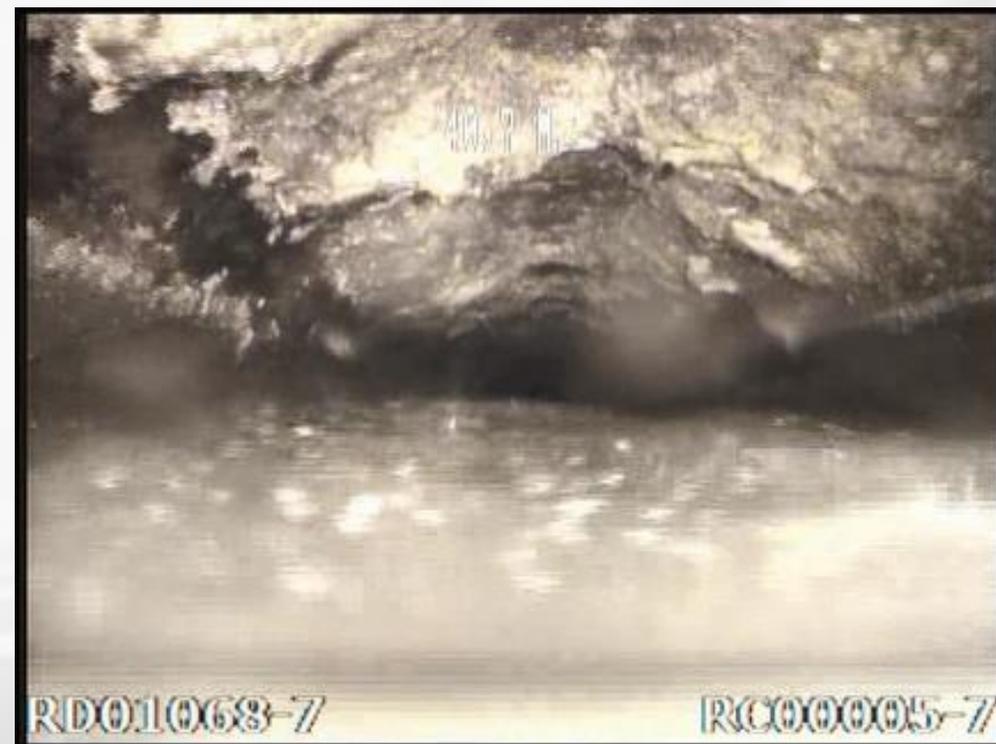
# Et si on veut bien faire? (suite)

- Veillez à faire respecter les exigences du devis :
  - Niveau d'eau pendant l'inspection
    - *Si trop élevé, images embrouillées, défauts non visibles*
    - *Doit être inférieure à 25%*
  - Bon éclairage, uniforme et pouvant éclairer au moins 2 m en avant pour voir les défauts en continu
    - *Si trop éclairé : Défauts exagérés*
    - *Si trop sombre : Pas visibles*
    - *Se donner de points de repères (ex. un joint) pour faire l'évaluation*



## Et si on veut bien faire? (suite)

- ◆ Veuillez à faire respecter les exigences du devis :
  - Lentille propre
  - Faire ré-inspecter les bas-fonds, en tandem, avec écoureur et caméra CCTV, afin de permettre de visualiser les défauts
  - Éviter des délais supérieurs à 72 h entre le nettoyage et l'inspection



# Et si on veut bien faire? (suite)

- ◆ Veuillez à faire respecter les exigences du devis :
  - Pas de vapeur (brume) présente; fréquent à l'automne et à l'hiver.
    - *Demander l'usage de ventilateurs en laissant les regards amont et aval ouverts*
  - Si on paye pour le nettoyage, ne pas accepter des accumulations de dépôts mous, gravier, etc. afin de permettre de visualiser les anomalies surtout au niveau des radiers et des parois.



# Et si on veut bien faire? (suite)

- ◆ Faire un audit des livrables : Exemple du cas de la rue Notre-Dame – 6,1 km
  - Constat du rapport d'un contrat réalisé par un entrepreneur :
    - 1 465 m. lin. de conduites sont identifiées inspectées, mais pas faits
    - 900 m. lin. de conduites ont été inspectées, mais pas au rapport papier
    - 148 m. lin. de conduites ont été identifiées comme inspectées au rapport, mais aucun vidéo
  - Recommandations :
    - Valider longueurs, quantités de sections à inspecter
    - Demander une liste des sections et regards non inspectés et les raisons (dans le PACP 6, aucune base de données sera exportée s'il n'y a pas eu d'inspection donc on ne sait pas si c'est un oubli ou il a été impossible d'inspecter)
    - Demander de compléter un formulaire pour des modifications au plan : suppression/ajout de regard, changements conduites raccordées, configuration, etc.

# Et si on veut bien faire? (suite)

## Contrôle qualité du visionnement et du livrable

- ◆ Demander le visionnement par un analyste certifié. Ce n'est pas un gage de compétence, mais un début... Ne pas oublier que c'est juste un cours de 2 jours!
  
- ◆ Vérifier si les anomalies identifiées sont conformes aux enregistrements
  - Demander un exemple de livrable après par exemple une semaine d'inspection. Demander immédiatement des ajustements au besoin
  - Se donner un % de contrôle (*spot checks*) de l'ordre de 5 à 10% du linéaire inspecté
  - Ne pas hésiter à exiger un re-visionnement

# Exemple Gatineau, même section 2013 vs 2014

**2013 :**

Historique d'inspection dans aquaGEO

Cote structurale 5

Sommaire

Bon de commande: GATI\_CC2013\_ (Gatineau), mars 17 2014 2:41PM Code: 6279

1/1	Date	Noeud de départ	Longueur inspectée	Statut CCTV	Validité	CÉP	CPB
1	2013-05-15	23007	73.0	Inspection complétée	<input checked="" type="checkbox"/>	5	1

Nomenclature: PACP V4.2 (CERIU)

Nom de l'entreprise: [ ]

Nom de la ville: N/D

Propriétaire du réseau: Ville

Client: Ville De Gatineau

Nom de la rue: Notre-Dame

Bassin de drainage: Gatineau

Longueur inspectée: 73 m

Longueur de la section: 72.59 m

%inspectée: 100.6 %

Statut CCTV: Inspection complétée

PACP Cotes calculées

Cote	Structural		Opération		
	Nombre rencontré	Pointage par cote	Blocage	Infiltration/Captage	Autre
Cote 5	1	5	0	0	0
Cote 4	0	0	0	0	0
Cote 3	0	0	0	0	0
Cote 2	0	0	0	0	0
Cote 1	0	0	0	0	0

Pointage global: Pointage 5, Indice 5

# Exemple Gatineau, même section 2013 vs 2014 (suite)

2014 :  
 Historique d'inspection  
 dans aquaGEO  
 Cote structurale 2

Sommaire

Bon de commande GATI\_CC2013\_ (Gatineau), janv 1 2013 9:34AM Code 6851

1/1	Date	Noeud de départ	Longueur inspectée	Statut CCTV	Validité	CÉP	CPB
1	2014-02-03	23007	73.1	Inspection complétée	<input checked="" type="checkbox"/>	2	2

Nomenclature  
 PACP V4.2 (CERIU)

Nom de l'entreprise

Nom de la ville  
 N/D

Propriétaire du réseau  
 Ville

Client  
 Ville

Nom de la rue  
 Notre-Dame

Bassin de drainage  
 Gatineau

Longueur inspectée  
 73.1 m

Longueur de la section  
 72.59 m

%inspectée  
 100.7 %

Statut CCTV  
 Inspection complétée

PACP Cotes calculées

Structural Cote 2

Opération

Cote	Cote		Opération		
	Nombre rencontré	Pointage par cote	Blocage	Infiltration/Captage	Autre
Cote 5	0	0	0	0	0
Cote 4	0	0	0	0	0
Cote 3	0	0	0	0	1
Cote 2	4	8	6	0	0
Cote 1	0	0	1	0	1
<b>Pointage</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>1.9</b>	<b>3126</b>

Pointage global

Pointage 25 Indice 1.9

Quelle est la bonne???

# Conclusion

Les inspections des égouts sont très coûteuses et sont juste un moyen pour permettre d'identifier les recommandations d'intervention appropriées.

Les interventions le sont encore plus...et surtout les mauvaises! Il faut s'assurer d'avoir un niveau de qualité suffisant pour bien appuyer la prise de décision.



# Conclusion

Donc,

- ◆ Planifiez votre projet, lisez le devis du BNQ et ajoutez les clauses particulières requises
- ◆ Nommez un chargé de projet et formez le pour faire le suivi des travaux et le contrôle qualité (ou demandez à un consultant de le faire)

En plus, les prix du marché sont si bas qu'ils dégagent une marge pour le faire.



# Conclusion (suite)

- ◆ Le milieu s'est mobilisé pour standardiser la codification des anomalies et les bases de données.

Peut-être on devra se mobiliser pour améliorer la formation :

- des gestionnaires (manipulation des bases de données, contrôle qualité)
- des opérateurs (manipulation caméra, enregistrements de qualité)
- des analystes/visionneurs (meilleure qualité des observations)

Ex. : bloc de 4 h de formation supplémentaire par type d'intervenant, avec la certification correspondante qui pourrait être demandée au devis

- ◆ Présentement, le contrôle qualité des travaux de réhabilitation ou d'installation de conduites sont à la charge de l'entrepreneur (il est juge et parti).

...Avec tout ce qu'on a vu, le contrôle qualité du donneur d'ouvrage est de mise !

# Questions ?

