

Les phytotechnologies au service de la gestion des eaux pluviales

Présentatrice : Sophie Duchesne

Collaborateurs (U. Laval) : G. Pelletier, G. Grégoire et P. Lessard

Étudiantes : C. Brodeur-Doucet, B. Pineau (U. Laval); et Véronique Guay (INRS)



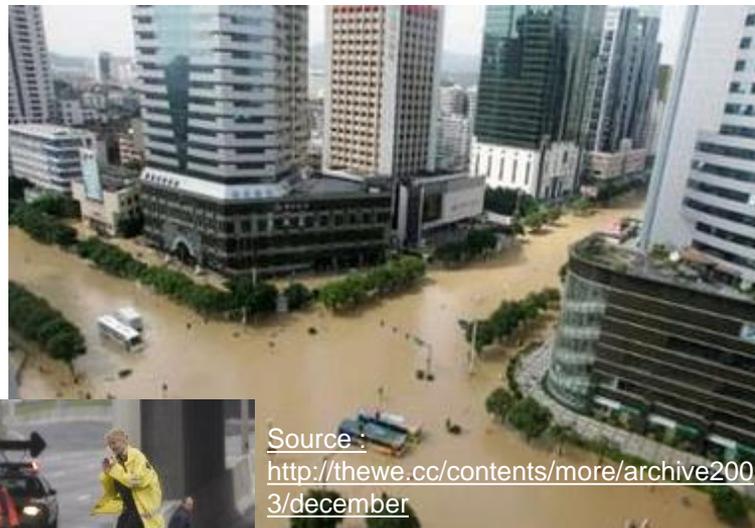
**IN
RS**

Institut national
de la recherche
scientifique

Gérer les eaux pluviales en milieu urbain ?



Source :
<http://my.opera.com/Mathilda/albums>



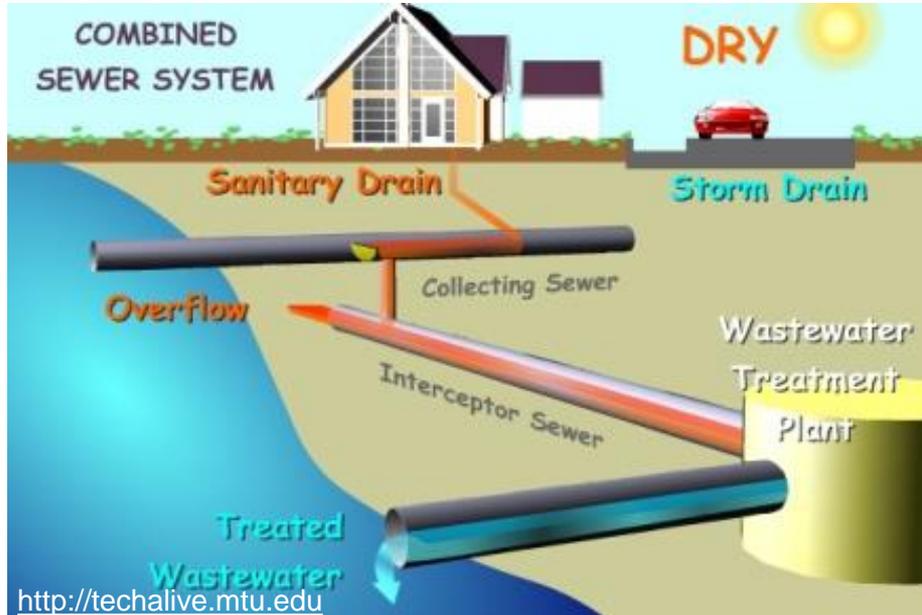
Source :
<http://thewe.cc/contents/more/archive2003/december>



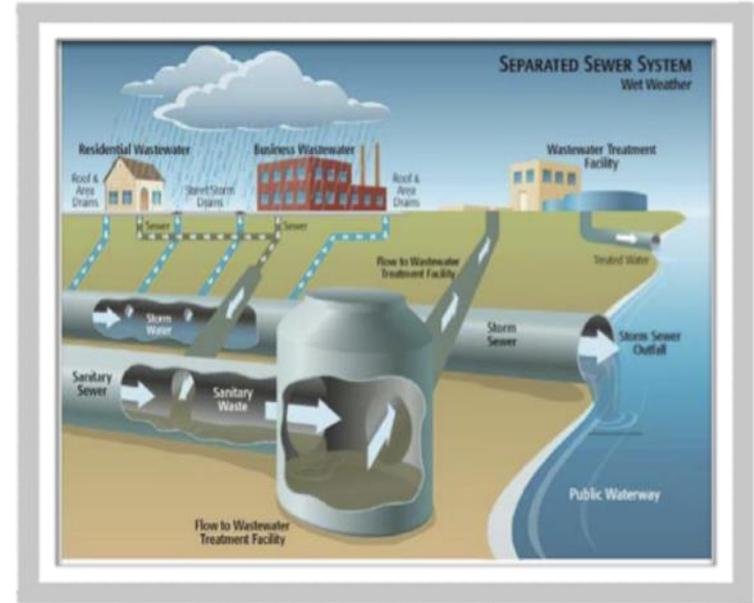
Source :
<http://www.lapresse.ca/actualites/regional/montreal/200907>

Principaux types de réseaux de drainage

Réseaux unitaires



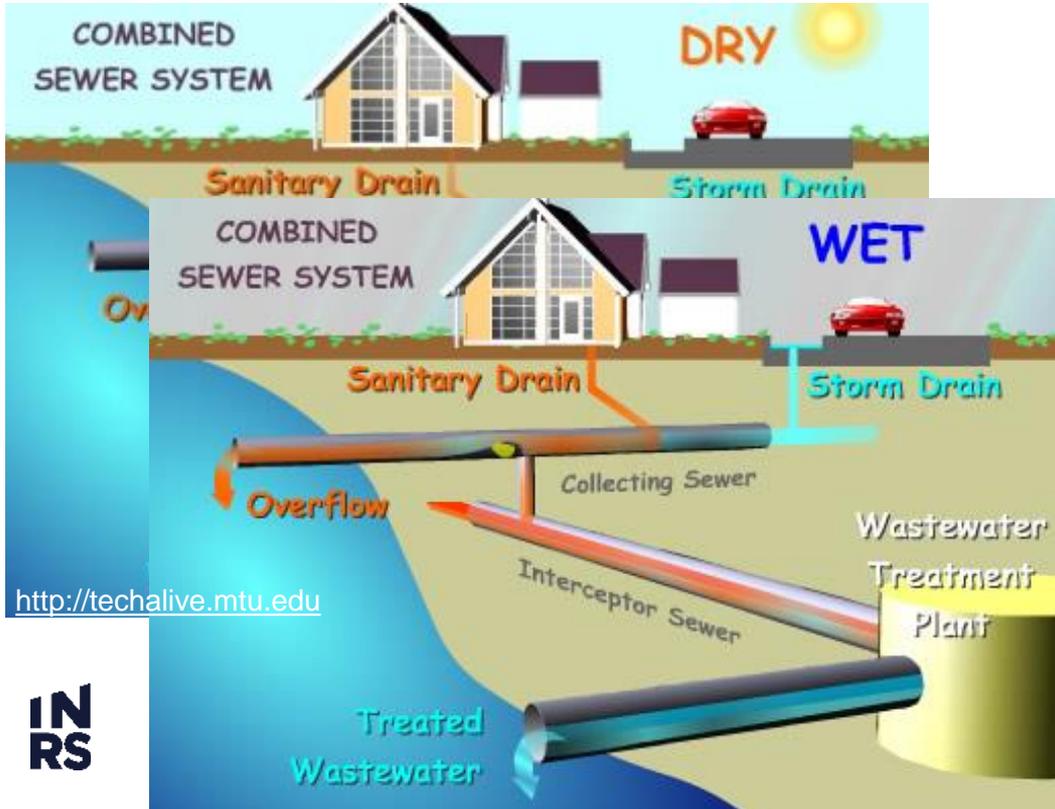
Réseaux séparés



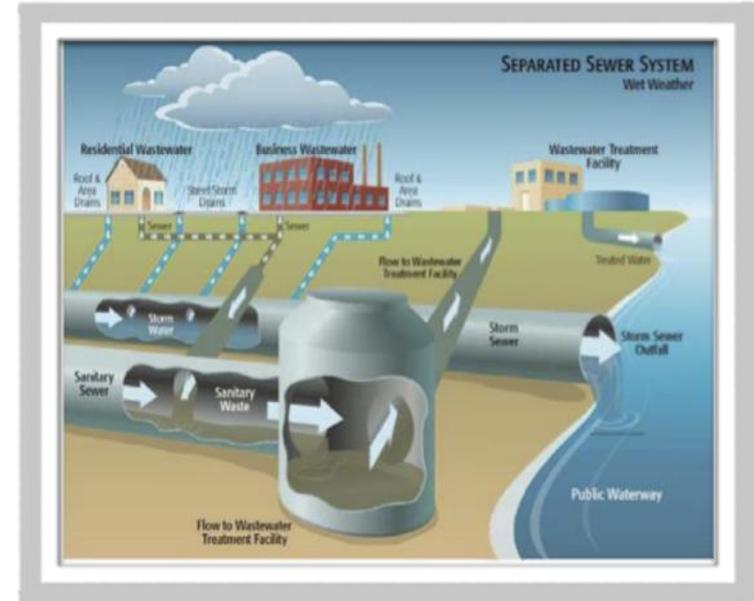
Source : <http://www.nashville.gov>

Principaux types de réseaux de drainage

Réseaux unitaires



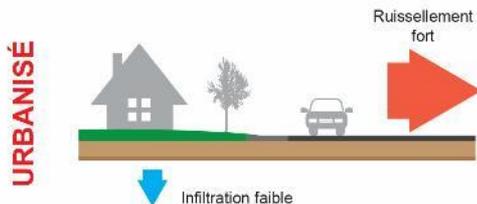
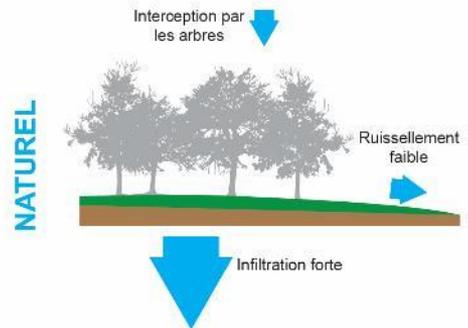
Réseaux séparés



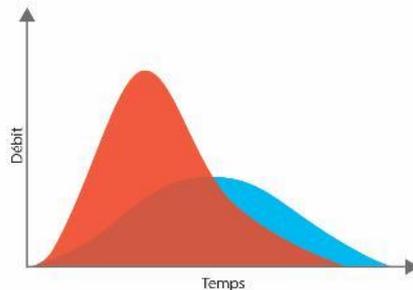
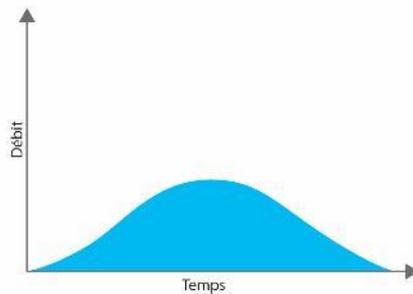
Source : <http://www.nashville.gov>

Impacts de l'urbanisation - réseaux séparés

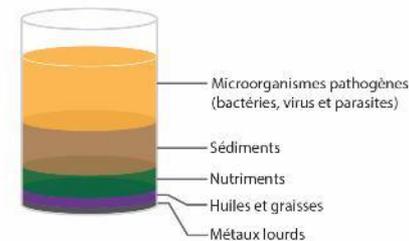
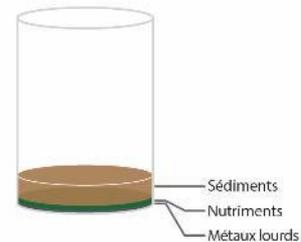
Temps de pluie



Quantité d'eau



Qualité de l'eau



Types de solutions : retenir, infiltrer, traiter



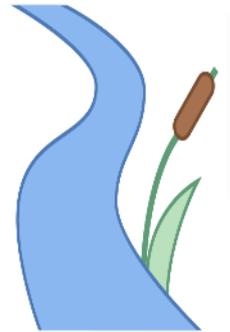
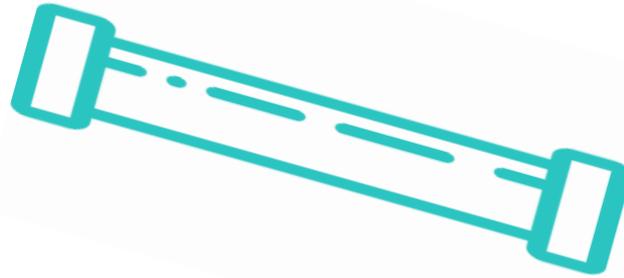
Contrôle à la source
(terrains privés et publics)



Contrôle en réseau



Contrôle avant rejet



Types de solutions : retenir, infiltrer, traiter

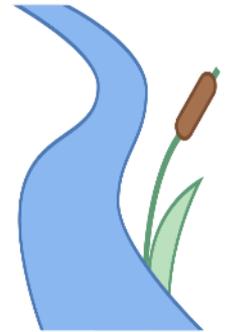


Contrôle à la source
(terrains privés et publics)



Contrôle en réseau

Contrôle avant rejet



Types de solutions : retenir, infiltrer, traiter



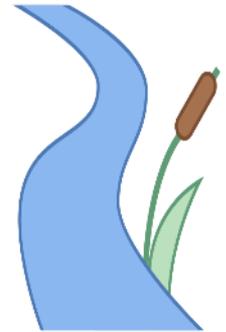
Contrôle à la source
(terrains privés et publics)



Réseaux pluviaux et unitaires

Contrôle en réseau

Contrôle avant rejet



Types de solutions : retenir, infiltrer, traiter



Contrôle à la source
(terrains privés et publics)



Contrôle en réseau

Contrôle avant rejet



Types de solutions : retenir, infiltrer, traiter

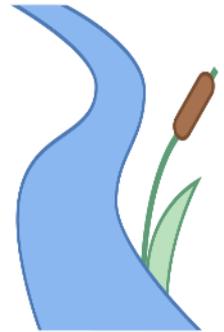


Contrôle à la source
(terrains privés et publics)



Contrôle en réseau

Contrôle avant rejet



Suivis réalisés par l'équipe (hydrologie + qualité)

➤ 9 (+4) sites dans la province

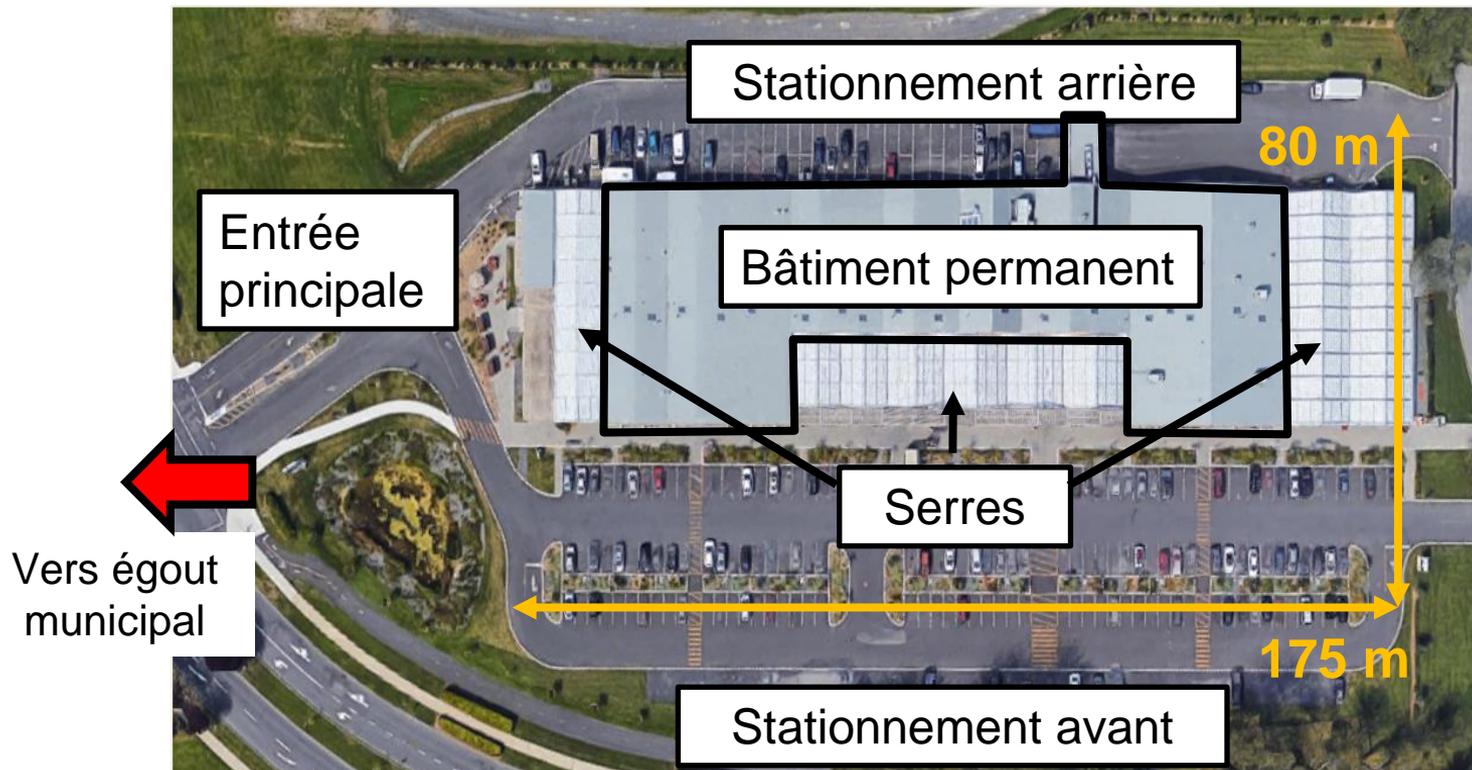


INRS

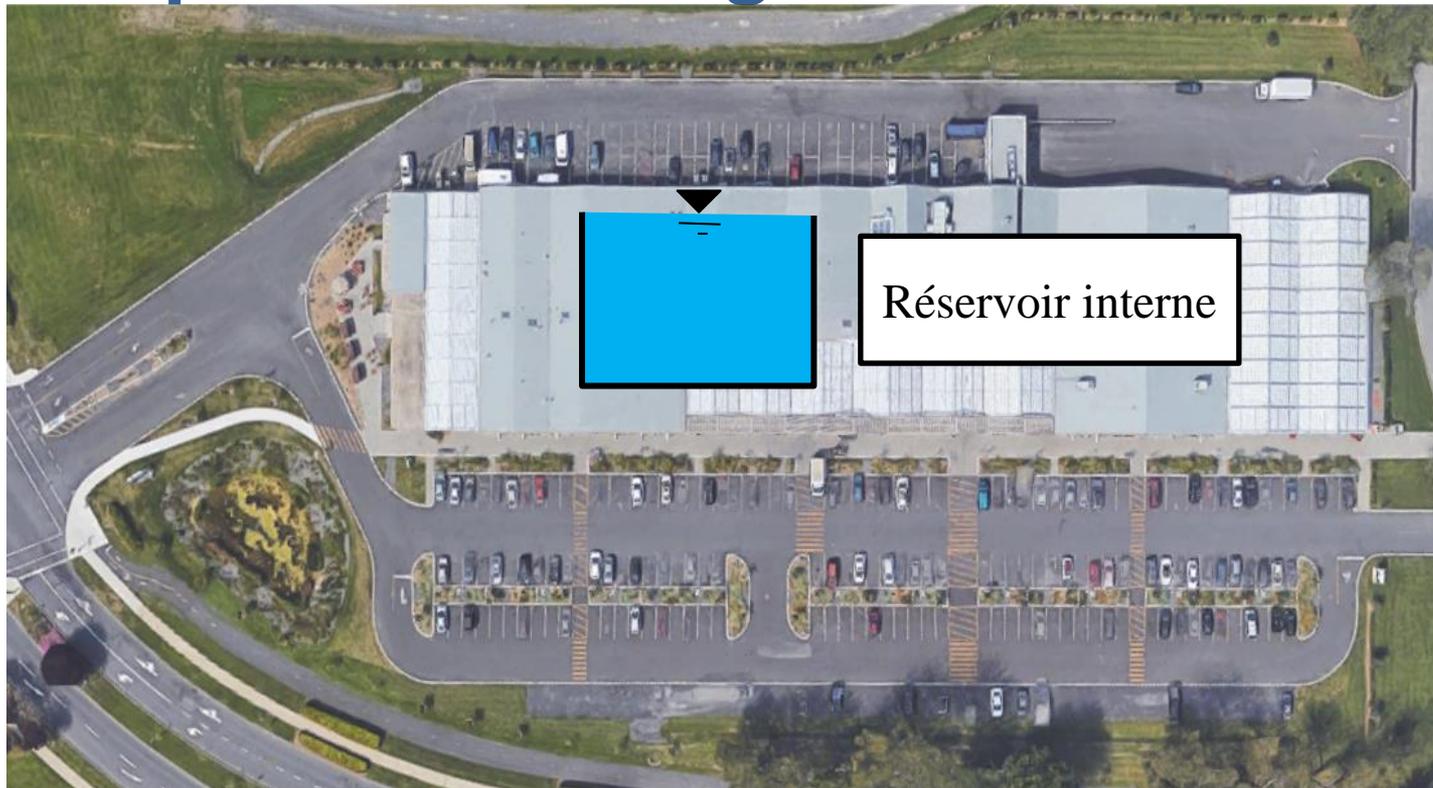
Cas du Marché public de Longueuil (2016-2018)

Travaux de C. Brodeur-Doucet et B. Pineau,
sous la supervision de P. Lessard et G.
Pelletier (U. Laval)

Marché public de Longueuil



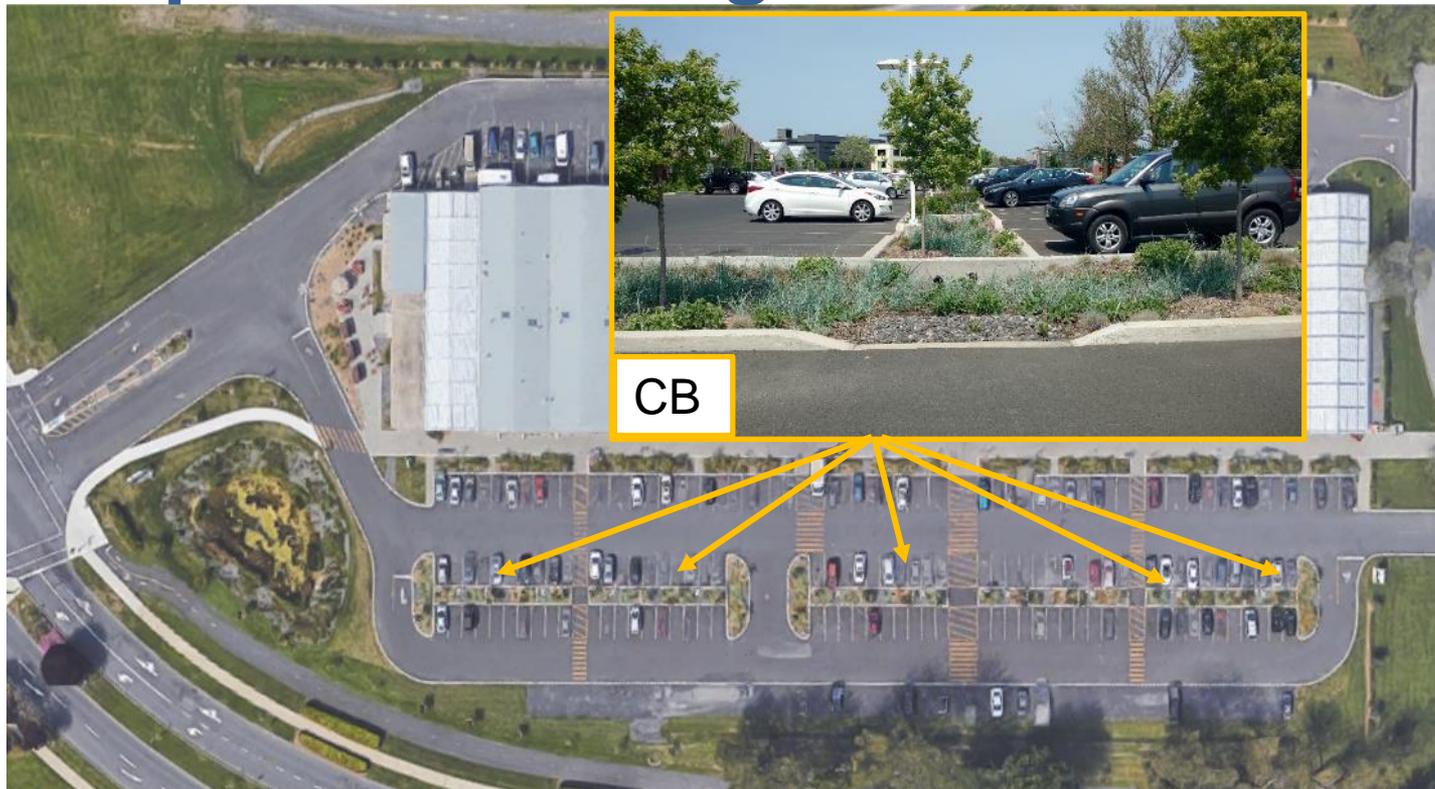
Marché public de Longueuil



NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

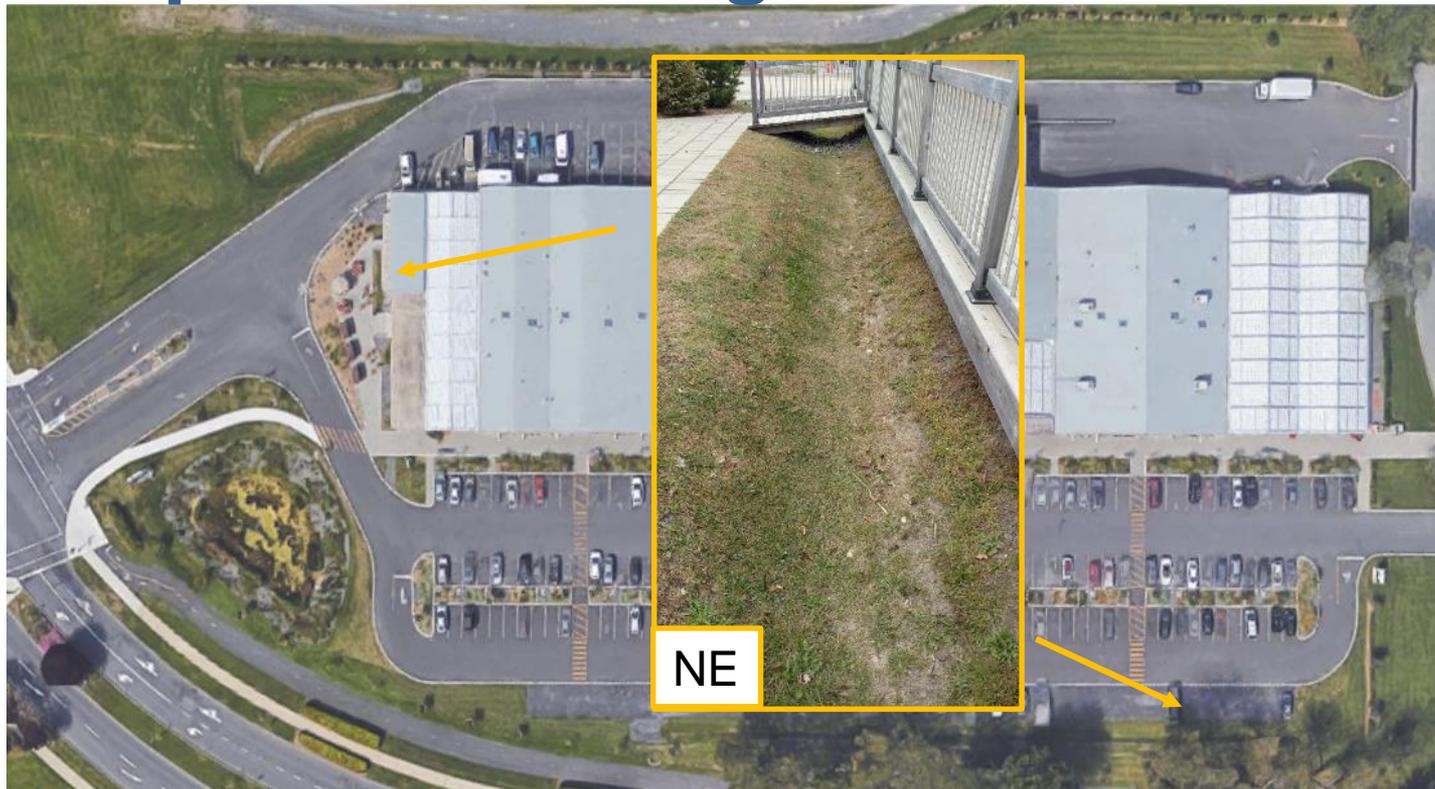
Marché public de Longueuil



NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

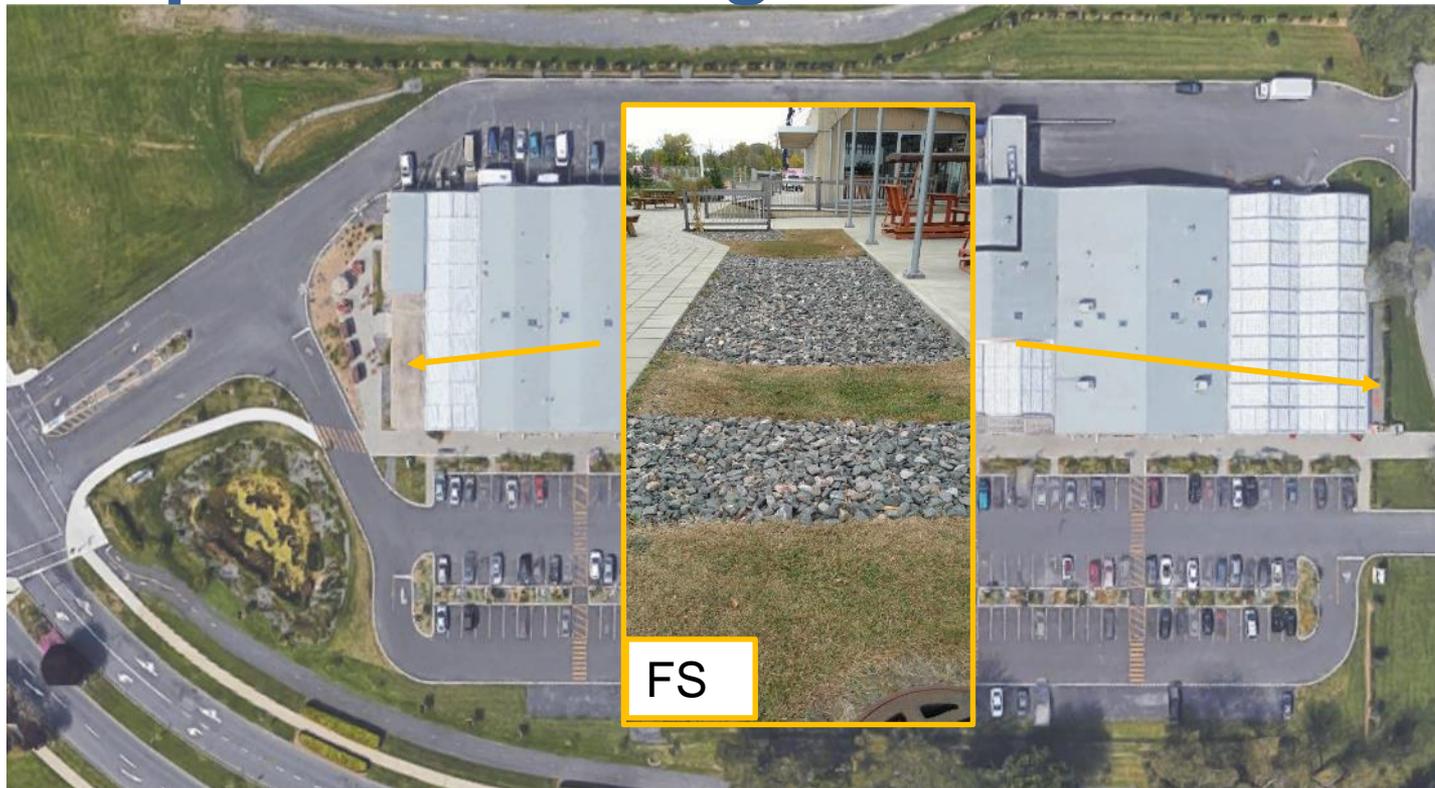
Marché public de Longueuil



NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

Marché public de Longueuil



NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

Marché public de Longueuil

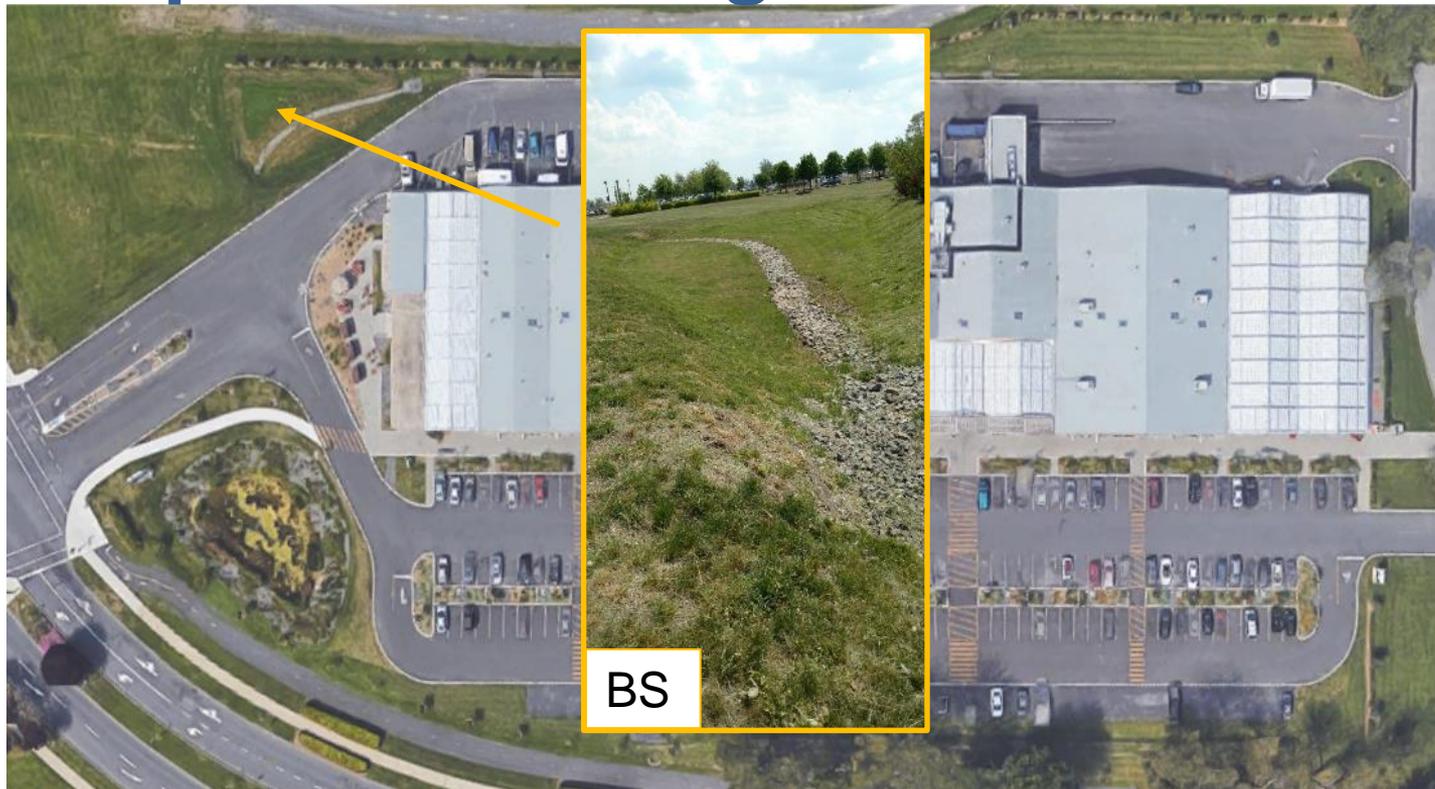


TD

NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

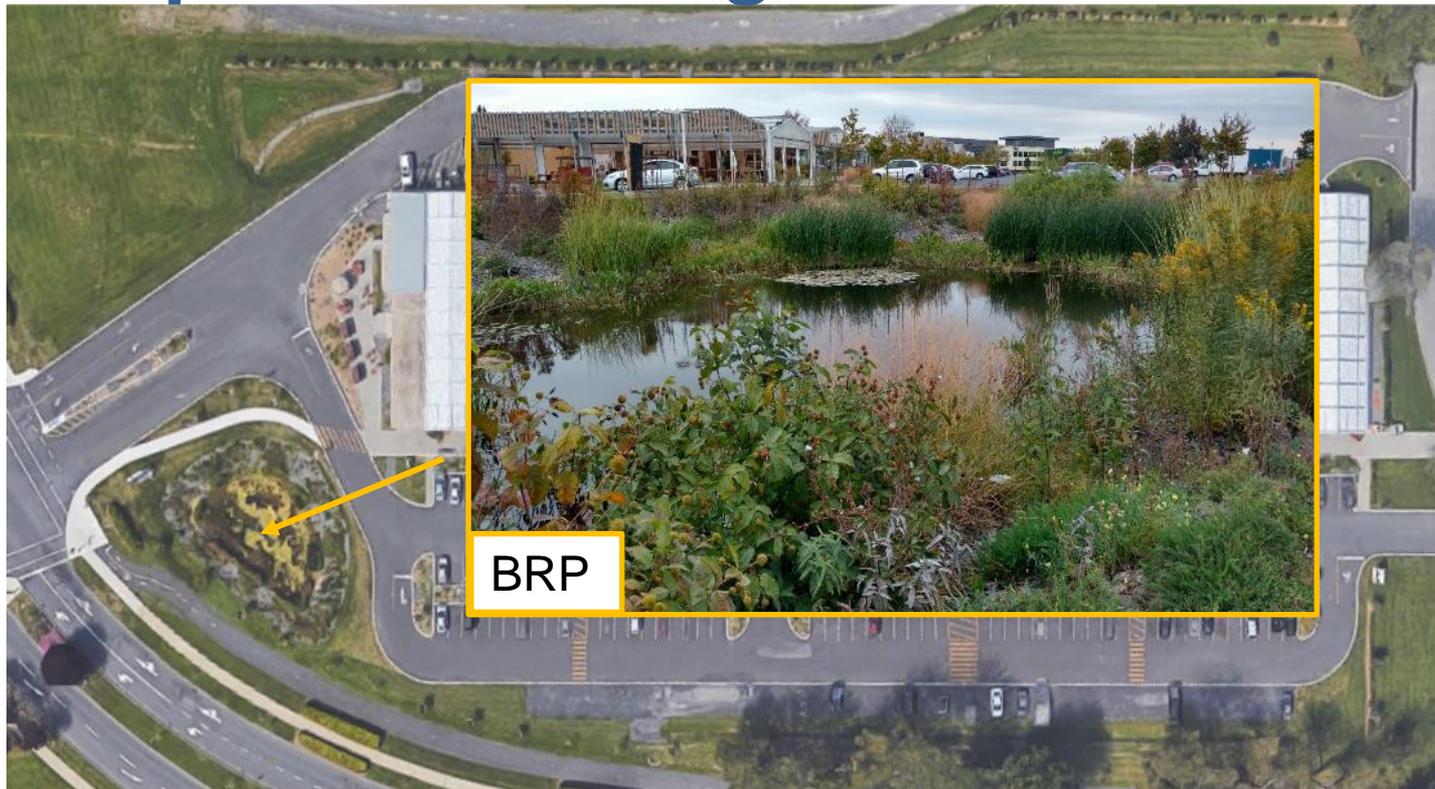
Marché public de Longueuil



NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

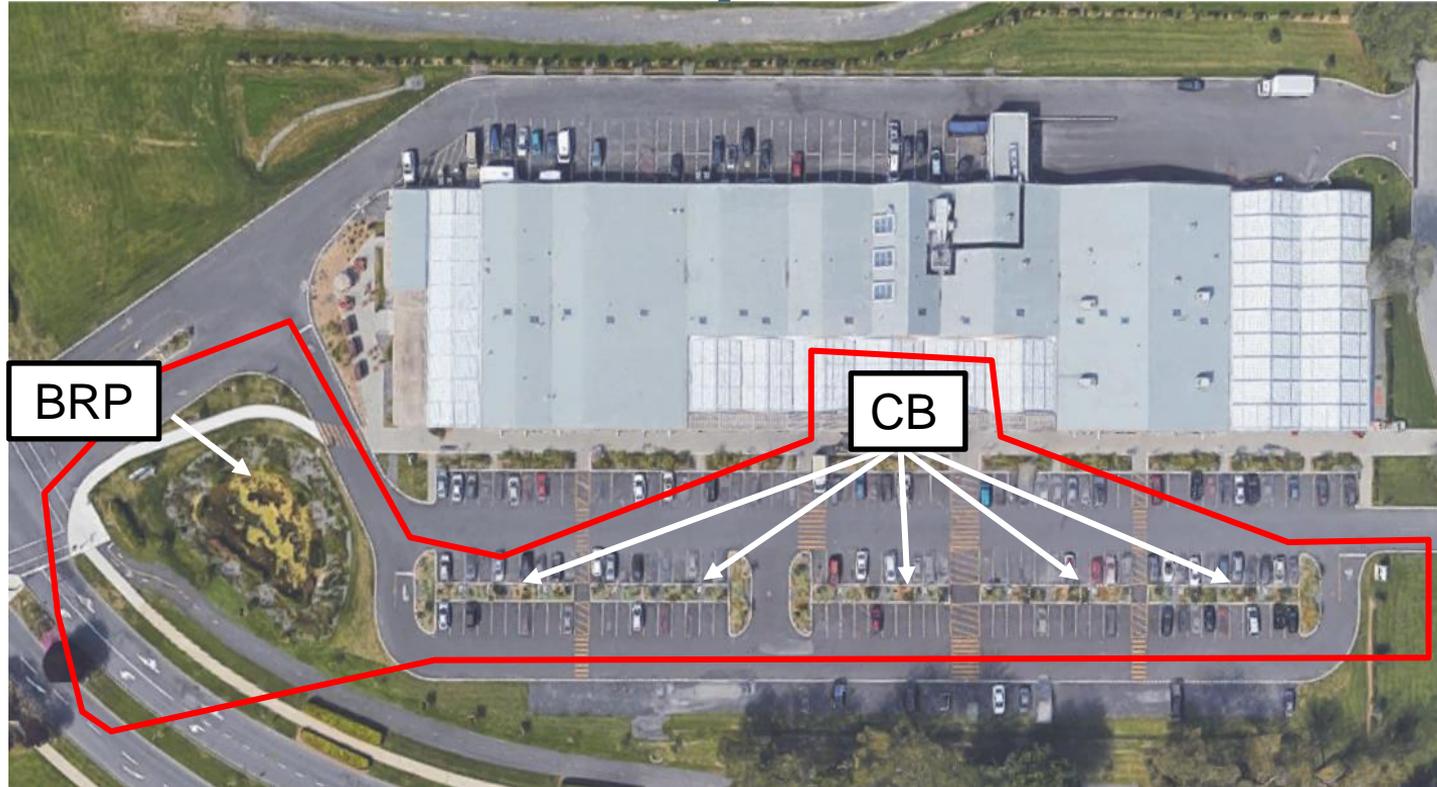
Marché public de Longueuil



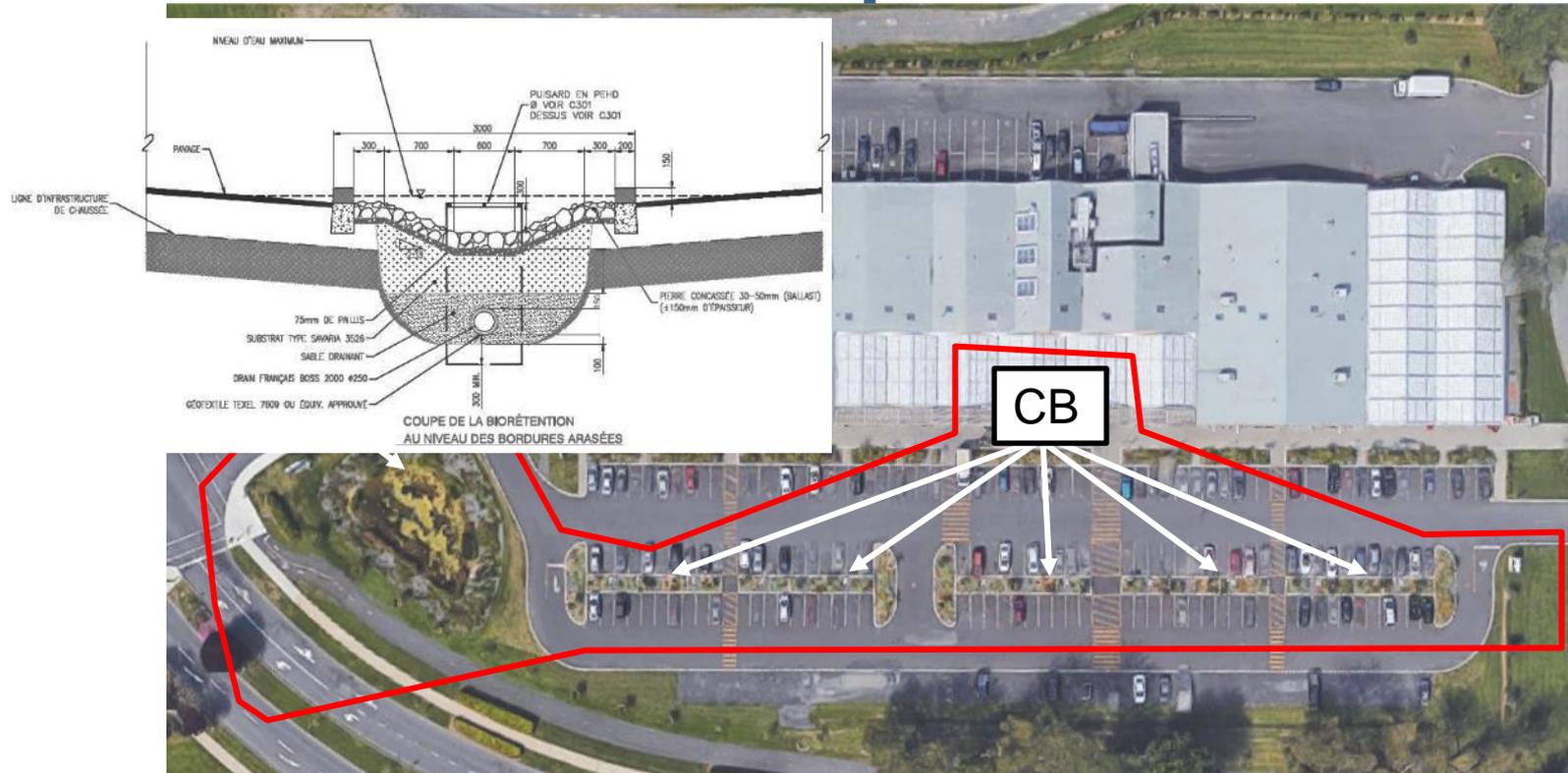
NE : Noue engazonnée

FS : Filtre à sable

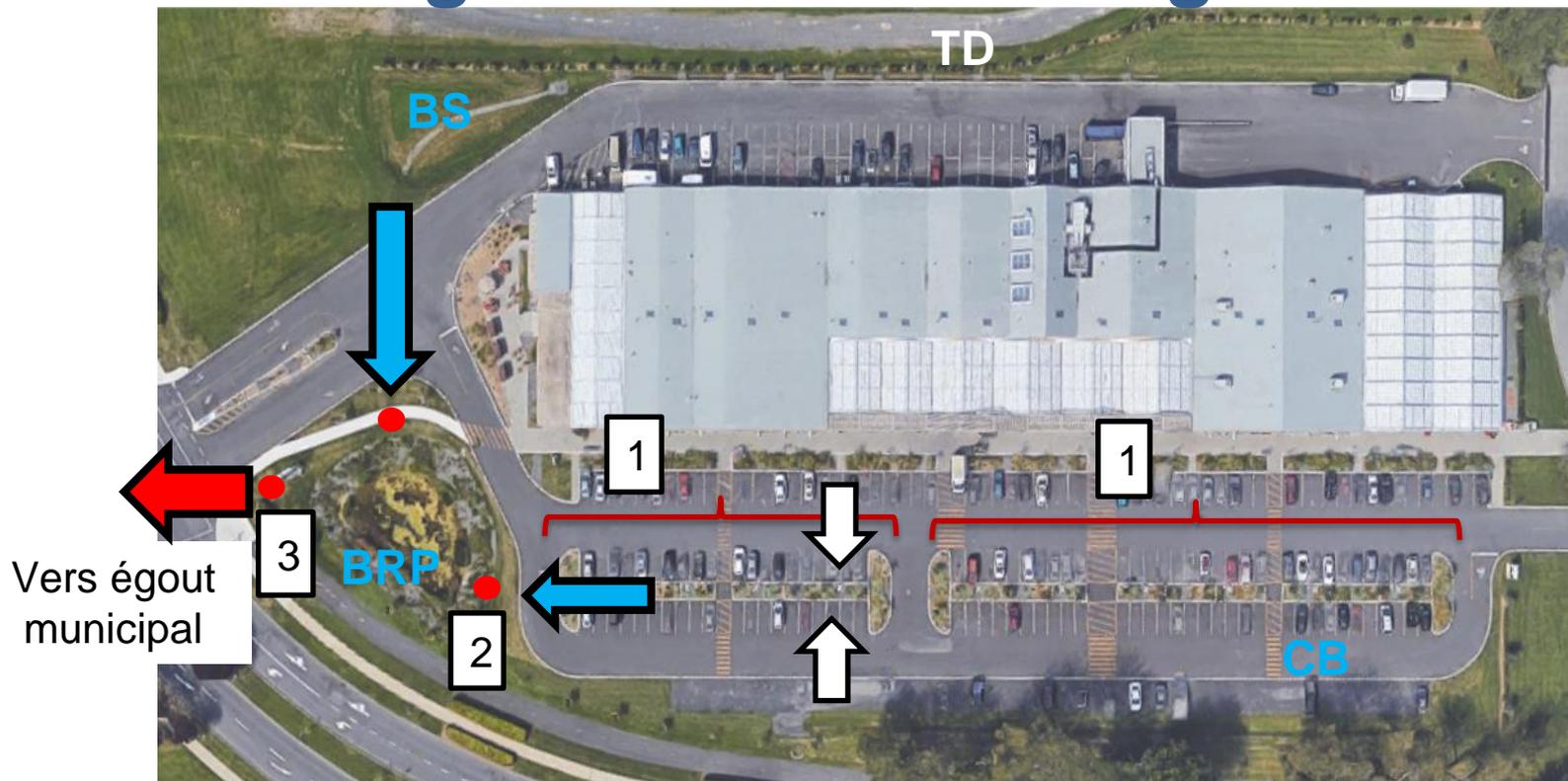
Chaîne de traitement présentée



Chaîne de traitement présentée



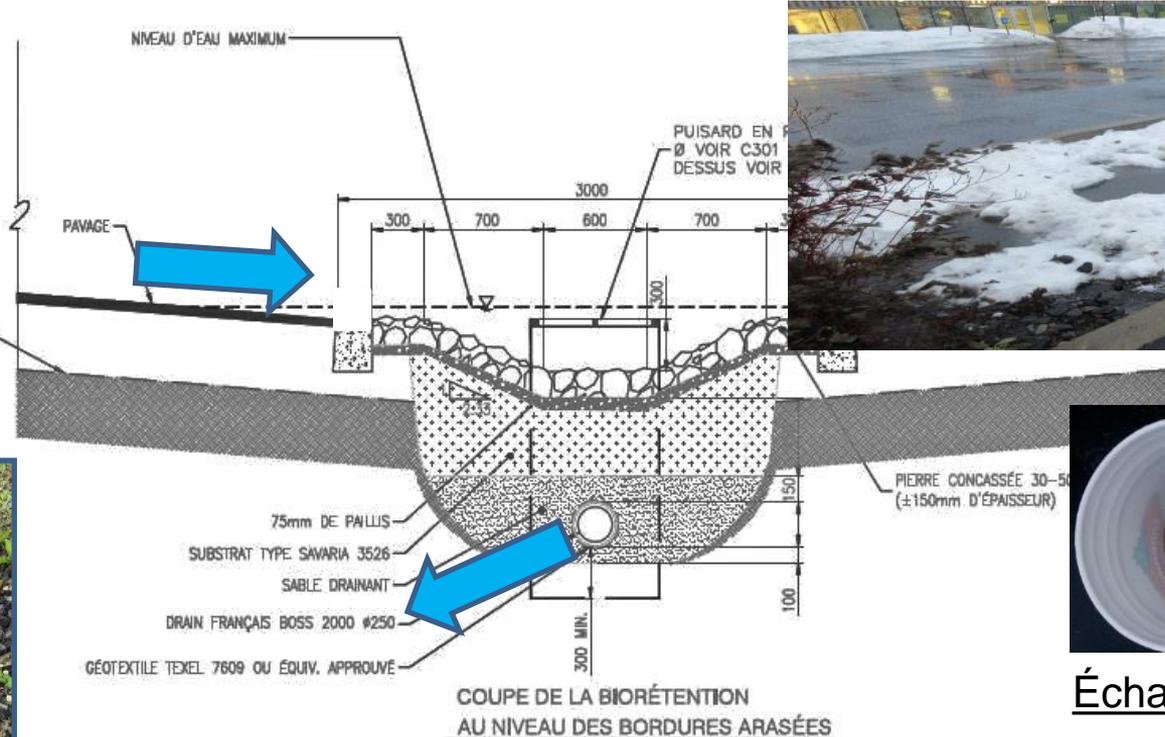
Méthodologie - échantillonnage



Marché public de Longueuil - Méthodologie



DE CHAUSSEE

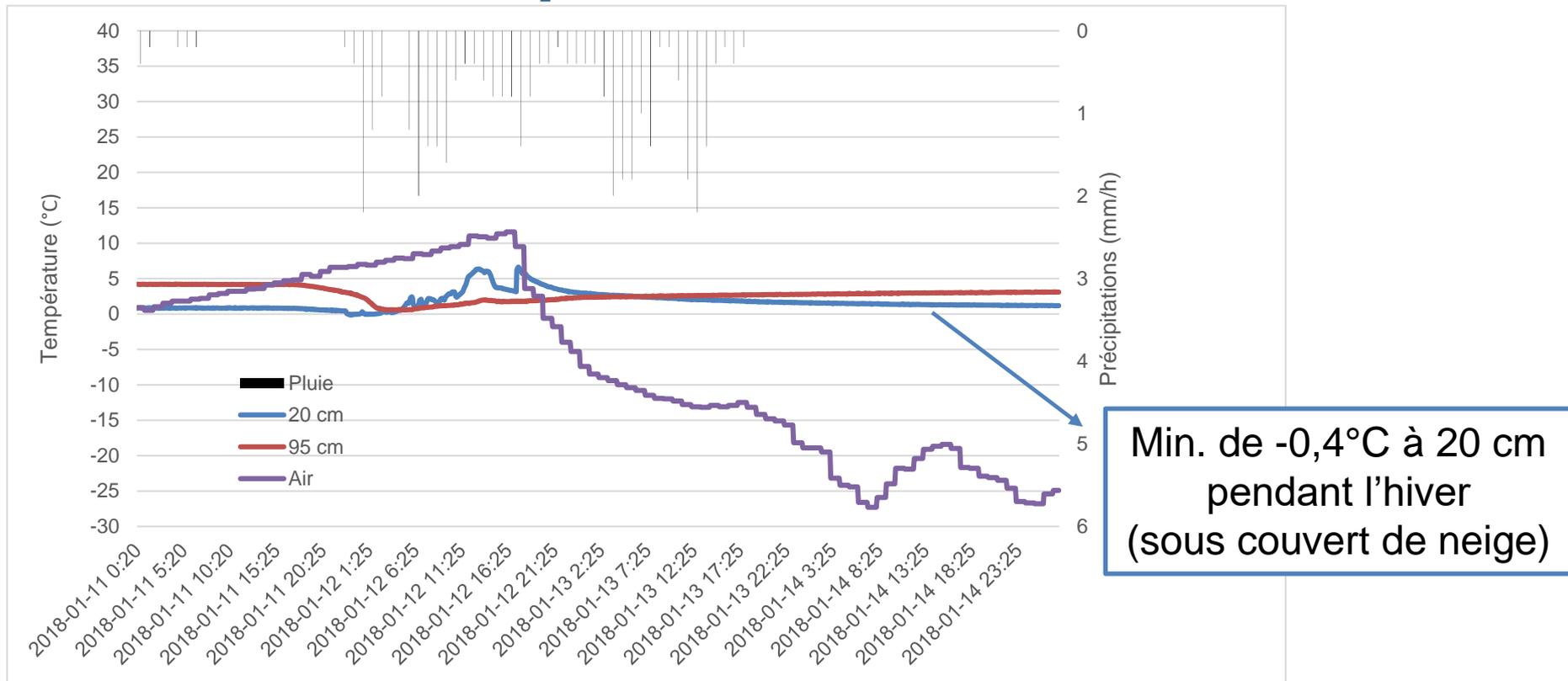


Échantillons composites :
ex. affluent et effluent CB

Résultats : réduction des concentrations

Date	MES	N _{tot}	Na
Cellules de biorétention			
19/02/2018	98 %	68 %	-4 %
29/03/2018	91 %	-57 %	-1348 %
12/04/2018	94 %	71 %	-917 %
10/09/2018	71 %	-33 %	-4200 %
25/09/2018	63 %	31 %	-2350 %
Chaîne de traitement : cellules de biorétention + bassin à retenue permanente			
19/02/2018	98 %	48 %	59 %
30/03/2018	85 %	-71 %	-326 %
12/04/2018	95 %	71 %	-583 %

Résultats : température du sol et de l'air



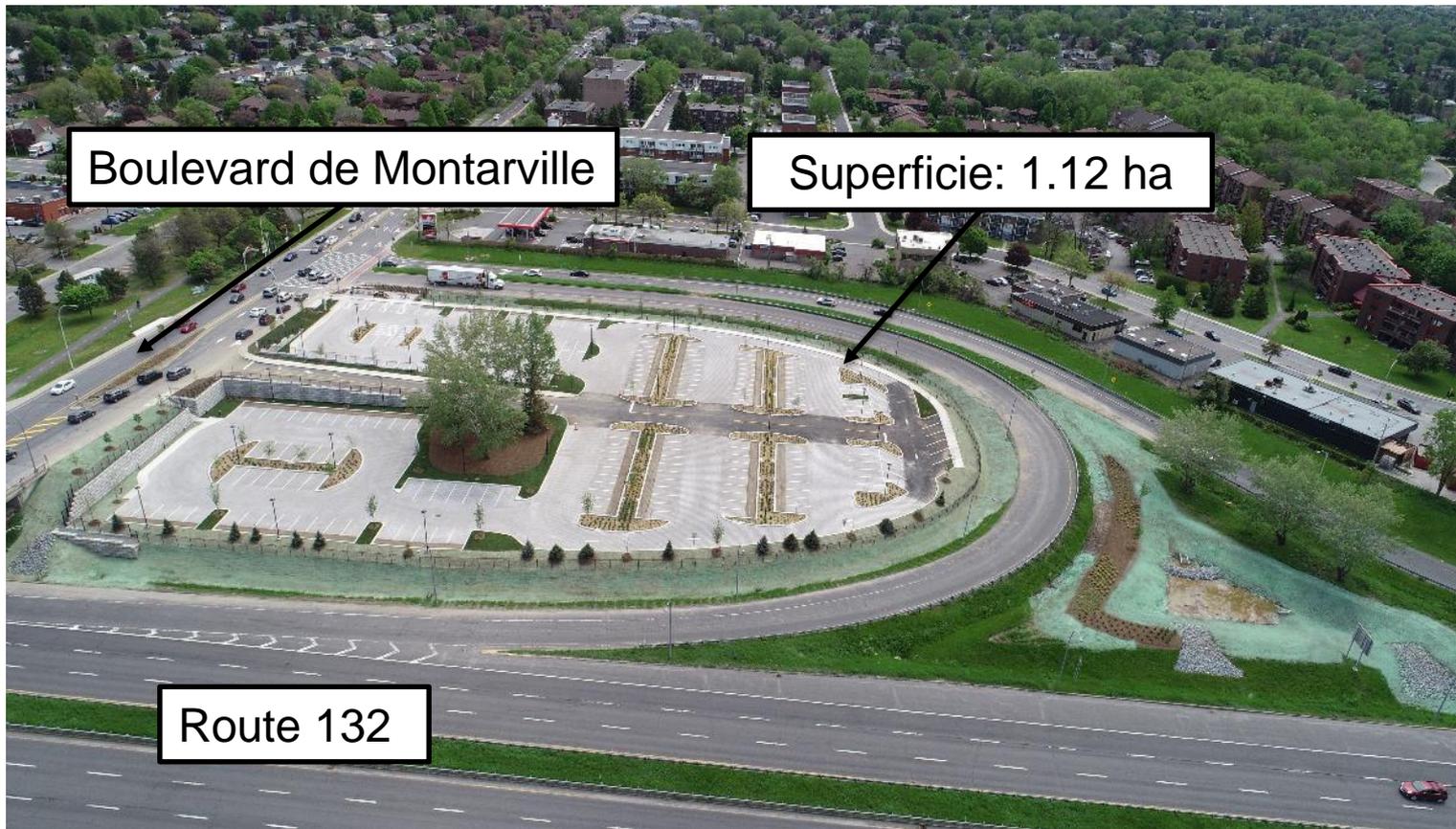
Pour plus de résultats

- Pineau, B., C. Brodeur-Doucet, D. Arjoon, P. Lessard, G. Pelletier et S. Duchesne. Performance of green infrastructure for stormwater treatment in winter conditions (2021). *Journal of Environmental Engineering and Science*, 16(4): 185-194. doi: 10.1680/jenes.20.00041.
- Brodeur-Doucet, C., B. Pineau, J. Corriveau-Gascon, D. Arjoon, P. Lessard, G. Pelletier et S. Duchesne (2021). Seasonal hydrological and water quality performance of individual stormwater infrastructures and in series as treatment trains in cold climate. *Water Quality Research Journal*, 56(4): 205-217. doi: 10.2166/wqrij.2021.026.

Cas d'un stationnement incitatif à Boucherville (2020-2021)

Travaux de V. Guay, sous la supervision de
S. Duchesne et G. Pelletier

Stationnement de Montarville - Boucherville



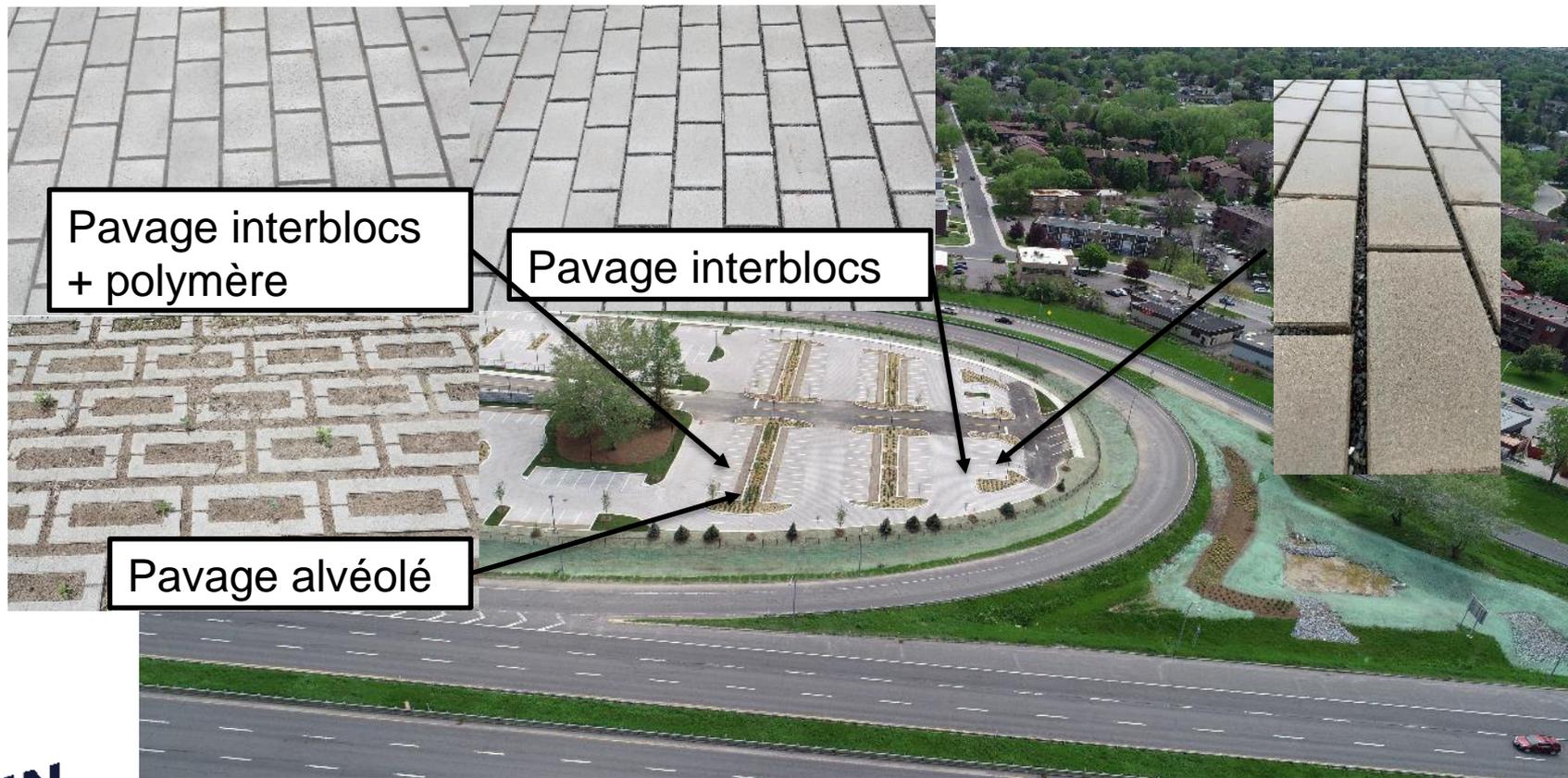
Stationnement de Montarville - Boucherville



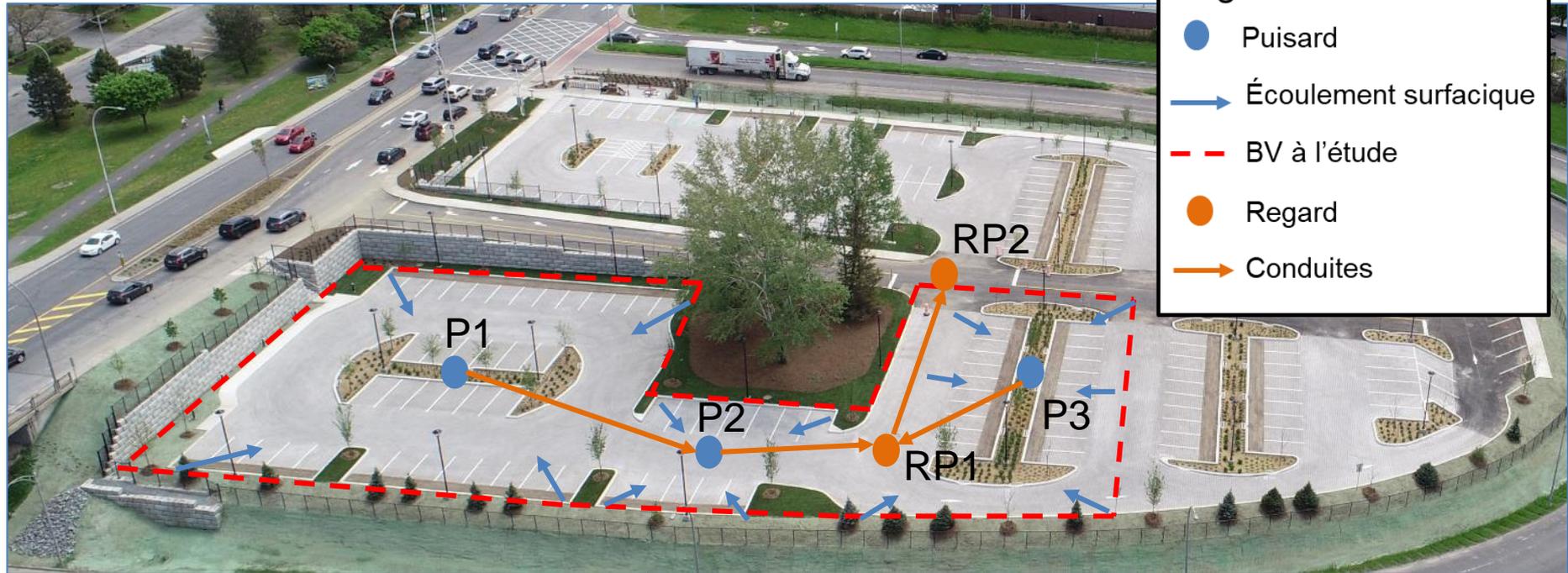
Stationnement de Montarville - Boucherville



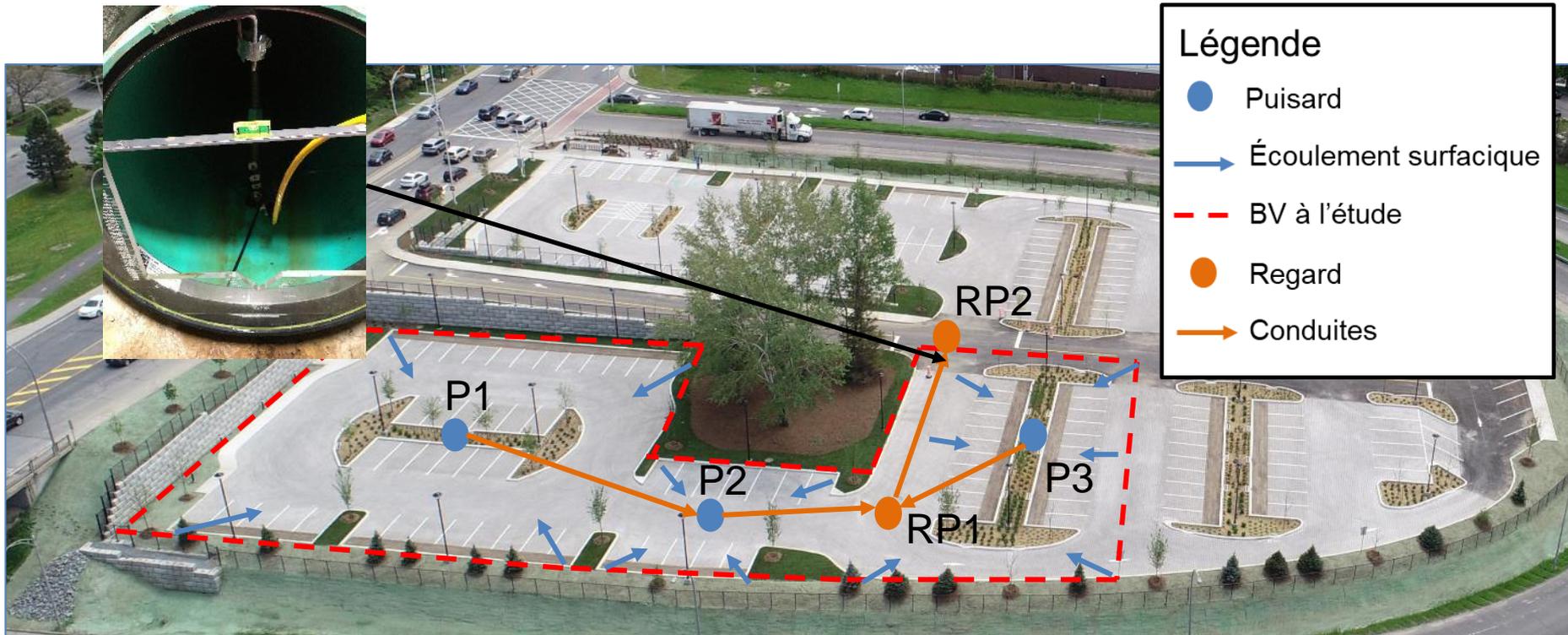
Stationnement de Montarville - Boucherville



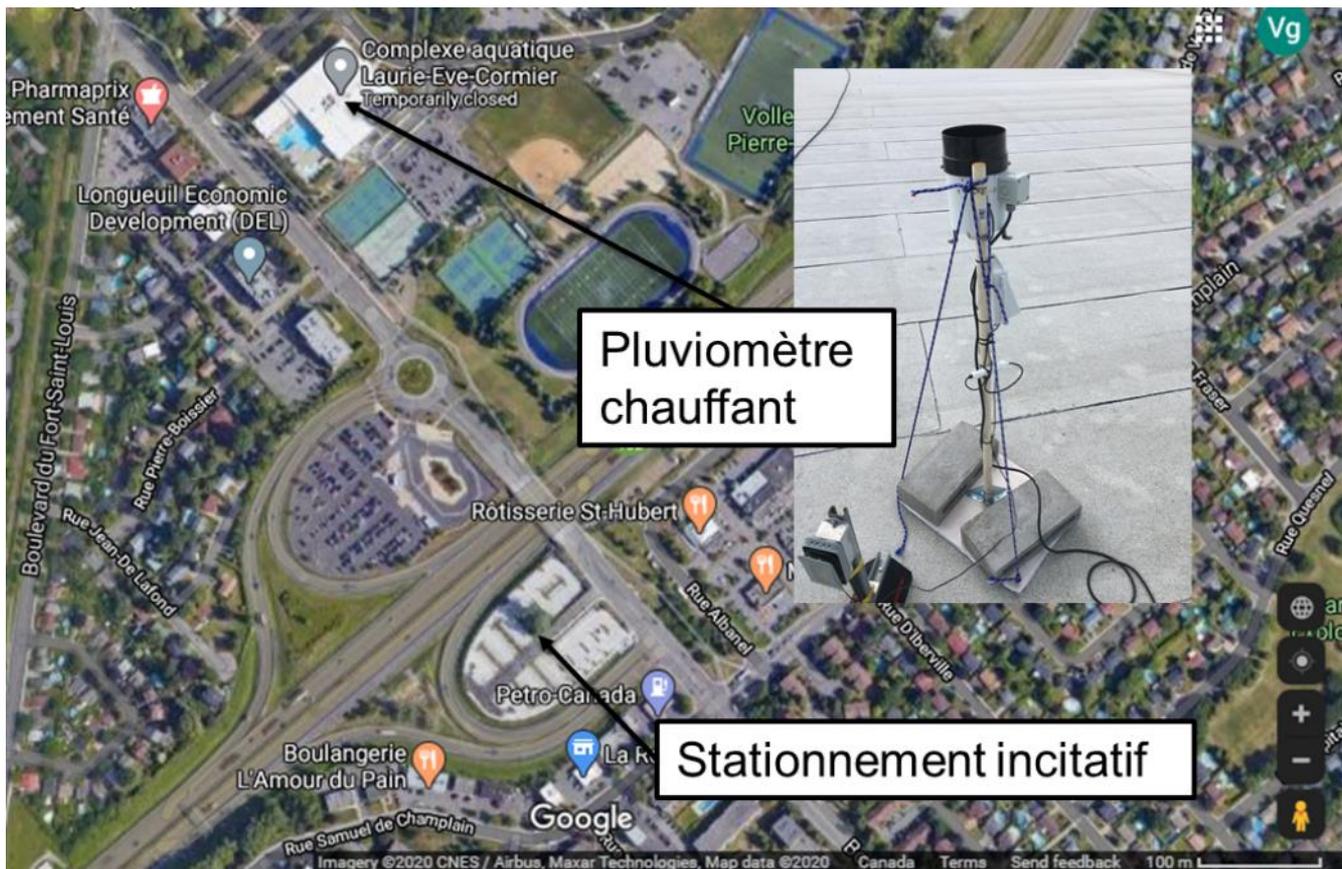
Zone à l'étude - Boucherville



Suivi hydrologique - Boucherville

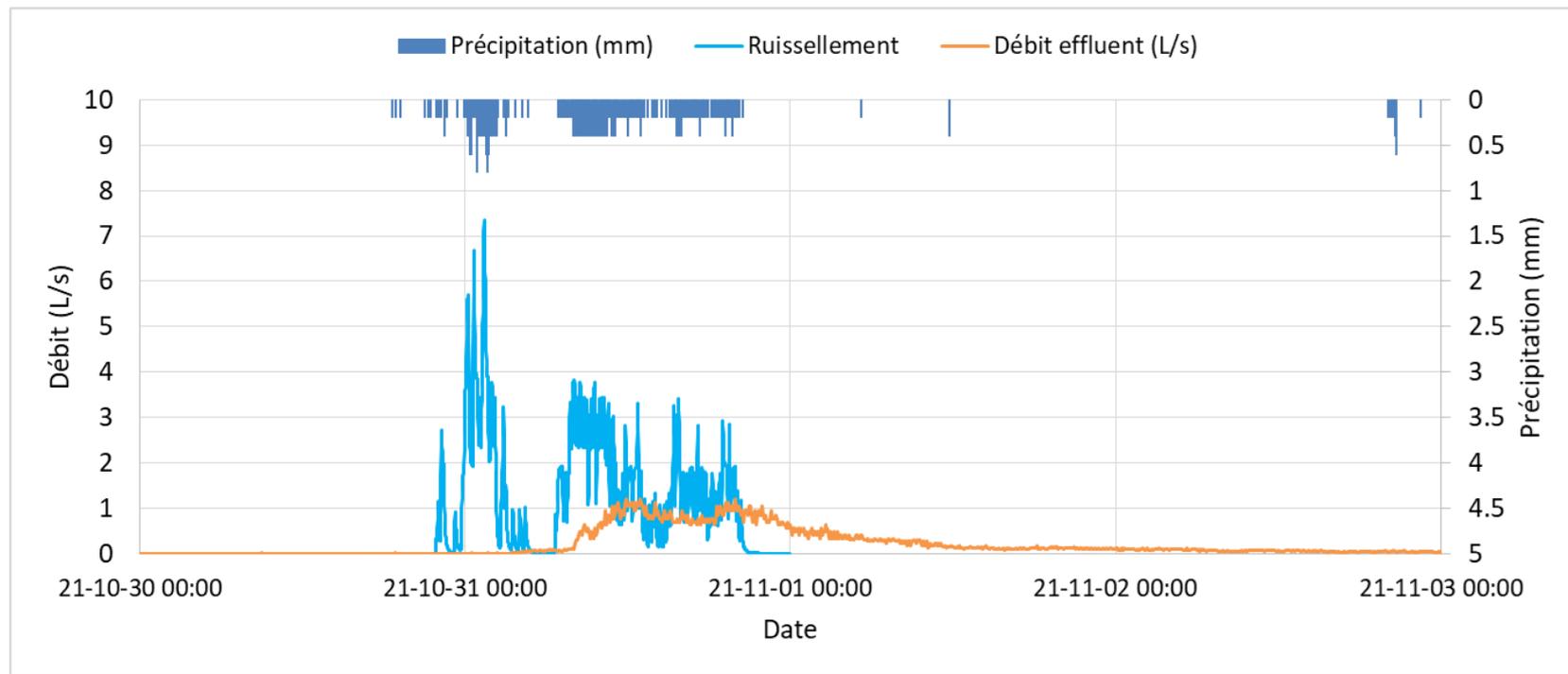


Suivi hydrologique - Boucherville



Suivi hydrologique - Résultats

➤ 23 événements en 2020 (11/08 au 30/11) + 36 événements en 2021 (15/04 au 2/11)



Suivi hydrologique – Résultats 2020

Date	Durée (h)	Précipitation (mm)	Temps sec antécédent (j)	Intens. max. sur 5 min (mm/h)	Réduction volume ruiss. (%)	Décalage débit de pointe (h)	Réduction débit de pointe (%)
2020-08-11	1,4	6,6	14,3	21,6	100	-	100
2020-08-17	2,3	25,4	5,6	69,6	54	0,4	96
2020-08-18	1,2	2,2	0,6	7,2	100	-	100
2020-08-20	3,9	4	2,7	7,2	100	-	100
2020-08-21	0,2	2,4	0,5	12	100	-	100
2020-08-24	2,8	9,4	2,7	14,4	100	-	100
2020-08-29	15,1	49,8	4,9	57,6	67	0,5	89
2020-09-07	1,0	6	9,0	19,2	100	-	100
2020-09-13	3,9	21,2	5,6	26,4	100	-	100
2020-09-29	22,8	45,4	15,7	14,4	94	16,1	91
2020-10-02	2,1	2,2	2,1	2,4	100	-	100
2020-10-07	7,1	14,8	4,9	19,2	100	-	100
2020-10-10	3,2	4	3,0	24	100	-	100
2020-10-13	9,5	23,6	2,5	9,6	100	-	100
2020-10-15	15,8	13,6	2,1	4,8	100	-	100
2020-10-19	19,9	27,8	3,1	9,6	88	5,0	91
2020-10-21	8,7	16,4	0,9	14,4	76	4,3	93
2020-10-24	2,7	5,2	2,5	4,8	97	0,7	100
2020-10-26	5,2	8,2	2,1	4,8	91	2,1	99
2020-11-15	9,7	13	20,1	12	100	-	100
2020-11-22	12,5	28,6	6,6	7,2	97	18,2	98
2020-11-25	4,7	6,6	2,0	4,8	100	-	100
2020-11-30	28,8	30,4	5,1	31,2	80	0,1	99

Suivi hydrologique – Résultats 2021

Date	Durée (h)	Précipitation (mm)	Temps sec antécédent (j)	Intens. max. sur 5 min (mm/h)	Réduction volume ruiss. (%)	Décalage débit de pointe (h)	Réduction débit de pointe (%)
2021-04-15	29,5	33,8	17,5	9,6	14	20,1	88
2021-04-21	3,8	3,4	4,9	2,4	100	-	100
2021-04-25	3,8	7	4,0	33,6	100	-	100
2021-04-28	4,7	5,6	2,8	2,4	100	-	100
2021-04-30	19,7	29	1,2	7,2	-97	12,2	63
2021-06-03	6,9	6,8	33,4	14,4	100	-	100
2021-06-05	1,2	7,4	2,2	50,4	100	-	100
2021-06-14	10,3	8,6	8,3	14,4	100	-	100
2021-06-18	11,6	6,2	4,2	4,8	100	-	100
2021-06-21	0,2	2	2,5	9,6	100	-	100
2021-06-26	15,2	28,2	4,7	24	95	3,3	99
2021-06-30	0,1	5	3,8	43,2	100	-	100
2021-07-06	1,1	7	6,0	16,8	100	-	100
2021-07-08	5,3	13,2	2,0	24	97	7,7	100
2021-07-13	2,4	4,2	5,0	21,6	100	-	100
2021-07-20	5,9	11,4	6,8	12	100	-	100
2021-07-23	0,6	3,6	2,7	12	100	-	100
2021-07-25	4,3	18	1,3	19,2	91	3,2	99
2021-08-07	0,1	3,4	13,3	28,8	100	-	100
2021-08-09	0,1	2,8	1,7	24	100	-	100
2021-08-11	7,3	8	1,8	19,2	100	-	100
2021-08-29	1,0	3,8	18,4	26,4	100	-	100
2021-08-30	3,8	7,4	0,5	31,2	100	-	100
2021-09-05	5,9	9,8	6,2	16,8	100	-	100
2021-09-06	0,5	2,6	0,6	24	100	-	100
2021-09-09	4,8	5,4	3,4	9,6	100	-	100
2021-09-15	2,3	11	5,0	31,2	100	-	100
2021-09-24	9,2	31,8	8,7	14,4	89	3,9	95
2021-10-02	11,9	9,6	7,8	4,8	100	-	100
2021-10-16	16,0	16,2	13,5	14,4	100	-	100
2021-10-18	8,1	2,6	1,3	2,4	100	-	100
2021-10-21	1,9	5	3,0	9,6	100	-	100
2021-10-22	5,5	13,8	0,6	14,4	66	4,3	96
2021-10-26	6,6	5,4	4,1	7,2	100	-	100
2021-10-30	25,9	44,2	4,1	9,6	44	11,2	84
2021-11-02	0,6	2	2,0	7,2	100	-	100

Suivi hydrologique – Résultats 2021

Date	Durée (h)	Précipitation (mm)	Temps sec antécédent (j)	Intens. max. sur 5 min (mm/h)	Réduction volume ruiss. (%)	Décalage débit de pointe (h)	Réduction débit de pointe (%)
2021-04-15	29,5	33,8	17,5	9,6	14	20,1	88
2021-04-21	3,8	3,4	4,9	2,4	100	-	100
2021-04-25	3,8	7	4,0	33,6	100	-	100
2021-04-28	4,7	5,6	2,8	2,4	100	-	100
2021-04-30	19,7	29	1,2	7,2	-97	12,2	63
2021-06-03							100
2021-06-05							100
2021-06-14							100
2021-06-18							100
2021-06-21	0,2	2	2,5	9,6	100	-	100

Sommaire des résultats 2020-2021

	Réduction du volume de ruissellement (%)	Réduction du débit de pointe (%)	Décalage du débit de pointe (h)
Moyenne	90,6	98,0	6,7
Valeur max.	100,0	100,0	20,1
Nb évènements.	59	59	17

2021-10-02	11,8	3,9	1,8	4,8	100	-	100
2021-10-16	16,0	16,2	13,5	14,4	100	-	100
2021-10-18	8,1	2,6	1,3	2,4	100	-	100
2021-10-21	1,9	5	3,0	9,6	100	-	100
2021-10-22	5,5	13,8	0,6	14,4	66	4,3	96
2021-10-26	6,6	5,4	4,1	7,2	100	-	100
2021-10-30	25,9	44,2	4,1	9,6	44	11,2	84
2021-11-02	0,6	2	2,0	7,2	100	-	100

Conclusion générale et travaux futurs

- Efficacité démontrée pour réduire les volumes de ruissellement et les débits de pointe
 - réduit les risques d'érosion et d'inondation (réseaux séparés)
 - réduit la fréquence et le volume des débordements d'eaux usées en temps de pluie (réseaux unitaires)
- Efficacité démontrée pour l'enlèvements des MES
 - résultats mitigés en concentration pour certains autres polluants
- **Ça fonctionne en hiver !!**

- Entretien, performance à long terme, etc. ? En cours...

Remerciements



Fonds Marthe-et-Robert-Ménard

**IN
RS**

**Institut national
de la recherche
scientifique**