

Infra 2015-02/12/2015 Session F2 Amélioration des réseaux d'égouts



Rétention pluviale souterraine : le cas de l'Université Laval

L'Université Laval et sa vision

Présentateur :

Monsieur François Hébert, ing.

Responsable de projets à la division des réseaux
de l'Université Laval

L'Université Laval en bref

- Plus de 30 pavillons institutionnels
 - Enseignement
 - Recherche
 - Services administratifs et techniques
 - Résidences (2 300 chambres)
- Bâtiments et installations ayant une vocation pour l'ensemble de la communauté de la Ville de Québec (Super PEPS, Aréna, Stade Telus)
- Plus de 50 000 personnes travaillent ou étudient à l'Université Laval
- Plus de 11 km de couloirs piétonniers et de tunnels de services
- Sur le campus du plateau de Ste-Foy depuis la fin des années 1940
- La majorité des infrastructures ont été construites dans les années 1950 et 1960

L'Université Laval en bref

- Un réseau de tunnels permet la centralisation des services nécessaires à l'utilisation des bâtiments
 - Vapeur
 - Aqueduc
 - Égouts
 - Eau réfrigérée
 - Électricité
- Après plus de 50 ans, beaucoup d'infrastructures sont à remplacer ou à grossir vu leur désuétude ou leur manque de capacité suite à l'accroissement du parc immobilier
- Les réseaux d'égouts de l'Université Laval sont séparés en 2 secteurs:
 - Réseau combiné dans son secteur sud (ancienne ville de Sillery)
 - Réseaux séparés dans son secteur nord (ancienne ville de Sainte-Foy)

Historique du projet

- En 2002, une étude sur la capacité hydraulique des réseaux d'égouts a démontré l'incapacité de véhiculer le débit des eaux pluviales et combinées sur plusieurs tronçons. Des refoulements importants ont eu lieu à l'intérieur des tunnels de services
- Plusieurs conduites combinées à l'intérieur de nos tunnels n'assuraient plus une étanchéité complète créant ainsi des problèmes importants de salubrité
- L'augmentation importante du parc immobilier depuis le début des années 90 sollicitait de façon accrue les réseaux d'égouts
- En 2010, l'Université Laval lançait le projet d'étude et d'évaluation de ses réseaux d'égouts ainsi que la réalisation de travaux correctifs et de mise aux normes

Objectifs du projet

- Mise à niveau des études antérieures et du plan d'ensemble suite à l'ajout de nouveaux bâtiments et infrastructures
- Diagnostic des réseaux d'égouts existants
- Établir un plan directeur des réseaux d'égouts s'harmonisant avec les réseaux de la ville de Québec
- Établissement d'un plan de réalisation des travaux à effectuer
- Corriger les problèmes d'insuffisance des réseaux d'égouts

Enjeux

- Permettre une amélioration des installations en lien avec la réglementation en vigueur tant au plan fonctionnel, de l'entretien, environnemental, sécuritaire, municipal et provincial
- Améliorer et consolider la qualité des infrastructures dans une préoccupation de respect des autres services présents dans les tunnels ou enfouis
- Planifier le projet en prenant en compte le maintien en fonction des opérations et des activités dans les bâtiments pendant les travaux
- Effectuer les travaux en plusieurs phases, en débutant par l'évaluation des réseaux d'égouts dans le quadrant nord-ouest du Campus en vue du projet ERBUL (Express Robert-Bourassa Université Laval)
- Planifier le projet en lien avec la vision de l'Université Laval concernant le développement et l'amélioration de ses infrastructures et sa politique de développement durable

Le plan directeur des réseaux d'égouts

Présentatrice :

Madame Christiane Marcoux, ing.

Chargée de projet en hydrologie urbaine

Municipal-Eau

Tetra Tech

Le territoire étudié



Les problématiques

- **Les problématiques hydrauliques connues**
 - Conduites insuffisantes causant des inondations dans les tunnels :
 - rue de la Terrasse et avenue Du Séminaire (pluvial)
 - rue de l'Université (combiné, donc contamination et insalubrité)
 - Conduites insuffisantes en rue, avenue des Sciences Humaines

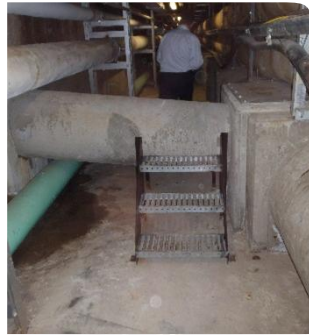
Les problématiques hydrauliques connues



Les problématiques

- **La problématique physique d'implantation**
 - La majorité des conduites de l'Université sont dans des tunnels souterrains, multi-services
 - Des remplacements à coûts raisonnables de ces conduites sont improbables

Les tunnels souterrains multi-services



La modélisation PCSWMM et le calage

- Modélisation de toutes les conduites existantes en rues (et en tunnels) pluviales, combinées et sanitaires
- Modélisation des 6 ouvrages de rétention existants et des ouvrages de régulation
- Réalisation d'une campagne de mesures de débit en 3 sites:
 - Conduite intermédiaire du réseau pluvial pour caler particulièrement les apports de 2 toits plats
 - Conduite exutoire du réseau combiné
 - Conduite exutoire du réseau pluvial

La localisation des points de mesure



Le calage et le diagnostic

- Calage des apports hydrologiques de surface
- Calage du temps de réponse des toits plats et du ruissellement efficace
- Simulations de pluies synthétiques et établissement du niveau de service des conduites modélisées, à l'actuel
- Reproduction de situations de refoulement d'égouts à l'aide d'événements pluvieux réels historiques

Les solutions

- Objectifs pour le choix des types de solutions et pour le calendrier de construction :
 - rallier les interventions avec la planification stratégique de l'Université (réfection de stationnements, de voirie, réfection de bâtiments, aménagements extérieurs, etc.)
 - Optimiser l'utilisation des équipements existants
- Niveau de service des solutions :
 - pluie 5 ans climat futur de la Ville de Québec

Les solutions du plan directeur

- 2013 - Réservoir de rétention sous le stationnement n° 209 (2 500 m³)
- 2014 - Réservoir de rétention sous le stationnement du De Koninck (510 m³)
- 2015 - Réservoir de rétention sous le stationnement du Pouliot (475 m³)
- 2016 - Ajout de conduites pluviales sous la rue Du Séminaire et leur raccordement vers le bassin de rétention existant Du Golf et optimisation de l'utilisation de ce dernier (ouvrage de régulation)
- Réservoir de rétention sous le stationnement du Vandry (750 m³)
- Ajout d'une conduite combinée sous la rue de l'Université (parallèle à celle en tunnel)
- 2 bassins d'épanchement souterrains sur une conduite pluviale existante à l'ouest du stade TELUS (230 m³)

Les avantages du plan directeur

- Le plan directeur a permis de préciser la capacité des conduites de drainage du projet ERBUL, soit la connexion de la rue de la Foresterie à l'autoroute Robert-Bourassa et le prolongement de la rue de la Médecine jusqu'au Chemin des Quatre-Bourgeois (voie réservée aux autobus)
- Le plan directeur a permis également de préciser la capacité à donner aux conduites qui sont à remplacer, dû à un problème structural identifié lors des inspections télévisées
- Le plan directeur a permis de donner une vision globale aux gestionnaires de l'Université, en termes d'investissements à prévoir sur ses réseaux d'égouts, afin de se donner un niveau de service de 5 ans, climat futur, tout en respectant les exigences de la Ville de Québec qui accueille les débits de l'UL dans ses réseaux

Campagne d'inspections télévisées, plan d'intervention et solutions

Présentateur :

Monsieur François Gariépy, ing.

Chargé de projet en infrastructures municipales

Municipal-Eau

Tetra Tech

Campagne d'inspections télévisées et plan d'intervention

- La mise à niveau des données
- Le diagnostic de l'état structural et fonctionnel des réseaux d'égouts
- Un plan de réalisation tenant compte des priorités soulevées et des contraintes présentes et futures
- Une estimation budgétaire (d'envergure) des coûts de travaux pour les secteurs ciblés

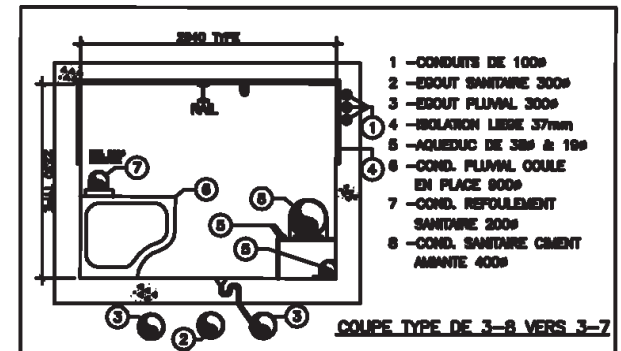


Campagne d'inspections télévisées et plan d'intervention

- Égout combiné : 4.2 km
- Égout pluvial : 4.6 km
- Égout sanitaire : 20.0 km
- Longueur totale inspectée: 28.8 km soit pratiquement 100% des réseaux d'égouts de l'Université
- Une première campagne en 2011 ($\pm 25\%$ des conduites) pour le projet ERBUL
- Une deuxième campagne en 2012 pour les segments restants

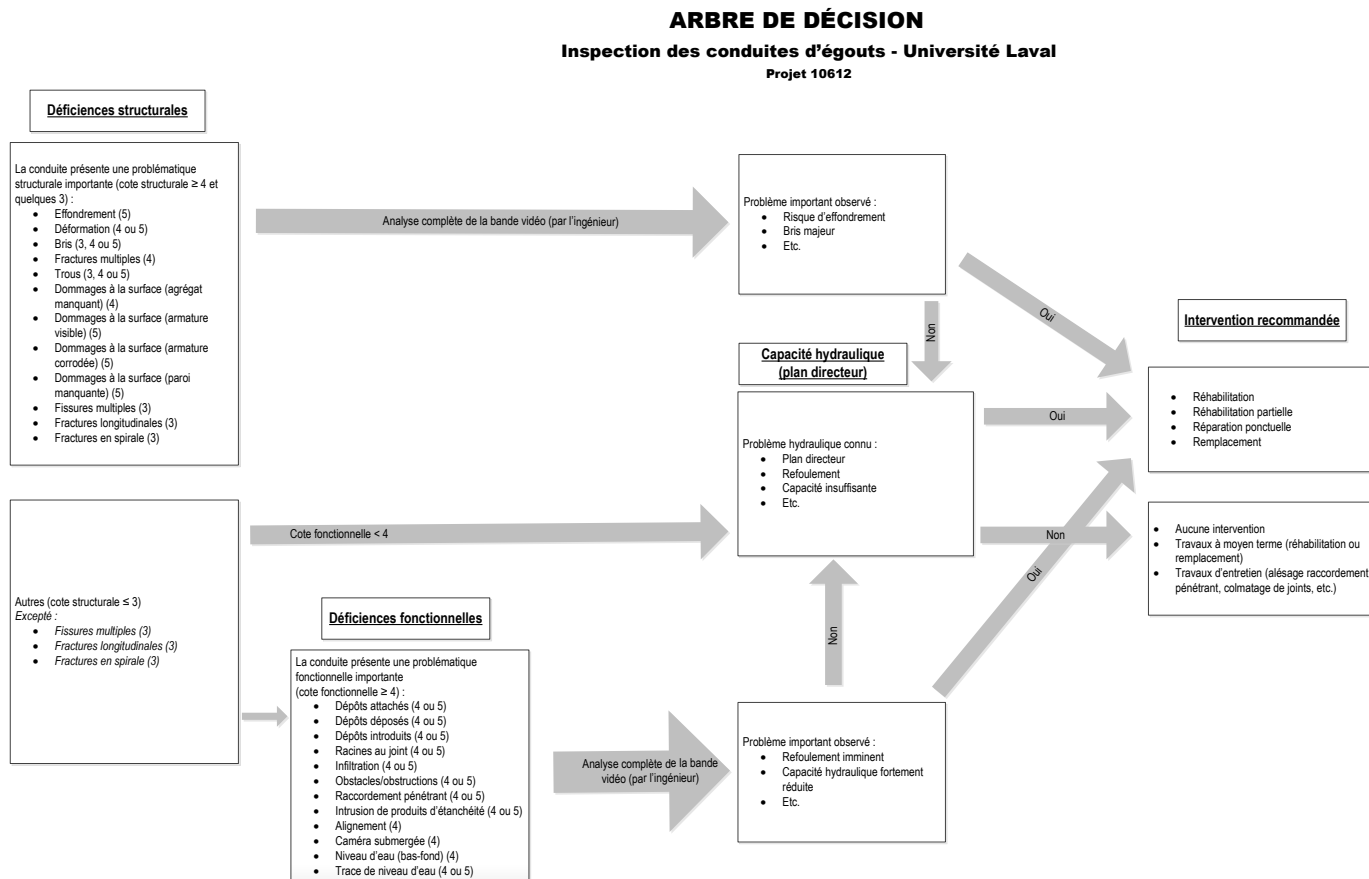
Campagne d'inspections télévisées et plan d'intervention

- Inspections télévisées en tunnel :
 - Nouvelles trappes d'accès
 - Systèmes de poulies
 - Construction de nouveaux accès pour conduites et drains sous le tunnel



Campagne d'inspections télévisées et plan d'intervention

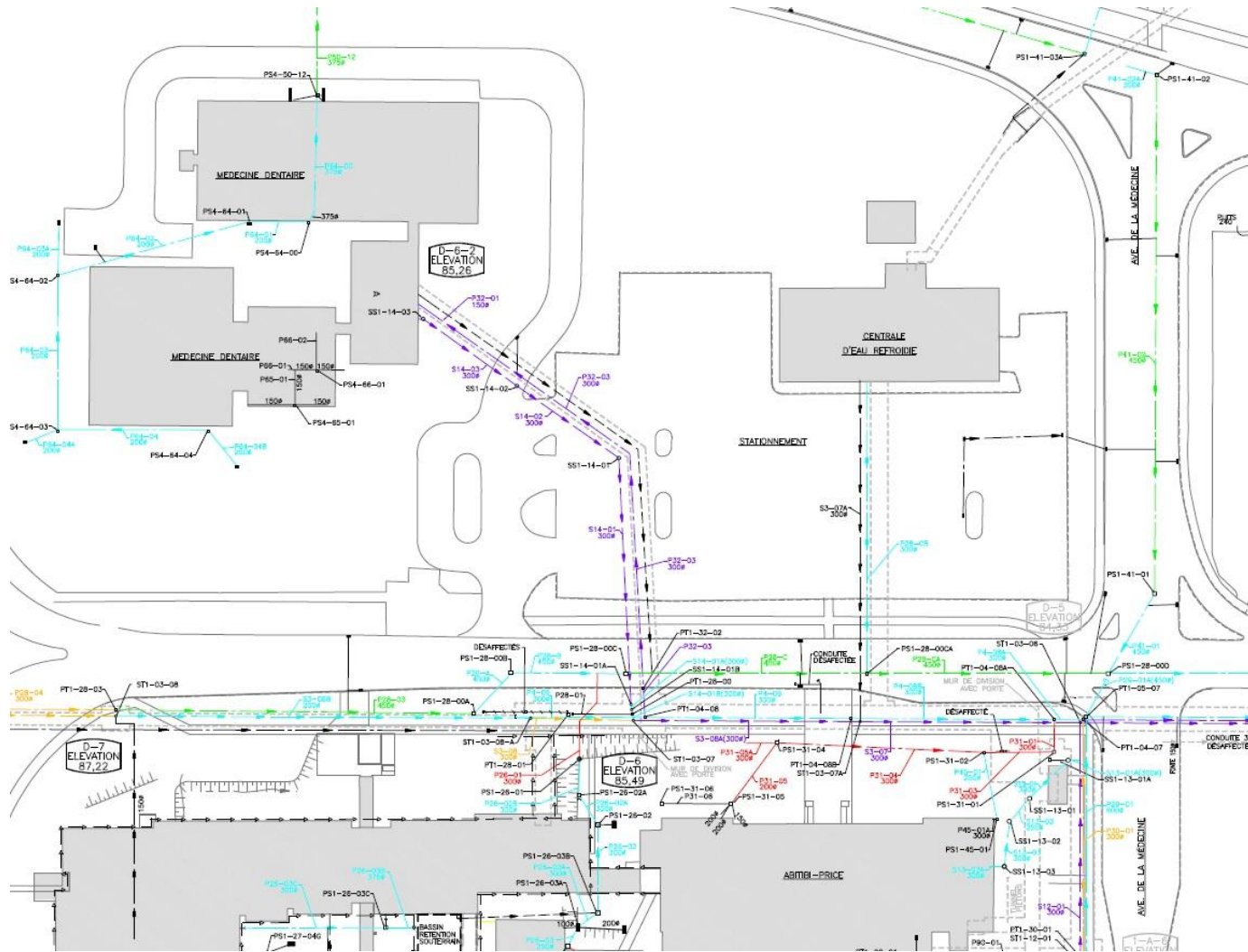
- Analyse des inspections



Campagne d'inspections télévisées et plan d'intervention

- Interventions recommandées:
 - Court terme
 - Moyen terme
 - Prise en compte des connaissances de l'Université
 - Validation de la capacité hydraulique (plan directeur)

Plan d'ensemble à thématiques



La construction du réservoir de rétention n°209 Stationnement PEPS (2 500 m³) 2013



La construction du réservoir de rétention De Koninck (510 m³) 2014



La construction du réservoir de rétention Pouliot (475 m³) 2015



Solutions de rétention

- En résumé:
 - 3 485 m³ de rétention installée
 - Diminution des problèmes de débordement en tunnel
 - Soulagement important des différents réseaux en aval
 - Après seulement 3 ans, l'Université a pu observer une nette amélioration du niveau de service de ses infrastructures

Le redressement de l'avenue du Séminaire



- À la demande de la Ville de Québec, modélisation du réseau majeur tributaire au Chemin Sainte-Foy
- Évaluation de la lame d'eau 100 ans
- Conception du drainage adapté et compensation à l'aide du nouvel ouvrage de régulation du bassin de rétention existant du Golf

Rétention pluviale souterraine

Le cas de l'Université Laval

Merci de votre attention

Période de questions