

*Véronique Côté, ing. – Chef de division - génie, Ville de Candiac  
Sylvain Fléchais, ing. M.ing. – Chargé de projet, WSP*



**Plan de gestion des  
débordements**  
*Ville de Candiac*

*Infra 2017*



# Plan de la présentation

1. *Introduction*
2. *Mise en contexte*
3. *Modélisation*
4. *Fréquence des débordements*
5. *Mesures de compensation*
6. *Synthèse*

Basé sur l'étude de plan directeur et de plan de gestion des débordements réalisé par l'équipe de WSP suivante:

- Michel Imbeault, ing. Directeur de projet
- Sylvain Fléchais, ing. M.Ing., Chargé de projet
- Bérenger Ypou, ing. M.Sc.A, Ingénieur de projet

# Introduction

## Contexte réglementaire

### Position sur l'application des normes pancanadiennes de débordement des réseaux d'égout municipaux :

« Aucun projet d'extension de réseau d'égout susceptible de faire augmenter la fréquence des débordements d'égouts unitaires, domestiques ou pseudo-domestiques ne sera autorisé sans que le requérant ait prévu des mesures compensatoires... »

— Trois options:

1. *Mesures compensatoires incluses dans la demande d'autorisation => à la pièce*
2. *Mesures compensatoires planifiées selon un échéancier accepté par le MDDELCC*
3. *Mesures compensatoires déterminées dans le cadre d'un **plan de gestion des débordements***

# Plan de gestion des débordements

But : déterminer des mesures compensatoires pour développer le territoire de la Ville dans un contexte global

Étapes obligatoires : *(Annexe 2 - Contenu du plan de gestion des débordements - MDDLECC)*

1. *Délimitation des secteurs visés par le plan*
2. *Évaluation des débits d'eaux usées ajoutés*
3. *Évaluation des fréquences des débordements à chacun des trop-pleins et description de la pluviométrie qui les cause*
4. *Description détaillée des mesures compensatoires à mettre en place avec un échéancier de réalisation*
5. *Évaluation de l'effet des mesures compensatoires*
6. *Démonstration de l'efficacité du plan de gestion des débordements*

# Mise en contexte

*Caractéristiques de la ville de Candiac*

## Enjeux et problématiques

- La Ville de Candiac prévoit l'implantation de 7 000 nouvelles unités d'habitation sur un horizon de dix ans ;
- La Ville de Candiac abrite plusieurs secteurs industriels;
- La Ville possède plusieurs secteurs pseudo-séparatifs;
- La Régie d'Assainissement des Eaux du Bassin de La Prairie (RAEBL) assure l'épuration des eaux usées de cinq municipalités : Candiac, Delson, La Prairie, Saint-Constant et Sainte-Catherine.



## Caractéristiques des trop-pleins

- Les trop-pleins municipaux
  - *Deux TP protègent des réseaux locaux en amont de postes de pompage*
  - *Un TP est situé en aval du réseau global de la Ville*
- Le trop-plein intermunicipal
  - *Situé sur l'île de Sainte-Catherine*

# Modélisation

*Étapes préliminaires*

# Modèle hydraulique

Permet :

- D'analyser le comportement du réseau pour différents types d'événements et périodes d'analyse par extrapolation
- De déterminer des mesures compensatoires
- De valider leur efficacité

Nécessite:

- Une connaissance approfondie des caractéristiques du réseau
- Une calibration à partir de valeurs de débit mesurées

## Campagne de mesures

La précision de l'analyse et des mesures compensatoires dépend de la campagne de mesures :

- Choix des bassins mesurés :
  - *Type de secteur*
  - *Densité*
  - *Âge du réseau*
  - *Type de réseau*
  - *Inspections terrain*
- Choix de la période mesurée :
  - *Nappe haute (fonte) : Analyse du comportement extrême du réseau, moins pertinent pour analyser les surverses*
  - *Nappe moyenne (été - automne) : Période de référence pour le suivi des surverses*

## Campagne de mesures

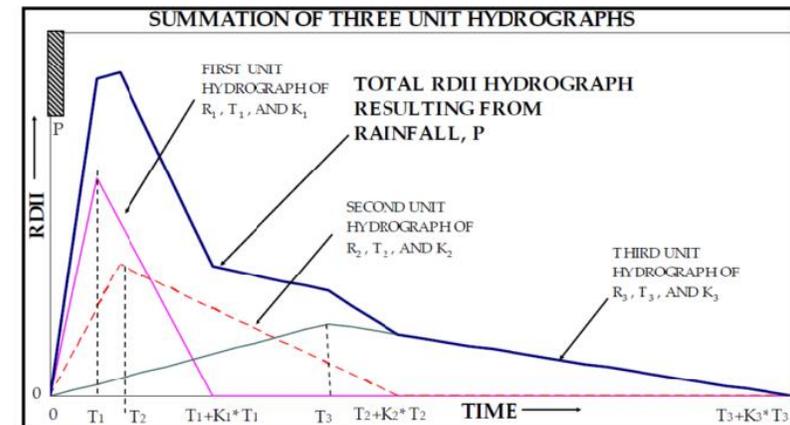
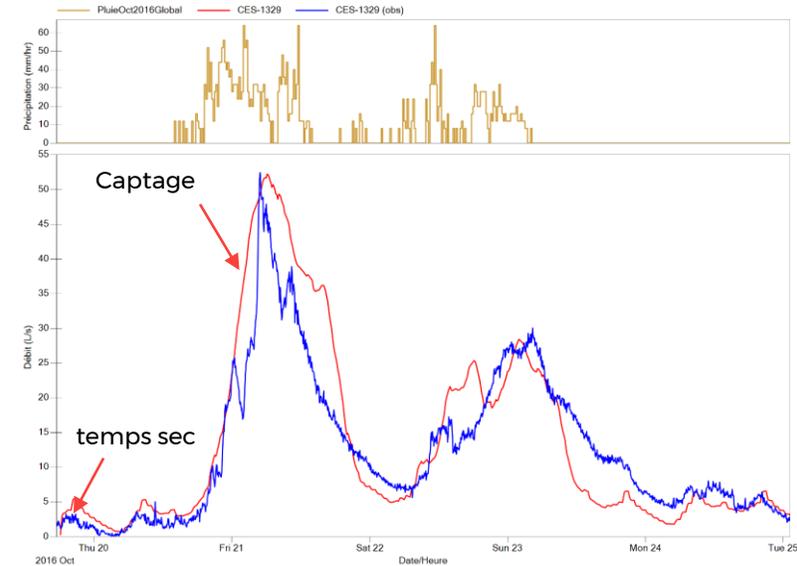
La précision de l'analyse et des mesures compensatoires dépend de la campagne de mesures :

- Éviter les mesures de débit en série :
  - *L'analyse de débits mesurés en série, principalement en temps de pluie est imprécise dû au laminage causé par le réseau*
- Délimiter les bassins de mesure en amont des ouvrages de régulation (régulateur, poste de pompage, etc) :
  - *Dans le cas contraire, le comportement du réseau en amont de l'ouvrage sera biaisé*
- Prévoir plus de points de mesures que pas assez

# Calibration

- Débit temps sec
  - Débit d'infiltration (par surfaces)
  - Débit domestique (par habitants)
  - Facteur de pointe
- Débit temps de pluie
  - Méthode de l'hydrogramme unitaire RTK
  - $R$  = ratio de volume capté
  - $T$  et  $K$  = rapidité de la réponse

14



# Diagnostique

La modélisation a permis :

- Évaluer la capacité du réseau : les collecteurs régulent les débits atteignant le TP aval
- Évaluer le fonctionnement des différents ouvrages (PP et TP)
- Identifier les secteurs les plus contributifs

DÉSIGNATION	RATIO PLUIE R
BM2 (secteur J)	0,08
BM6 (secteur G)	0,41
BM8 (secteur M)	0,42
BM9 (secteur A)	0,16
BM10 (secteur B)	0,22
BM13 (secteur H)	0,12

La modélisation n'a pas permis de:

- Déterminer précisément la source des eaux parasites



# Fréquence des débordements

*Étape clé du plan de gestion des débordements*

## Pluies de référence

- Description de la pluviométrie qui cause les débordements :

*Extrait de la FAQ du MDDELCC*

*« De façon générale, l'ingénieur devra réaliser une modélisation du réseau d'égout existant pour définir les pluies de référence qui causent les débordements. Une fois calibré, le modèle peut être utilisé pour effectuer des simulations de comportements de réseaux d'égout pendant **les pluies de référence** et vérifier si les ouvrages de surverse vont déborder à la suite de l'implantation du projet et de l'application des mesures compensatoires. »*

- *La sélection des pluies de référence est primordiale puisqu'elles sont utilisées pour le dimensionnement des mesures compensatoires et pour valider leur efficacité*

## Pluies de référence

- Comment identifier ces pluies de référence?
  - *Étude statistique de l'INRS*
  - *Modèle hydraulique pour tester différentes pluies*
- Il existe plusieurs pluies de référence par trop-plein dépendamment des paramètres suivants:
  - *Quantité de pluie totale*
  - *Intensité max*
  - *Durée*
  - *Distribution*
  - *Etc...*

## Pluies de référence

Étude de cas :

1. Données INRS non applicables car le réseau a changé au cours de la période (2001-2012);
2. Plusieurs pluies réelles et Chicago de différentes durées ont été testées (1h à 24h) en faisant varier la quantité de pluie:
  - *1 seul trop-plein déborde pour des pluies « raisonnables »*
  - *les autres trop-pleins sont régularisés par le réseau*
3. Problématique du trop-plein intermunicipal de la RAEBL :
  - *Quelle pluie de référence sélectionner pour cette ouvrage?*
  - *Pluie 1:5 ans tel que suggéré par le MDDELCC?*

# Mesures de compensation

20

## Mesures compensatoires applicables « Solutions traditionnelles »

1. Augmenter la capacité d'interception dans le réseau d'égout ou la capacité de traitement à la station d'épuration, ou les deux :
    - *Bassins de rétention*
    - *Collecteurs*
    - *Usine d'épuration*
- 
- Avantages : Efficace, rapide
  - Inconvénients : Espace disponible, coût, sensible à la détérioration des réseaux dans le temps

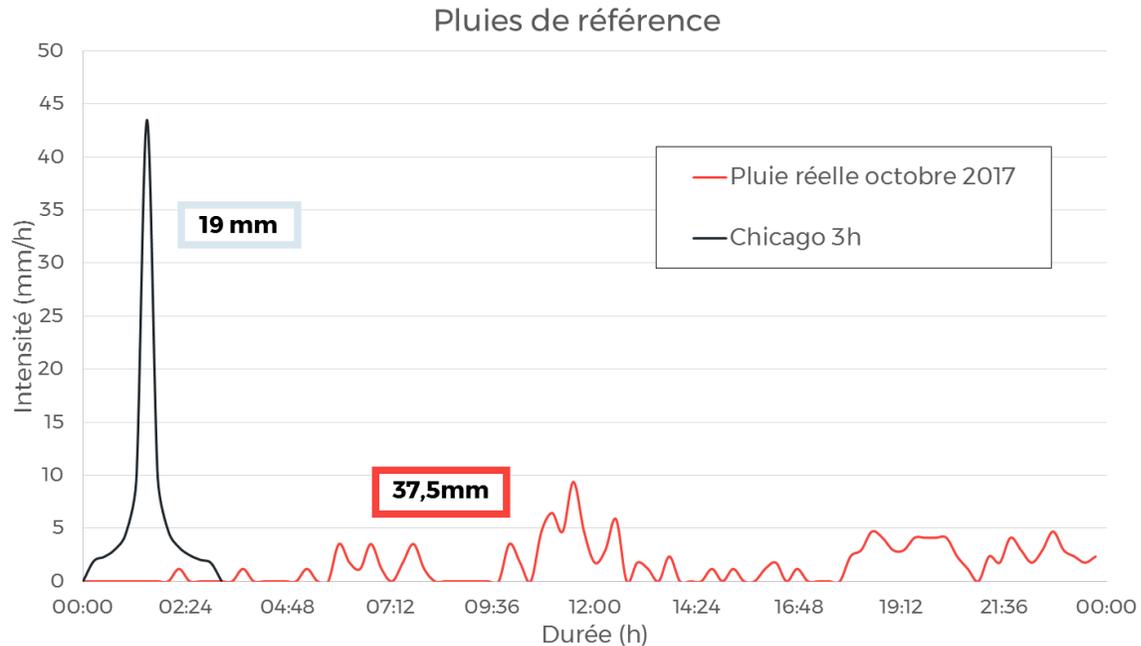
# Exemple de dimensionnement

## — Bassin de rétention:

— *Bassin sanitaire contrôlé par un poste de pompage ( $Q=27,5$  l/s) et protégé par un trop plein avec les caractéristiques suivantes:*

1. Pluie de référence 1 : Pluie Chicago 3h - 19,2 mm ( 1/1 ans)
2. Pluie de référence 2: Pluie distribution « réel » 24h - 37,5 mm ( 1/1 ans)

22



## Exemple de dimensionnement

- On ajoute un développement de 2000 personnes :  
*Quel serait le volume d'un bassin de rétention pour compenser l'augmentation de la fréquence des débordements?*
  1.  $17 \text{ m}^3$  pour la pluie de référence 1
  2.  $355 \text{ m}^3$  pour la pluie de référence 2

Cet exemple permet de mettre en évidence l'importance du choix des pluies de référence

## Mesures compensatoires applicables « Solutions à la source »

2. Retirer minimalement du réseau d'égout les débits équivalant au projet de développement ou de redéveloppement par une réduction à la source des eaux parasites :
  - *Gouttières*
  - *Raccordement croisé*
  - *Branchement de service*
  - *Fissures*
  
- Avantages : durable, règle la cause, indépendant de la récurrence de conception
- Inconvénients : complexe, hétérogène, difficulté à travailler dans l'existant

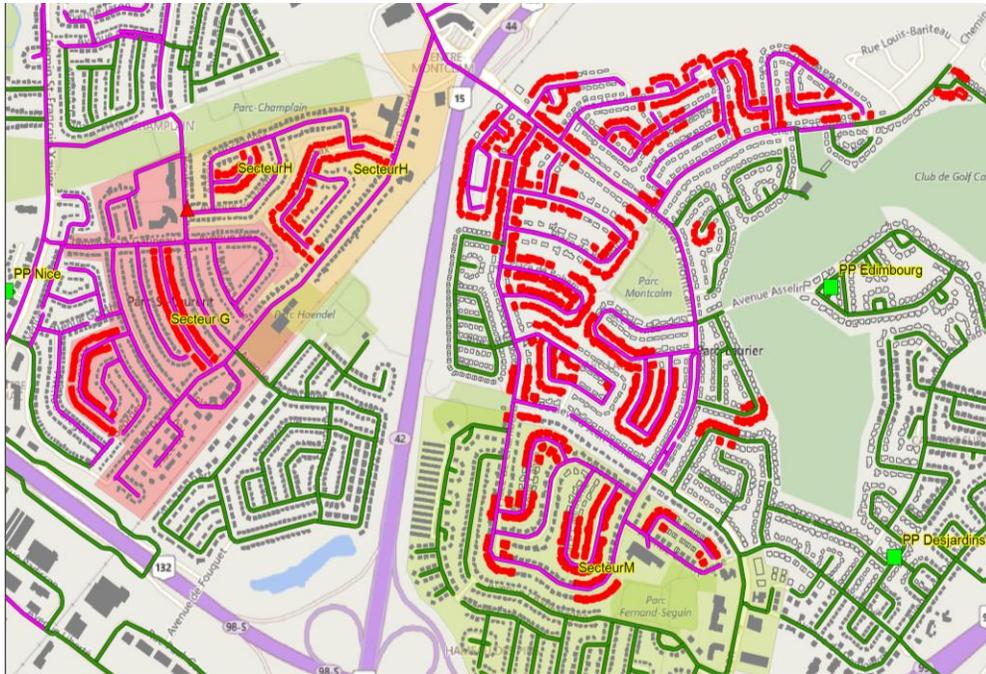
Cette approche a été privilégiée par la Ville de Candiac.

## Connaissances locales du réseau

La définition des mesures compensatoires à la source passe nécessairement par une connaissance détaillée du réseau local :

- Inspections terrain
- Inspections TV
- Mesures de débit (remontée par tronçons)
- Campagne d'essais à la fumée
- Refoulements et débordements historiques (sous-sols, etc)

# Inspection terrain



Inspection terrain dans les  
secteurs critiques - Automne  
2016

- Identification des  
gouttières non conformes
- Identification des drains  
de garage non conformes
- Identification des toits  
plats

## Recommandations de mesures compensatoires

Évaluation de l'effet des mesures compensatoires sur le TP de la RAEBL avec une pluie de référence 1:5 ans.

### 1. Débranchement de puisards

- *Raccordement croisé dans un stationnement*
- *Débit estimé à 93 l/s*
- *Problématique : Bien que situé dans le même bassin que le TP à compenser, il se trouve à plusieurs km et est régularisé par le collecteur Montcalm.*
- *Solution proposée : Approche volumétrique = 135 m<sup>3</sup>*

# Recommandations de mesures compensatoires

Évaluation de l'effet des mesures compensatoires sur le TP de la RAEBL avec une pluie seuil 1:5 ans.

## 2. Débranchement de gouttières

- *Estimation des débits basée sur l'inspection des gouttières par la méthode rationnelle : non concluante (temps de concentration complexe à déterminer)*
- *Approche volumétrique : Calcul des volumes générés par les gouttières inspectées*
- *Évaluation du nombre de toitures à débrancher*
- *Validation avec le modèle (modification du R)*

# Discussion

## Discussion

- Un modèle hydraulique est efficace pour évaluer la capacité des réseaux mais il ne peut pas remplacer l'investigation sur le terrain.
- Un modèle hydraulique n'est aussi précis que la campagne de mesure réalisée.
- Pluies de références :
  1. *Complexité de l'identification de pluies de référence*
  2. *Problématique pour le dimensionnement de certains ouvrages*
  3. *Doit-on privilégier une approche utilisant des pluies continues?*
    - Comparatif pré et post-développement pour juger de l'impact des développements sur le nombre de débordement annuellement
    - Dimensionnement des mesures de compensation sur une base de performance annuelle

## Discussion

- La démonstration de l'efficacité des mesures compensatoires par calcul peut être complexe:
  - *Compensation des débits : fonctionne correctement pour les petits territoires, difficile pour les grands territoires*
  - *Compensation des volumes : possible mais est fonction de la durée de la pluie*
  - *Validation terrain requise suite à l'implantation des mesures*

Merci!

*wsp.com*

wsp