



CONGRÈS | 20^E ÉDITION
INFRA 2014



Vers une nouvelle dynamique municipale
pour une urbanité durable

1^{ER} AU 3 DÉCEMBRE | PALAIS DES CONGRÈS DE MONTRÉAL

Session E3 – Infrastructures souterraines : gestion et planification

***Nouvelle technologie non destructive pour mesurer l'épaisseur
des parois de conduites d'eau potable de petits diamètres***

Salle 516 AB 10:20 Par Piero Salvo, Consultants GAME

AUSCULTATION – OUTILS DISPONIBLES POUR MESURE D'ÉPAISSEUR DE CONDUITES

- **Excavation et travaux de laboratoires**
 - Interruption de service pour excaver un échantillon
 - Réparation de la conduite suite à l'enlèvement de l'échantillon.
- **Mesure d'épaisseur de Conduites avec Acoustique**
 - Mesure l'épaisseur moyenne.
- **Inspection Électromagnétique**
 - Trouve des défauts localisés dans des conduites métalliques;
 - Permet de trouver des bris dans les câbles d'acier dans une conduite de béton précontraint;
 - La majorité de ces méthodes nécessitent une interruption du service pour accéder à la conduite existante.
- **Ultrasonique**
 - Mesure la vraie épaisseur des conduites;
 - Nouvelle technologie permet de mesurer les épaisseurs de conduites sans mettre la conduite hors services;
 - Les méthodes conventionnelle nécessitent une interruption du service pour accéder à la conduite existante.

EXCAVATION ET LABORATOIRE

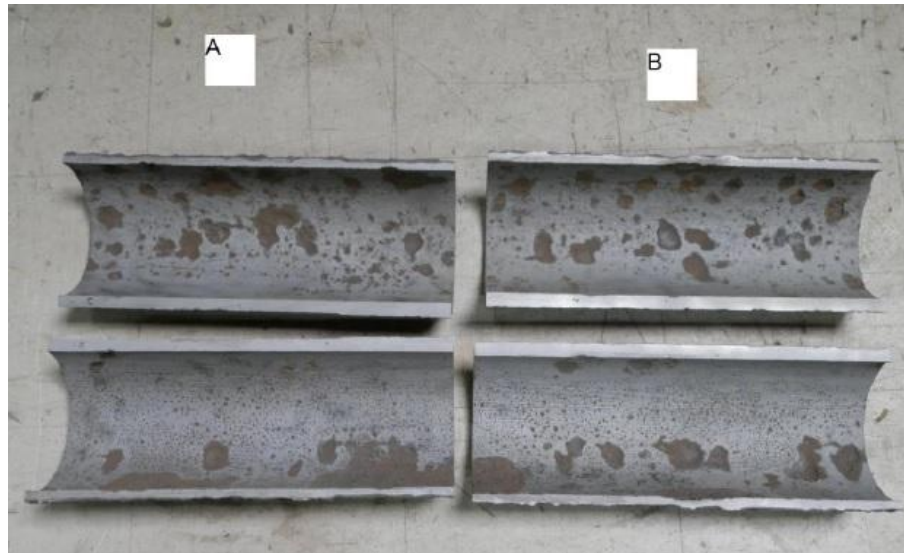


<http://water.arlingtonva.us/water/water-main-breaks/>



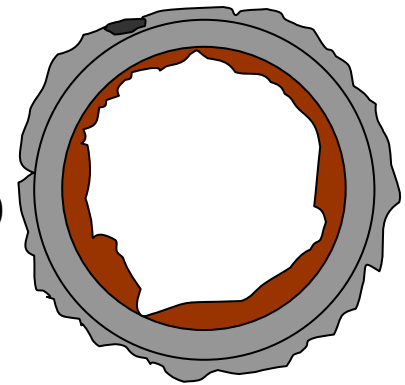
<http://www.staugustinegovernment.com/the-city/featured-stories-archive/images/water-2.jpg>

EXCAVATION ET LABORATOIRE



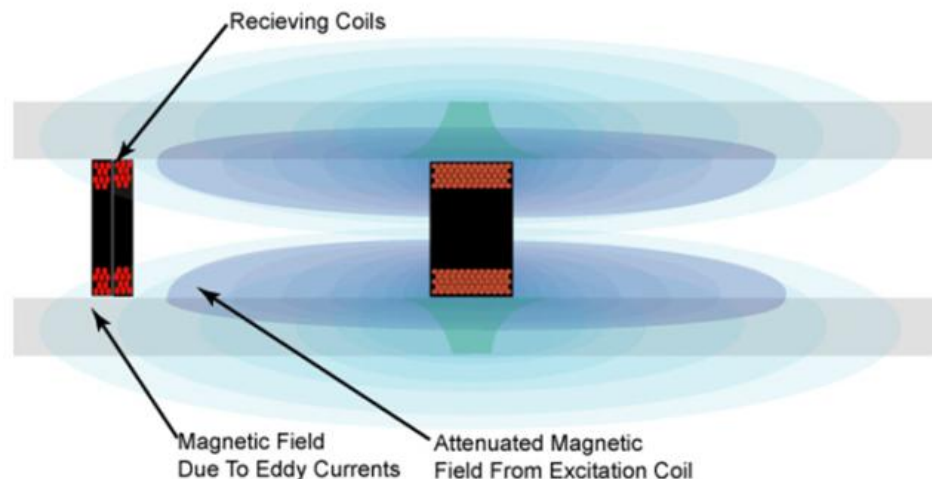
MESURE D'ÉPAISSEUR DE CONDUITES AVEC ACOUSTIQUE

- Se fie sur les mesures des ondes acoustiques qui voyagent d'un point à un autre point;
- La vitesse de propulsion des ondes acoustiques qui voyagent entre les deux points de mesure est directement proportionnelle à la rigidité du matériel de la conduit.
- Des hautes vitesses de propagation indiquent que la conduit à un taux de rigidité élevé;
- Ce taux de rigidité est utilisé pour déterminer la condition générale de la conduit.
- Mesure des épaisseurs moyenne sur des tronçons de 150 m en moyenne.
- S'il y a un changement de matériel, les données pourront être moins précis;
- S'il y a une discontinuité dans la propagation des ondes, les données seront moins précis.



INSPECTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE : REMOTE EM FIELD TESTING (RFT)

- Les technologies électromagnétique donnent un pourcentage de perte d'épaisseur de parois.
- Ces technologies nécessitent un nettoyage préalable et une interruption du service pour introduire et retirer l'outil dans la conduit.

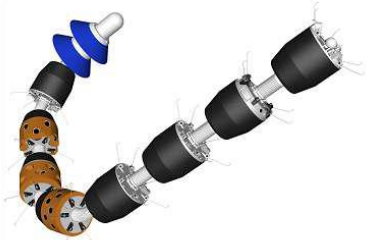


ULTRASONIQUE – TECHNOLOGIES EXTERNES

- Bande Ultrasonique;
- Pas besoin d'interrompre le service;
- Nécessite une excavation pour exposer la conduit;
- Donne la vraie épaisseur à un endroit spécifique.

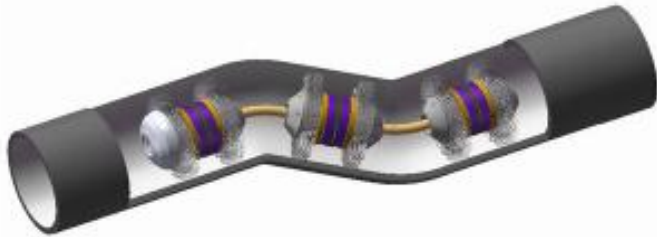


ULTRASONIQUE – MÉTHODES INTERNE



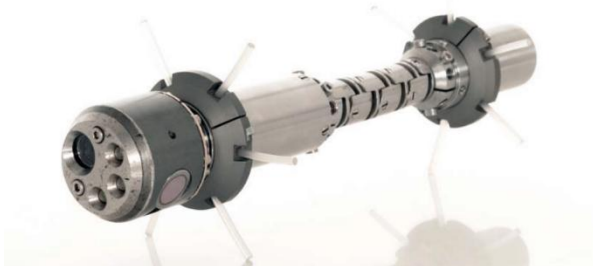
Système pour grand diamètre

- Nécessite une excavation et interruption du service pour ajouter mécanismes de lancement et récupération;
La conduite existante doit être nettoyée au préalable;
Aucune capacité d'inspections visuelles

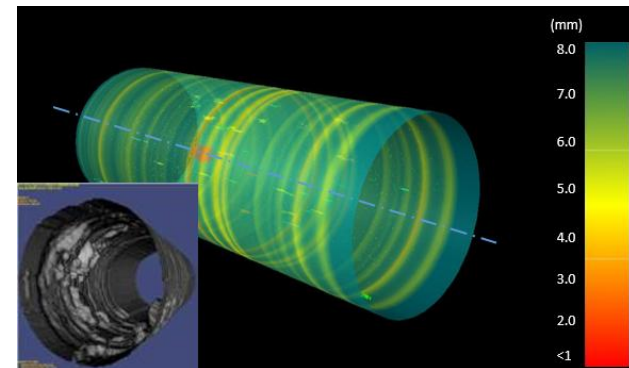
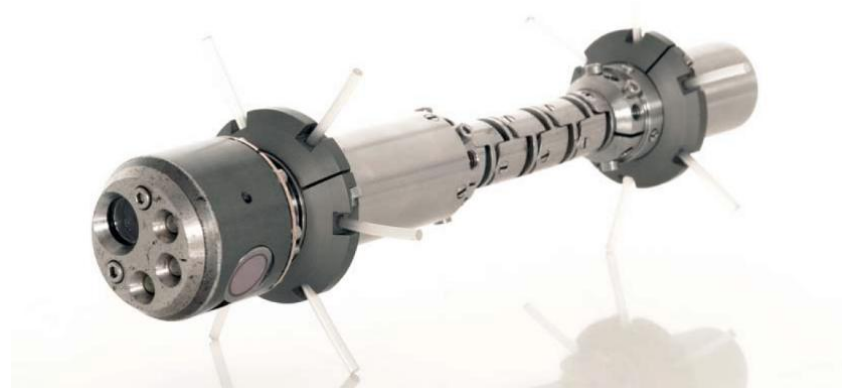


Système pour petit diamètre

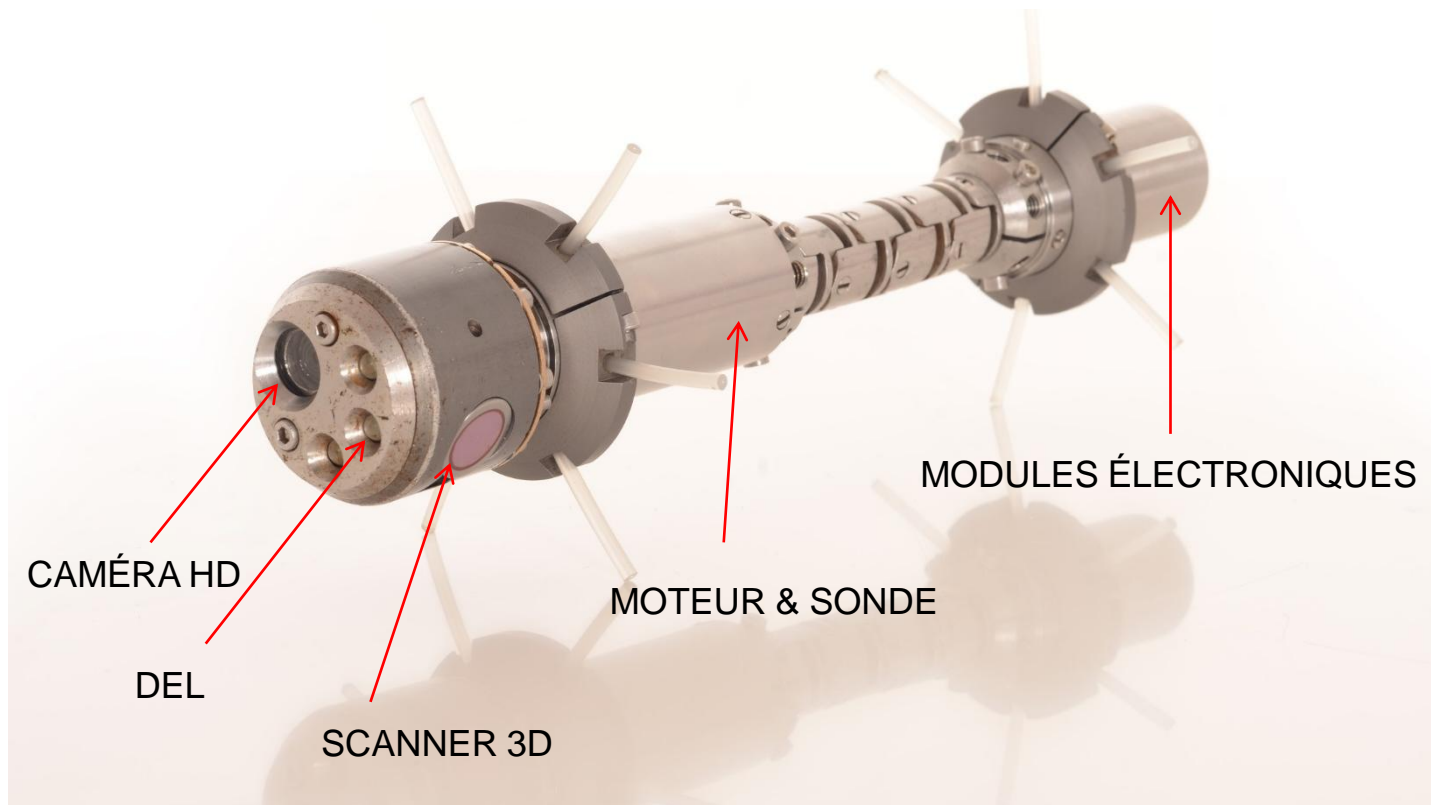
- Accès par les bornes d'incendies existantes;
- Limite dans le diamètre (150mm à 300mm) et dans la distance (100 mètre de câble, 50 mètre d'inspection en moyenne);
- Aucune excavation, ni interruption du service;
- Permet de voir la conduite et prendre des mesures d'épaisseur de conduite réelles



ULTRASONIQUE – MÉTHODES INTERNE PETIT DIAMÈTRE



PIPESCAN+ : UN APERÇU



SYSTÈME DE PETIT DIAMÈTRE

- Caméra est maintenant plus robuste et devra être en mesure de tourner au delà du té de borne d'incendie,
- Ajout d'un équipement ultrason pour déterminer épaisseur résiduelle de la conduite.
- Plus facile pour accès à la conduite avec un raccordement sur la conduite.

PIPESCAN+ ET INVESTIGATOR+ : DIFFÉRENCE ENTRE L'AMÉRIQUE DU NORD ET LE ROYAUME-UNI

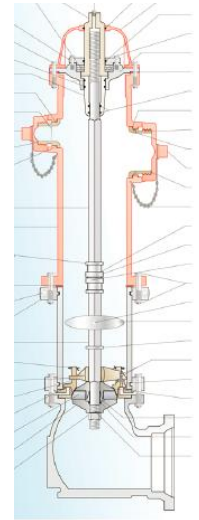
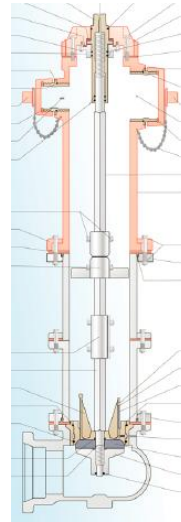
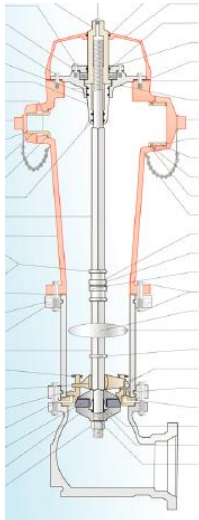
- La technologie a été développée en Angleterre et il y a une différence avec les points d'accès.
 - Les conduites sont généralement moins profondes (1m vs 2 à 3m)
 - L'accès à la conduit est directement sur la conduite.



1^{ER} AU 3 DÉCEMBRE | PALAIS DES CONGRÈS DE MONTRÉAL

NOS CONDITIONS NORD AMÉRICAINES

- Un grand nombre de modèles de bornes d'incendie dans plusieurs municipalités



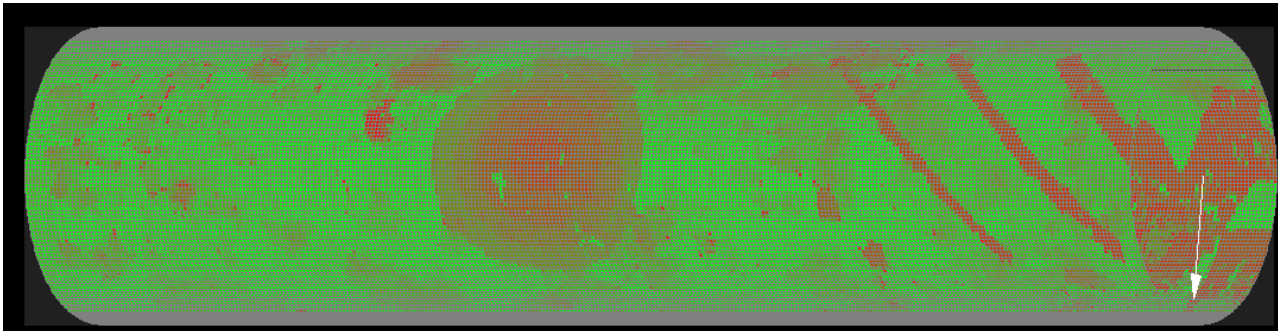
AUSCULTATION DE DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS

Avec la partie visuelle de cette technologie on peut identifier :

- Vannes fermées
 - Vannes non-documentées
 - Branchements illégaux
 - Accessoires non-documentés (Té, Y, etc)
 - Matériel de la conduite
 - Condition d'une gaine
 - État de réparation
 - Changement de diamètre
 - Niveau de tubercules
- États des branchements
 - Détection de fuites
 - Dommages aux parois
 - Poches d'air
 - État des vannes (étanchéité, nombre de tours)
 - Contrôle de qualité après installation de gaine ou de nouvelles conduites.
 - Pré-inspection de conduites avant réhabilitation
 - Obstructions dans la conduite
 - Damage aux joints de la conduite



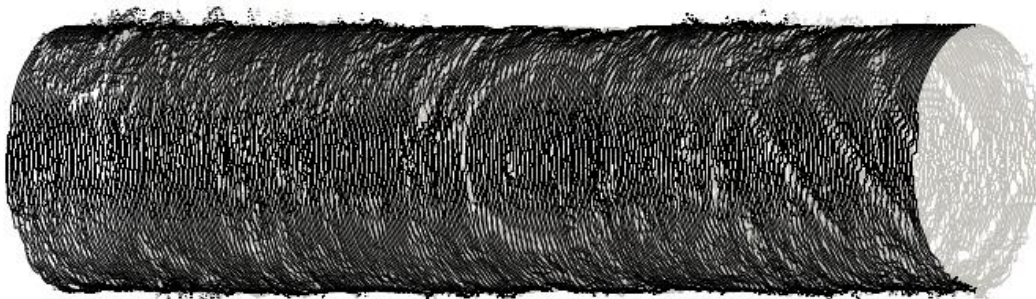
ULTRASONIQUE – MESURE D'ÉPAISSEUR ET PRÉSENTATION DES DONNÉES



Location :

Ultrasonics :

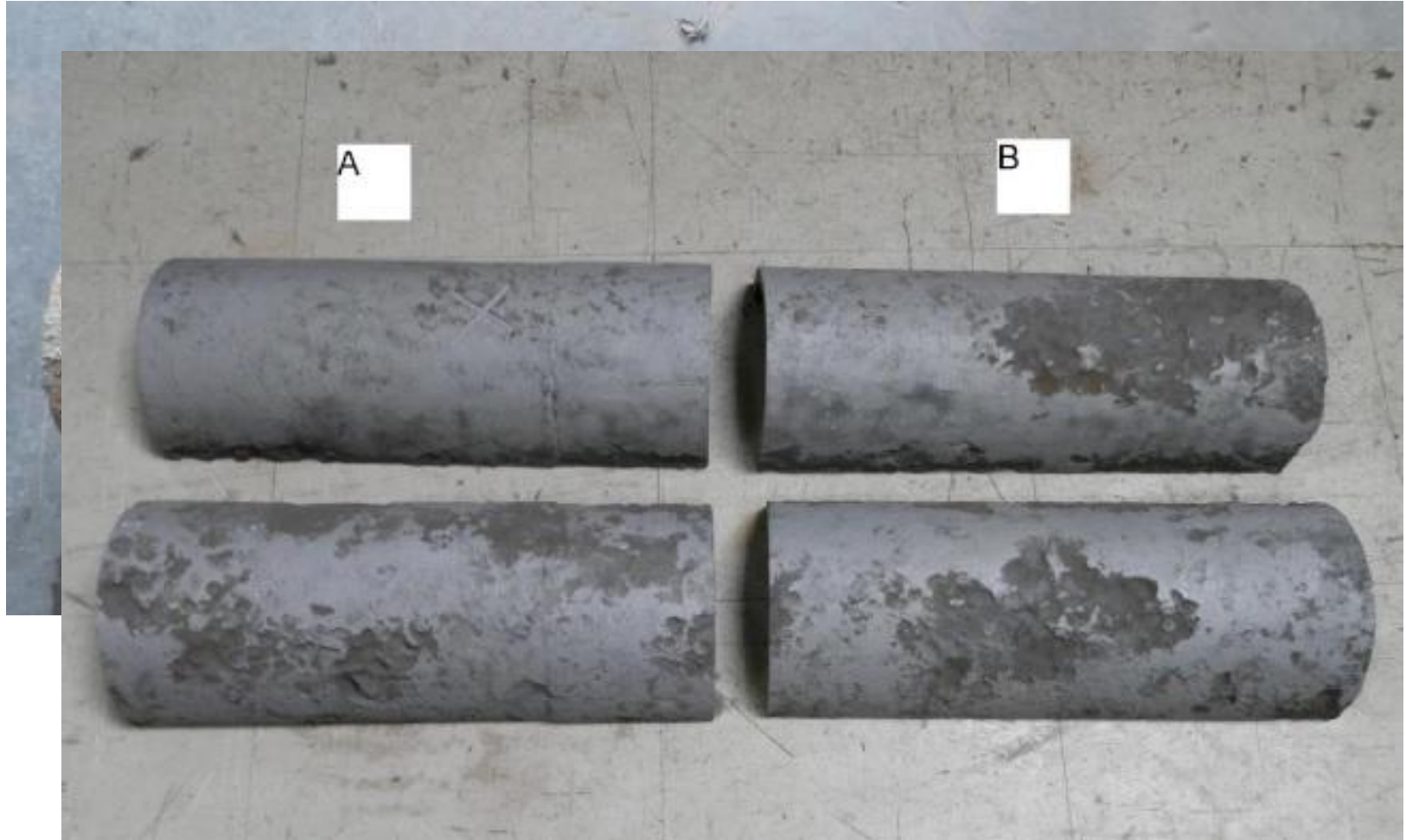
140° to 320°



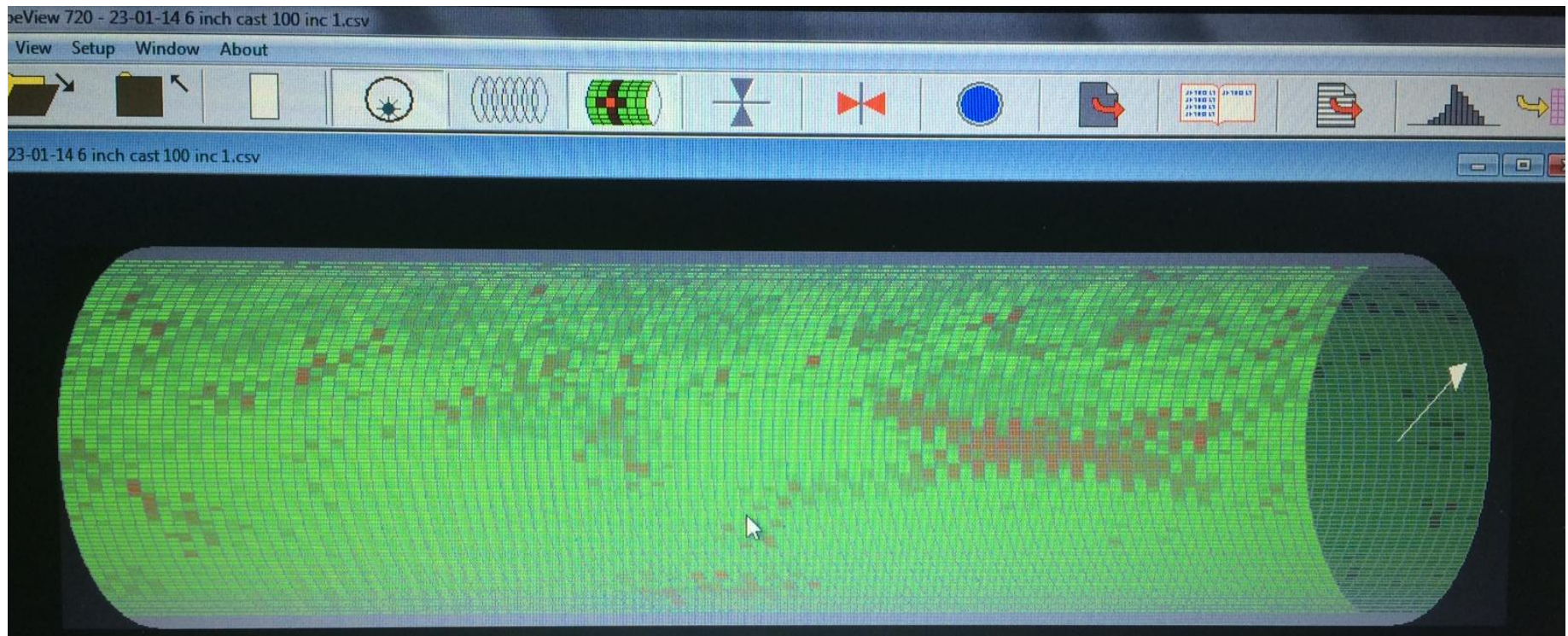
GRAPHITISATION – ÉTUDE DE CAS



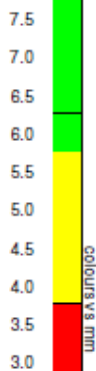
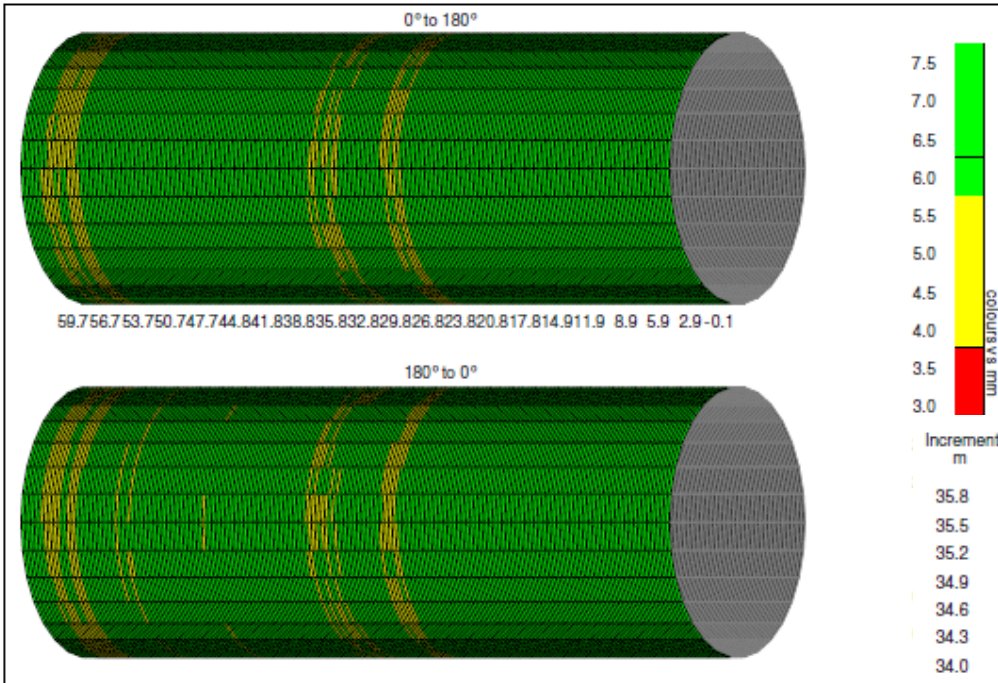
GRAPHITISATION – ÉTUDE DE CAS



LIVRABLES DES INFORMATIONS RECUEILLIES

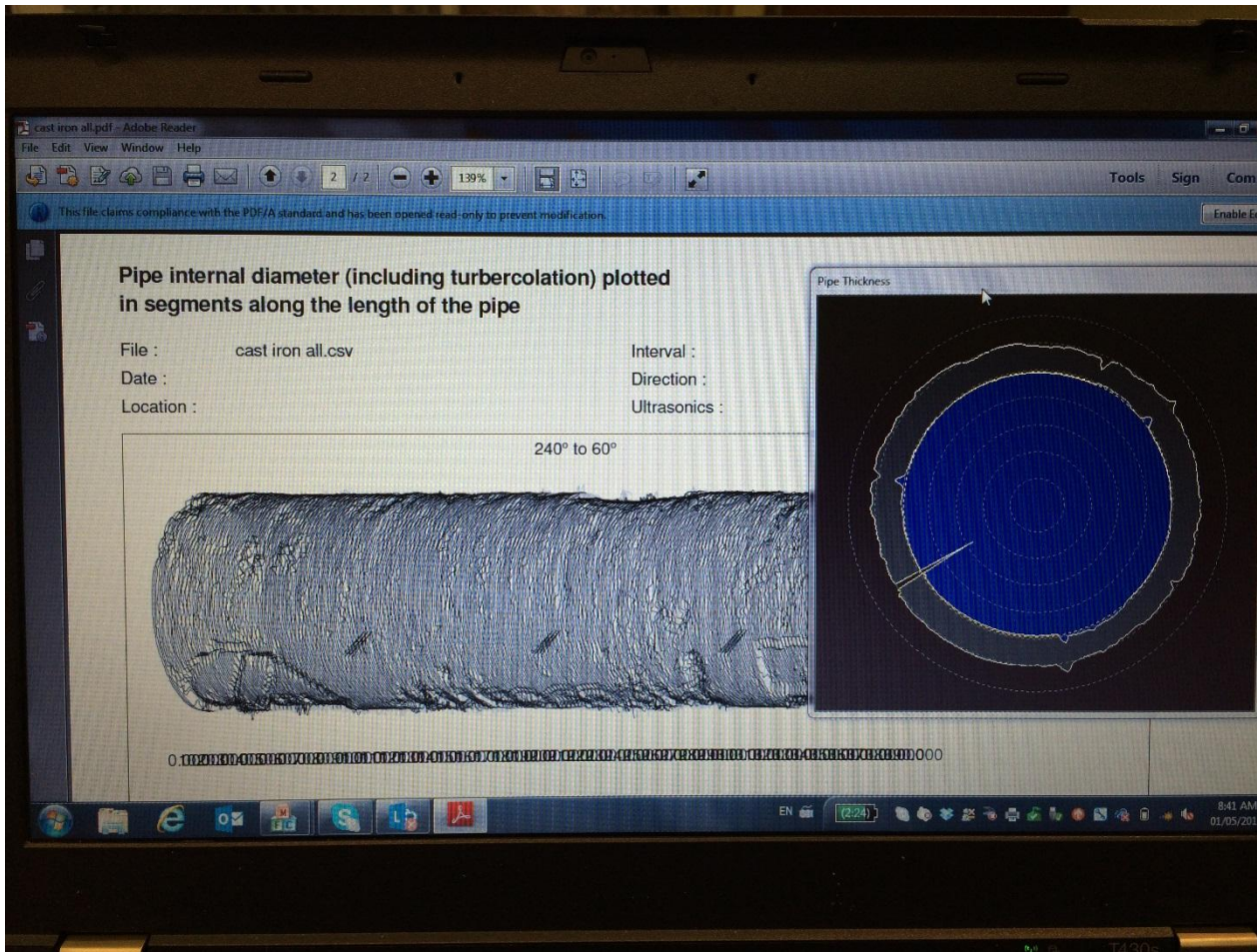


LIVRABLES DES INFORMATIONS RECUEILLIES



Increment m	Min I/D mm	Min Wall mm	Max Wall mm	Mean Wall mm	Internal Pit Depth mm	External Pit Depth mm
59.756	321.0	6.8	7.1	7.0	0.1	0.1
56.753	320.2	6.8	7.1	7.0	0.1	0.1
750.747	319.6	6.8	7.1	7.0	0.1	0.1
744.841	319.6	6.8	7.1	7.0	0.1	0.1
838.835	319.8	6.8	7.1	6.9	0.1	0.1
832.829	319.6	6.8	7.1	6.9	0.1	0.1
826.823	319.6	6.8	7.1	6.9	0.1	1.4
820.817	319.6	6.8	7.1	6.9	0.1	1.5
814.911	319.6	5.6	7.1	6.2	0.1	0.1
9 8.9	319.6	5.6	6.3	5.9	0.1	0.1
5.9	321.2	5.6	6.2	5.9	0.1	0.1
2.9	321.2	5.6	6.3	6.0	0.1	0.1
0.1	321.0	5.6	6.3	6.0	0.1	0.1
	321.0	5.6	6.2	5.9	0.1	0.1
	321.0	5.6	6.3	6.0	0.1	0.1
	321.2	5.6	6.3	5.9	0.1	0.1
	321.2	5.6	6.3	6.0	0.1	0.1

LIVRABLES DES INFORMATIONS RECUEILLIES



(mm)

8.0

7.0

6.0

5.0

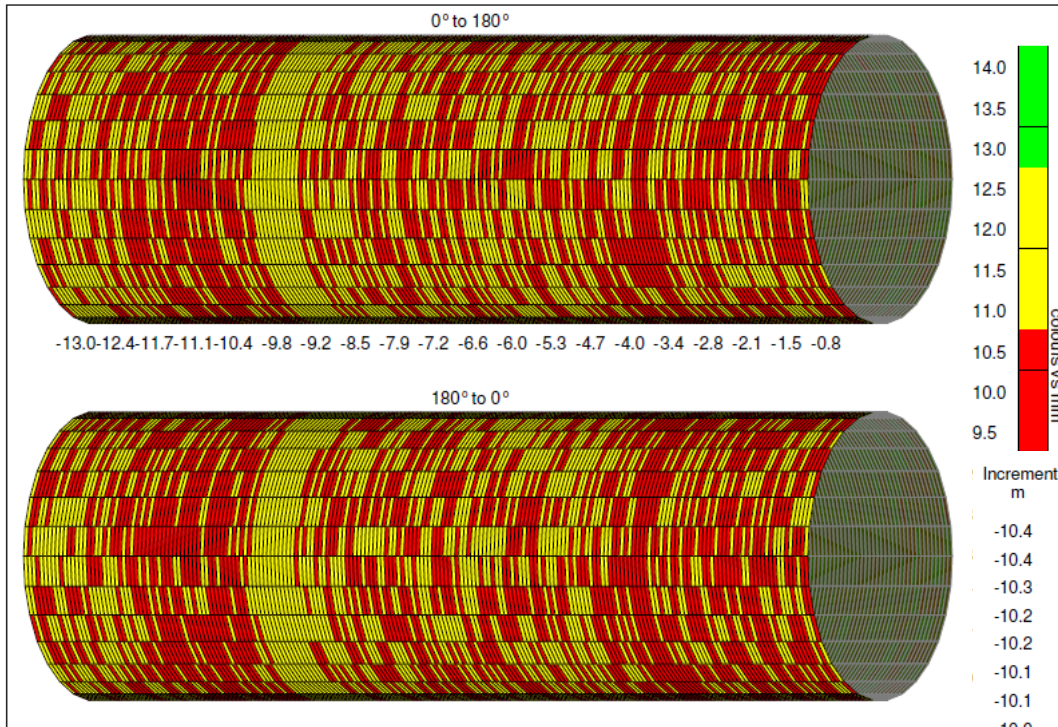
4.0

3.0

2.0

<1

LIVRABLES DES INFORMATIONS RECUEILLIES



Increment m	Min I/D mm	Min Wall mm	Max Wall mm	Mean Wall mm	Internal Pit Depth mm	External Pit Depth mm
-10.4	181.4	8.3	11.5	10.3	0.3	0.0
-10.4	181.2	8.3	11.5	9.9	0.3	0.0
-10.3	181.2	8.3	11.2	9.8	0.3	0.0
-10.2	181.2	8.4	11.5	9.9	0.3	0.0
-10.2	181.4	8.3	11.0	9.7	0.3	0.0
-10.1	181.2	10.0	11.5	10.7	0.3	0.0
-10.1	181.4	10.0	11.3	10.7	0.3	0.0
-10.0	181.2	9.0	11.3	10.5	0.3	0.0
-9.9	181.2	9.0	11.5	10.5	0.3	0.0
-9.9	181.2	9.0	11.5	10.2	0.3	0.0
-9.8	181.2	9.1	11.4	10.2	0.3	0.0
-9.7	181.2	9.0	11.5	10.3	0.3	0.0
-9.7	181.4	9.0	11.5	10.4	0.3	0.0
-9.6	181.2	9.1	11.5	10.3	0.3	0.0

ÉTUDE DE CAS - ANGLETERRE

- **Clients / Partenaires dans le développement du PipeScan+:**
 - Yorkshire Water
 - Thames Water
 - Balfour Beatty
- **Nombres d'insertions à date (depuis le début 2014)**
 - 300 insertions
 - Environ 30 km d'inspections;
 - 70 % (21 km) sur des conduites de fonte grise;
 - 28 % (8.4 km) sur des conduites de fonte ductile, donc 6.5km avec un revêtement d'époxy;
 - 2% (600 m) conduite en PVC.

PROJECT PILOTE À DDO – SEPTEMBRE 2014

- Comme la plupart des nouvelles technologies – les essais sur le terrain sont l'ultime mesure de leurs succès;
- Les premières tentatives nous ont permis de découvrir que l'ultrason éprouve un peu de difficulté à prendre des mesures constantes à travers une gaine d'aqueduc;
- L'insertion dans la conduite à travers des bornes d'incendie s'est bien déroulé, similaire à la technologie Investigator+;
- Nous avons envoyé des échantillons de gaines en Angleterre pour poursuivre les essais;
- Nous avons envoyé l'équipement en Angleterre afin d'apporter des petites modifications pour permettre de rentrer plus facilement dans les conduites et surtout assurer la précision des résultats.
- L'équipement sera de retour en début 2015.

PROJET PILOTE DDO - TERRAIN



Questions?

Piero Salvo

psalvo@gameconsultants.net



INFRA 2014 CONGRÈS | 20^E ÉDITION

Vers une nouvelle dynamique municipale
pour une urbanité durable



1^{ER} AU 3 DÉCEMBRE | PALAIS DES CONGRÈS DE MONTRÉAL