Séance #1 - Le réseau d’égout et aqueduc de Montréal

Le cas de Montréal

Réseau d'égout de Montréal

Principes de base

Réseau d’égout unitaire

construit en 1870 et 1950

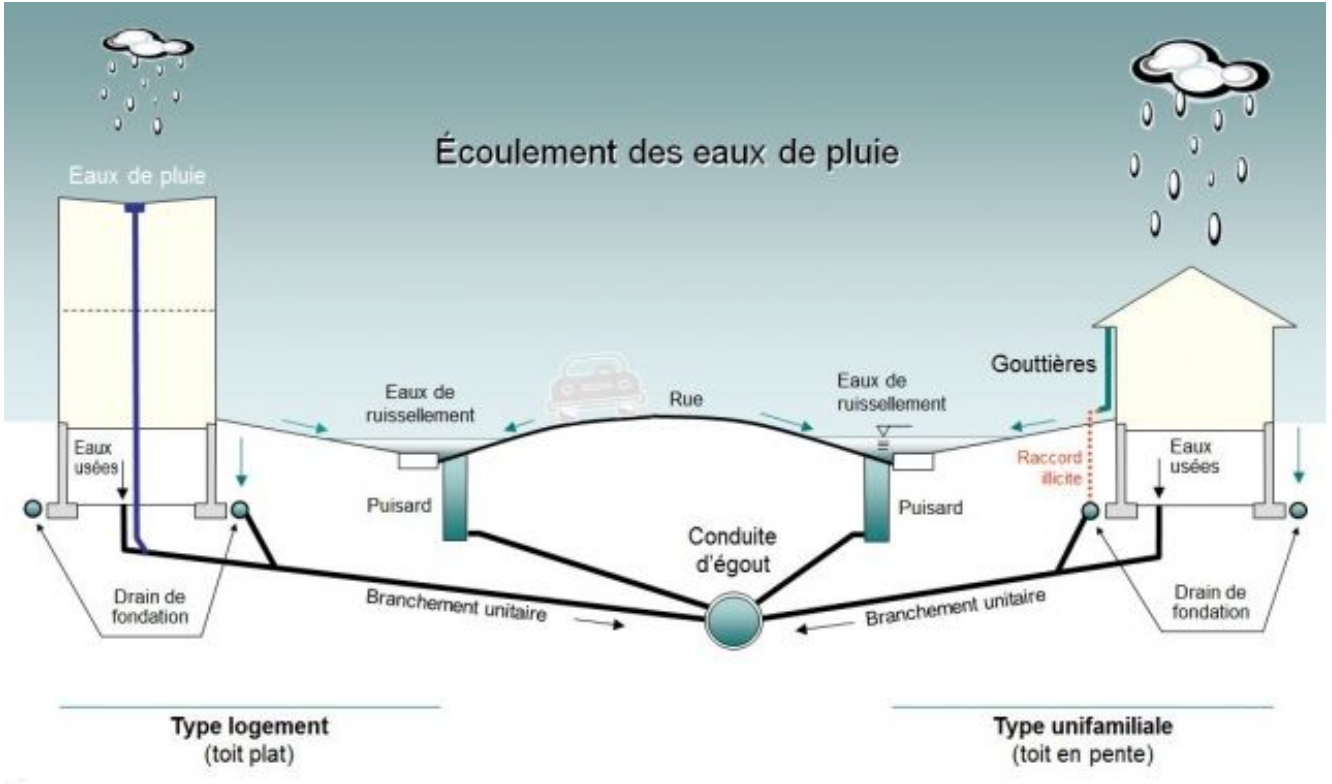
Moins coûteux

nettoyage automatique

risques de refoulements

risque de surverses d’égout

Grands volumes d’eau à traiter à l’épuration



Réseau d’égout séparatif

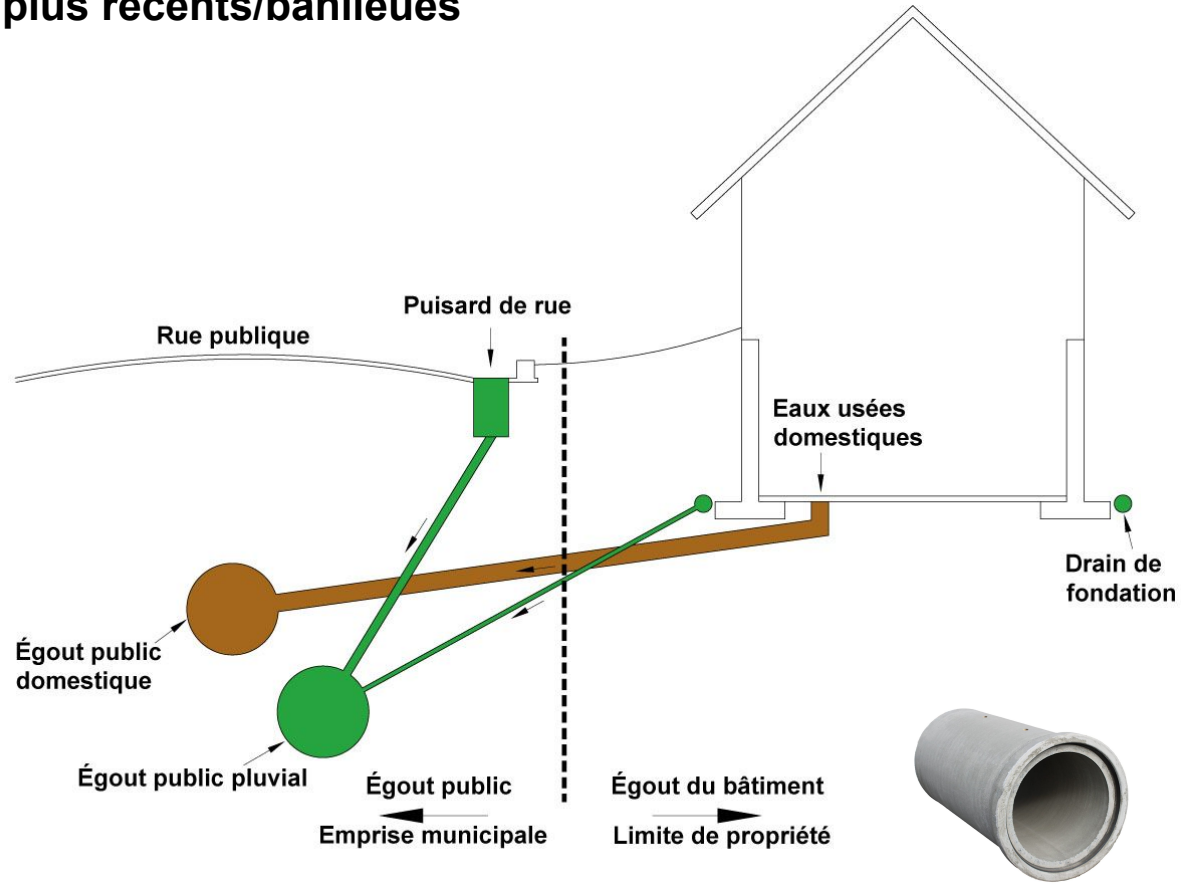
Construits dans les quartiers plus récents/banlieues

Plus coûteux

besoin de nettoyage (Dom)

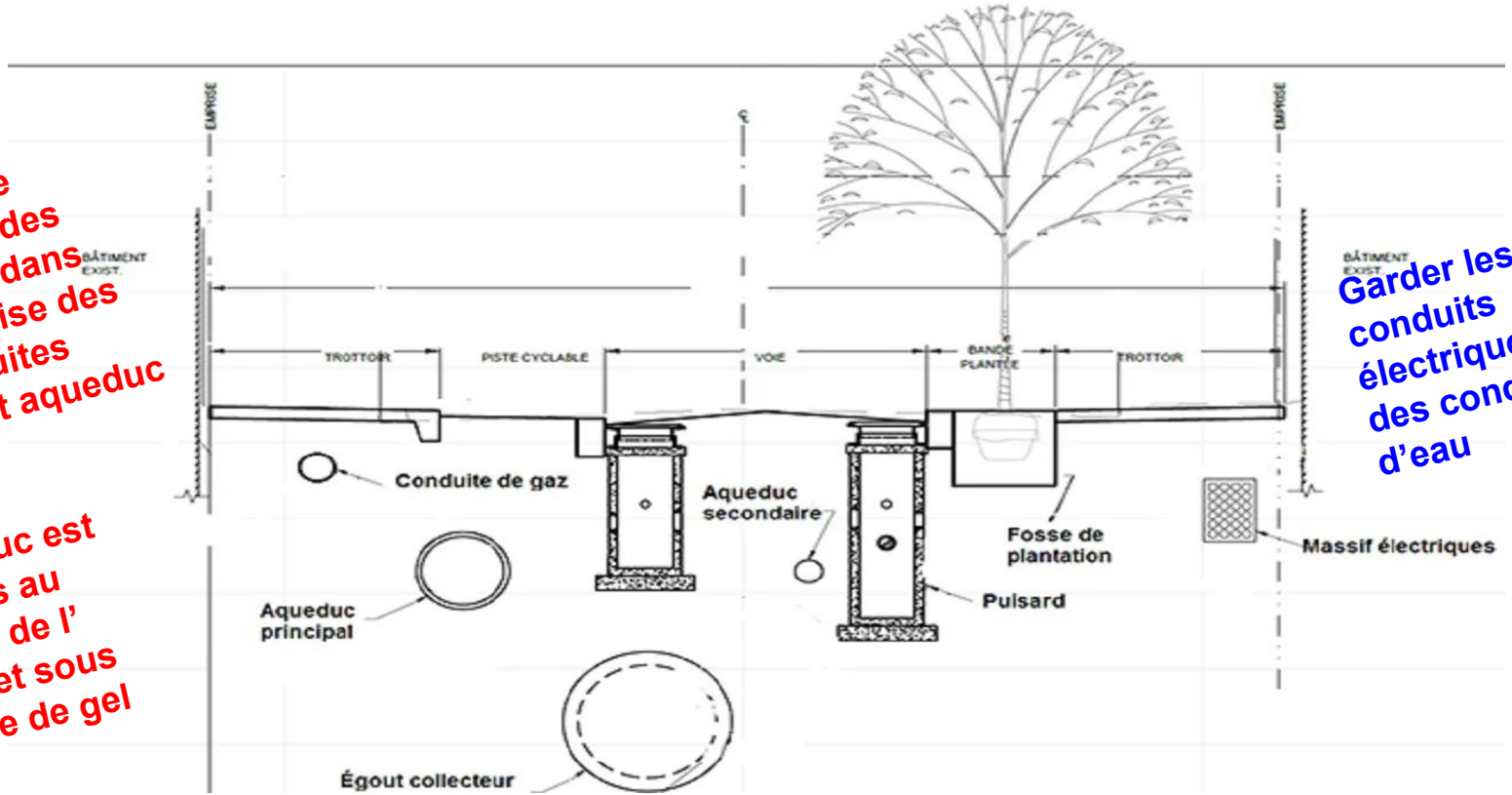
Aucun risque de refoulement

réduction des volumes à traiter (usine plus modeste)



Infrastructures souterraines

Coupe type - drainage, plantation, gaz, électricité, eau et égout



Éviter de planter des arbres dans l'emprise des conduites égout aqueduc

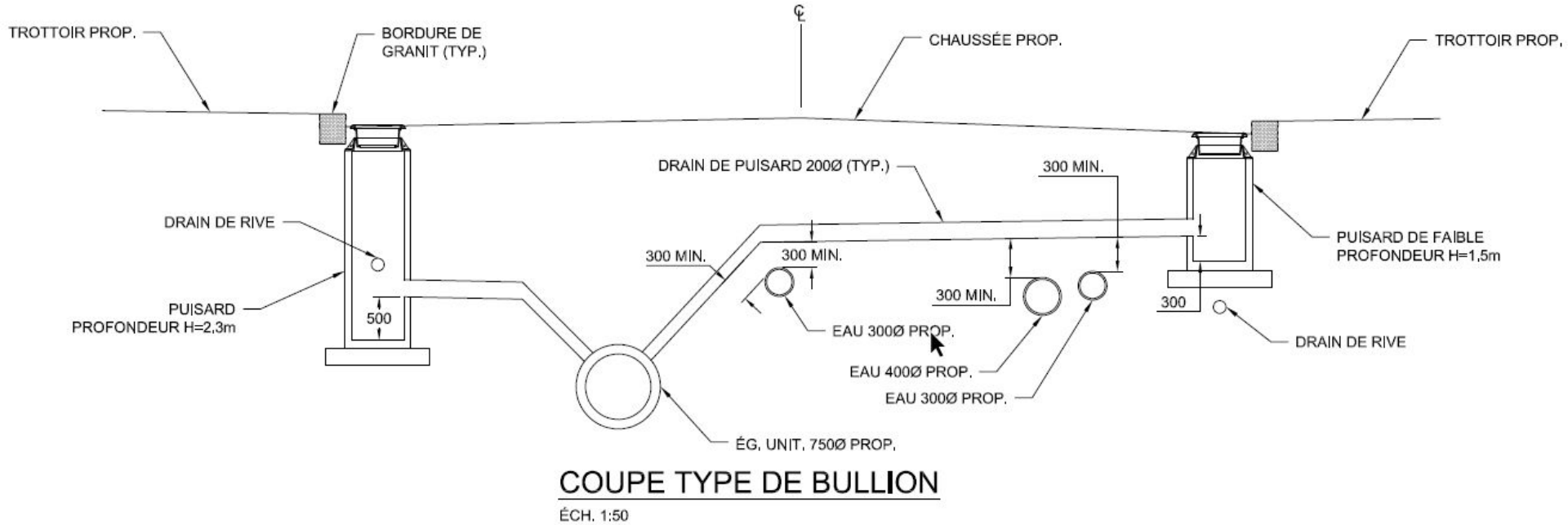
L'aqueduc est toujours au dessus de l' égout et sous la ligne de gel

Garder les conduits électriques loin des conduites d'eau

Infrastructures souterraines

Coupe type - Avenue des Pins de St-Denis à Ave.du Parc

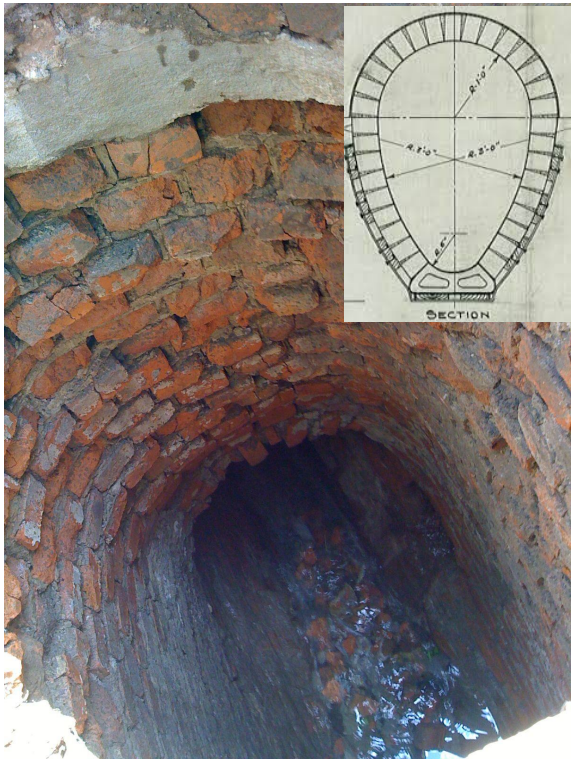
Reconstruction complète : 50 millions $ / km



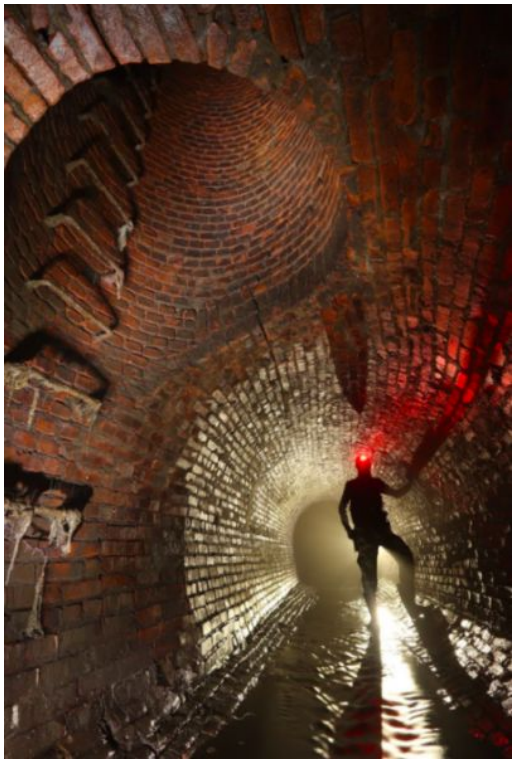
COUPE TYPE DE BULLION

ÉCH. 1:50

Conduites ovoïdes en brique du XIXième siècle



cheminée d’accès
regard d’égout

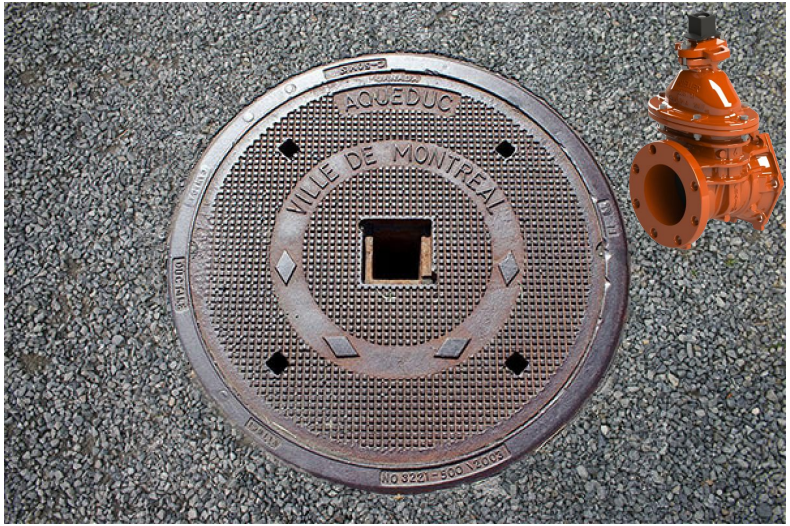


Conduite principales
1200mm x 1800mm

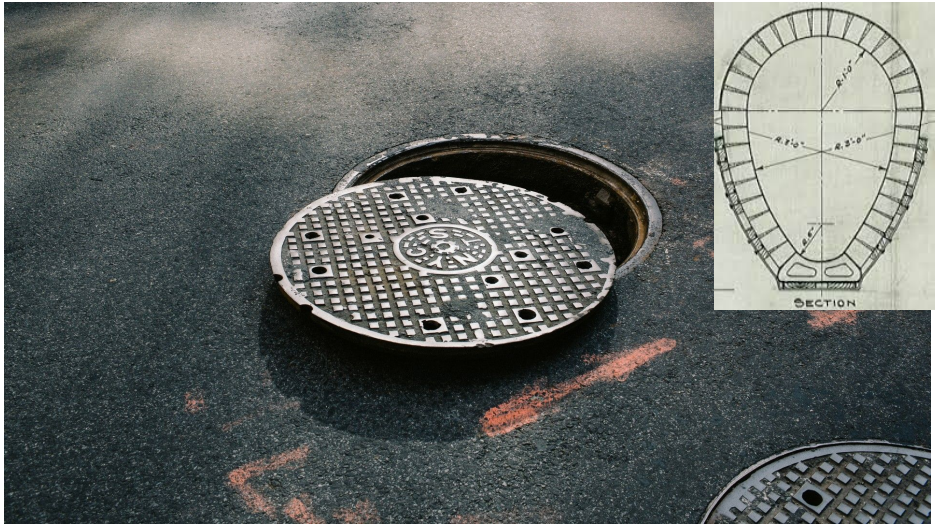
Conduites secondaires
600mm x 900mm

Les équipements de surface

Non, ce n'est pas un manhole ou un trou d'homme !



Couvercle de chambre de vanne accès aqueduc



Couvercle de regard d'égout accès à l'égout

Réseaux d’égouts collecteurs

Leur diamètre varie entre 900mm et 2,5m

Recoivent les rejets des réseaux locaux

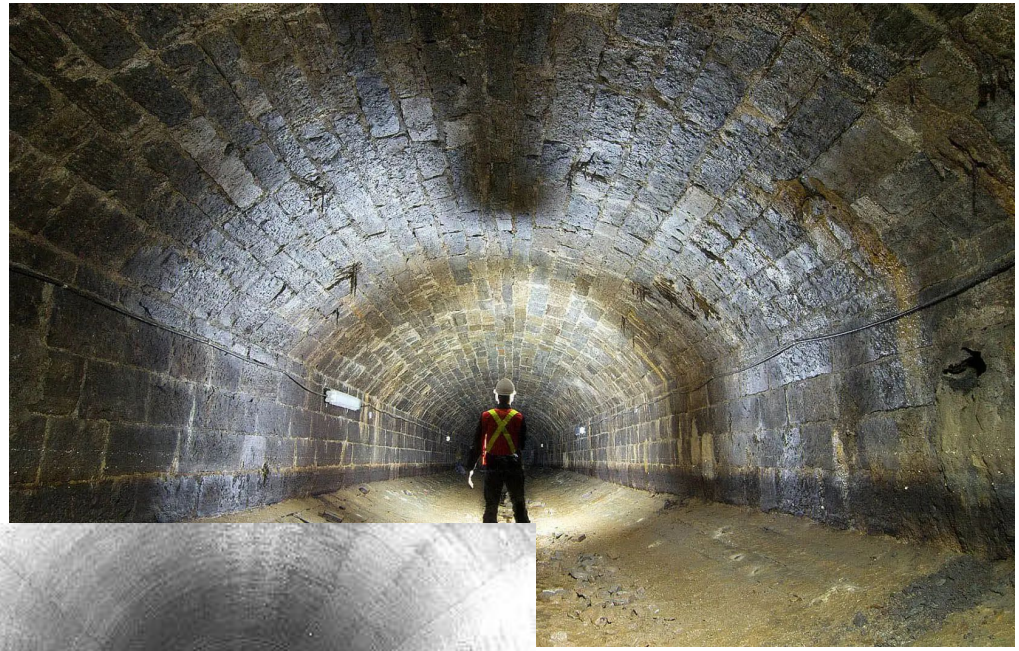
Alimentent les intercepteurs

Réseau d’intercepteurs

Leur diamètre varie entre 2,5m et 5,4 mètres

Plusieurs tronçons du côté est de l'île atteignent une profondeur de 35 mètres

Totalise 115 km en ceinturant l’ île au nord et au sud



Les réseaux d’égout de Montréal - 1,8 millions d’habitants

L’égout, c’est…

644 km de réseau principal
4 300 km de réseau secondaire
148 000 puisards
140 postes de pompage
+/- 800 000 ménages
+/- 60 000 entreprises

Station d’épuration J. Marcotte

capacité de traitement maximale
80 m3 /seconde
ou 50mm en 11h

Station de traitement Jean R. Marcotte

Traite en moyenne 25 m3/sec d'eaux usées

Processus : tamisage, essorage, décantation séchage de boues, retour au fleuve

Objectif de performance :

Usine d'ozonation en chantier depuis 2015

La plus importante usine d'ozone au monde

Capacité de 57 tonnes d'ozone par jour

Désinfecter 40 m3 d'eau usées à la seconde

Élimination de 99% des bactéries et coliformes

A quoi d’autre peut servir le réseau d’égout ?

Chute à l’égout

Photo : Collecteur St-Pierre

Montréal compte une vingtaine de chutes à l’ égout sur le territoire

30% de toute la neige de la ville est déversée dans les chutes à l’égout

Carrière Francon (Villeray)

40% de toutes la neige de la ville est déversée dans la carrière Francon

L’’eau de fonte en période estivale est pompée dans le réseau d’égout de la ville

Entassement de la neige

Montréal compte 6 dépôts à neige de surface

30 % de la neige y est acheminée

Souffleuse à haute puissance 600 HP, projection verticale de 50m.

La gestion des boues

Le mouchoir envoyé à l’égout coûte 4x plus cher à gérer que celui jeté à la poubelle

Séchage des boues :
1 million m3/mois en gaz naturel
5 millions $ par année
1ier poste de production de GES de la ville

Programmation 2022 - Adaptation aux changements climatiques

Service de l’eau -Ville de Montréal

-Incorporation des infrastructures vertes drainantes dans les projets de reconstruction de rues
-Ces orientations doivent être systématiquement intégrés aux projets de rue

1-Viser une réduction de 5mm de ruissellement

Aménager des infra vertes drainantes qui représentent **2 à 10% des surfaces** imperméables du projet

Privilégier les dévers partout où c'est possible, en particulier le long d’un parc

Fournir les plans et devis au Service de l’eau

Joindre une **justification technique** si les objectifs ne sont pas atteints

2- Réduire les risques d’inondation et protéger les citoyens (cours #2)

Maintenir une pente longitudinale de 0,5% au cour d’eau

Maintenir 18cm de dénivelé de l’arrière trottoir au cour d’eau

Fournir au Service de l’eau la conception du bassin tributaire

Saillie drainante végétalisée

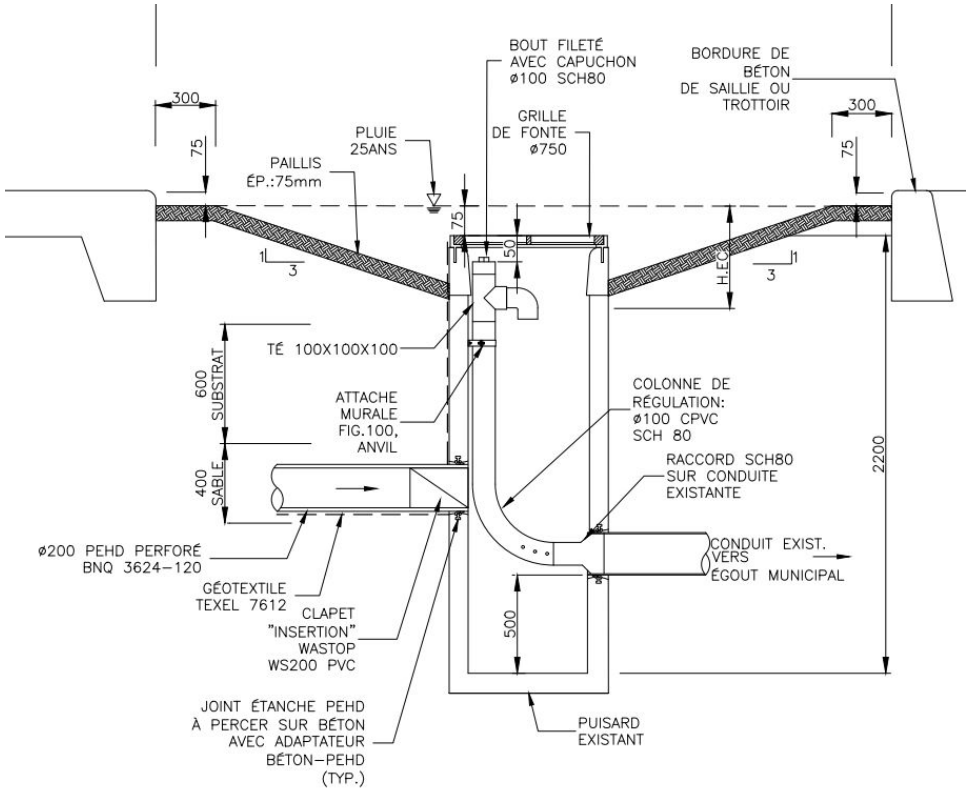
substrat perméable tamisé

végétaux spécifiques résistants au sel

superficie de fosse 20m2 =

100% des pluies de 10mm/h sur 360m2

maintien du puisard existant ($)



Rue Henri-Julien/Des Pins

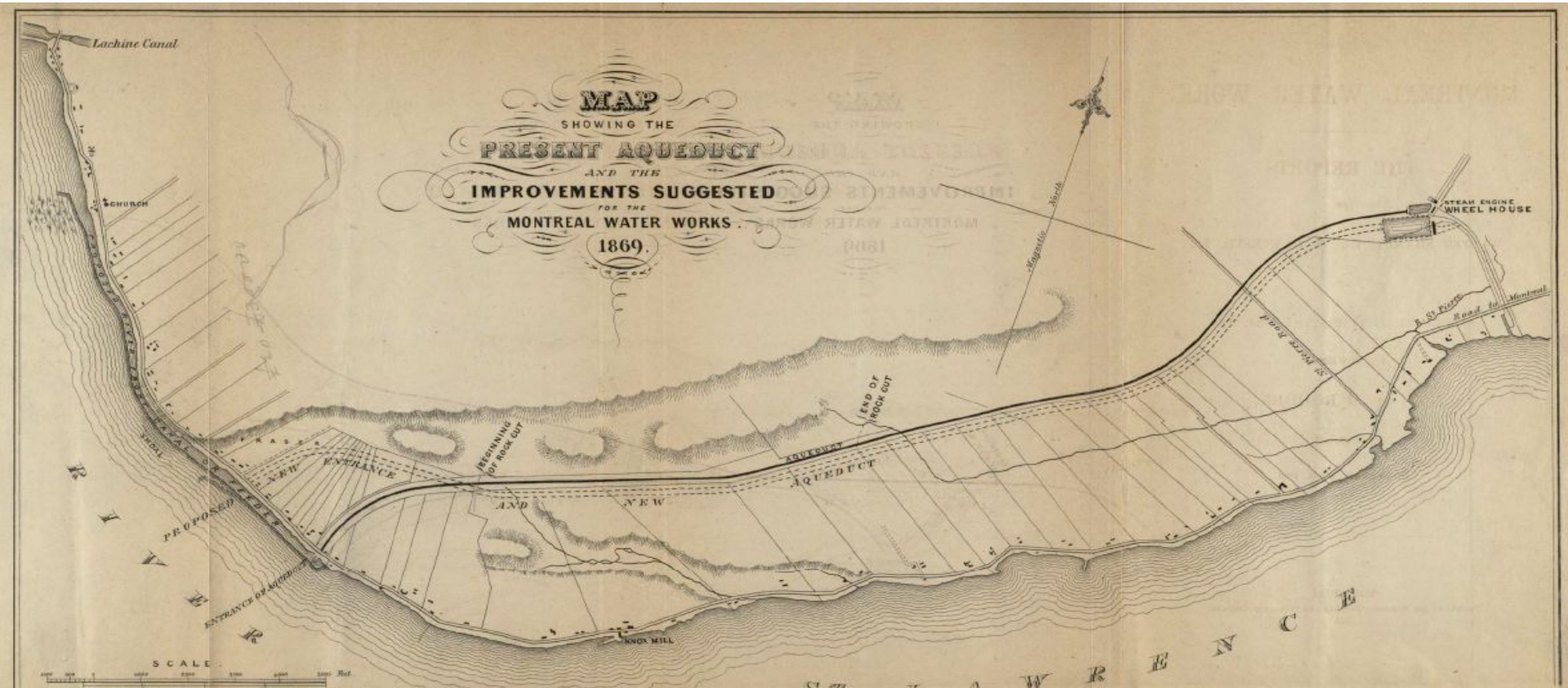
Fosse drainante en saillie

Rue Mentana/Mt-Royal

Parc réservoir - Fleurs de Macadam

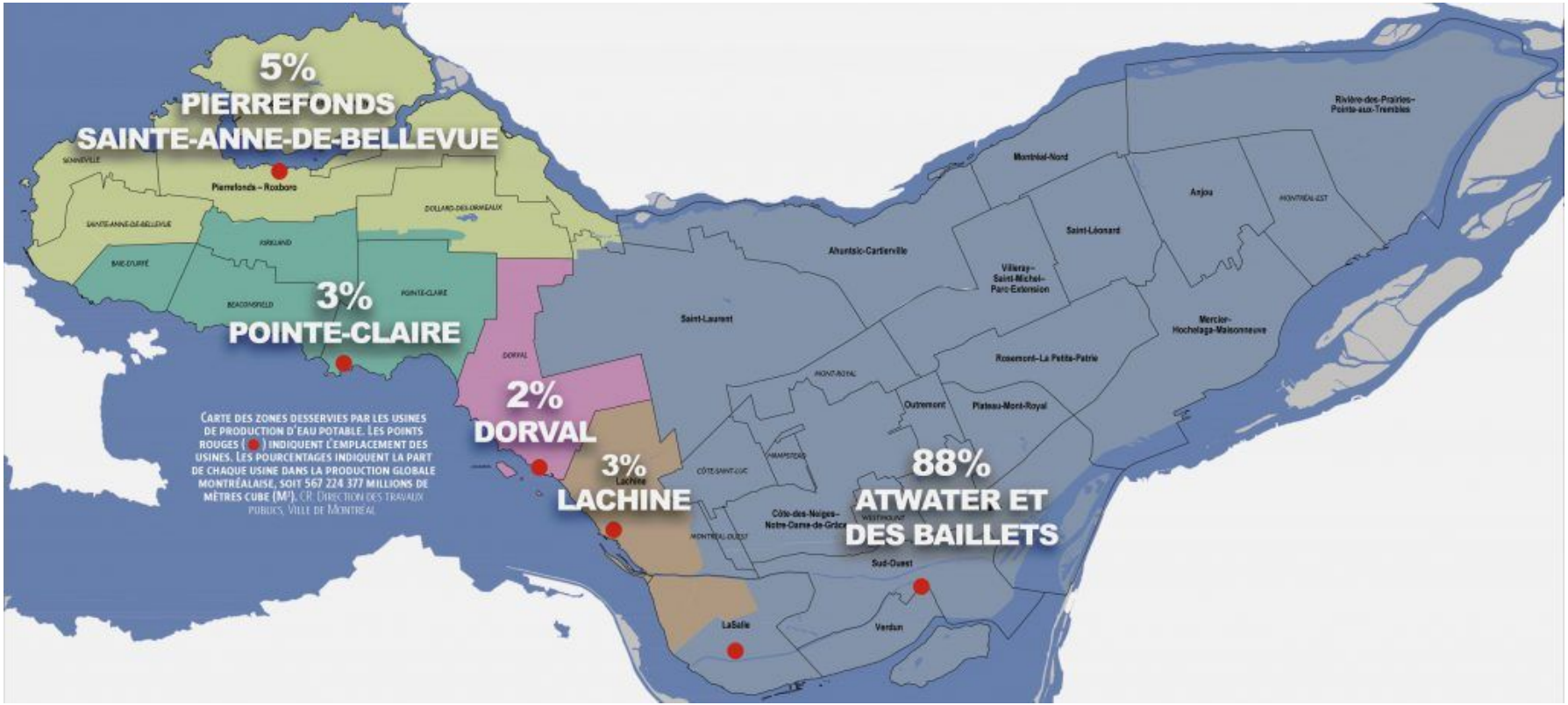
Le réseau d’aqueduc de Montréal

Canal de l’aqueduc - tracé de 1869



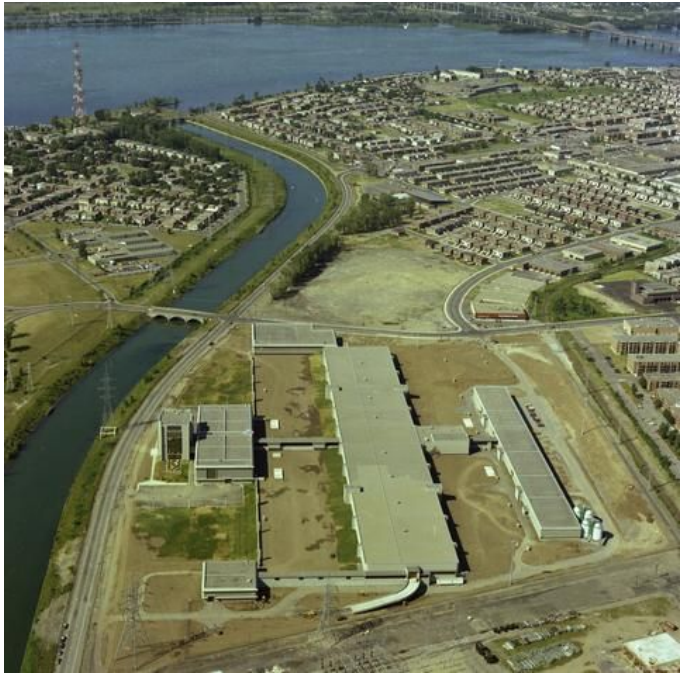
Réseau des usines de production de L'île de Montréal

Responsabilité d'agglomération



Prise d’eau et production d’eau potable

11 millions kw/mois (20 millions $/an)



Usine Charles-Des baillets - Lasalle 1978) 1 135 000 m3/jour

Usine Atwater - Verdun (1912)
700 000 m3/jour

Usine Atwater - Verdun (1912)

Production : 700 000 m3 d’eau potable par jour (8m3/s)

Débit du fleuve St-Laurent : 20 000 m3/seconde

Usine Charles des Baillets - Lasalle (1978)

Production : 1 135 000 m3 d’eau potable par jour (12 m3/s)

Usine Atwater - station de pompage

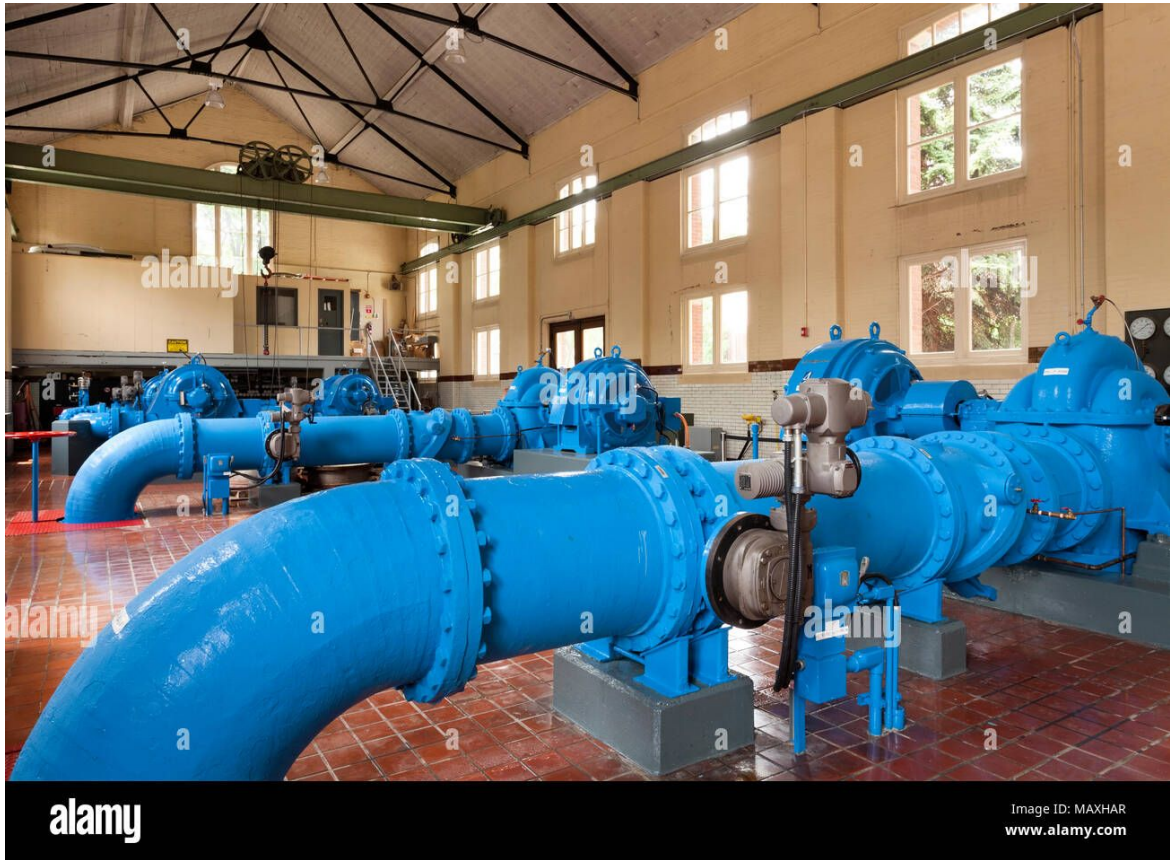
Débit: 700 000 m3 par jour

conduite A : 2,1m.

conduite B : 2,4m.

Traitement:

- tamisé au sable
- ozonation
- hypochlorite de sodium



Zones de distribution

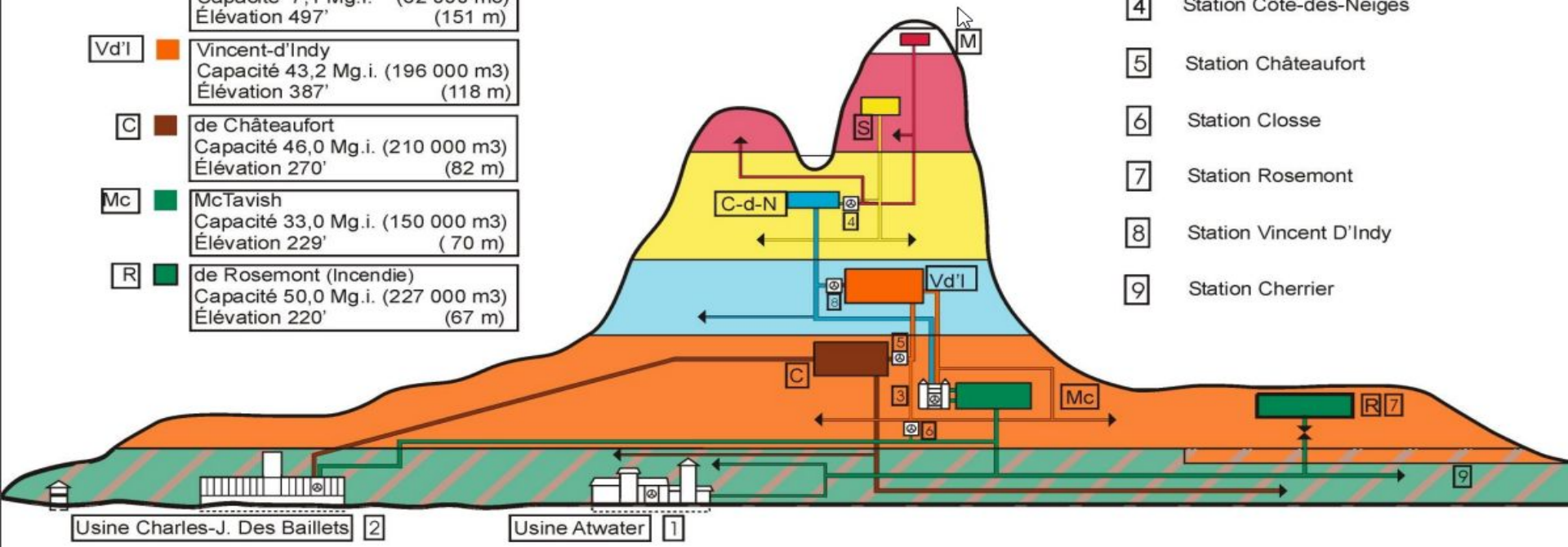
Écoulement gravitaire

Réservoirs :

M	de la Montagne	
	Capacité 0,2 Mg.i.	(900 m3)
	Élévation 749'	(228 m)
S	du Sommet	
	Capacité 3,0 Mg.i.	(14 000 m3)
	Élévation 657'	(200 m)
C-d-N	de Côte-des-Neiges	
	Capacité 7,1 Mg.i.	(32 000 m3)
	Élévation 497'	(151 m)
Vd'I	Vincent-d'Indy	
	Capacité 43,2 Mg.i.	(196 000 m3)
	Élévation 387'	(118 m)
C	de Châteaufort	
	Capacité 46,0 Mg.i.	(210 000 m3)
	Élévation 270'	(82 m)
Mc	McTavish	
	Capacité 33,0 Mg.i.	(150 000 m3)
	Élévation 229'	(70 m)
R	de Rosemont (Incendie)	
	Capacité 50,0 Mg.i.	(227 000 m3)
	Élévation 220'	(67 m)

Stations de pompage

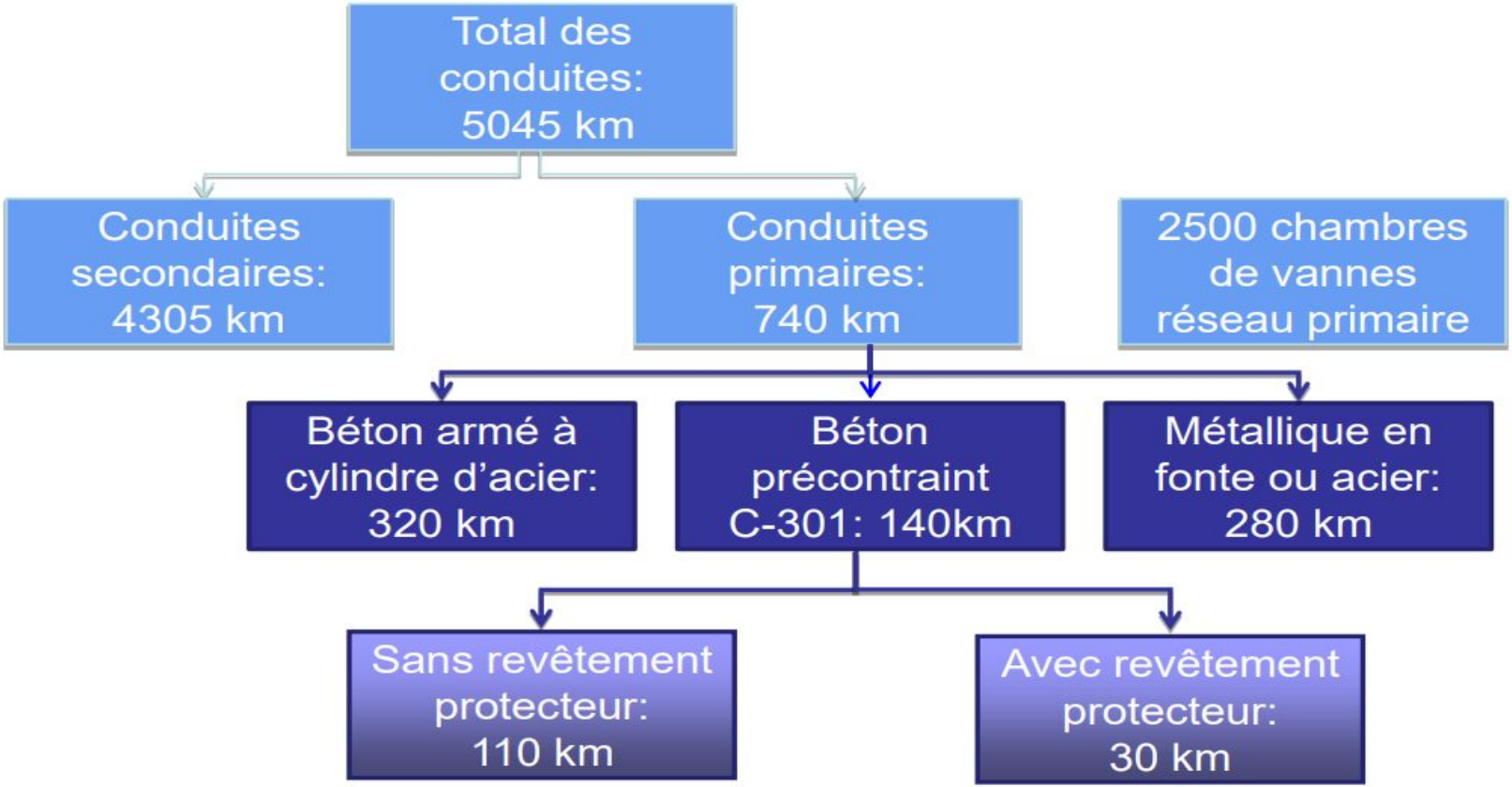
1	Usine Atwater
2	Usine Charles J. Des Baillets
3	Station McTavish
4	Station Côte-des-Neiges
5	Station Châteaufort
6	Station Closse
7	Station Rosemont
8	Station Vincent D'Indy
9	Station Cherrier

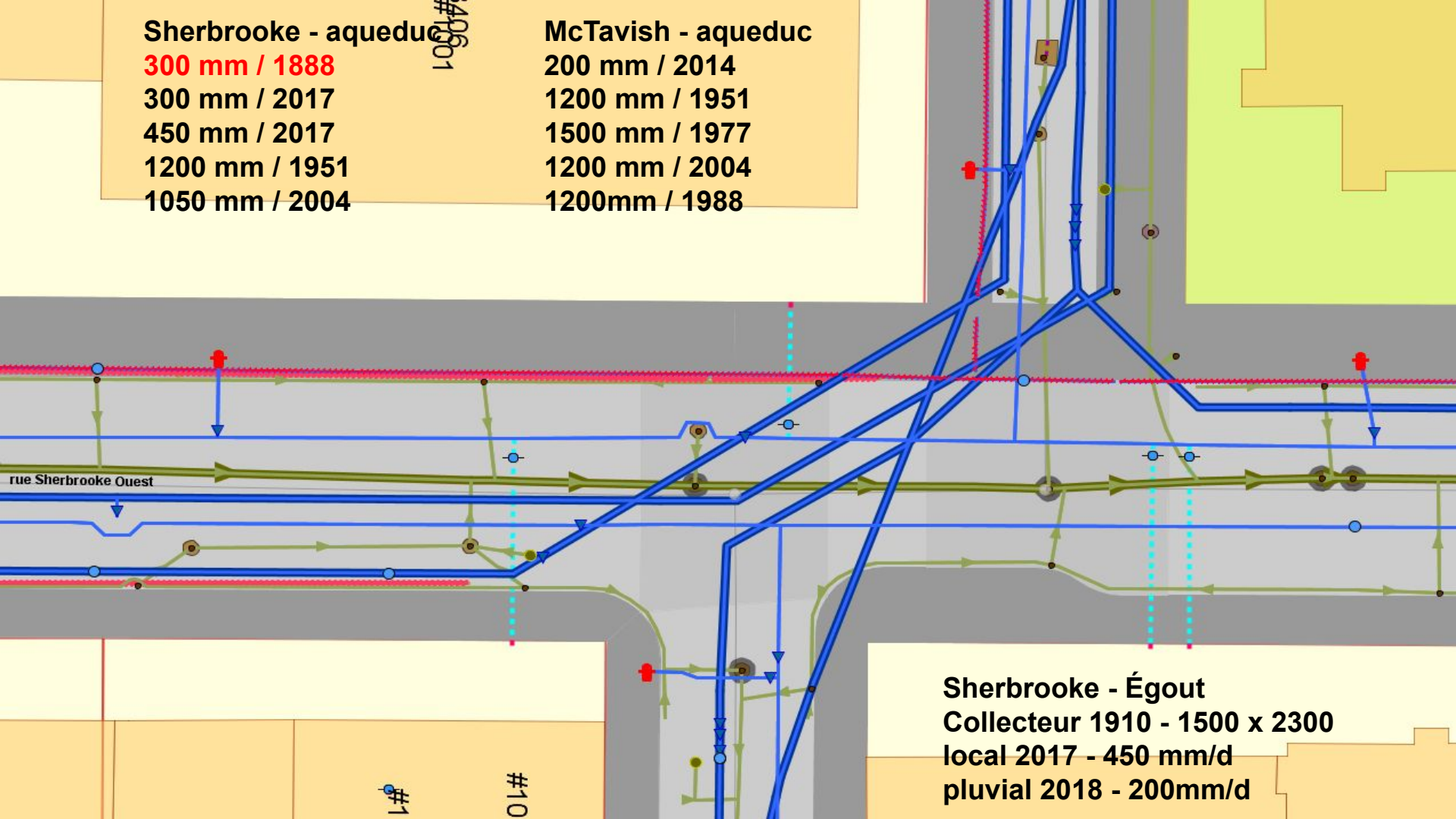


Réservoir McTavish
rue Docteur Penfield

PORTRAIT DU RÉSEAU

Actifs du réseau de distribution




Sherbrooke - aqueduc
300 mm / 1888
300 mm / 2017
450 mm / 2017
1200 mm / 1951
1050 mm / 2004
McTavish - aqueduc
200 mm / 2014
1200 mm / 1951
1500 mm / 1977
1200 mm / 2004
1200mm / 1988
rue Sherbrooke Ouest
Sherbrooke - Égout
Collecteur 1910 - 1500 x 2300
local 2017 - 450 mm/d
pluvial 2018 - 200mm/d

C’est quoi votre programme d’entretien ?

Un quoi ? Un programme d’entretien ?

Robert, ça coûte cher ton programme d’entretien.

En plus c’est pas tellement sexy en campagne électorale.

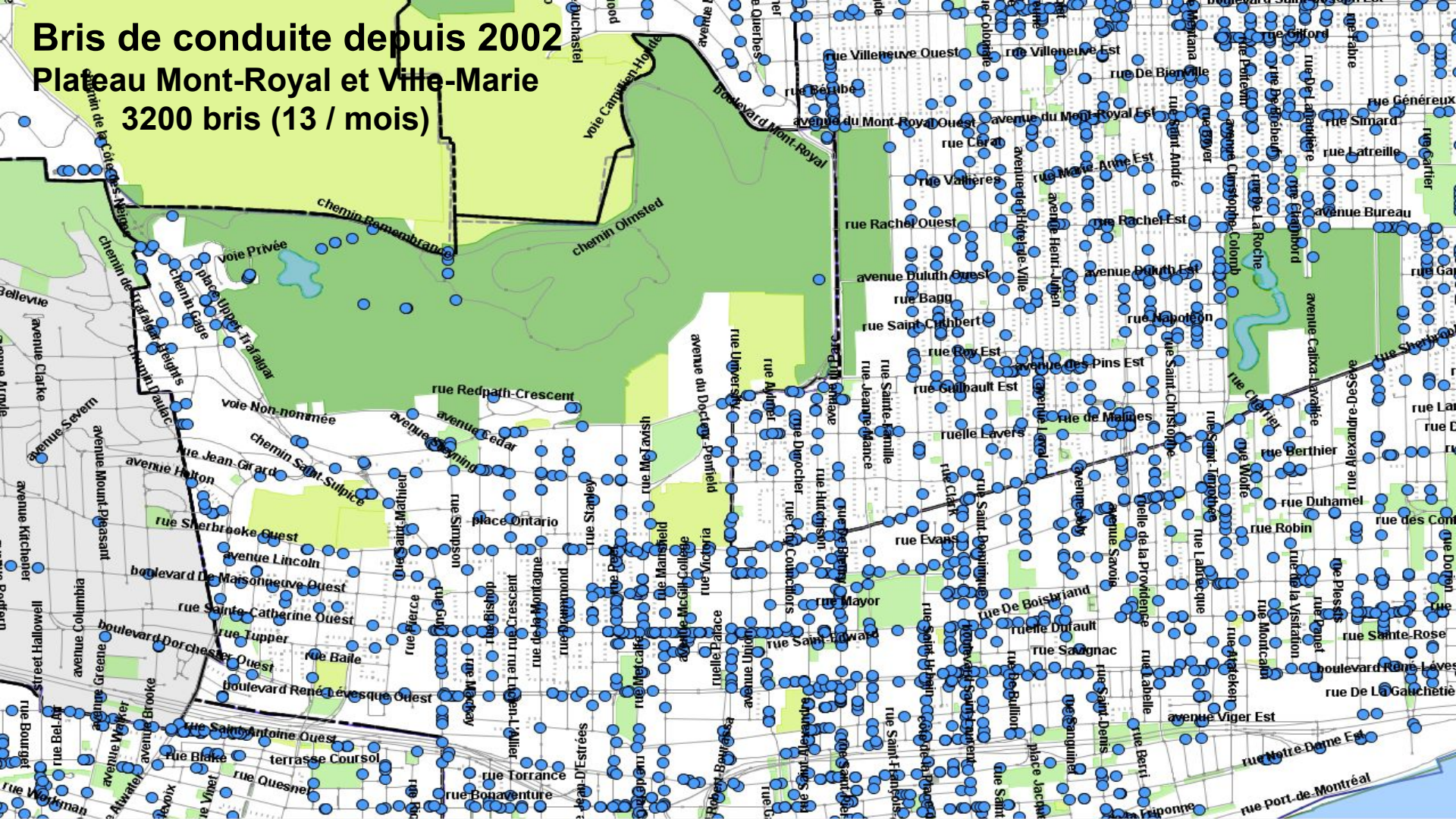
As-tu pensé au bordel que ça va produire pour les automobilistes ?

Reviens-moi l’an prochain avec ça, je vais y penser…

Bris de conduite depuis 2002

Plateau Mont-Royal et Ville-Marie

3200 bris (13 / mois)

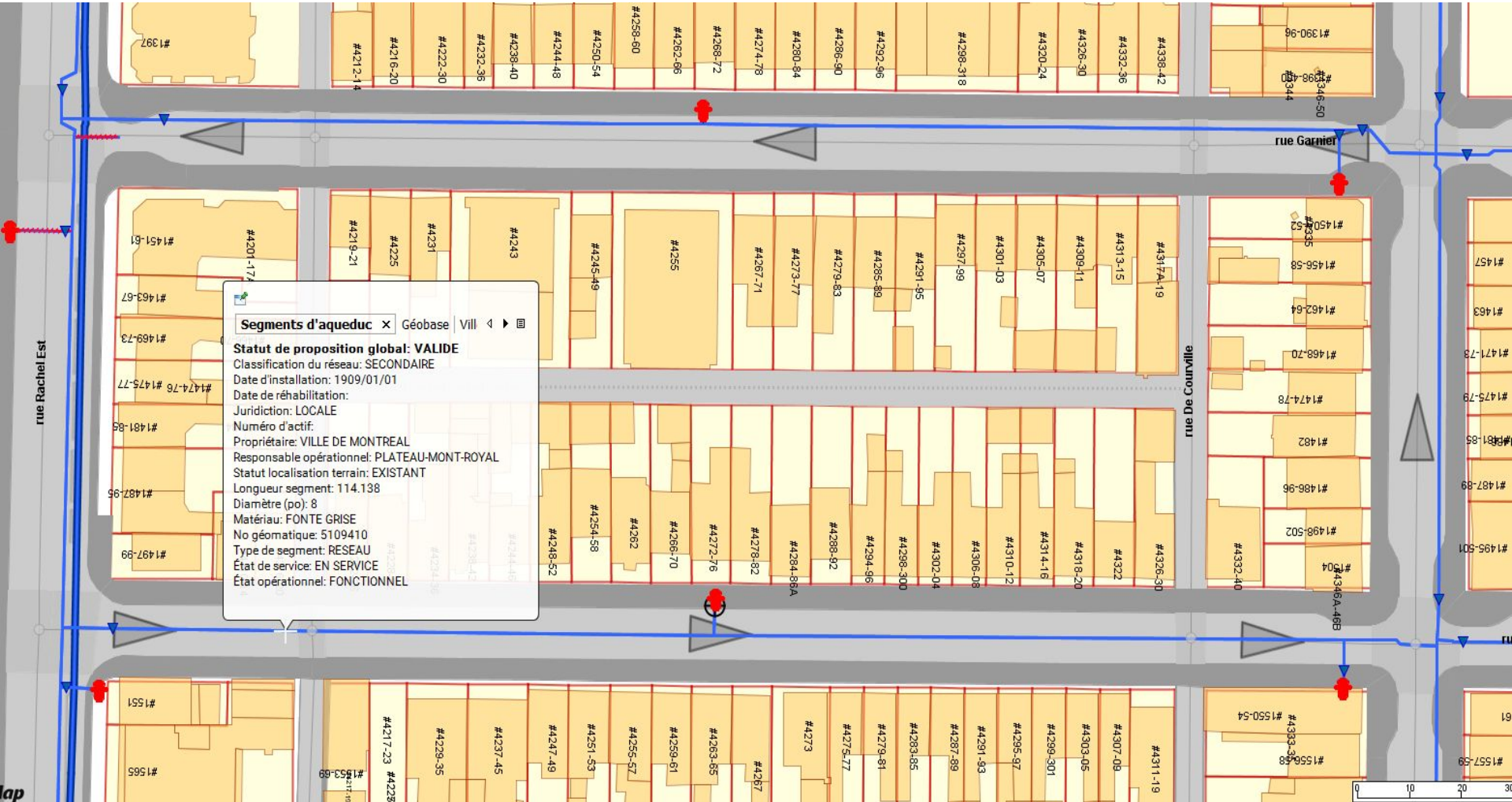


Historique de bris de conduites - Avenue des Pins

13 bris depuis 2002

Quelques conséquences de la négligence…

Que Robert voulait prévenir


rue Garnier
rue Rachel Est
rue De Courvalle
Segments d'aqueduc
Géobase
Vill
Statut de proposition global: VALIDE
Classification du réseau: SECONDAIRE
Date d'installation: 1909/01/01
Date de réhabilitation:
Juridiction: LOCALE
Numéro d'actif:
Propriétaire: VILLE DE MONTREAL
Responsable opérationnel: PLATEAU-MONT-ROYAL
Statut localisation terrain: EXISTANT
Longueur segment: 114.138
Diamètre (po): 8
Matériau: FONTE GRISE
No géomatique: 5109410
Type de segment: RESEAU
État de service: EN SERVICE
État opérationnel: FONCTIONNEL

Votre
RUE
BARREE

La Ville en
CUL DE
SAC

DÉTOUR

Interminable

Une catastrophe évitée…

Une fuite d’aqueduc peut provoquer un lavage des sols en sous-fondation. La pression perçe l’égout et engendre un écoulement de boue vers l’égout.

Une cavité se forme graduellement sous la chaussée et la dalle de béton peut céder à tout moments

Bris de conduite à la sortie de l’usine Atwater (2008)

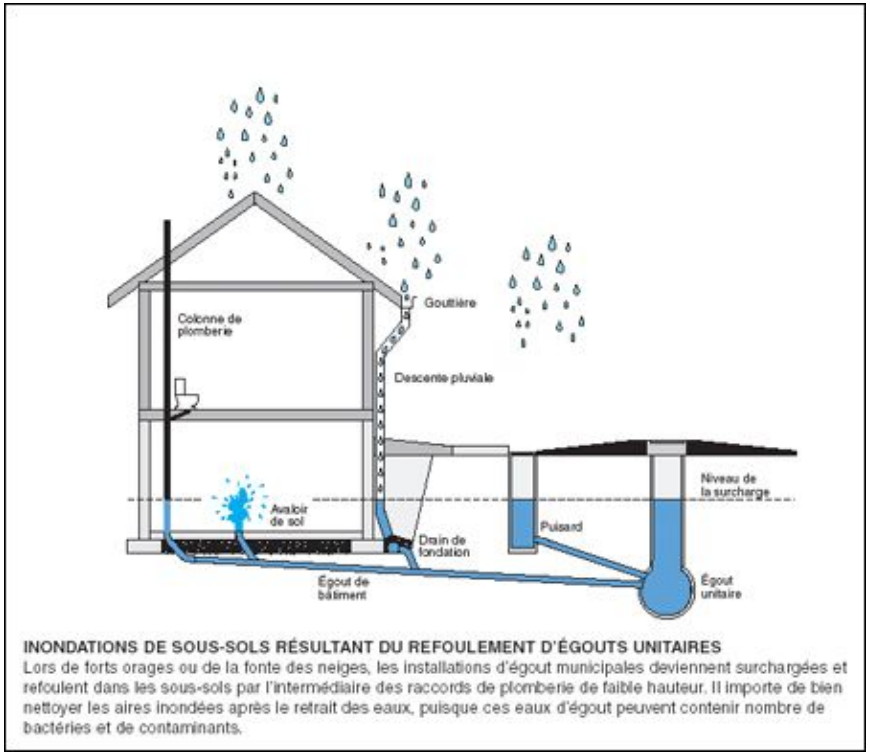
conduite en béton armée de 2,1m.

3 mois de chantier

Refoulement d’égout

Inondations des sous-sols

Remonté d’eaux usées dans les bâtiments



INONDATIONS DE SOUS-SOLS RÉSULTANT DU REFOULEMENT D'ÉGOUTS UNITAIRES
Lors de forts orages ou de la fonte des neiges, les installations d'égout municipales deviennent surchargées et refoulent dans les sous-sols par l'intermédiaire des raccords de plomberie de faible hauteur. Il importe de bien nettoyer les aires inondées après le retrait des eaux, puisque ces eaux d'égout peuvent contenir nombre de bactéries et de contaminants.

Bris de conduite à la petite semaine…

-vétusté du réseau

-hausse de pression durant la nuit

-mouvement de sols en hiver

-manipulation de vannes de grand diamètre

-vibrations diverses (circulation lourde)

Rue de Lorimier, janvier 2021

bris d’une conduite de 1882

Une catastrophe évitée en 2019

Rue St-Antoine de Atwater à Vinet

conduite maîtresse 2,1m. diamètre

Alimente 1 million de montréalais à l’est de la 16e avenue

longueur corrodée : 900 m.l.

Octroi sans appel d’offre en 2019

Réalisation en 6 mois.

facture : 25 millions $

Combien ça coûte entretenir… Robert ?

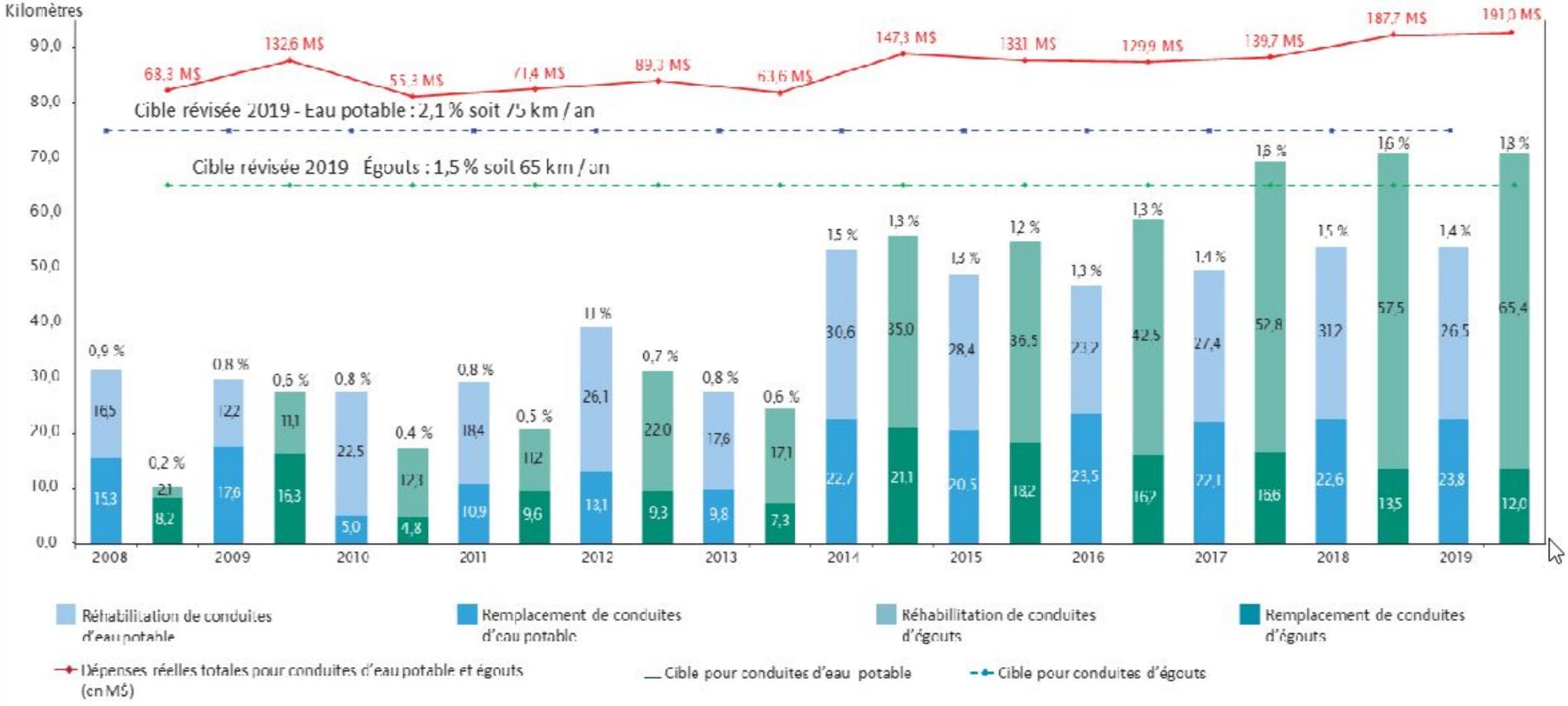
Coûts: bris d'une conduite de 900 mm

Boulevard Décarie en Avril 2011

Police – gestion de la circulation	225 000 $
Réclamation des citoyens	1 000 000 $
Réparation du bris	208 000 $
Coûts sociaux reliés à la fermeture du boulevard Décarie (2 semaines)	? $
Support aux opérations de réparation	? $
Total	1 433 000 $

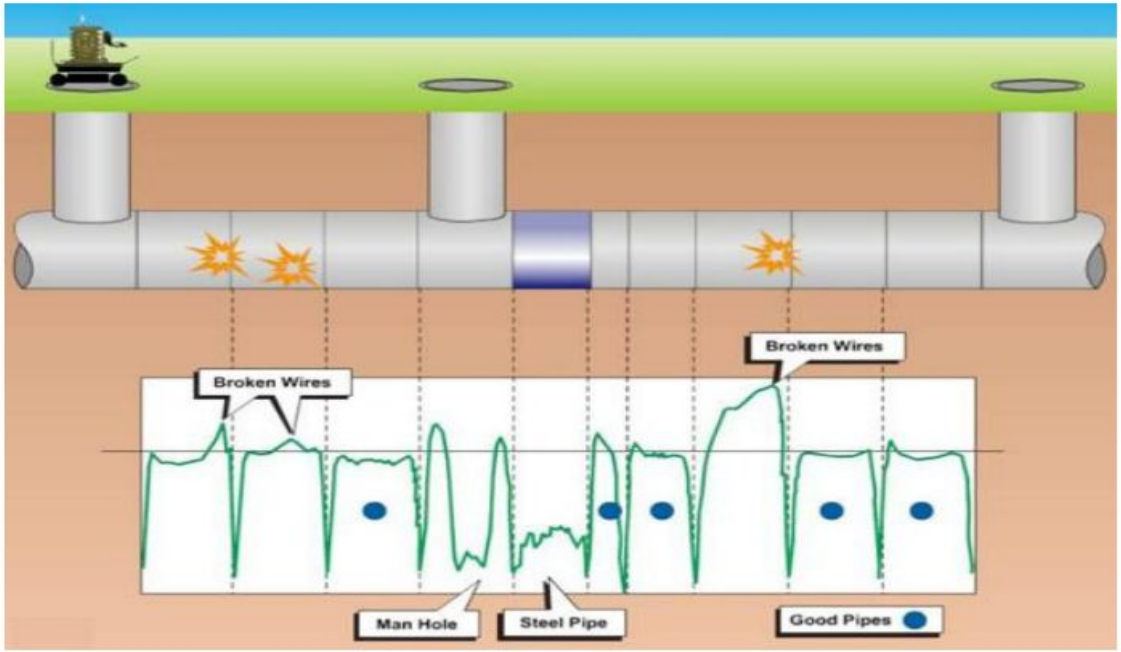
Coût pour ausculter 581 m de conduite de 900 mm sur le boulevard Décarie	36 000 $
Coût d'une réparation planifiée	50 000 $

Renouvellement des réseaux secondaires



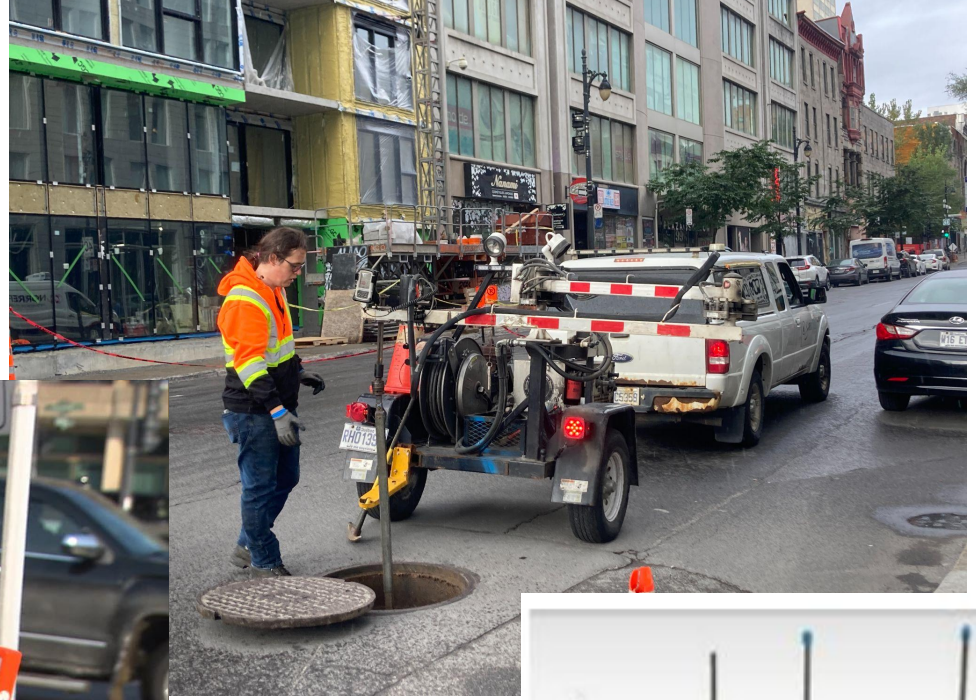
Méthode d’inspection et type d’interventions

Inspection électromagnétique



Courtoisie Pure Technologies

Inspection acoustique
Inspection des vannes
Hydrophones corrélateurs



Hydrophones stationnaires et corrélateurs: Echologics

Types d’interventions

2 type d’interventions sont utilisées selon l’état des conduites

Reconstruction : Remplacement complet par excavation de la conduite

Conduites ayant atteint la fin de leur vie utile

Chemisage : Insertion d’une gaine d’étanchéité cuite en place

Conduites sans historique de bris significative

Conduite approchant de la fin de leur vie utile

Entretien des réseaux d’eau

La réhabilitation des conduites (chemisage par gaine)

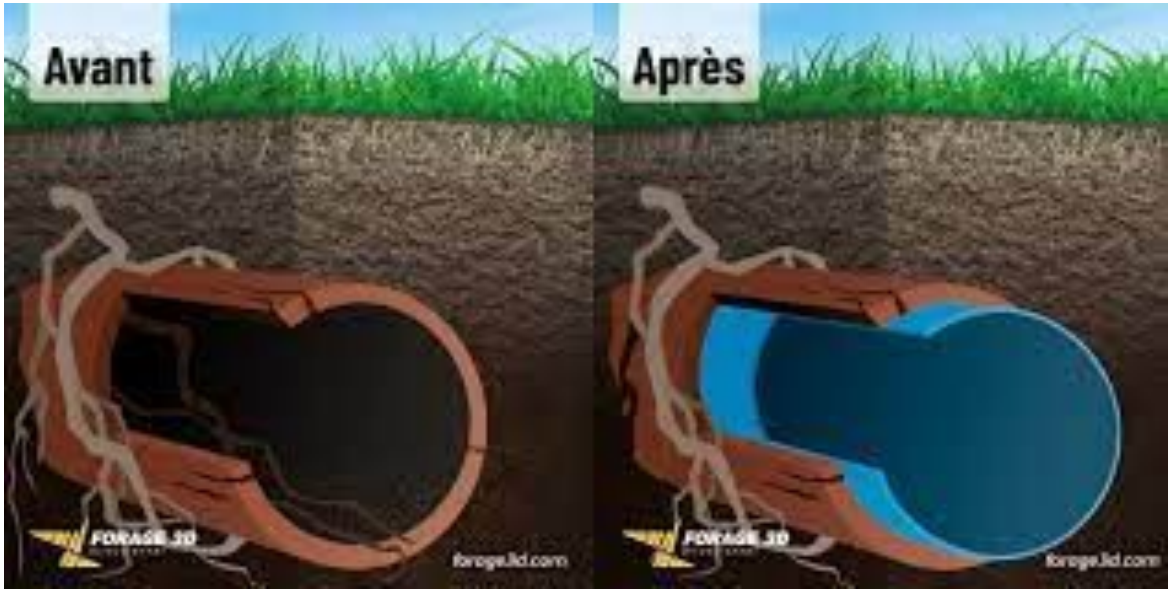
Moins cher

Plus rapide

Plus écologique

Résine d’époxy

Cuisson vapeur



Gainage d’une conduite d’égout

Insertion de la gaine et cuisson

1million $ /km

Gainage d’un égout local 600mm x 900mm

Épaisseur de la gaine : 1 cm

Reconstruction d’une conduite d’aqueduc

Tranchée ouverte

opération très envahissante

réseau d’aqueduc temporaire

plusieurs mois d’entrave aux accès et stationnement

Reconstruction
Avenue des Pins

procédé très envahissant

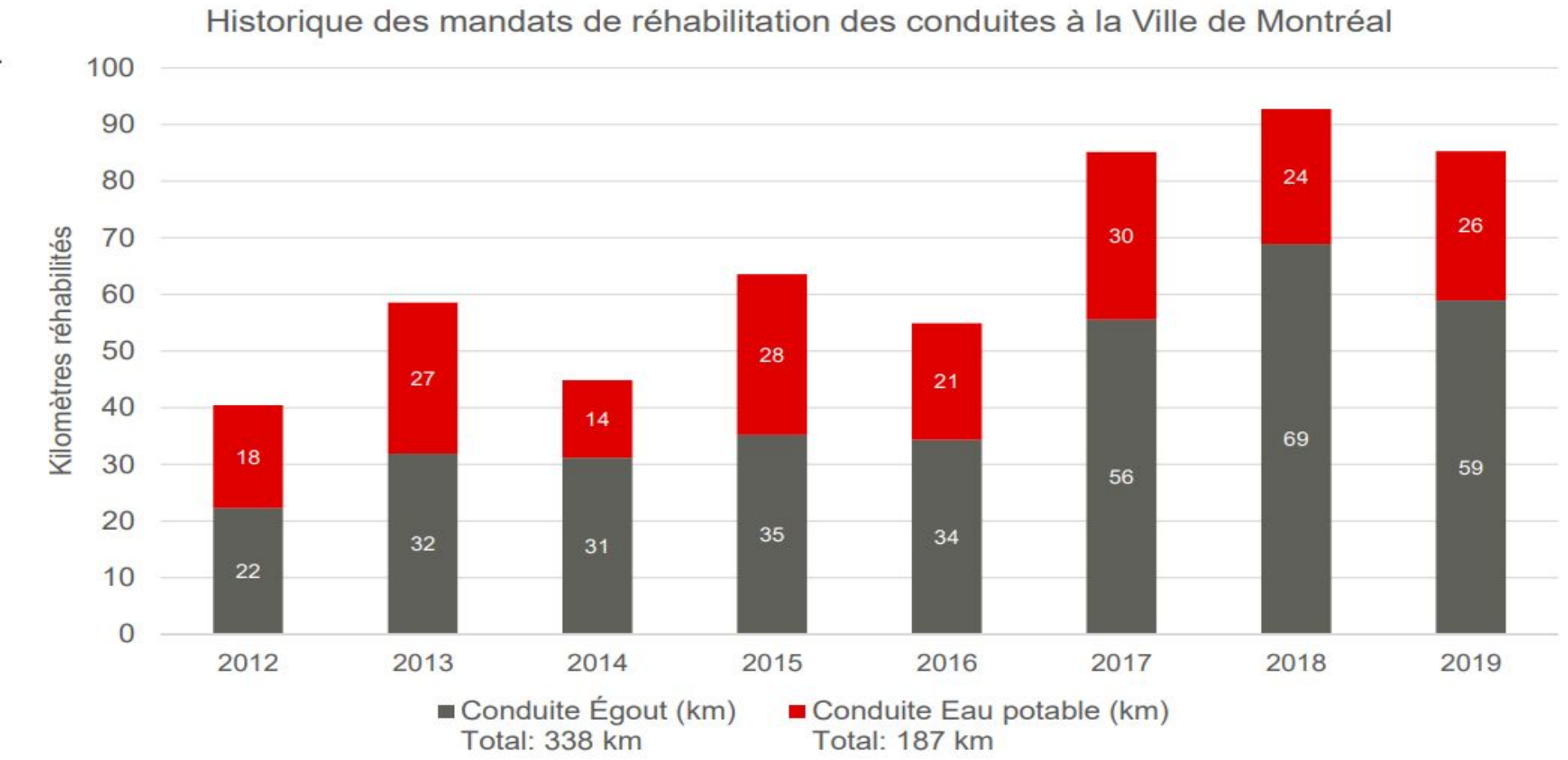
impact majeur sur le milieu

Des Pins ; 27 millions $

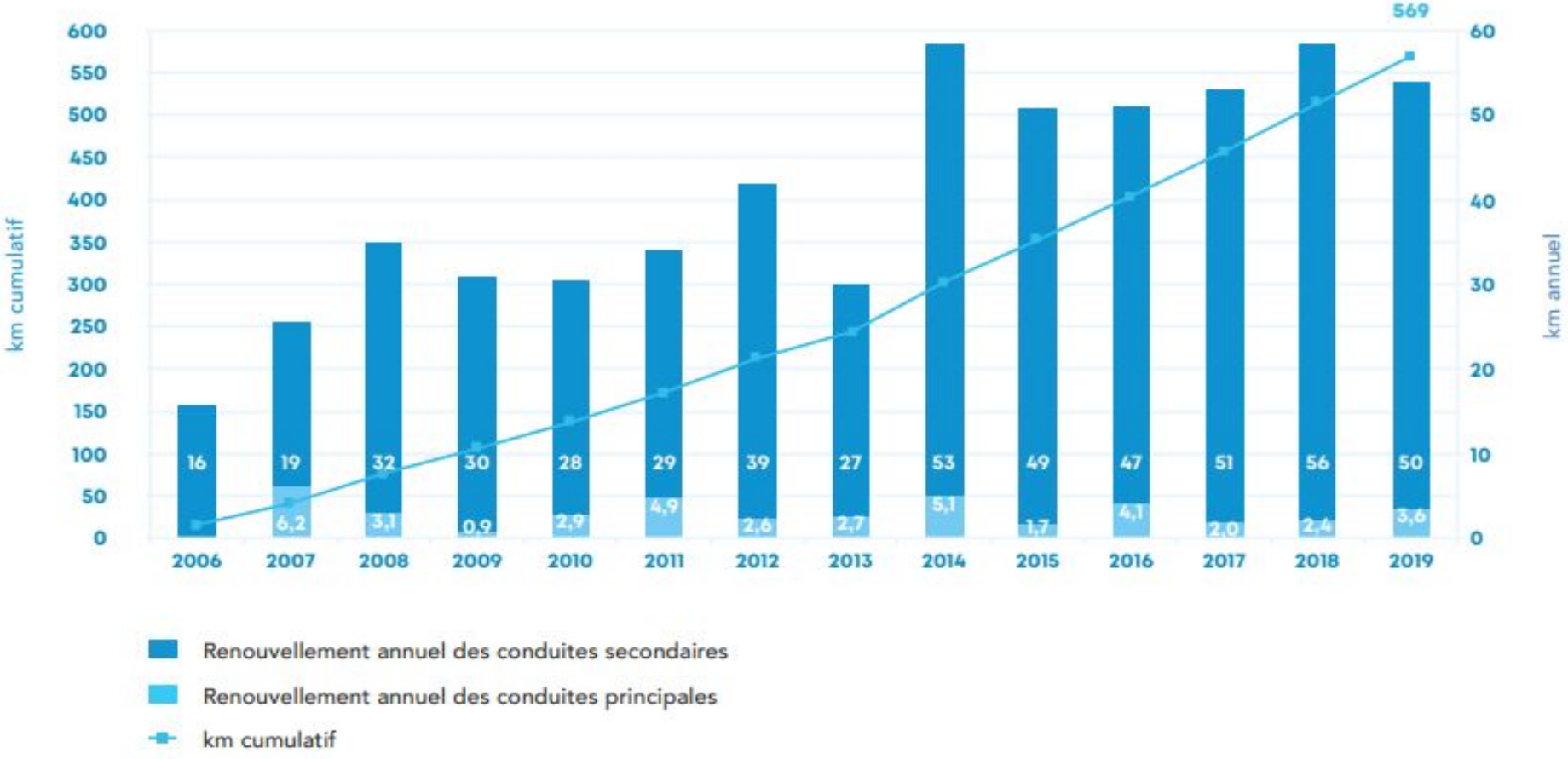
Eg/Aq : 14 millions $

500m.

Historique de chemisage à Montréal



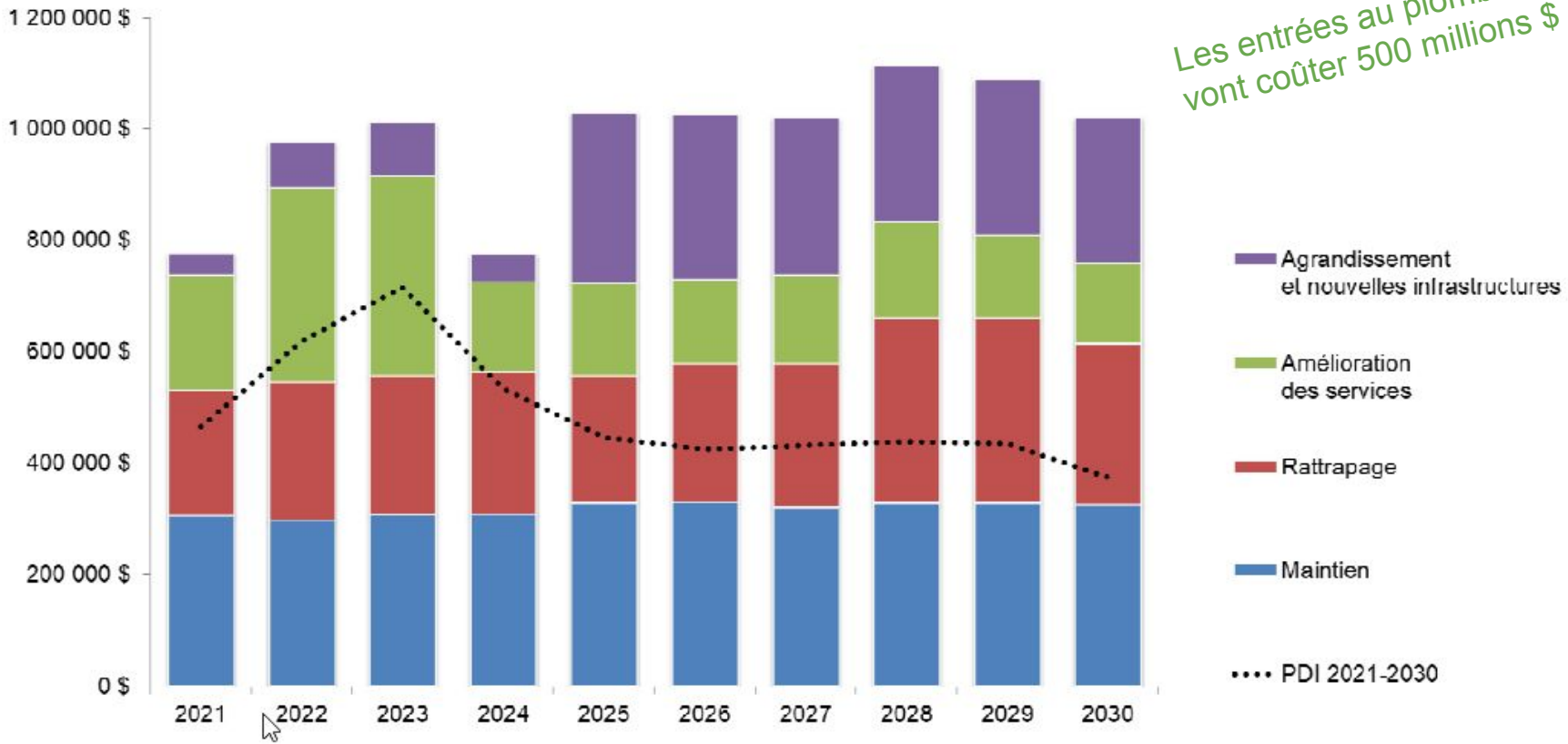
Renouvellement des conduites d'eau potable



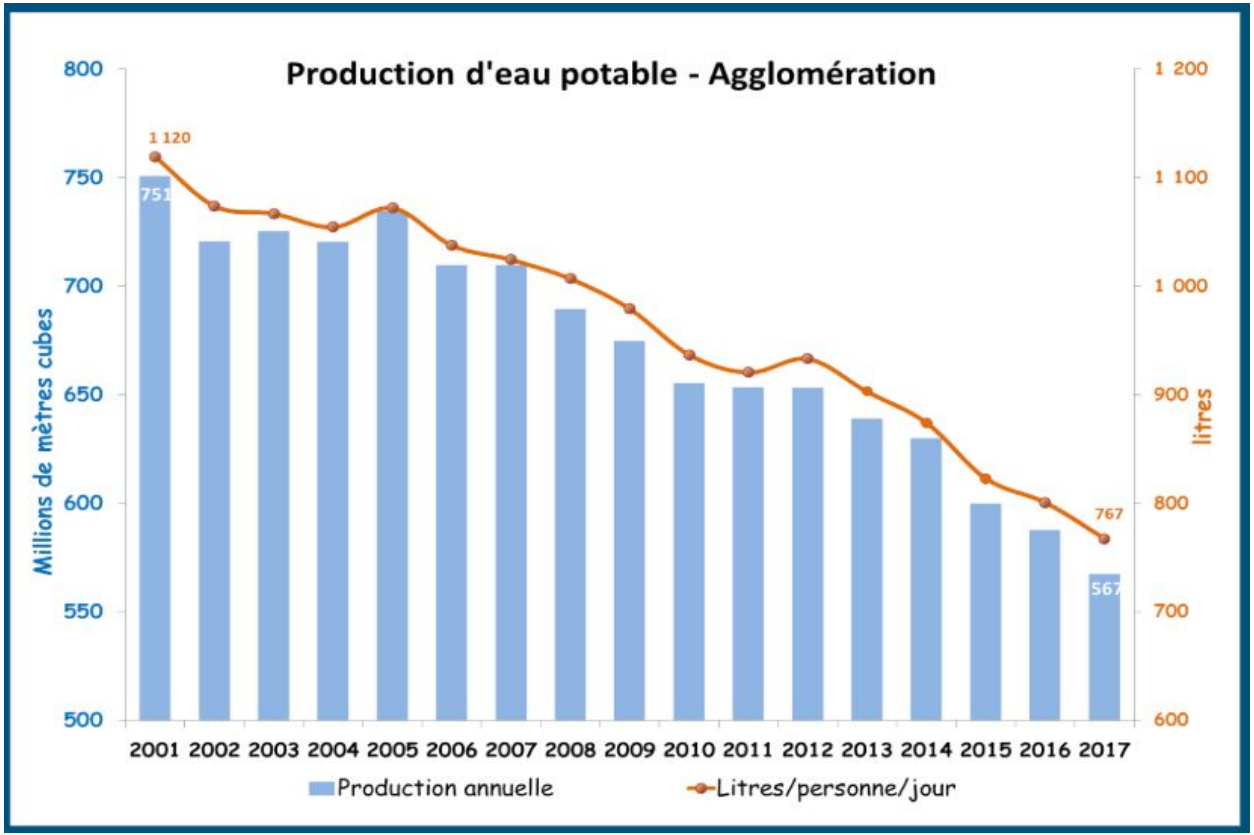
Besoins d'investissement 2021-2030 et PDI 2021-2030

budget de 456 millions en 2021

Les entrées au plomb
vont coûter 500 millions $



De 2001 à 2020, la production des usines a diminué de 26 %.



Dans l’urgence les vautours sentent l’odeur de l’argent…

Milioto, M. Trottoir

Trépanier, M. 3%

Zampino, Président du CE - Mtl

Luc Leclerc, ingénieur

T. Accurso, Louisbourg

L. Zambito. Infrabec

Jean Charest, Parti Libéral

Marc Bibeau,
grand manitou libéral

Gérald Tremblay, Union Montréal

La commission Charbonneau (2011-2015)

Corruption l'abus de pouvoir conféré par une fonction publique à des fins d'enrichissement personnel

coûts 45 millions $

300 témoins assignées à comparaître

Des travaux 30 à 50% plus chers à Montréal

Un marché de 13 milliards au Québec

Sonia Lebel : 53 entreprises ont déjà soumissionné pour des contrats de trottoirs à la Ville de Montréal entre 1996 et 2011. À partir de 2005 il en restait 4.

Bernard Trépanier surnommé M. 3%, il répond à une question sur la collusion : "un chum c't'un chum

Sonia Lebel : Pourquoi dans vos bas ? *C'est une cachette Madame , Nicolo Milioto , monsieur trottoir en 2013*

Collusion Entente secrète entre deux ou plusieurs personnes pour agir en fraudant les droits d'un tiers et éliminer la concurrence

Combien nous ont coûté ces années de corruption ?

Le chef de la CAQ a rappelé que certains témoignages avaient fait état de prix gonflés de 20 % entre 2004 et 2009 pour un montant de **350 millions de dollars.**

Radio-Canada , 11 avril 2013

La collusion pourrait avoir coûté aux Montréalais de **350 à 500 millions**, selon une évaluation de deux économistes de HEC Montréal

La Presse, 11 avril 2013

Selon le directeur de l'approvisionnement à la Ville de Montréal de 2003 à 2006, Serge Pourreaux, le gouvernement du Québec était au courant des coûts de construction de **35 à 40 %** plus élevés à Montréal depuis une douzaine d'années et il a continué à financer les projets malgré tout.

L'Express.ca, 28 février 2013

Dans le seul champ de l'entretien des réseaux d'égout et aqueduc, Montréal a octroyé des contrats d'une valeur de 100 à 200 millions $ par année entre 2006 et 2016.

L'exemple du contrat pour refaire la Place du Canada est éloquent. La Ville avait prévu de payer 18 millions pour ce travail: la plus basse soumission à l'appel d'offres a finalement été de 11,9 millions. (2012)

Séance #3
Aménagement urbain, verdissement et apaisement

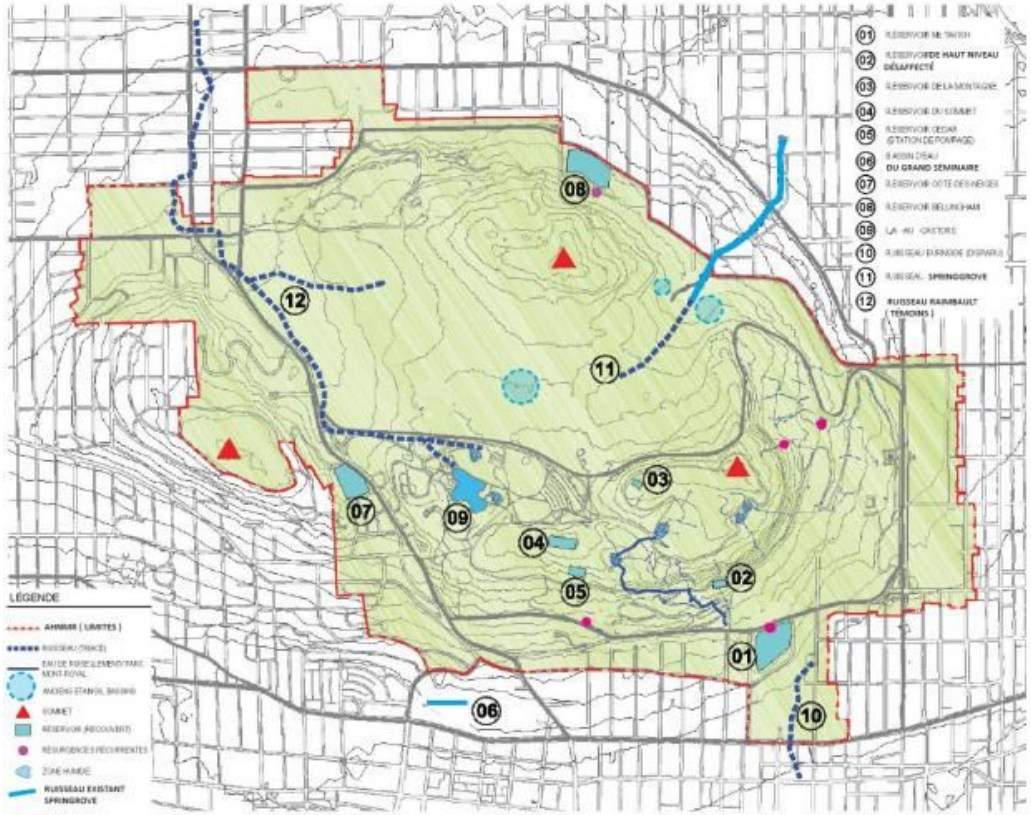
La revanche des montréalais

Répartition géographique des réservoirs

12 des 14 réservoirs de Montréal se situent sur le Mont-Royal

Le réseau d'aqueduc est alimenté par gravité

La station de pompage/réservoir Étienne-Desmarteau sert à relever la pression pour l'Est de Montréal



Le Réseau supérieur de transport d’eau

Les usines remplissent les réservoirs

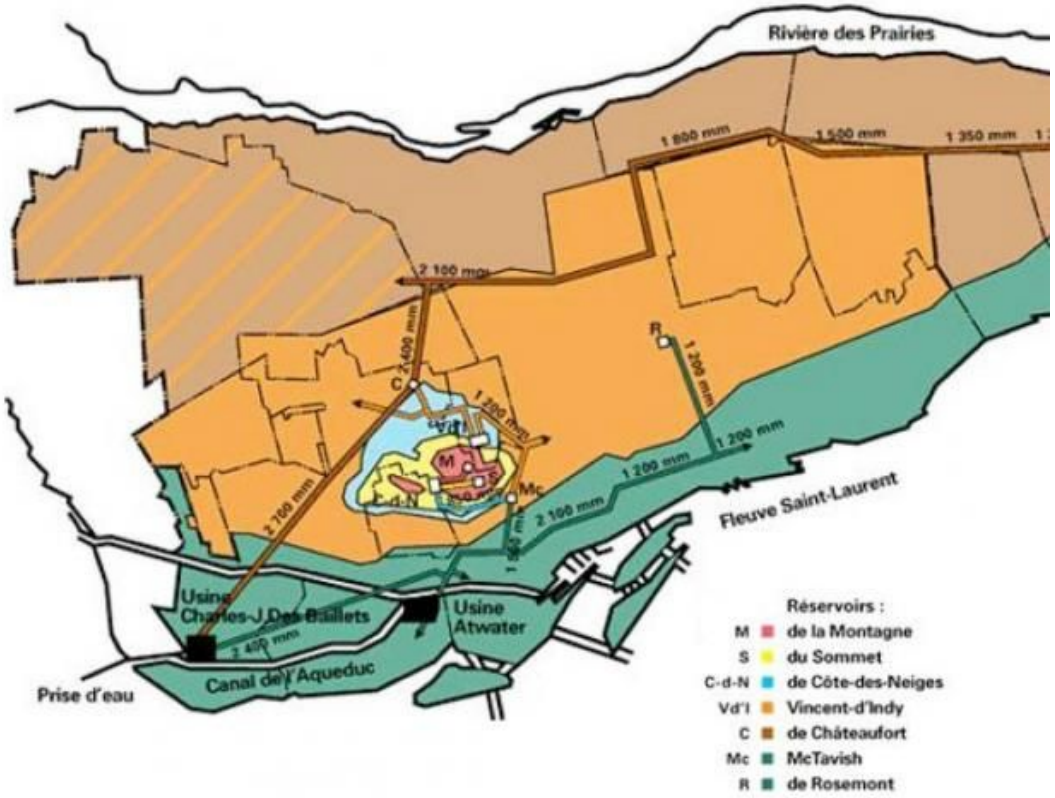
Usine Atwater: 700 000 mètres cubes d’eau par jour

Usine Des Baillets: 1 135000 mètres cubes d’eau par jour

Écoulement gravitaire à 7km/h

Alimenté par des conduites de 400 à 900mm de diamètre

Consommation d’électricité

Usines Atwater et Des Baillets: 11 millions de kw/mois

Facture d’électricité : 20 M$/année