

Auscultation de conduites maitresses d'eau Expériences québécoises

AGENDA

Bien définir les objectif de l'auscultation

Technologies d'auscultation qui ont été utilisées pour:

- **Établir l'état de la conduite**
Inspection électromagnétique
- **Détecter les fuites**
Sondes acoustiques (intrusives)

Exemples de déploiements réalisés et des résultats obtenus

- **Ville de Montréal**
- **Agglomération de Longueuil**

Conduites maitresses de grand diamètre - 400 à 4000mm

Conduites d'eau potable - Conduites de transmission

Conduites d'eau usées - Conduites de refoulement

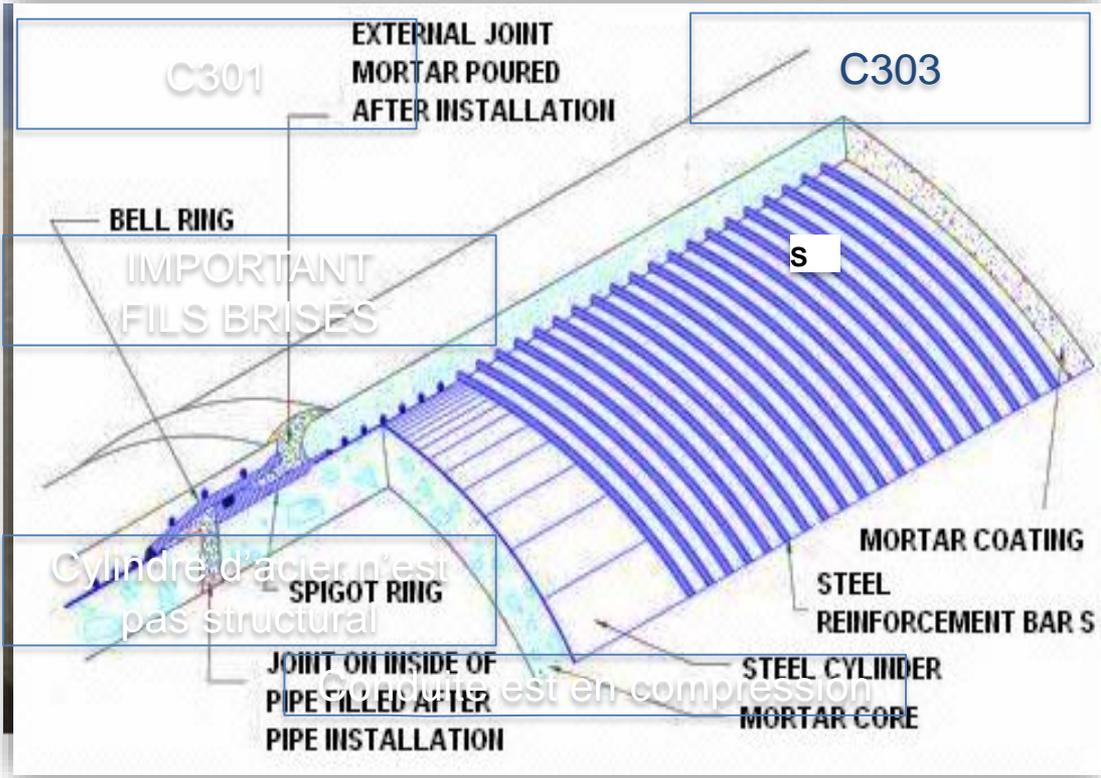
Conduites en béton acier, béton précontraint

Technologies applicables aussi aux conduites en fonte ou en acier





Définir ce que l'on recherche pour le béton-acier C303 et le béton précontraint C301



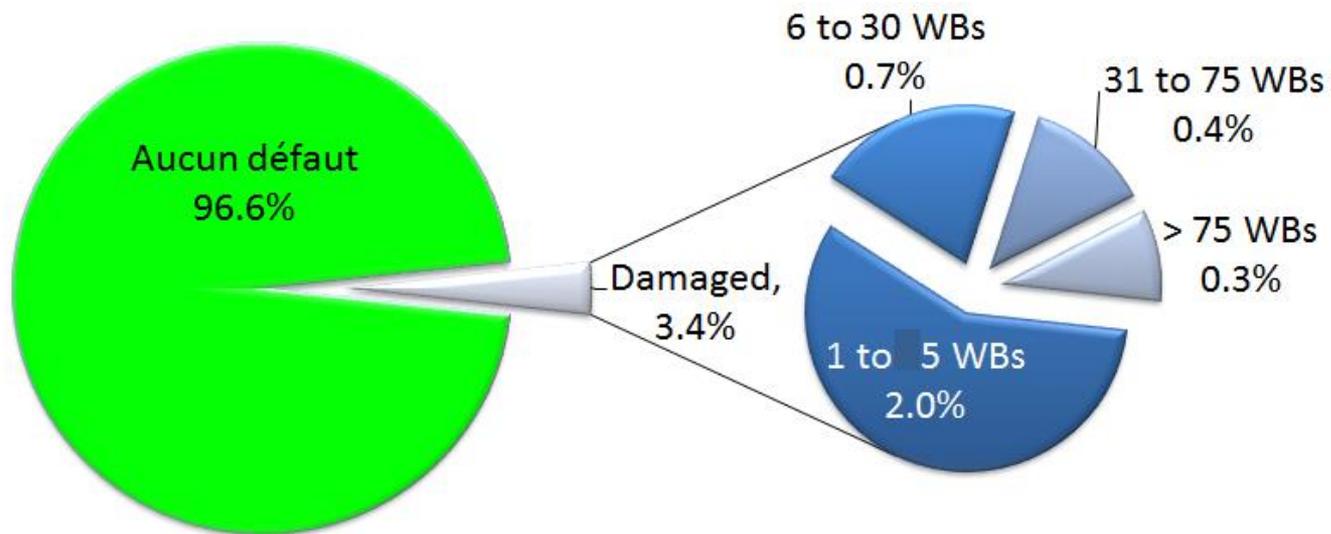
En plus des barres le cylindre d'acier fourni +/-50% de la force structurale

IMPORTANT BARRES BRISÉES et DEFAUTS CYLINDRE



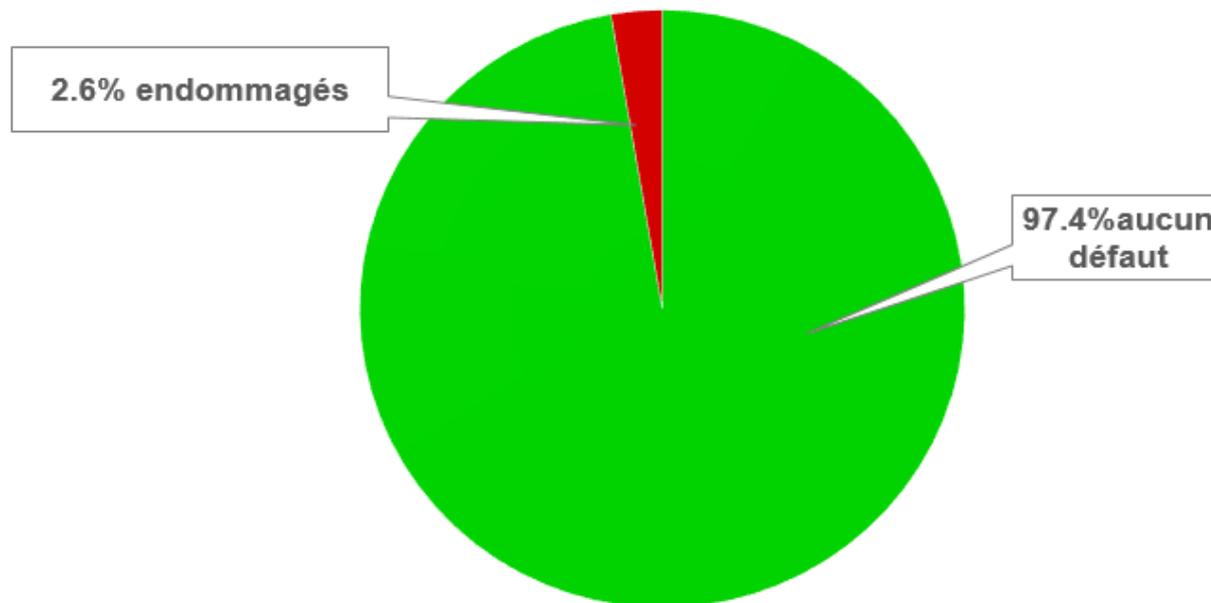
Notre expérience globale avec le C301

**Inspection de plus de 2000km – conduites de 24” à 102”
Plus de 500 projets de réalisés depuis 2001**



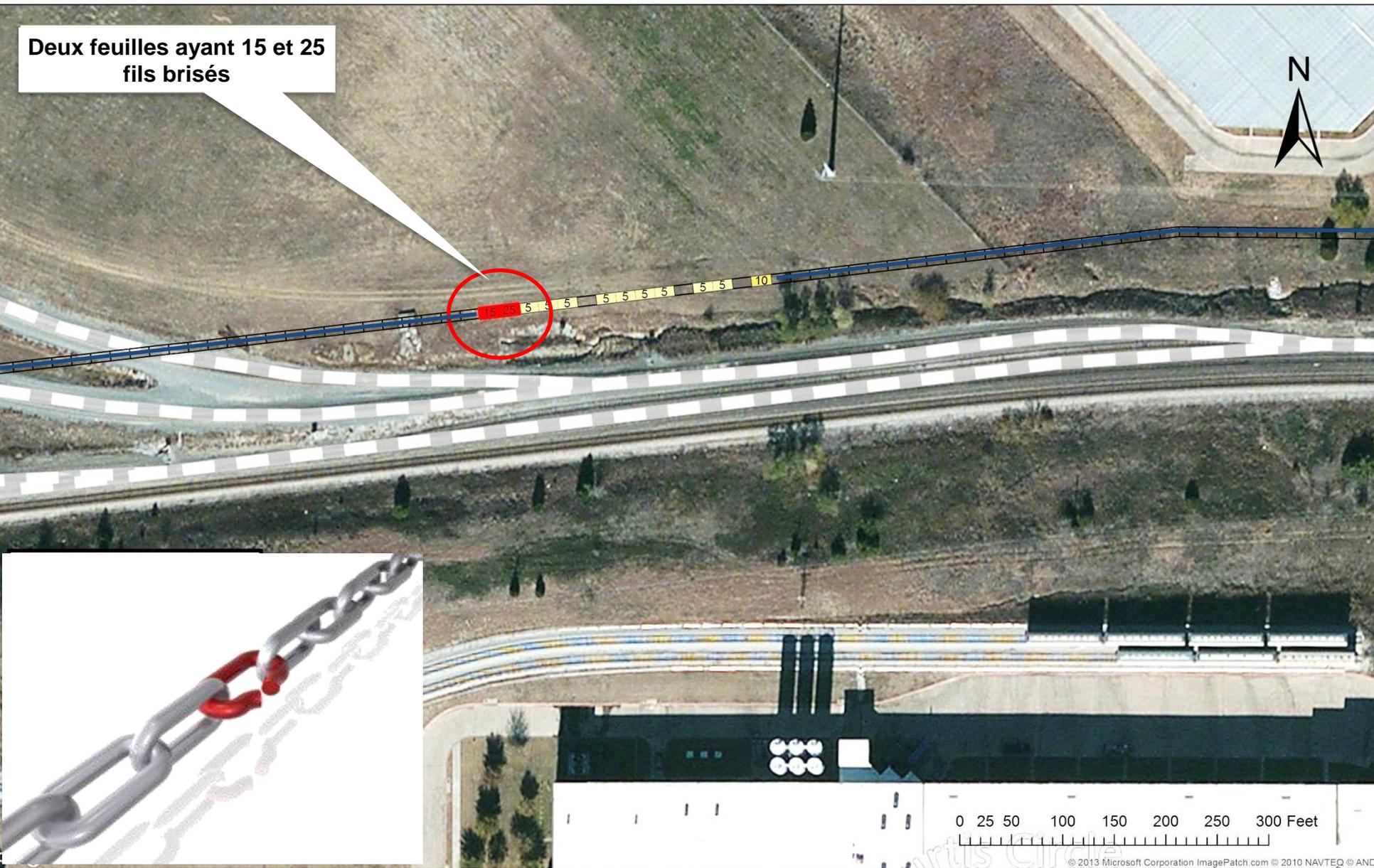
Notre expérience globale avec le C303

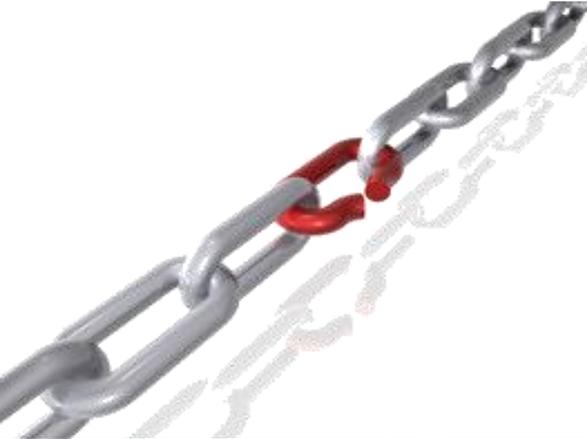
Inspection de plus de 60 km – conduites de 24” à 60”
16 projets de réalisés entre 2011-2016



L'objectif est d'identifier le maillon faible, le 1 à 3% qui est détérioré

Deux feuilles ayant 15 et 25 fils brisés



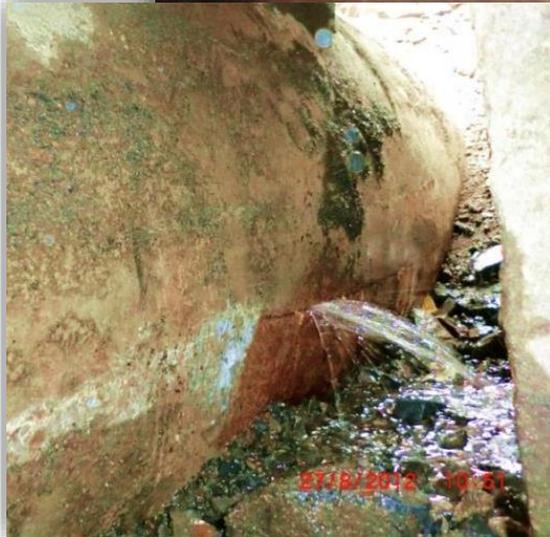


**Rupture = mode de défaillance typique
des conduites en béton précontraint
C301**

Mode de défaillance initiale typique des conduites en béton-acier C303

FUITES

30% des fuites n'apparaîtront pas en surface
Continueront jusqu'à une rupture importante

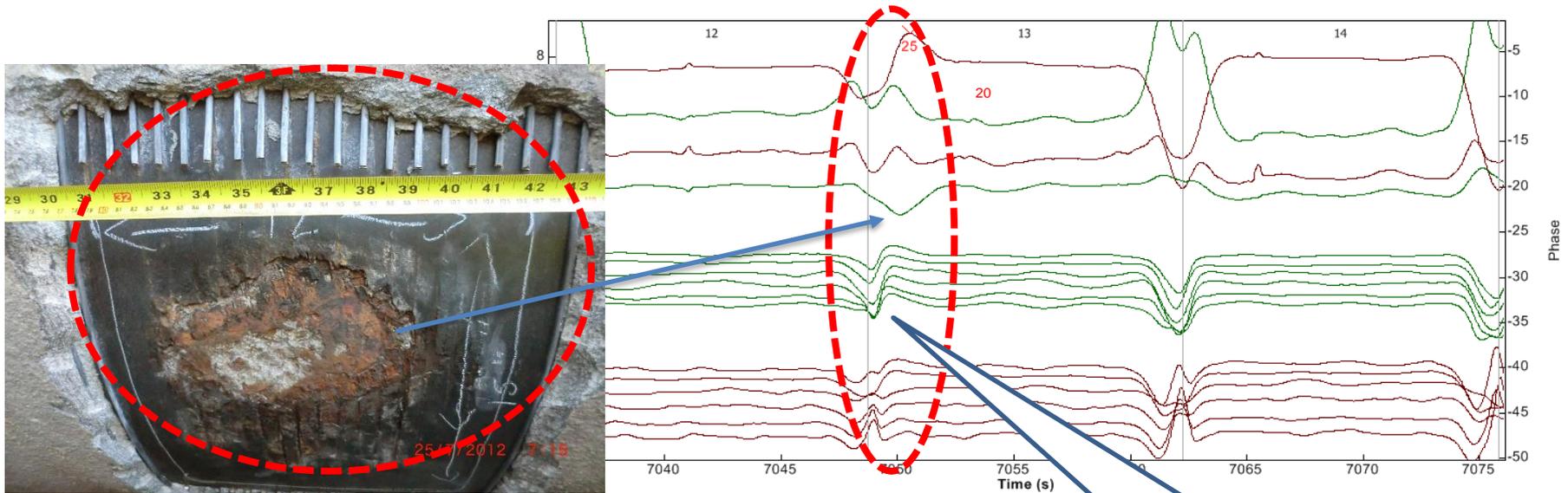






Inspection électromagnétique C301 Fils précontraints

Tous les fils brisés sont détectés et rapportés à +/- 5 fils ou barres
La zone de fils brisés est localisés à +/- 0.5m



Signal 20 fils brisés

3 options pour véhiculer l'appareillage électromagnétique



Hommes



Robotique



Autonome



Ville de Montréal

Inspections électromagnétique des conduites C301 depuis 2000

Plus de 50km d'inspectés de 2007 à 2015

Principalement inspections par robotique

Campagnes de détection de fuites depuis 2011

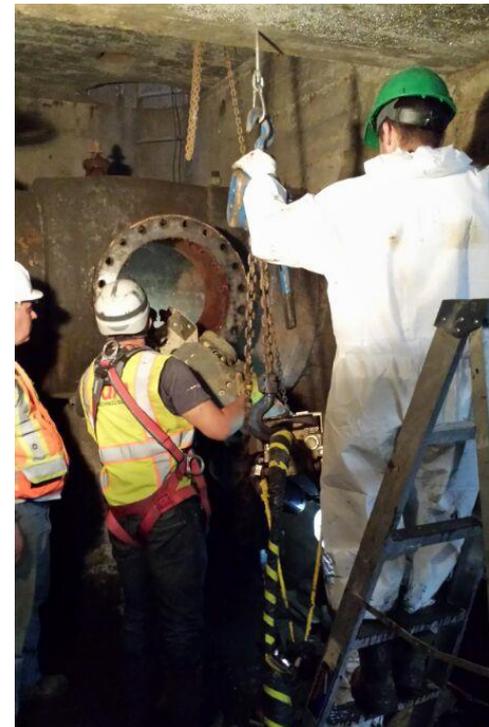
Conduites en béton-acier et en fonte

Prés de 25km d'inspectés depuis mai 2015

Inspection EM robotique (tractée)



- Un accès à un ou des points d'insertion - ouverture 500mm min.
- Vidanger/dépressuriser la conduite à ausculter



Inspection EM avec robotique (tractée)



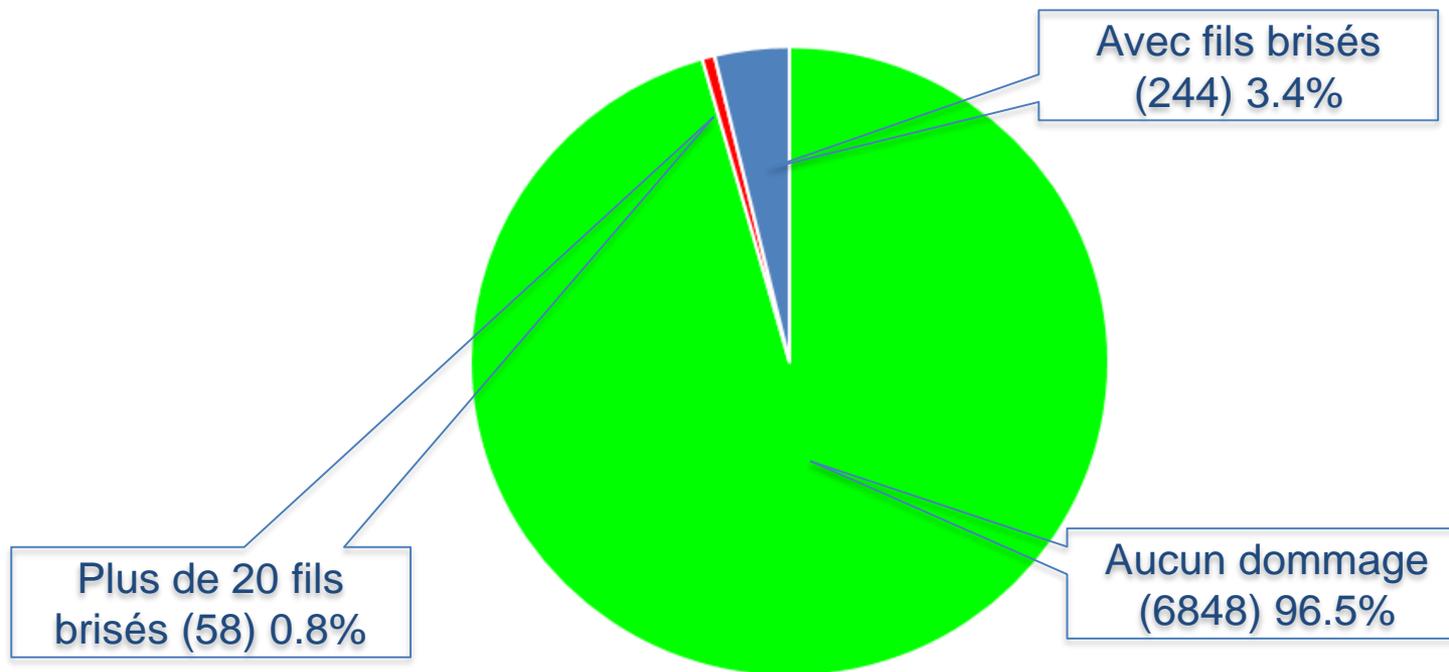
Inspection EM avec robotique (tractée)





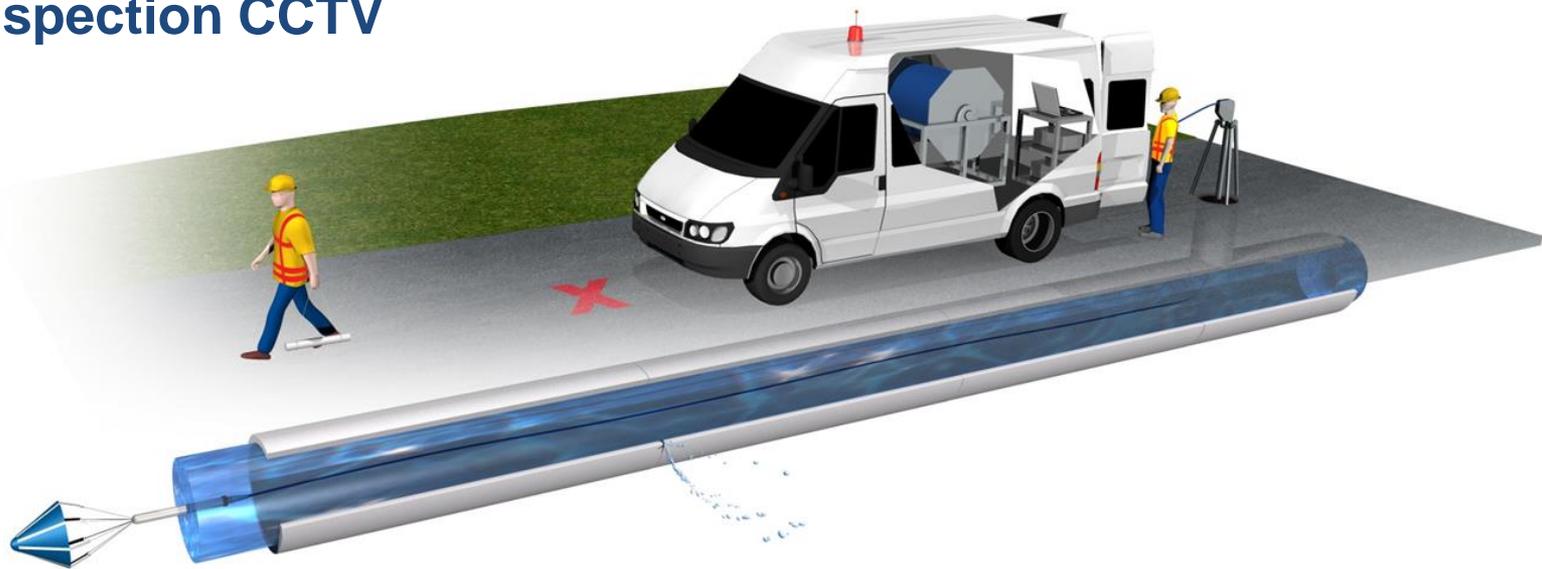
Sommaire de l'expérience montréalaise avec le C301

Inspection de +/- 50km (7092 feuilles) – conduites de 30" à 96"





Programme de détection de fuites
Sonde acoustique tractée
Inspection CCTV



Détection de fuite avec sonde acoustique tractée



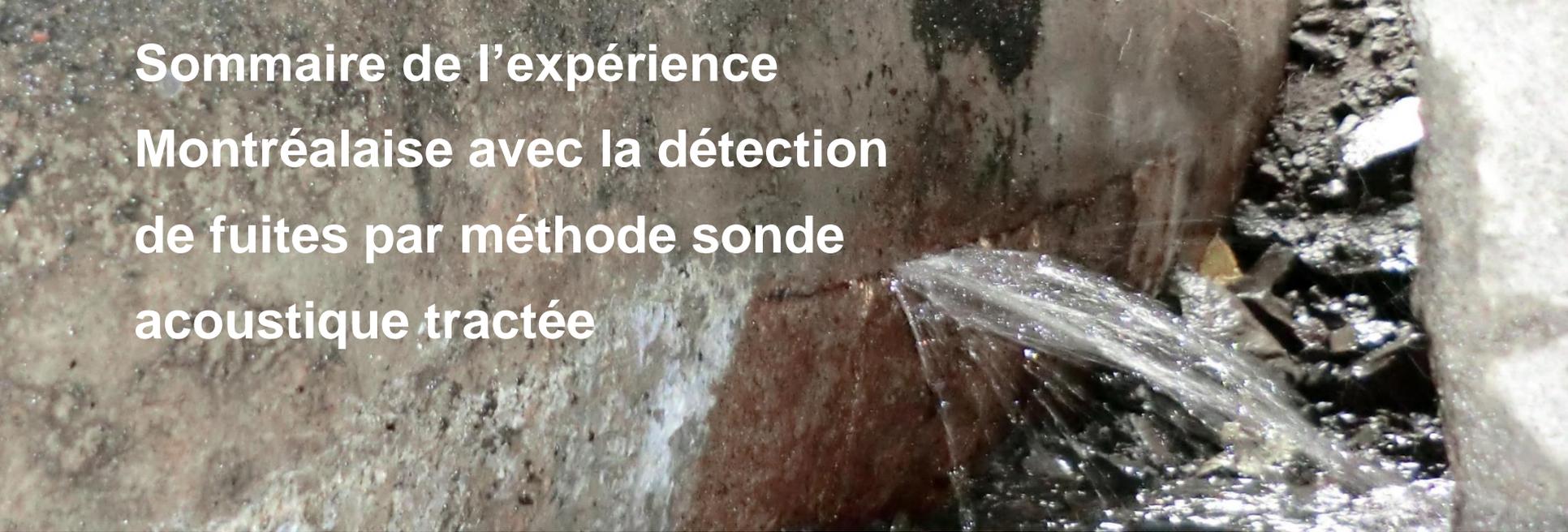
Nécessite :

- l'accès à un ou des points d'insertion - raccord 50mm min.
- une vitesse d'eau idéalement entre 0.75 à 1.5 m/sec
(maintenir stable pendant l'inspection)
- fermeture de tous raccords/embranchements lors de l'inspection
- La conduite demeure en service



Détection de fuites et de poches d'air
Sonde acoustique tractée
Inspection CCTV





Sommaire de l'expérience Montréalaise avec la détection de fuites par méthode sonde acoustique tractée

Inspection de +/- 25km – conduites en béton acier et en fonte de 24” à 48”

26 fuites

9 fuites sur béton acier 1934 30” - 1.3km

7 fuites sur fonte 1910's 48” - 2.3km

7 fuites sur accessoires dans des chambres

Agglomération de Longueuil

Inspections électromagnétiques

2.2km 42" & 48" C301 en 2010
Inspection par outil tracté

7km en 2016

2.5km C303 – 24"

4.5km C301 – 24" et 30"

Inspections par outil autonome (non-tracté) PIPEDIVER

Détection de fuites

7km en 2016

2.5km C303 – 24"

4.5km C301 – 24" et 30"

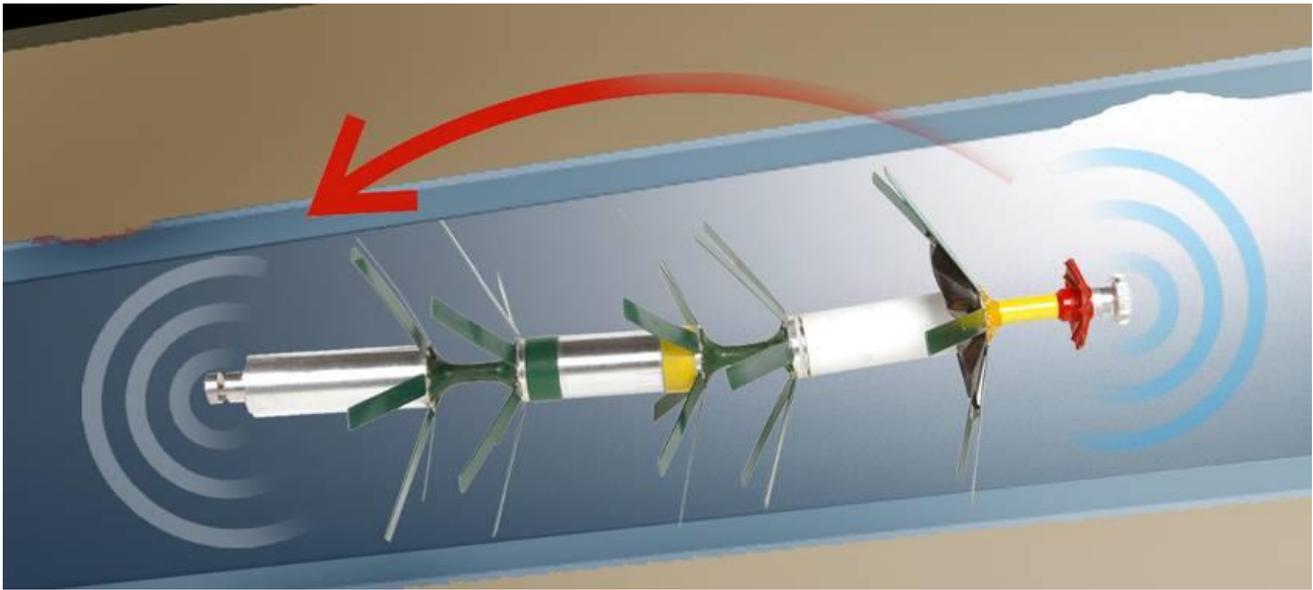
Inspections de détection de fuites avec sonde acoustique autonome (non-tractée) SMARTBALL

Conduite mise hors service

Conduites inspectées en service

Conduites inspectées en service

Inspection EM avec outil autonome (non-tractée) PIPEDIVER



Construction de points d'accès pour inspection EM avec outil autonome (non-tractée) - PIPEDIVER



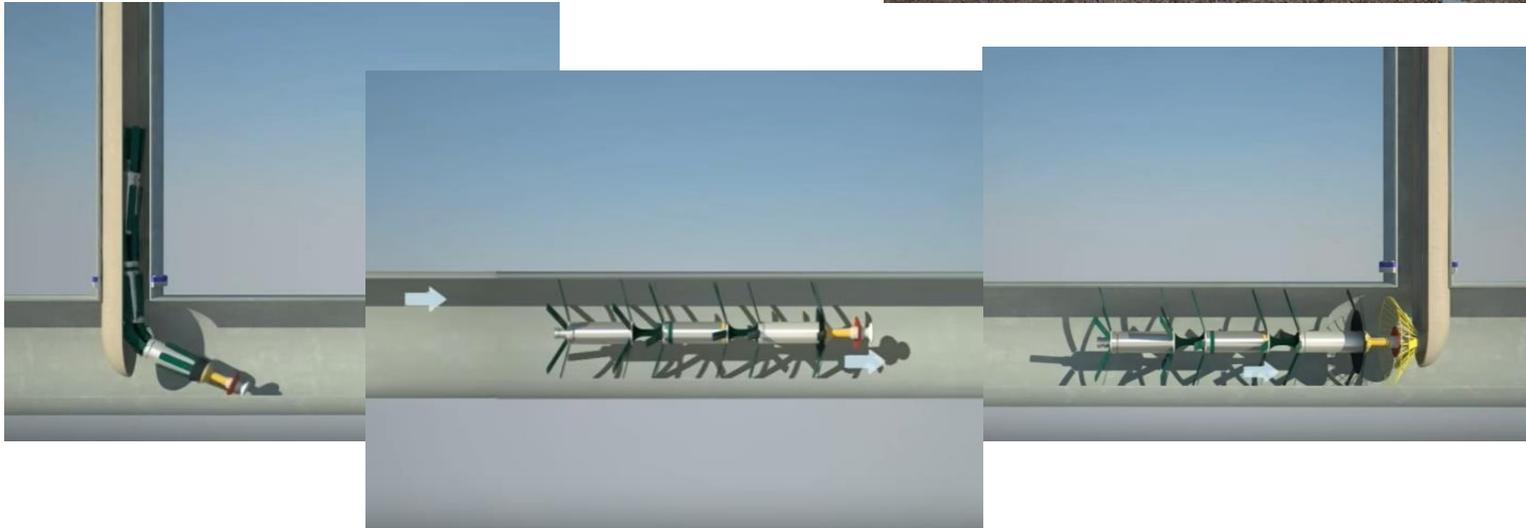
Adaptateur de 4" pour détection de fuites



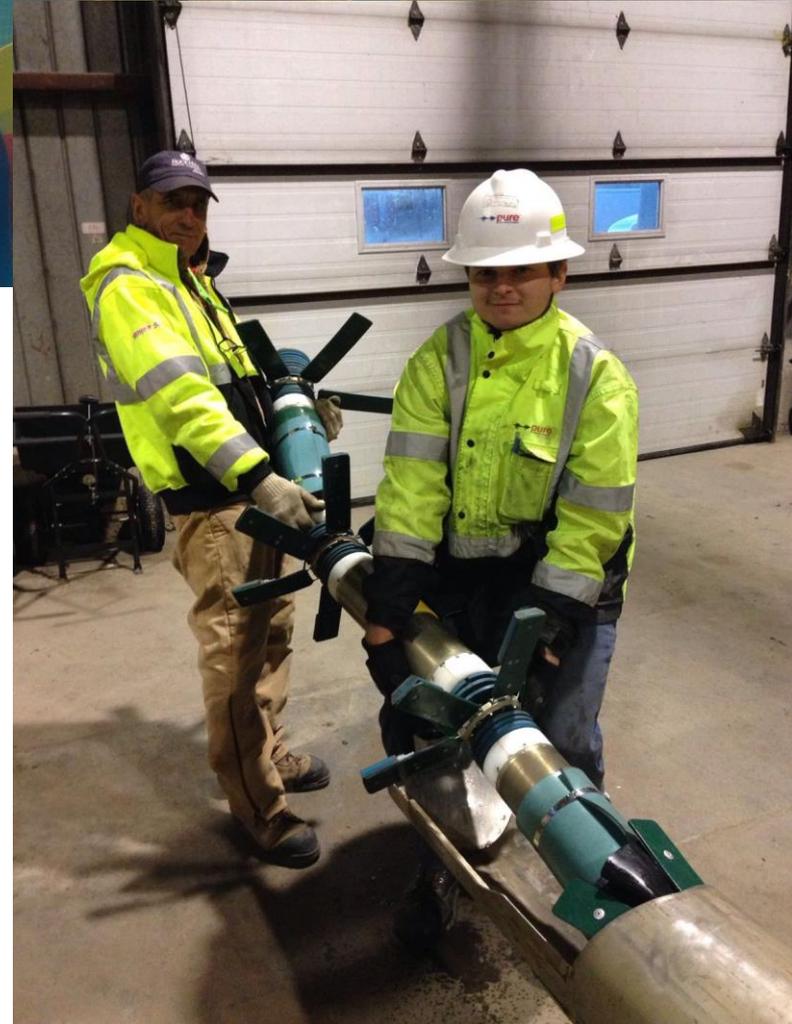
Inspection EM avec outil autonome (non-tractée) PIPEDIVER



Inspection EM avec outil autonome (non-tractée) PIPEDIVER



Inspection EM avec outil autonome (non-tractée) PIPEDIVER



Inspection EM avec outil autonome (non-tractée) PIPEDIVER

Nécessite :

l'accès à un ou plusieurs points d'insertion verticale - raccord 300mm min.

l'accès à un ou plusieurs points d'extraction verticale - raccord 300mm min.

une vitesse d'eau idéalement entre 0.5 à 1 m/sec (maintenir stable pendant l'inspection si possible)

fermeture de tous raccords/embranchements lors de l'inspection

s'assurer que tous les vannes en lignes sont ouvertes

NB. le PD passe dans les vannes papillon et coudes 90deg.

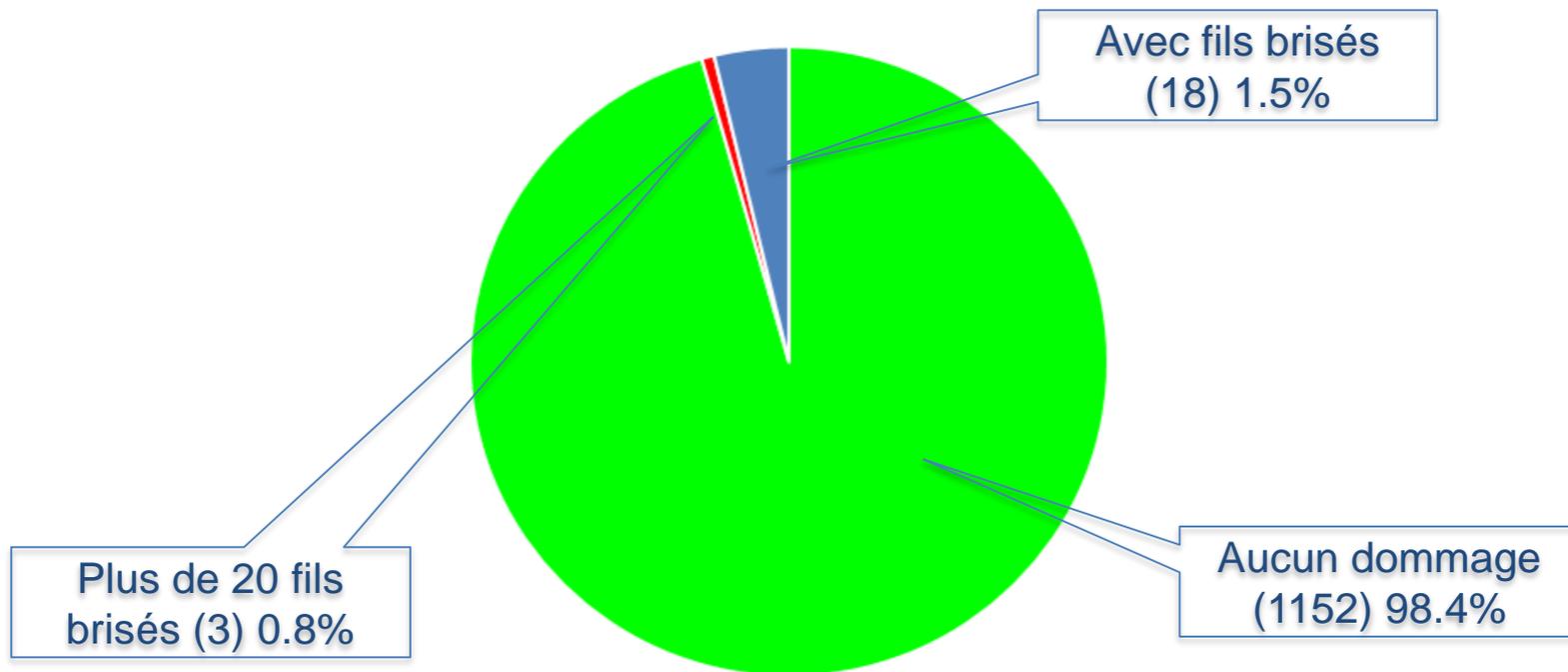
attention à certains virage 90 deg. et à certaines configuration de T's ou Y's

- La conduite demeure en service



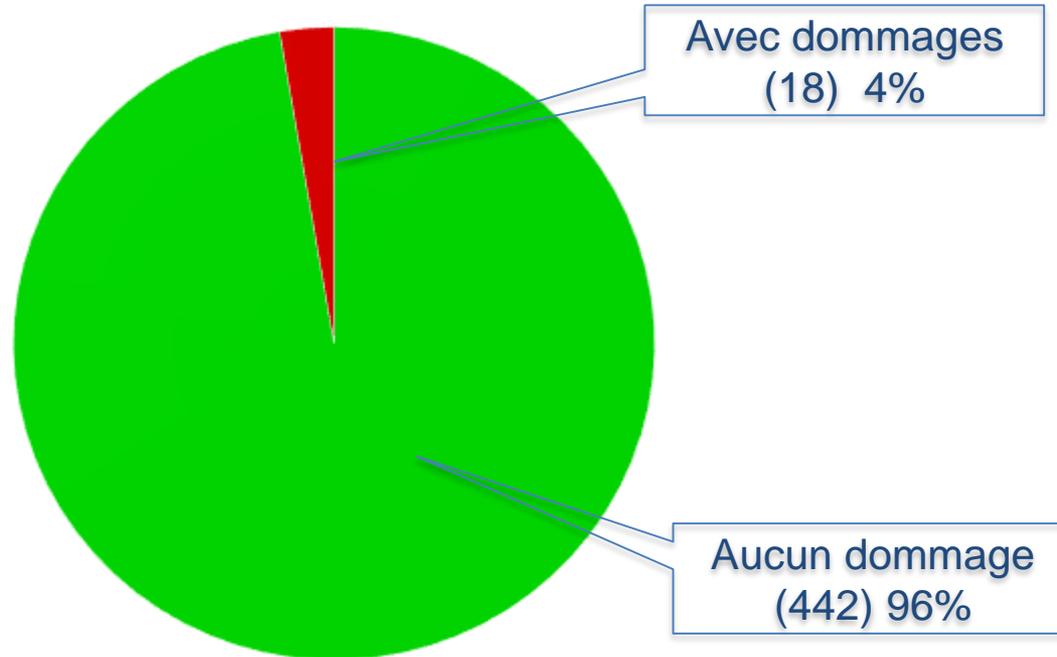
Sommaire de l'expérience de Longueuil avec le C301

Inspection de +/- 6.7km (1170 feuilles) – conduites de 24" à 48"



Sommaire de l'expérience de Longueuil avec le C303

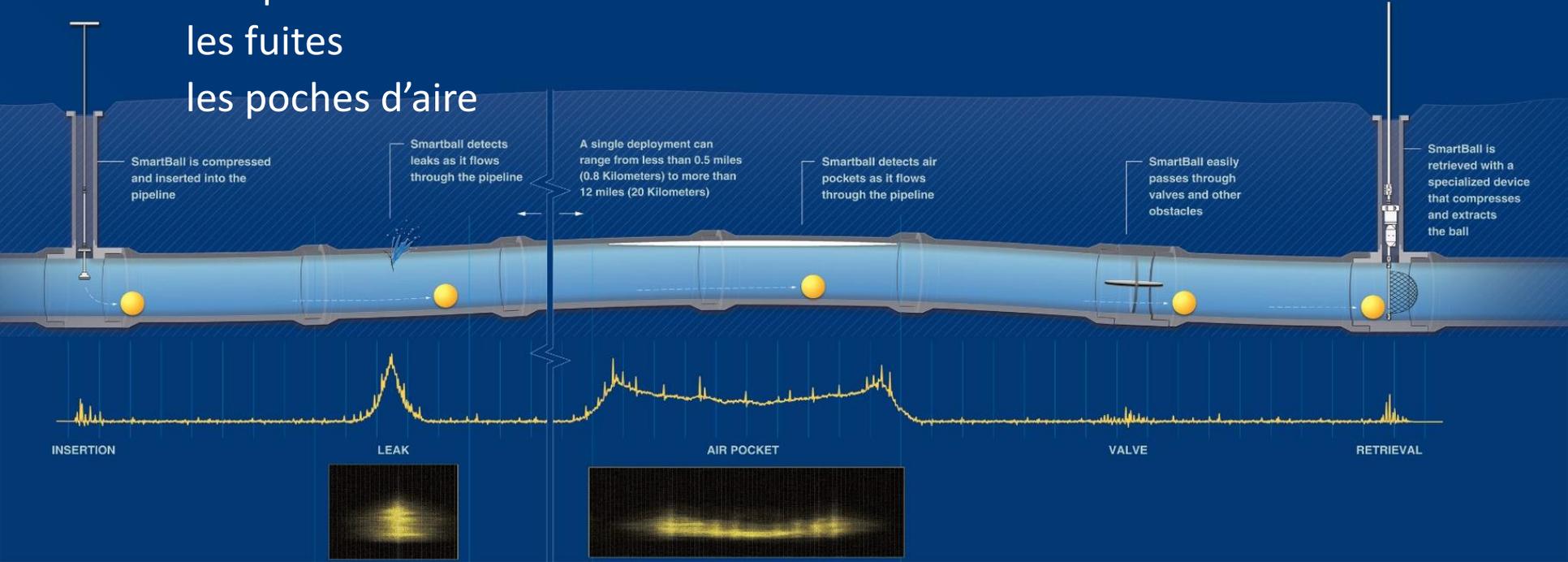
Inspection de +/- 2.5km (442 feuilles) – une conduite de 24"



Détection de fuites et de poches d'air - SMARTBALL™

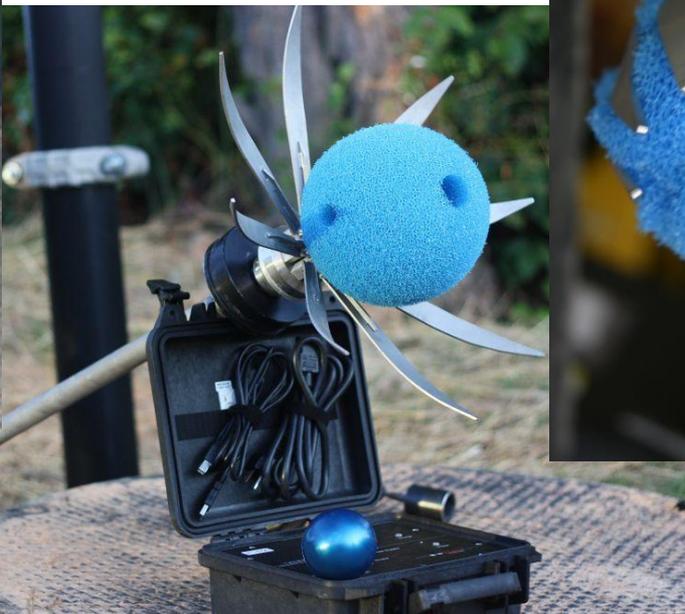


L'inspection SMARTBALL identifie et localise :
les fuites
les poches d'air



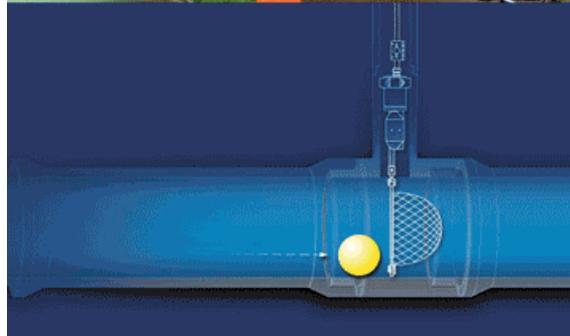


Déploiement sur le terrain



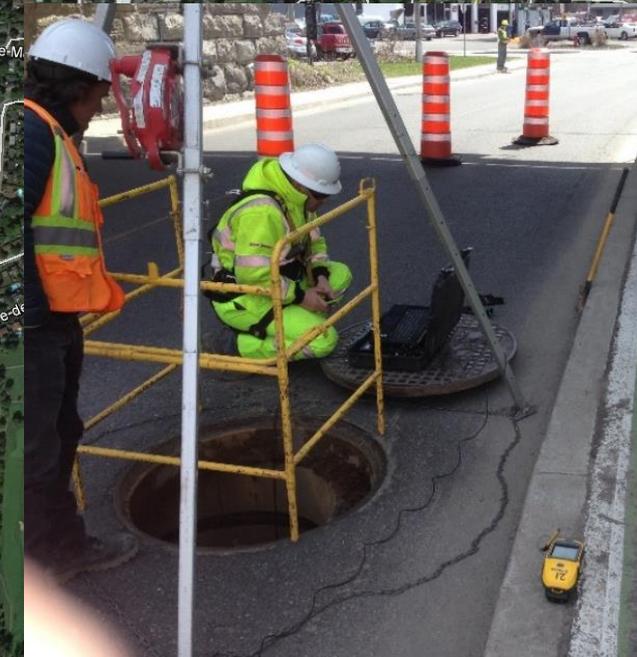
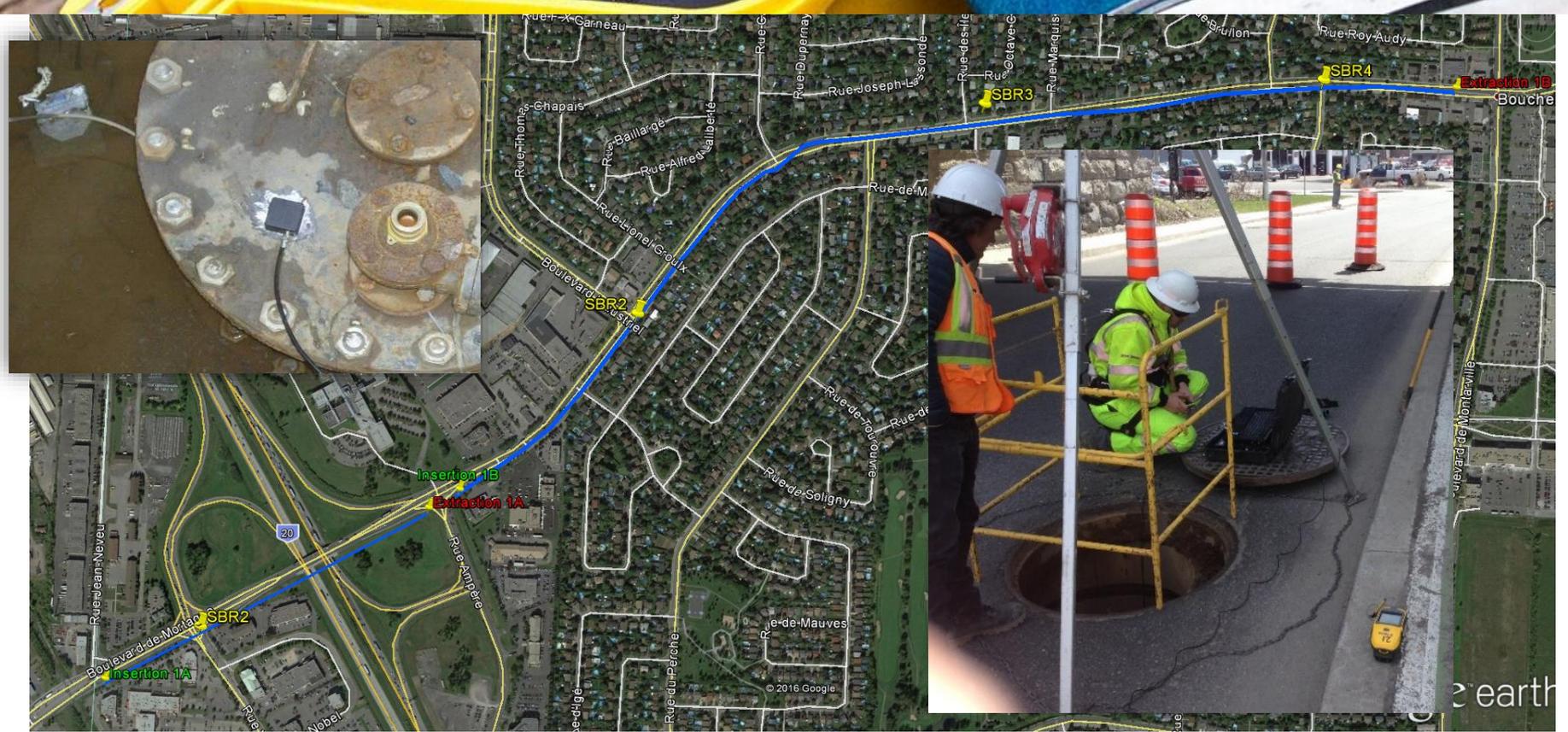


Déploiement sur le terrain





Déploiement sur le terrain

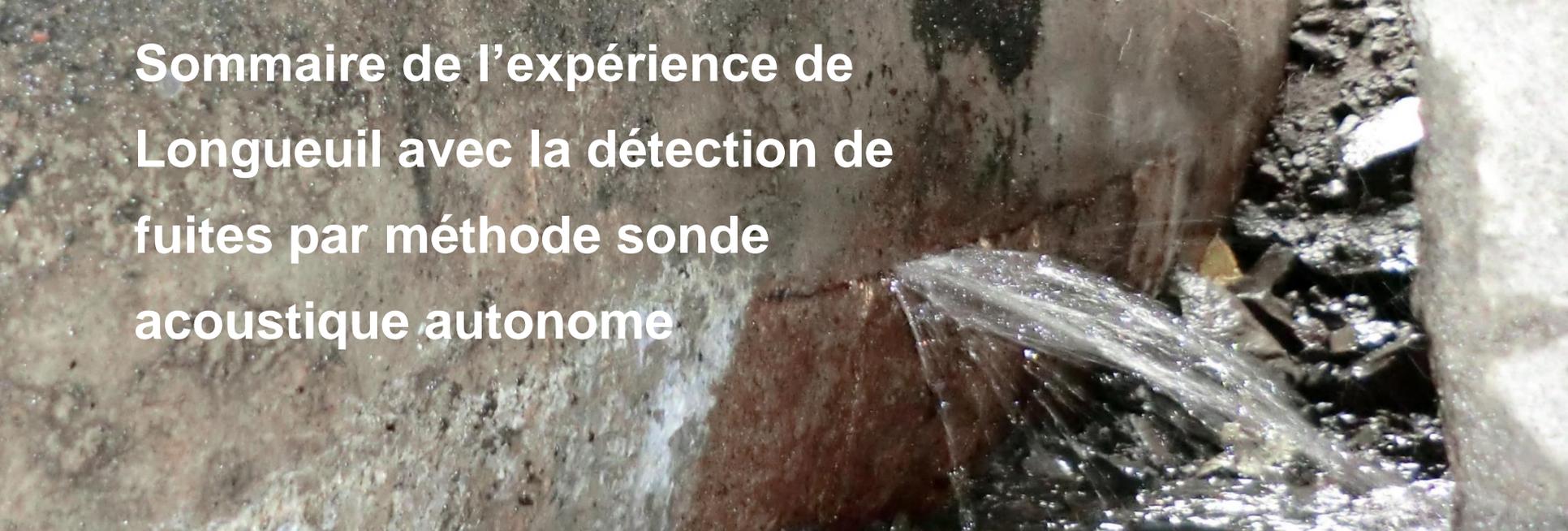




Détection de fuites avec sonde autonome (non-tractée) SMARTBALL

Nécessite :

- l'accès à un ou des points d'insertion - raccord 100mm min.
- l'accès à un ou des points d'extraction vertical - raccord 100mm min.
- une vitesse d'eau idéalement entre 0.5 à 1 m/sec (maintenir stable pendant l'inspection si possible)
- fermeture de tous raccords/embranchements lors de l'inspection
- s'assurer que tous les vannes en lignes sont ouvertes
- La conduite demeure en service



Sommaire de l'expérience de Longueuil avec la détection de fuites par méthode sonde acoustique autonome

Inspection sur 7km en 2016

2.5km C303 – 24”

4.5km C301 – 24” et 30”

8 fuites

3 fuites sur béton acier C303 dont 2 sur des accessoires

5 fuites sur des accessoires sur les conduites C301

Exemple – Ville de Montréal
Auscultation en novembre 2009 d'une conduite 36" - C301
Chemin de la Côte Sainte-Catherine
906m - 131 feuilles



City Of Montreal									
P-Wave Electromagnetic Inspection Results									
Chemin De La Cote-Ste-Catherine 36-inch pipeline									
Pipe Location		Length	Pipe #	Note	Damage Length	Approximate size and location on Pipe			
Start	End	(feet)			(Inches)	Q1	Q2	Q3	Q4
52+12.5	52+05.2	5.5		WYE					
51+99.8	52+12.5	12.7	131	Short, MH					
51+75.8	51+99.8	24.0	130						
51+72.8	51+75.8	3.0	129	Elbow					
51+55.8	51+73.3	17.5	128						
51+31.0	51+56.0	25.0	127						
51+07.0	51+31.0	24.0	126						
50+83.1	51+07.0	24.0	125						
50+59.1	50+83.1	24.0	124		5				5
50+49.1	50+59.1	10.0	123						
50+24.1	50+49.1	25.0	122						
49+99.1	50+24.2	25.0	121		20			15	5
49+74.7	49+98.6	24.0	120						
49+50.7	49+74.7	24.0	119						
49+46.2	49+50.7	4.9	118	Field Trim					
49+22.3	49+46.2	24.0	117	1 of 3					
48+98.3	49+22.3	24.0	116	2 of 3					
48+74.4	48+98.3	24.0	115	3 of 3					
48+50.4	48+74.4	24.0	114						
48+26.4	48+50.4	24.0	113	1 of 22					
48+02.3	48+26.4	24.0	112	2 of 22					
47+78.3	48+02.3	24.0	111	3 of 22					
47+54.3	47+78.3	24.0	110	4 of 22	5		5		
47+30.3	47+54.3	24.0	109	5 of 22	20	5	5	10	
47+06.3	47+30.3	24.0	108	6 of 22	10			5	5
46+82.2	47+06.3	24.0	107	7 of 22	15	10			5
46+58.2	46+82.2	24.0	106	8 of 22	68	15		15	10
46+34.2	46+58.2	24.0	105	9 of 22	25	5	15		5
46+10.2	46+34.2	24.0	104	10 of 22	5			5	
45+86.2	46+10.2	24.0	103	11 of 22	5		5		
45+62.1	45+86.2	24.0	102	12 of 22					
45+38.1	45+62.1	24.0	101	13 of 22					
45+14.1	45+38.1	24.0	100	14 of 22					
44+90.1	45+14.1	24.0	99	15 of 22					
44+66.0	44+90.1	24.0	98	16 of 22					
44+42.0	44+66.0	24.0	97	17 of 22					
44+18.0	44+42.0	24.0	96	18 of 22	5			5	
43+94.0	44+18.0	24.0	95	19 of 22					
43+70.0	43+94.0	24.0	94	20 of 22					
43+45.9	43+70.0	24.0	93	21 of 22					
43+21.9	43+45.9	24.0	92	22 of 22					
43+11.2	43+21.9	10.7	91	Short, MH					
42+87.3	43+11.2	24.0	90	1 of 5					
42+63.3	42+87.3	24.0	89	2 of 5					
42+39.4	42+63.3	24.0	88	3 of 5					
42+15.4	42+39.4	24.0	87	4 of 5					
41+91.5	42+15.4	24.0	86	5 of 5	5				5
41+86.2	41+91.5	5.4	85	Elbow					
41+62.2	41+86.2	24.0	84	1 of 3					
41+38.3	41+62.2	24.0	83	2 of 3					
41+14.3	41+38.3	24.0	82	3 of 3					
40+89.3	41+14.3	25.0	81						
40+65.3	40+89.3	24.0	80						
40+63.9	40+65.3	5.0	79	Elbow					
40+39.9	40+63.9	24.0	78	1 of 4					
40+16.0	40+39.9	24.0	77	2 of 4					
39+92.0	40+16.0	24.0	76	3 of 4					
39+68.1	39+92.0	24.0	75	4 of 4					
39+44.1	39+68.1	24.0	74						
39+20.1	39+44.1	24.0	73						
38+96.1	39+20.1	24.0	72	1 of 33					

38+72.1	38+96.1	24.0	71	2 of 33					
38+48.0	38+72.1	24.0	70	3 of 33					
38+24.0	38+48.0	24.0	69	4 of 33					
38+00.0	38+24.0	24.0	68	5 of 33					
37+76.0	38+00.0	24.0	67	6 of 33					
37+52.0	37+76.0	24.0	66	7 of 33					
37+27.9	37+52.0	24.0	65	8 of 33					
37+03.9	37+27.9	24.0	64	9 of 33					
36+79.9	37+03.9	24.0	63	10 of 33					
36+55.9	36+79.9	24.0	62	11 of 33					
36+31.9	36+55.9	24.0	61	12 of 33					
36+07.8	36+31.9	24.0	60	13 of 33					
35+83.8	36+07.8	24.0	59	14 of 33					
35+59.8	35+83.8	24.0	58	15 of 33					
35+35.8	35+59.8	24.0	57	16 of 33					
35+11.8	35+35.8	24.0	56	17 of 33					
34+87.7	35+11.8	24.0	55	18 of 33					
34+63.7	34+87.7	24.0	54	19 of 33					
34+39.7	34+63.7	24.0	53	20 of 33					
34+15.7	34+39.7	24.0	52	21 of 33					
33+91.7	34+15.7	24.0	51	22 of 33					
33+67.6	33+91.7	24.0	50	23 of 33					
33+43.6	33+67.6	24.0	49	24 of 33					
33+19.6	33+43.6	24.0	48	25 of 33					
32+95.6	33+19.6	24.0	47	26 of 33					
32+71.6	32+95.6	24.0	46	27 of 33					
32+47.5	32+71.6	24.0	45	28 of 33					
32+23.5	32+47.5	24.0	44	29 of 33					
31+99.5	32+23.5	24.0	43	30 of 33					
31+75.5	31+99.5	24.0	42	31 of 33					
31+51.5	31+75.5	24.0	41	32 of 33					
31+27.4	31+51.5	24.0	40	33 of 33					
31+03.4	31+27.4	24.0	39	1 of 11					
30+79.4	31+03.4	24.0	38	2 of 11					
30+55.4	30+79.4	24.0	37	3 of 11					
30+31.4	30+55.4	24.0	36	4 of 11					
30+07.3	30+31.4	24.0	35	5 of 11					
29+83.3	30+07.3	24.0	34	6 of 11					
29+59.3	29+83.3	24.0	33	7 of 11					
29+35.3	29+59.3	24.0	32	8 of 11					
29+11.3	29+35.3	24.0	31	9 of 11					
28+87.2	29+11.3	24.0	30	10 of 11					
28+63.2	28+87.2	24.0	29	11 of 11					
28+54.5	28+63.2	8.7	28	Short, MH					
28+30.5	28+54.5	24.0	27	1 of 17					
28+06.5	28+30.5	24.0	26	2 of 17					
27+82.5	28+06.5	24.0	25	3 of 17					
27+58.4	27+82.5	24.0	24	4 of 17					
27+34.4	27+58.4	24.0	23	5 of 17					
27+10.4	27+34.4	24.0	22	6 of 17					
26+86.4	27+10.4	24.0	21	7 of 17					
26+62.4	26+86.4	24.0	20	8 of 17					
26+38.3	26+62.4	24.0	19	9 of 17					
26+14.3	26+38.3	24.0	18	10 of 17					
25+90.3	26+14.3	24.0	17	11 of 17					
25+66.3	25+90.3	24.0	16	12 of 17					
25+42.3	25+66.3	24.0	15	13 of 17					
25+18.2	25+42.3	24.0	14	14 of 17					
24+94.2	25+18.2	24.0	13	15 of 17					
24+70.2	24+94.2	24.0	12	16 of 17					
24+46.2	24+70.2	24.0	11	17 of 17					
24+37.5	24+46.2	8.7	10	Short, ARV					
24+13.5	24+37.5	24.0	9	1 of 7					
23+89.5	24+13.5	24.0	8	2 of 7					
23+65.4	23+89.5	24.0	7	3 of 7					
23+41.4	23+65.4	24.0	6	4 of 7					
23+17.4	23+41.4	24.0	5	5 of 7					
22+93.4	23+17.4	24.0	4	6 of 7					

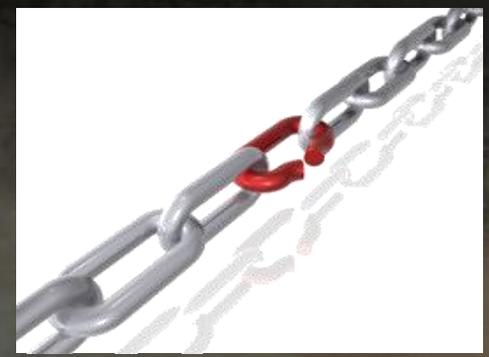
12 feuilles avec dommages 9%
4 avec 20 fils et plus de brisés 3%

Hôpital Sainte Justine

Excavation de 3
feuilles
problématiques



Trouvons les maillons faible et
sauvons des \$



Merci à la Ville de Montréal et à l'Agglomération de Longueuil

Questions ?