

# Optimisation de la gestion des eaux pluviales : deux sites à Québec et un site à Saint-Charles- Borromée

## Projets de recherche

---

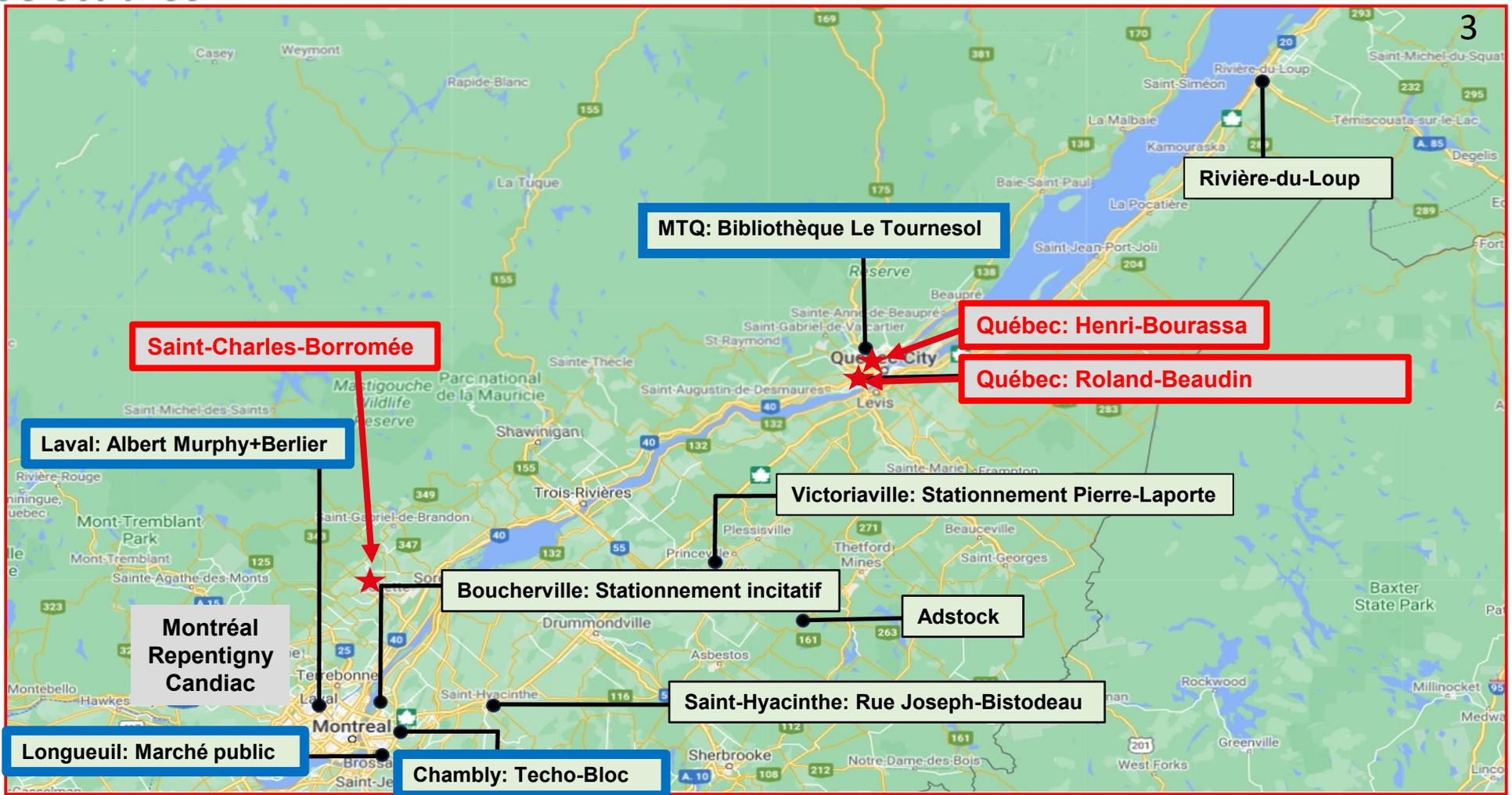
**Prof. Geneviève Pelletier, ing., et Charles-David Trépanier et Rim Darwich, étudiants à la maîtrise, avec la collaboration des Profs. Paul Lessard et Guillaume Grégoire (UL) et Sophie Duchesne (INRS)**

4 décembre 2023  
INFRA2023

# Programme de recherche 2019-2023 + 1 an

Gestion des eaux pluviales : Adaptation aux CC par l'intégration **d'infrastructures vertes** et d'infrastructures intelligentes

- Partenaires municipaux : **Québec**, Montréal, Boucherville, Rivière-du-Loup, Repentigny, St-Hyacinthe, **St-Charles-Borromée**, Victoriaville, Adstock, Candiac
- Partenaire privé : Soleno
- Appui du MELCC



**MTQ: Bibliothèque Le Tournesol**

**Rivière-du-Loup**

**Saint-Charles-Borromée**

**Québec: Henri-Bourassa**

**Québec: Roland-Beaudin**

**Laval: Albert Murphy+Berlier**

**Victoriaville: Stationnement Pierre-Laporte**

**Montréal  
Repentigny  
Candiac**

**Boucherville: Stationnement incitatif**

**Adstock**

**Saint-Hyacinthe: Rue Joseph-Bistodeau**

**Longueuil: Marché public**

**Chambly: Techo-Bloc**

# NOUVEAU! Programme de recherche 2023-2028

Accroître la résilience des municipalités face aux CC par l'intégration de **solutions vertes** et d'ingénierie

- Partenaires municipaux : Québec, Montréal, Boucherville, Rivière-du-Loup, St-Charles-Borromée, Victoriaville, Laval
- Partenaire privé : CIMA+
- Appui du MELCC

# Plan de présentation

- Présentation des projets : Roland-Beaudin et Henri-Bourassa à Québec et le secteur Sud à Saint-Charles-Borromée
- Objectifs
- Méthodologie
- Description de chaque site
- Quelques résultats
- Points positifs et points à améliorer
- Conclusion

## Équipe de projet

Université Laval et INRS-ETE

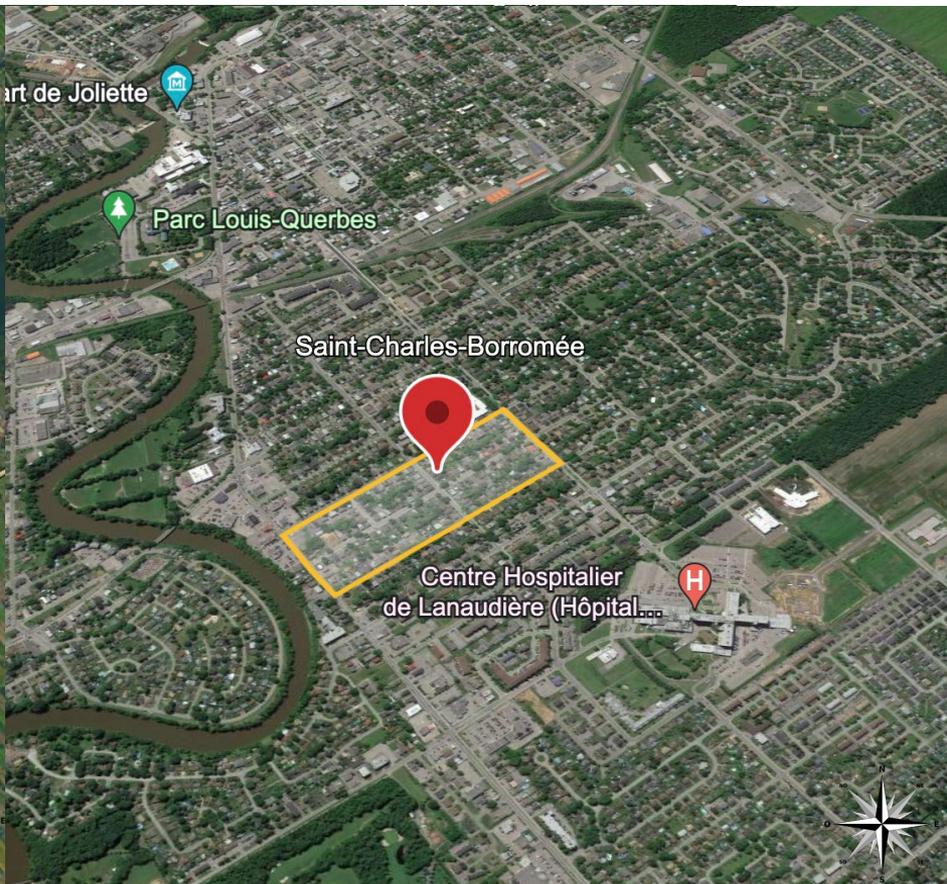
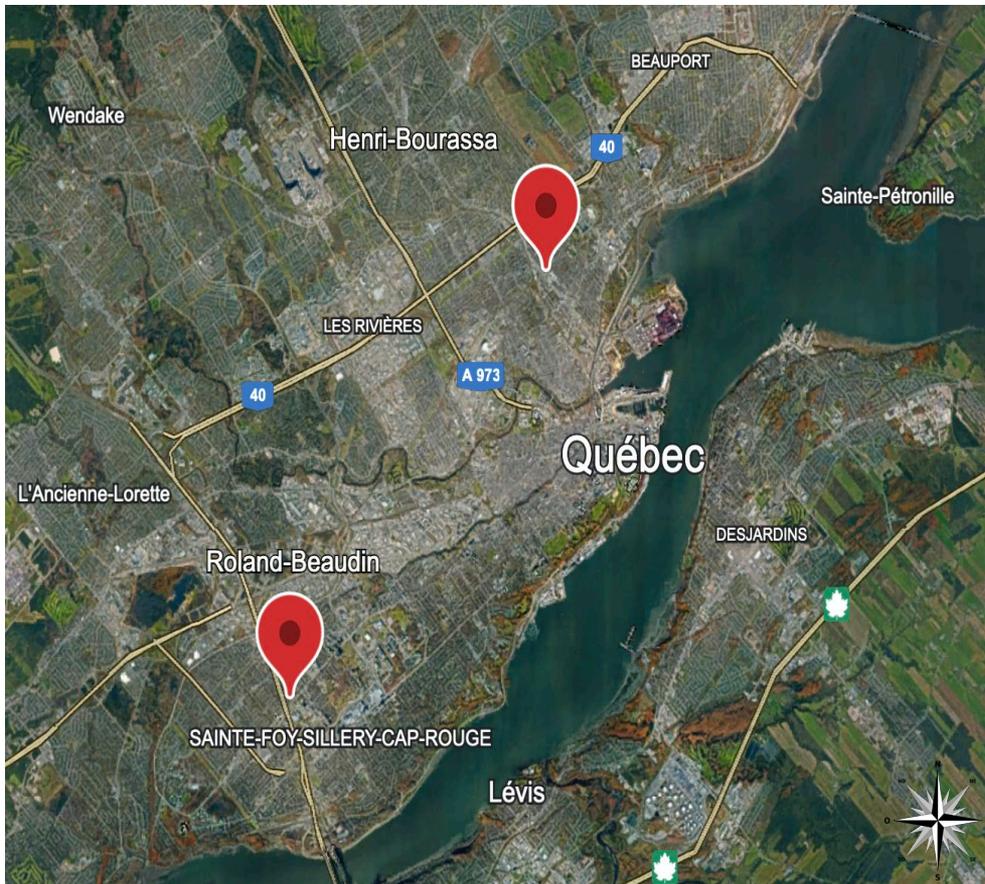
### **Directeurs et co-directeurs :**

- Geneviève Pelletier, ing., Ph. D.
- Paul Lessard, ing., Ph. D.
- Guillaume Grégoire, agr., Ph. D.  
et Sophie Duchesne. Ph. D. (INRS)

### **Étudiant.es à la maîtrise :**

- Charles-David Trépanier, CPI génie civil.
- Rim Darwich, CPI génie civil.
- Nathaniel Lanouette, agr.

# Présentation des projets



## Objectifs généraux des trois projets de recherche:

- Quantifier les avantages des **infrastructures vertes (IV)**, soit les cellules de biorétention et les noues végétalisées, pour la gestion des eaux pluviales;
- Évaluer leur impact sur le réseau d'égout existant en termes de réduction de volume et de débit de pointe et de décalage des pointes de débit;
- Évaluer le comportement hydraulique et environnemental des **IV**;
- Évaluer la croissance des végétaux + (projet de Nathaniel).

# Méthodologie

## Intruments

Sonde de pression U20L

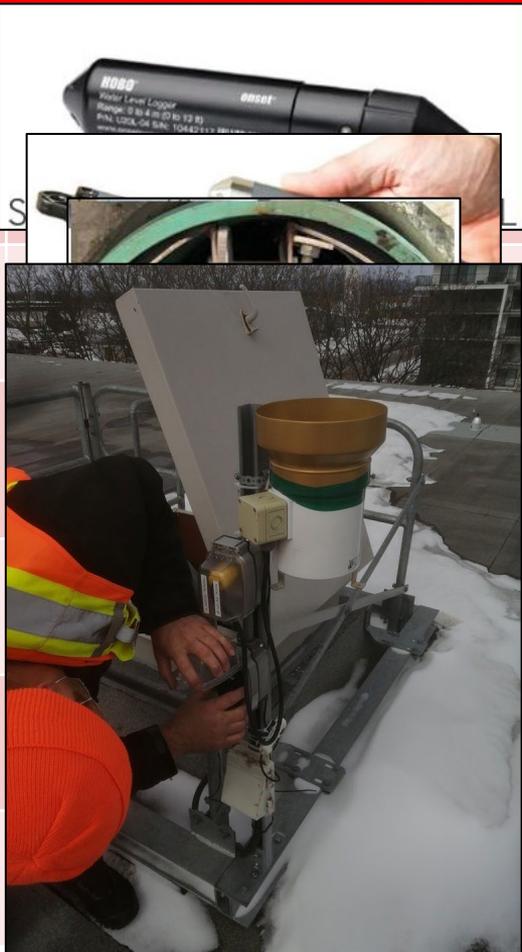
Sonde de pression  
MX2001

Déversoirs

Capteur eau MX1104

Auto-échantillonneur

Pluviomètre



## Hydraulique

## Freq. de mesure

Conversion  
hauteur d'eau en  
débits

5 min  
5 min

Conversion des  
débits en volumes

-

Sollicitation des  
trop-pleins

1 min

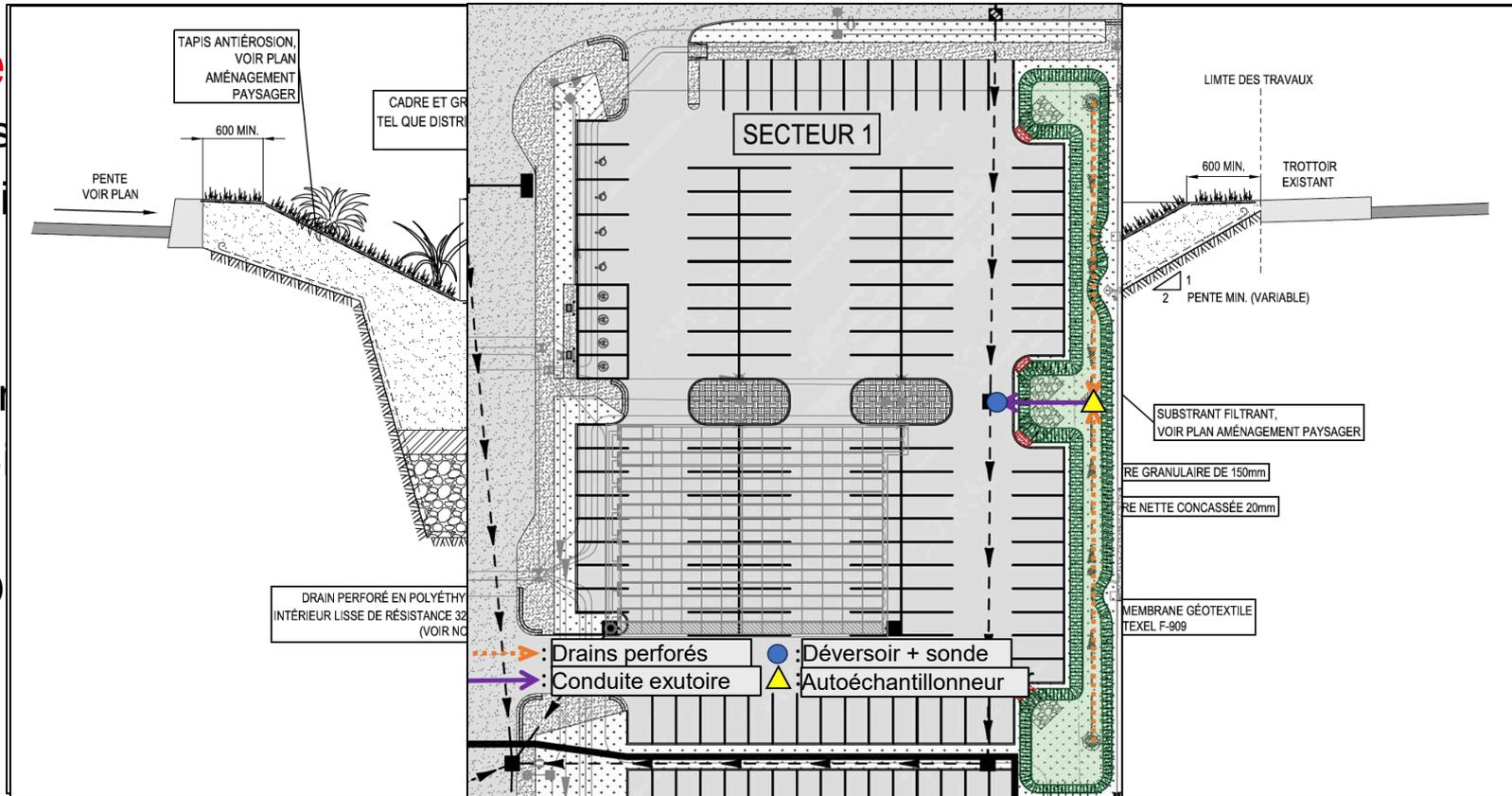
-

Par  
événement

Modélisation  
SWMM

5 min

De  
En s  
1. A  
2. T  
3. B  
4. D

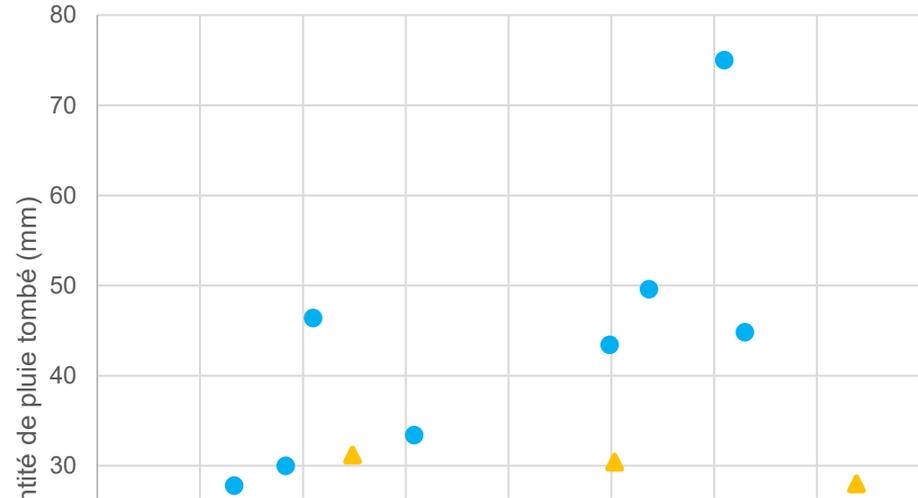


## Résumé des événements

- De mai à novembre 2022 et ont produit du ruissellement

### De mai à novembre 2022:

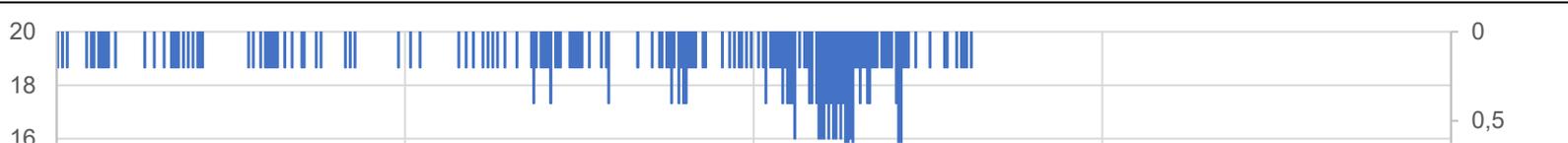
➤ Volumes entrants = 2550 m<sup>3</sup>



Date événements	Quantité de pluie	Durée événement	Intensité	Quantité de pluie tombée les 5 jours précédents	Période sèche	Volume de ruissellement	Volume à la sortie
26 - 27 mai 2022	44,8 mm	31,5 h	1,42 mm/h	9,4 mm	112,25 h	169,84 m <sup>3</sup>	20,28 m <sup>3</sup>
10 juillet 2023	77,4 mm	38,33 h	2,73 mm/h	10,2 mm	59,75 h	301,79 m <sup>3</sup>	44,6 m <sup>3</sup>
11 juillet 2023	8,6 mm	1,25 h	68,8 mm/h	87,6 mm	6,16 h	34,5 m <sup>3</sup>	3,9 m <sup>3</sup>
8 août 2023	75 mm	30,5 h	2,46 mm/h	19,8 mm	82,25 h	292,92 m <sup>3</sup>	115,45 m <sup>3</sup>

● Événements générant un écoulement au réseau    ▲ Événements à rétention complète

## Événement du 26 – 27 mai 2022



### Caractéristiques de l'événement

Durée	31,5 h
Précipitations	44,8 mm
Intensité moyenne	1,42 mm/h
Intensité maximum sur 5 min	12 mm/h
Période sèche	112,25 h
Précipitations des 5 jours précédents	9,4 mm

### Critères de performance hydraulique

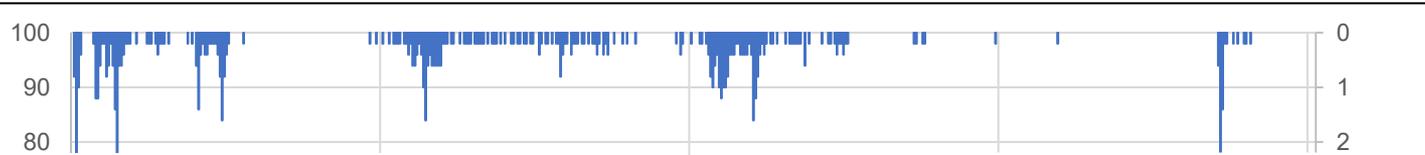
Volume entrant	Volume sortant	Réduction 48 h
169,84 m <sup>3</sup>	20,3 m <sup>3</sup>	88%
Qpointe entrant	Qpointe sortant	Réduction Qpointe
10,34 LPS	1,74 LPS	83%
Temps au Qp entrant	Temps au Qp sortant	Délai
27,16 h	30,75 h	3,58 h

5-26-22 12:20                      5-27-22 0:20                      5-27-22 12:20                      5-28-22 0:20                      5-28-22 12:20

Date

■ Précipitations    — Débit entrant    — Débit sortant

## Événement du 10 juillet 2023



### Caractéristiques de l'événement

Durée	38,3 h
Précipitations	77,4 mm
Intensité moyenne	2,73 mm/h
Intensité maximum sur 5 min	31,2 mm/h
Période sèche	59,75 h
Précipitations des 5 jours précédents	10,2 mm

### Critères de performance hydraulique

Volume entrant	Volume sortant	Réduction 48 h
301,78 m <sup>3</sup>	43,6 m <sup>3</sup>	86%
Qpointe entrant	Qpointe sortant	Réduction Qpointe
20,88 LPS	2,28 LPS	89%
Temps au Qp entrant	Temps au Qp sortant	Délai
0,25 h	29 h	28,75 h

7-10-23 0:40

7-10-23 12:40

7-11-23 0:40

7-11-23 12:40

7-12-23 0:40

Date

■ Précipitations   ■ Débit entrant   — Débit sortant

## Événement du 11 juillet 2023



### Caractéristiques de l'événement

Durée	1,25 h
Précipitations	8,6 mm
Intensité moyenne	6,88 mm/h
Intensité maximum sur 5 min	62,4 mm/h
Période sèche	6,16 h
Précipitations des 5 jours précédents	87,6 mm

### Critères de performance hydraulique

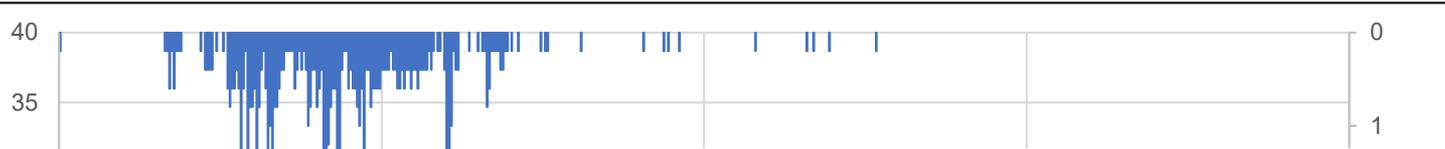
Volume entrant	Volume sortant	Réduction 48 h
34,5 m <sup>3</sup>	3,9 m <sup>3</sup>	89%
Qpointe entrant	Qpointe sortant	Réduction Qpointe
50,14 LPS	0,064 LPS	99%
Temps au Qp entrant	Temps au Qp sortant	Délai
0,25 h	47,41 h	47,16 h

7-11-23 21:10      7-11-23 22:22      7-11-23 23:34      7-12-23 0:46      7-12-23 1:58      7-12-23 3:10

Date

■ Précipitations    ■ Débit entrant    — Débit sortant    — Hauteur d'eau (cm)

## Événement du 8 août 2023



### Caractéristiques de l'événement

Durée	30,5 h
Précipitations	75 mm
Intensité moyenne	2,46 mm/h
Intensité maximum sur 5 min	21,6 mm/h
Période sèche	82,25 h
Précipitations des 5 jours précédents	19,8 mm

### Critères de performance hydraulique

Volume entrant	Volume sortant	Réduction 48 h
292,92 m <sup>3</sup>	115,5 m <sup>3</sup>	61%
Qpointe entrant	Qpointe sortant	Réduction Qpointe
19,15 LPS	5,24 LPS	73%
Temps au Qp entrant	Temps au Qp sortant	Délai
6,08 h	9,84 h	3,75 h

8-7-23 20:30      8-8-23 8:30      8-8-23 20:30      8-9-23 8:30      8-9-23 20:30

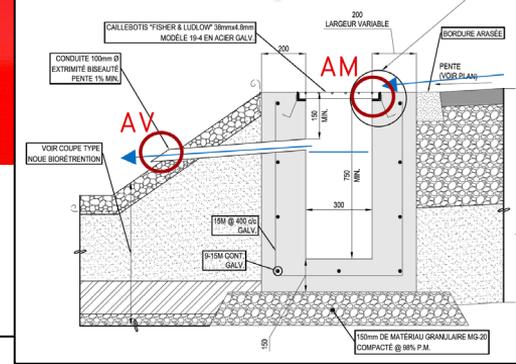
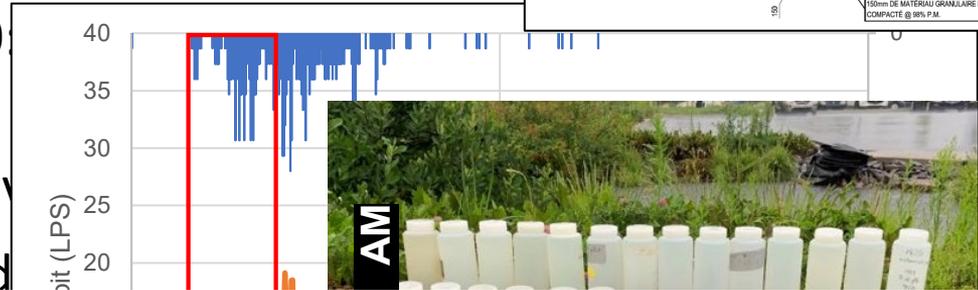
Date

■ Précipitations    ■ Débit entrant    — Débit sortant

# Roland-Beaudin

## Événement du 8 août 2023

- Échantillonnage de 00:30 à 6:00
- Derniers échantillons ont concentration pour le reste des
- Concentrations du composite d

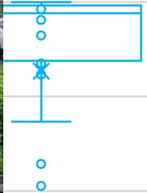


Nom de l'échantillon	Ptot	Ntot	DCO	Conductivité	Masse/Volume MeS	C10 - C50
Charge en amont de la trappe à sédiment (AM)	31 g	260 g	8758 g	54 uS/cm	2982 g	33 g
Charge en aval de la trappe à sédiment (AV)	47 g	461 g	12939 g	77 uS/cm	3289 g	#N/A
Charge au drain perforé (EA)	56 g	263 g	5195 g	255 uS/cm	586 g	12 g
Efficacité du système (AM vs EA)	-81%	-1%	41%	-372%	80%	64%

## Points positifs



du débit de  
nte



## Points à améliorer



85%	
-----	--



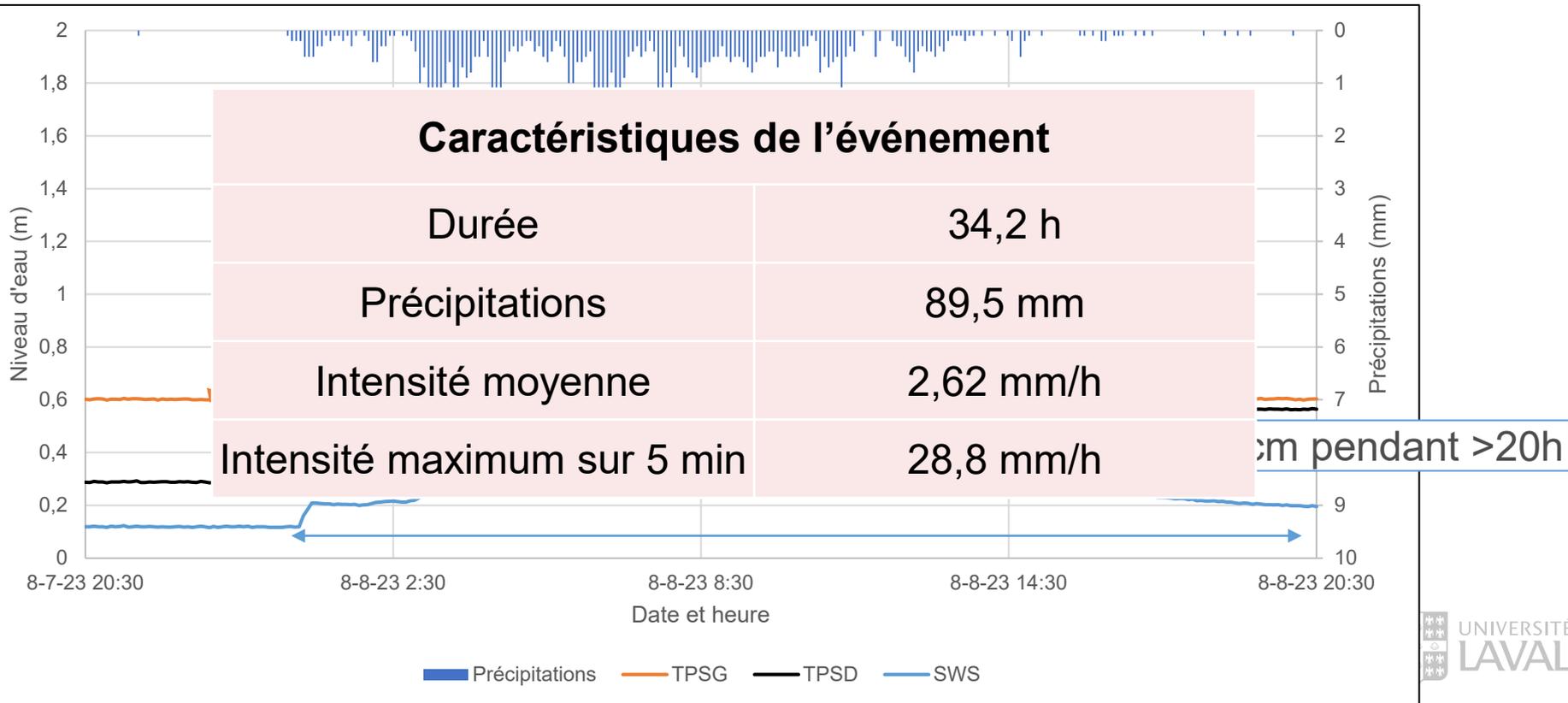
## Description du site



## Instrumentation



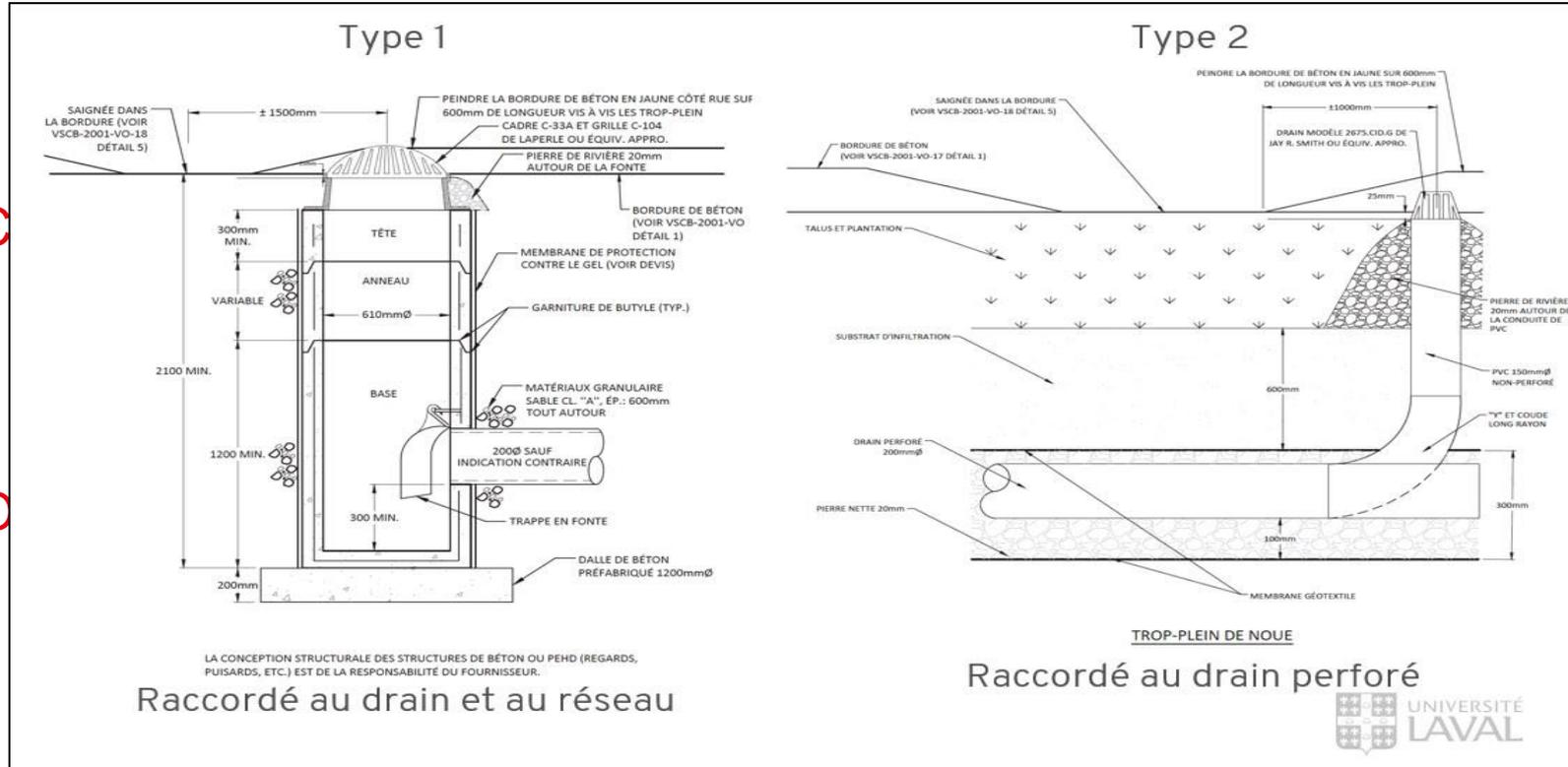
## Événement du 8 août 2023



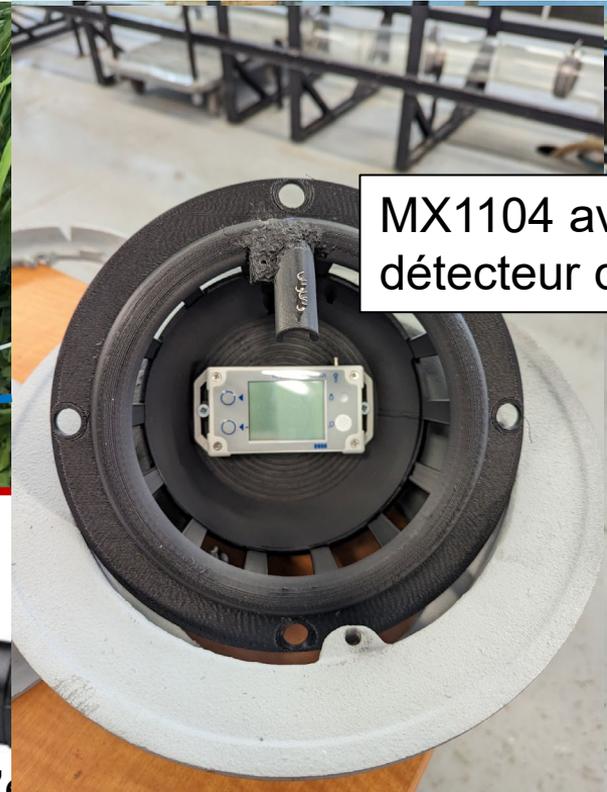
# Henri-Bourassa



## Description du site



## Instrumentation

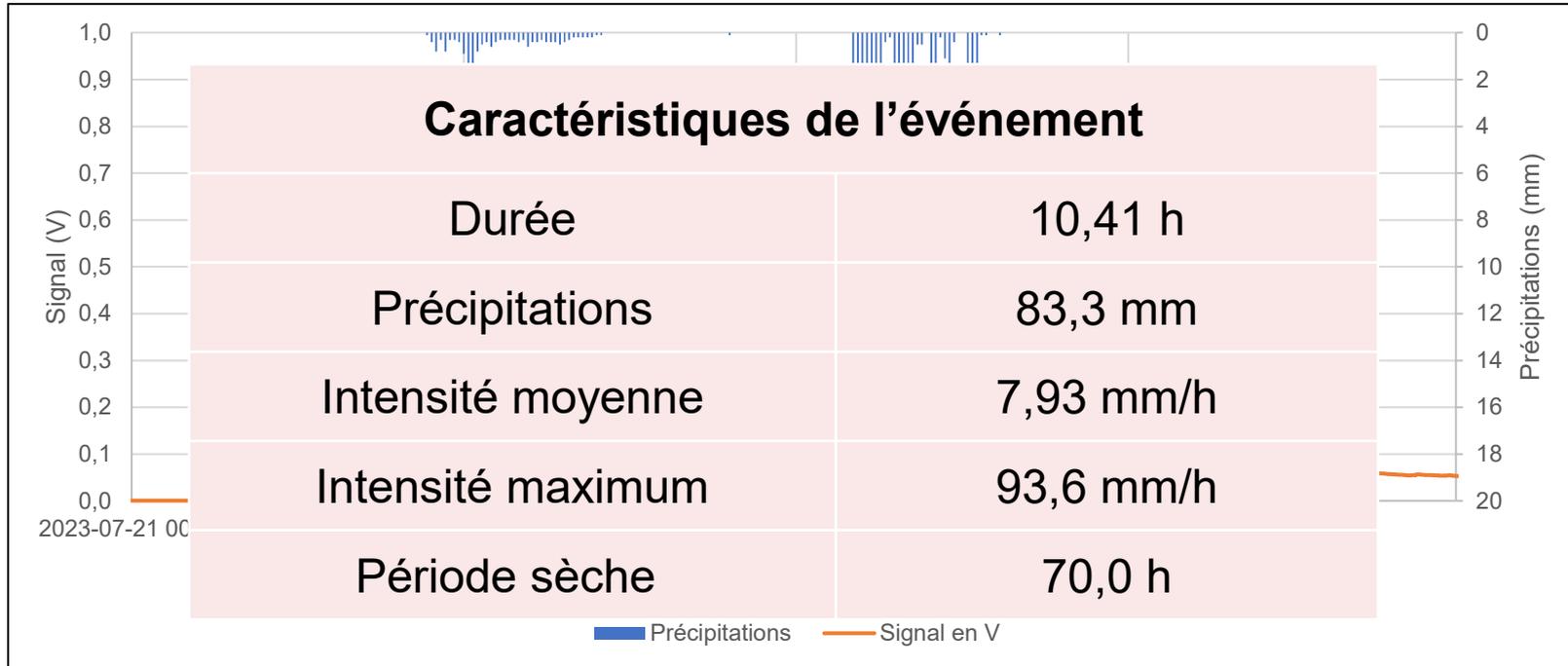


MX1104 avec détecteur d'eau



Sonde de pression d'eau 3202

## Événement du 21 juillet 2023



# Saint-Charles-Borromée



# Merci

---

Charles-David Trépanier et Rim Darwich