



22 avril 2026

Inauguration de la première « rue éponge » complète sur la rue Leclair à Laval

Francis Laurin, ing.
Division Conception – Service de l'ingénierie

***Colloque CERIU - Vers des villes résilientes :
l'adaptation climatique des infrastructures***



Centre d'expertise
et de recherche
en infrastructures
urbaines



Plan de la présentation

1) Avant-projet

2) Conception

3) Réalisation

4) Entretien de la chaussée

5) Suivi de la performance de l'ouvrage

6) Partenaires externes et remerciements



Avant-projet

Contexte

- Rue en **Pierre concassée** en mauvais état
- **Problème de drainage** majeur et incapacité de prolonger l'égout pluvial. Le point bas de la rue Leclair est inférieur à la ligne piézométrique du réseau d'égout pluvial de la rue adjacente.
- Les résidents de la rue Leclair souhaitent avoir une **rue pavée et fonctionnelle**
- OGEP orienté vers l' **infiltration des eaux** de pluie et en mesure de traiter une pluie de récurrence 1 : 100 ans, sans raccordement aux égouts municipaux
- **Rue très étroite** et protection des arbres matures à grande valeur



Solution retenue

« Rue éponge » complète
en enrobé perméable,
une première au Canada



Objectif

Dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques, **diversifier nos méthodes** pour mieux gérer nos eaux de pluie.

La rue Leclair deviendra un **laboratoire à ciel ouvert**, en partenariat avec l'INRS.



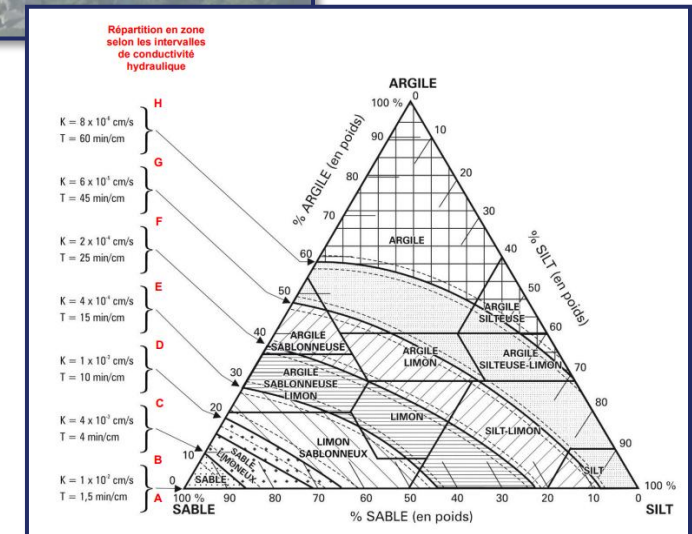
Conception

Étude géotechnique

- **Rapport de forage - Sol d'infrastructure**
→ **Sable et gravier à sable graveleux (SM)**

- **Essai de perméabilité** pour évaluer la conductivité hydraulique. Type d'essai : Lefranc (lanterne de sable)
→ **$K = 1,2 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$**

- **Critère de conception** - Protection partielle contre le gel :
→ **700 mm**



Corrélation entre la texture du sol et sa valeur probable de conductivité hydraulique

Volume de rétention

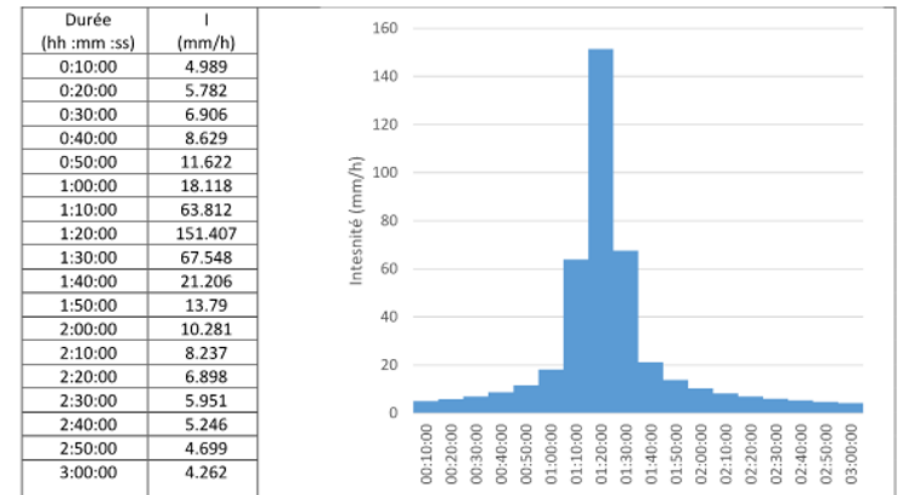
Méthode rationnelle

- Conductivité hydraulique moyenne :
 $4,8 \times 10^{-4}$ cm/s (facteur de sécurité : 2,5)
- Pluie synthétique de type Chicago modifiée, récurrence 1 : 100 ans
- Porosité de la pierre nette (fondation inférieure) :
 $n = 0,4$

➔ Hauteur de la fondation inférieure (bassin de rétention) : 450 mm

Temps pour évacuer 100 % de l'eau dans la fondation : 5 heures

Tableau 7: Pluie synthétique de type Chicago modifié de récurrence 1:100 ans



Conception de la chaussée perméable

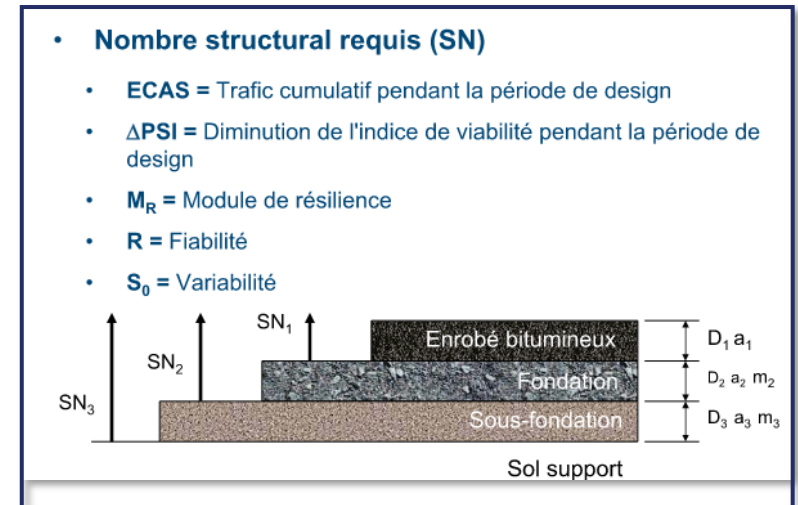
Dimensionnement des différentes couches de chaussée :

Utilisation de la méthode AASHTO

- Enrobé perméable : PG 64U-28 HRD, 80 mm
- Fondation supérieure : pierre nette 5-28 mm (CSA), 200 mm
- Fondation inférieure : pierre nette 40-80 mm (CSA), 500 mm
- Membrane géotextile, S1-F2 (BNQ)

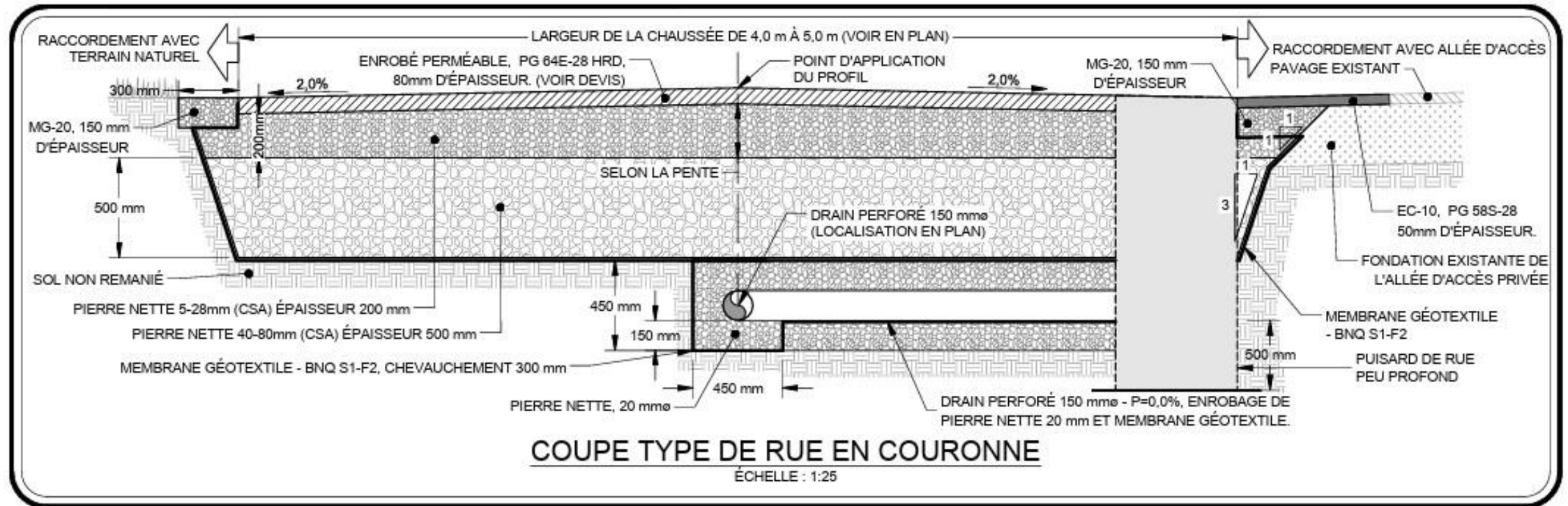
Éléments additionnels

- Puisards peu profonds
- Drain perforé 150 mm diam.



$$\log_{10} W_{18} = Z_R * S_0 + 9,36 * \log_{10}(SN+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 * \log_{10} M_R - 8,07$$

Coupe-type de la chaussée perméable



Matériaux

Fondation supérieure : 5-28 mm (CSA)

Calibre (CSA) mm	Tamis					
	40 mm	28 mm	14 mm	5 mm	2,5 mm	80 µm
Passant, en %						
5-28	100	95-100	30-65	0-10	0-5	0-2

Fondation inférieure : 40-80 mm (CSA)

Calibre (CSA) mm	Tamis					
	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	20 mm	80 µm
Passant, en %						
40-80	100	90-100	25-60	0-15	0-5	0-2

- Caractéristique intrinsèque (gros granulats) : catégorie 2
- % particules fracturés (gros granulats) : $\geq 90\%$
- Porosité : $n \geq 0,4$
- Particules fines passant le tamis 80 m : $\leq 2\%$
- **Critères de filtre à respecter**



Matériaux (suite)

Enrobé perméable, PG 64U-28 HRD

Matériaux granulaires

Tamis					
20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2,5 mm	80 µm
Passant, en %					
100	95-100	50-75	10-30	5-15	2-5

- Caractéristiques intrinsèques (gros granulat) : catégorie 1
- Caractéristiques de fabrication (gros granulat) : catégorie « a »
- Résistance à l'abrasion (Los Angeles) : $\leq 40\%$
- Caractéristiques intrinsèques (granulat fin) : catégorie 1



Matériaux (suite)

Enrobé bitumineux , PG 64U-28 HRD (suite)

Matériaux granulaires (enrobé perméable)

Tamis					
20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2,5 mm	80 µm
Passant, en %					
100	95-100	50-75	10-30	5-15	2-5

Matériaux granulaires (enrobé de type ESG-14)

Tamis					
20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2,5 mm	80 µm
Passant, en %					
100	90-100	70-90	42-62	27-47	3-7

Matériaux (suite)

Enrobé perméable, PG 64U-28 HRD (suite)

Bitume

- **Type HRD** (haute résistance au désenrobage), enrobage résiduel : $\geq 95\%$
- Paramètre $Jnr_{3,2}$: $0,15 \text{ Kpa}^{-1}$
- Volume de bitume effectif : $\geq 10\%$

Enrobé bitumineux

- % de vide, PCG 100 girations : 18% - 25 %
- **Fibre de cellulose** pour éviter l'écoulement du bitume : 0,3 % - 0,5 %



Réalisation

Infrastructure

Mesures de protection

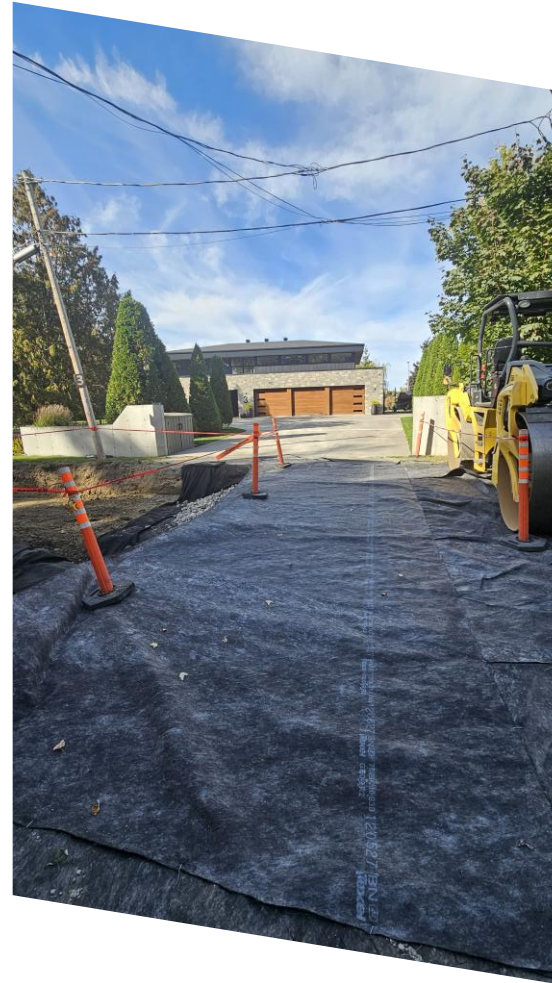
- **Circulation sur l'infrastructure** : mini-excavatrice (4 tonnes max.)
- **Épreuve de portance** : non
- **Compaction de l'infrastructure** : non
- **Membrane géotextile** : chevauchement de 900 mm. Utilisation d'agrafes en « U » de 150 mm et par intervalle de 1,2 m.



Chaussée perméable

Fondation inférieure et supérieure

- **Outils de compaction** : rouleau compacteur (10 tonnes min.)
- **Patron de compaction** : 2 passes dynamique / 2 passes statique
- **Membrane de protection** : grade P3 (BNQ)



Chaussée perméable

Pavage

- **Outils de compaction** : rouleau compacteur (8 tonnes min.)
 - **Patron de compaction** : 4 passes statique
 - **Pavage temporaire** : planche de référence pour obtenir un patron de compaction idéal (compaction versus % de vide)
 - **Joint** : aucun joint n'est accepté
- ➔ La planche de référence a démontré qu'une **compaction avec 2 passes dynamiques était optimale** pour optimiser la compaction et le % de vide. Des passes statiques supplémentaires sont requises pour assurer un bel uni.



Entretien de la chaussée

Entretien de la chaussée

Nettoyage



Camion avec balayeuse aspiratrice

- Puissance de l'aspirateur : $\geq 10\,000\text{ m}^3/\text{h}$
- Vitesse maximale du camion : 3 km/h

Épandage interdit



Sensibilisation citoyenne

- Rencontre citoyenne avant les travaux
- Lettre annuelle transmise par la Ville

Activité hivernale

- Épandage de sel interdit par les Travaux publics
- Épandage de gravier lors d'épisode de pluie verglaçante uniquement

Suivi de la performance de l'ouvrage

Suivi de la performance de l'ouvrage



Essai d'infiltration

Taux d'infiltration (novembre 2025)

- Laboratoire EXP :
J = 11 436 mm/h
- INRS :
J = 11 652 mm/h



Indicateur de gel (gelmètre)

Profondeur de gel

Date	Rue Leclair	Place Sainte-Claire
05-févr-26	1,07 m	0,78 m
27-mars-26	0,79 m	0,77 m

Suivi de la performance de l'ouvrage (suite)

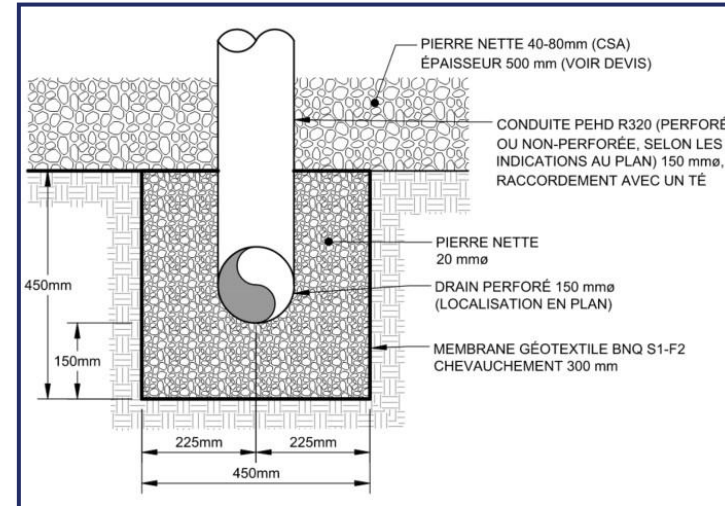
État de la chaussée



Prise de photos à intervalle (5 minutes)

- Accumulation d'eau
- Surface glacée

Qualité de l'eau



Échantillonnage de l'eau et évaluation des MES

- Eau infiltrée dans la fondation de pierre nette
- Eau de ruissellement dans l'égout pluvial

Partenaires externes et remerciements

Partenaires externes



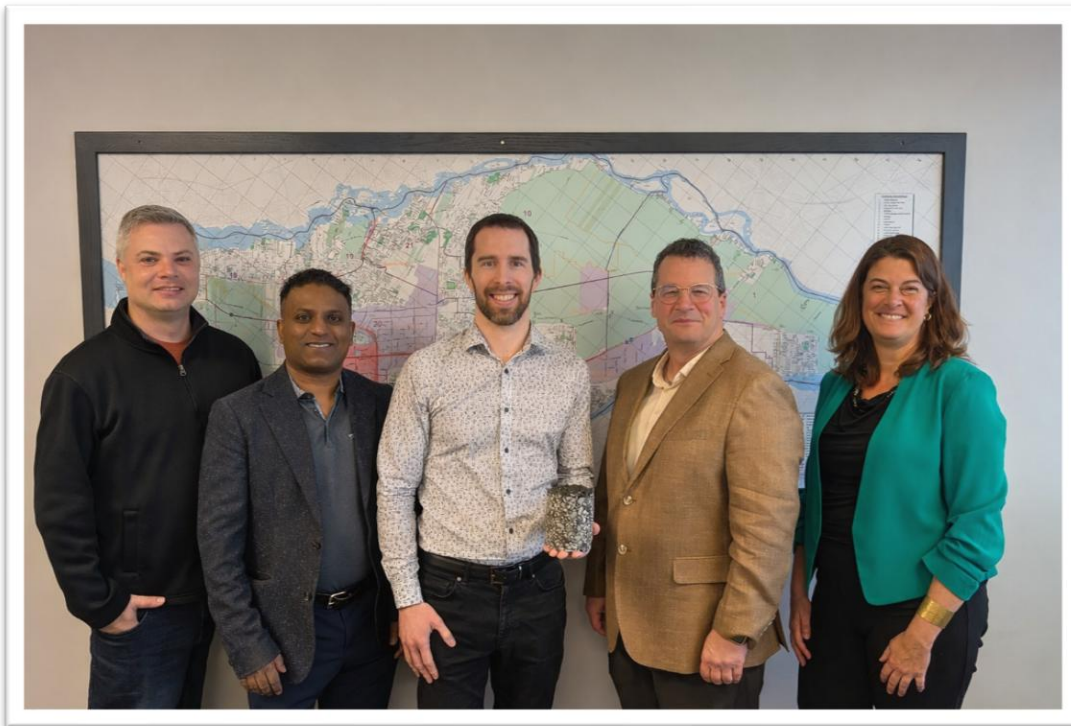
Le projet a été soutenu par le **Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités (FCM)**



Le projet est réalisé **en partenariat avec l'institut national de la recherche scientifique (INRS)**, qui en fera le suivi scientifique pendant 5 ans

Remerciements

Équipe de travail – Ville de Laval



Service de l'ingénierie - Direction



Service de l'ingénierie - Conception

Merci

Francis Laurin, ing.

