



**CENTRE DES  
TECHNOLOGIES DE L'EAU**

CÉGEP DE  
**Saint-Laurent**

# **DÉPISTAGE DES SOURCES DE CONTAMINATION FÉCALE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU NORD**

*Encadrée par*

**Mariam Hajj-Mohamad, PhD.**

*Dirigée par*

**Édith Laflamme, Ing.**

*En collaboration avec*

**Abrinord**

# INTRODUCTION

## ▶ Rivière menacée

- Étendue du bassin versant de la rivière du Nord
- Forte augmentation de la population qui y réside
- Manque d'assainissement collectif
- Changements climatiques



# INTRODUCTION

## ▶ Contamination fécale de la rivière

- Constitue l'une des principales préoccupations des acteurs de l'eau de bassin versant de la rivière du Nord
- N'est pas sous contrôle par manque de données et de connaissances des sources et des circonstances qui l'amènent
- Diversité de sources potentielles de contamination fécale (ponctuelles et diffuses)



# OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

## ► Objectif principal

- Identifier les sources de contamination fécale dans deux sites (un ruisseau et ses tributaires; **Site #1** et un lac avec l'affluent et l'effluent d'une rivière; **Site #2**).



# OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

## ► Objectifs spécifiques

### ■ Site #1:

- 1) Étudier la variation spatiale de la qualité de l'eau de l'aval vers l'amont du ruisseau.

### ■ Site #2 :

- 1) Étudier l'impact des installations septiques dans la bande riveraine sur la qualité de l'eau
- 2) Tracer en continu l'évolution de la qualité de l'eau à court terme.

# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ▶ Choix des sites

- Site #1
- Site #2

## ▶ Échantillonnage sur le terrain

- Stations et plan d'échantillonnage

## ▶ Analyses *in situ* / *in vitro*

- Paramètres ciblés
- Classification de la qualité de l'eau en fonction des paramètres ciblés

# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Choix des sites

### ■ Site #1

- 1) Qualité de l'eau du ruisseau est la plus dégradée selon l'indice d'Hilsenhoff (indice basé sur les communautés des invertébrés benthiques)
- 2) Concentrations en coliformes fécaux mesurées dans sa partie en aval en période estivale dépassent souvent le critère du Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs pour les activités de contact primaire (200 UFC/100 mL)

# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Choix des sites

- Site #2

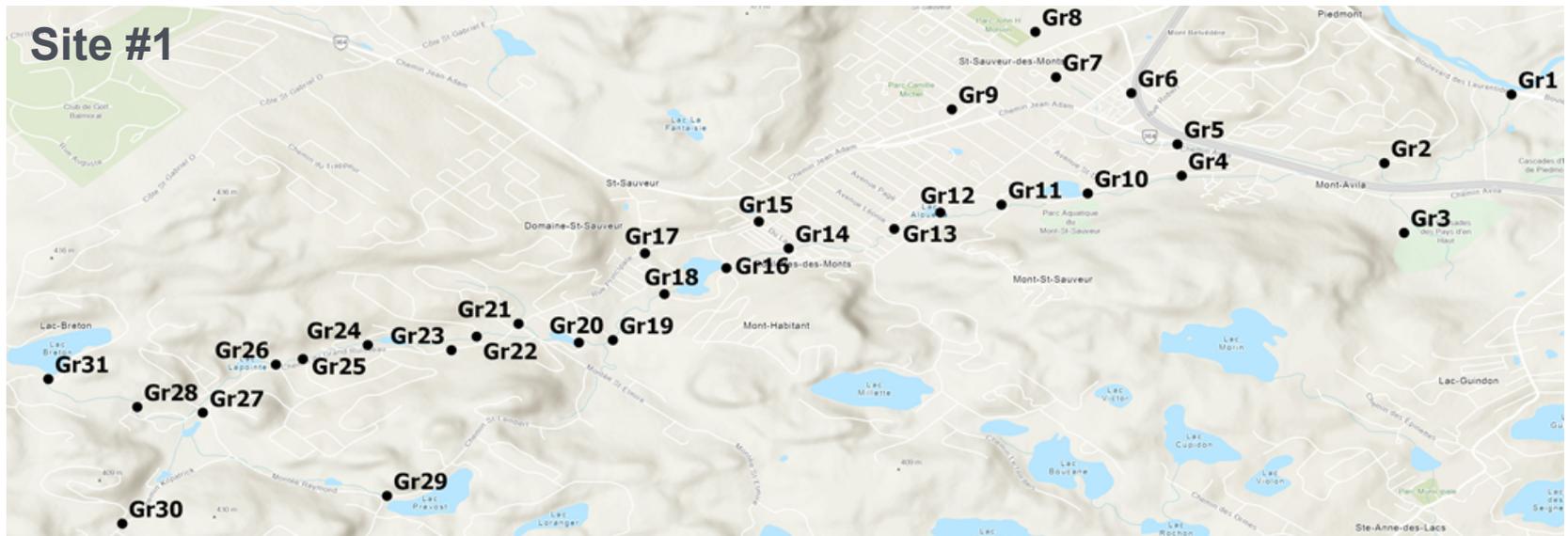
- 1) Vulnérable à une eutrophisation accélérée (passage d'un lac vers un étang et éventuellement vers une forêt) à cause du potentiel élevé d'exposition directe aux pressions de la villégiature et aux eaux usées générées
- 2) Se trouve en amont d'autres lacs



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Échantillonnage sur le terrain

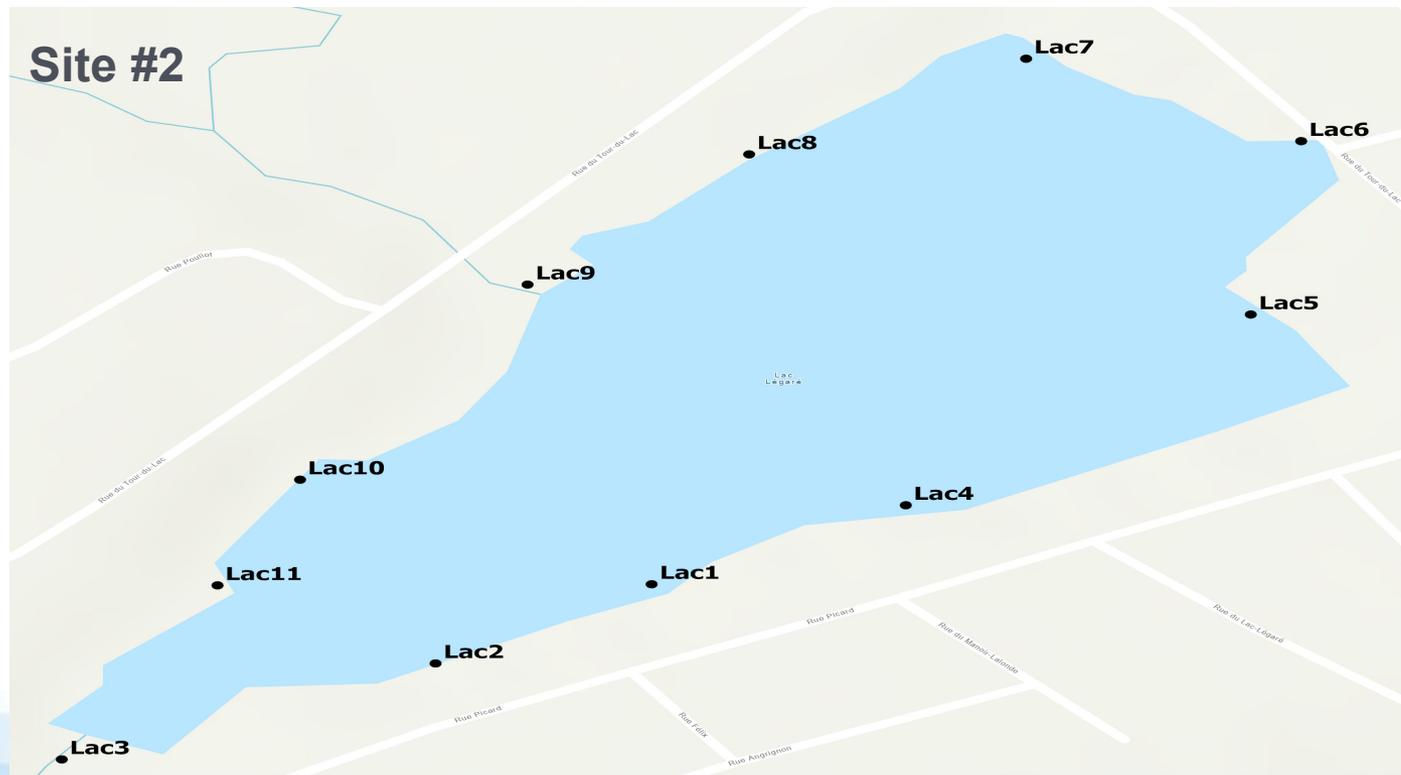
- Stations d'échantillonnage



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Échantillonnage sur le terrain

- Stations d'échantillonnage



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Échantillonnage sur le terrain

### ■ Plan d'échantillonnage

Campagne d'échantillonnage	Date	Site d'échantillonnage	Précipitation (mm)	Temps
1	10 juin 2019	Site #1	0,0 mm	Sec
2	17 juin 2019	Site #1	14,4 mm (l'avant-veille et la veille du jour d'échantillonnage)	Humide
3	25 juin 2019	Site #1	14,0 mm (le jour même d'échantillonnage)	Humide
4	03 juillet 2019	Site #1	0,0 mm	Sec
5	15 juillet 2019	Site #1	10,8 mm (l'avant-veille du jour d'échantillonnage)	Humide
1	13 juin 2019	Site #2	20,6 mm (l'avant-veille du jour d'échantillonnage)	Humide
2	20 juin 2019	Site #2	2,0 mm (le jour même d'échantillonnage)	Sec
3	10 juillet 2019	Site #2	0,0 mm	Sec
4	15 juillet 2019	Site #2	10,8 mm (l'avant-veille du jour d'échantillonnage)	Humide
5_automatisée	21 juillet 2019	Site #2	8,4 mm (le jour même d'échantillonnage)	Humide
6_automatisée	23 juillet 2019	Site #2	8,4 mm (l'avant-veille du jour d'échantillonnage)	Humide

# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

- Paramètres ciblés

- 1) Substituts à la présence d'agents pathogènes humains
- 2) Aucun des indicateurs utilisés pour la surveillance régulière de la qualité des eaux de surface n'est parfait
- 3) Indicateurs microbiens et non microbiens



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

- Type du bassin hydrologique
- Sources potentielles de contamination
- Indicateurs fécaux choisis
- Différenciation entre les sources humaines et animales
- Temps et financement disponibles
- Niveau de certitude et de résolution requis



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

### ■ Paramètres ciblés

#### 1) *E. coli*

- a) Presque exclusivement d'origine fécale
- b) Détectée à des densités élevées dans les matières fécales humaines et animales, les eaux usées et les eaux soumises à une pollution fécale récente.
- c) Utilisée comme principal indicateur bactérien dans les programmes de surveillance de la qualité de l'eau aux États-Unis.
- d) 1000 coliformes fécaux correspondent à 800 *E. coli*



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

### ■ Paramètres ciblés

#### 1) Limite de l'utilisation d'*E. coli*

- a) Longueur du temps de culture allant de 24 à 48 heures ainsi que le coût d'analyse
- b) Dépendance de sa présence dans l'environnement d'une multitude de facteurs environnementaux tels que la température, la prédation, la salinité, les rayonnements solaires, etc.
- c) N'est pas spécifique à l'hôte



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

- Paramètres ciblés

- 2) Nutriments (azote et phosphore)

- 3) Turbidité et matières en suspension (MES)

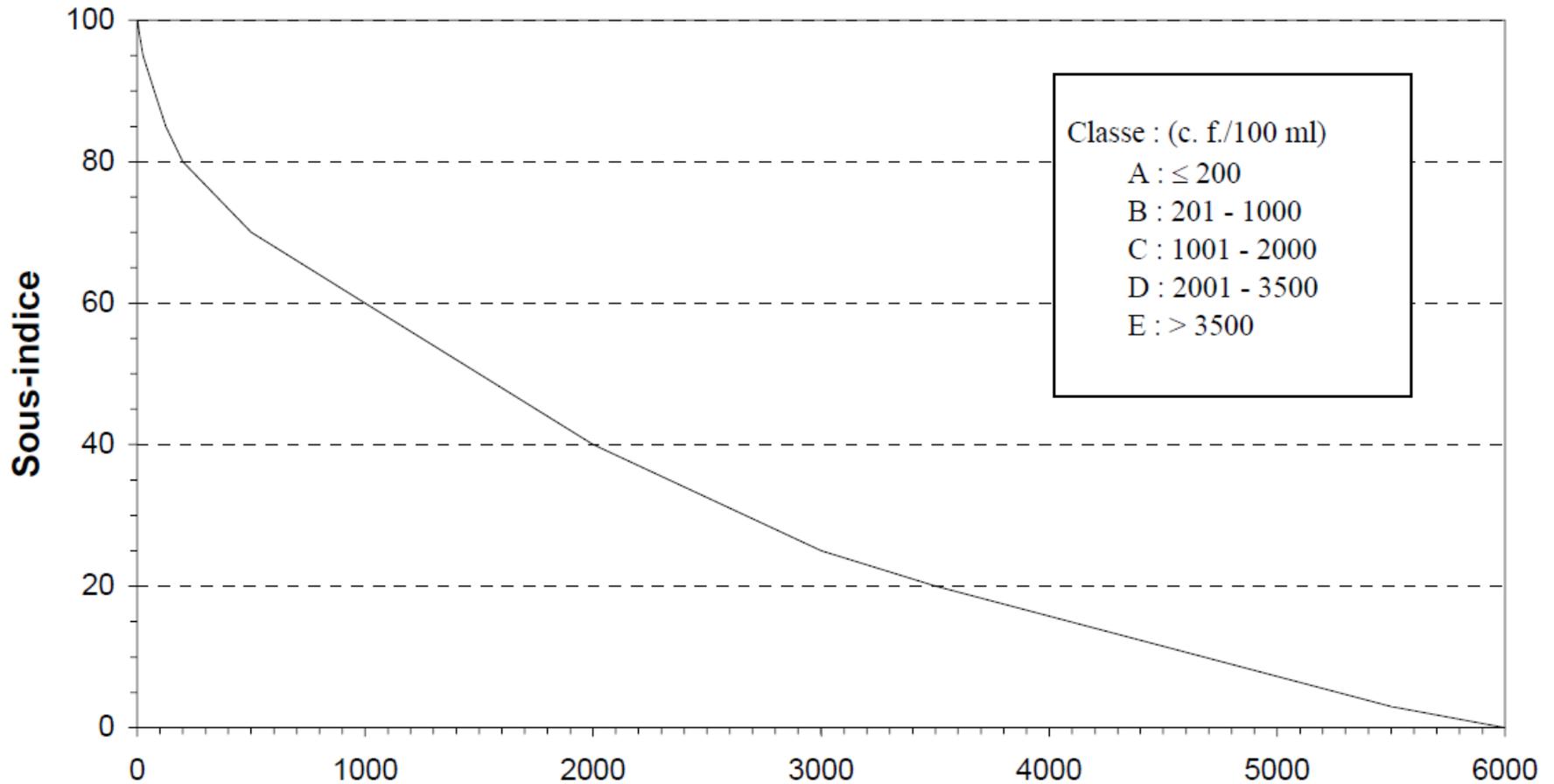
- 4) Conductivité

- 5) pH



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## Coliformes fécaux



# MATÉRIEL ET MÉTHODE

## ► Analyses *in situ* / *in vitro*

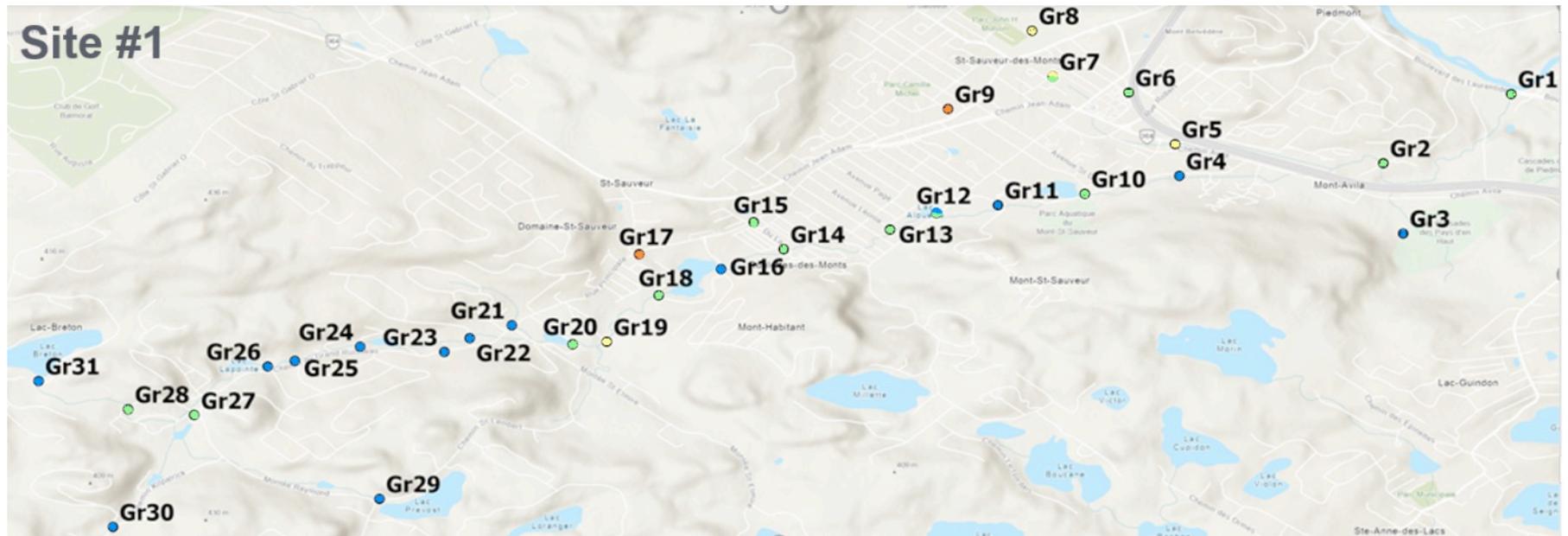
- Classification de la qualité de l'eau en fonction des paramètres ciblés

<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	Phosphore total (mg/L P)	Azote ammoniacal (mg/L N)	Nitrates (mg/L N)	MES (mg/L)	Turbidité (UNT)	pH	Conductivité (µS/cm)	Sous- Indice	Cote de la qualité de l'eau
≤ 160	≤ 0,030	≤ 0,23	≤ 0,50	≤ 6	≤ 2,3	6,9-8,6	100-750	A	Eau de bonne qualité permettant généralement tous les usages
161-800	0,030-0,050	0,24-0,50	0,51-1,00	7-13	2,4-5,2	6,5-6,8 ou 8,7-9,0	750-1300	B	Eau de qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages
801-1600	0,051-0,100	0,51-0,90	1,01-2,00	14-24	5,3-9,6	6,2-6,4 ou 9,1-9,3	1300-2700	C	Eau de qualité douteuse, certains usages risquent d'être compromis
1601-2800	0,101-0,200	0,91-1,50	2,01-5,00	25-41	9,7-18,4	5,8-6,1 ou 9,4-9,6	2700-3000	D	Eau de mauvaise qualité, la plupart des usages risquent d'être compromis
> 2800	> 0,200	> 1,50	> 5,00	> 41	> 18,4	< 5,8 ou > 9,6	3000-7000	E	Eau de très mauvaise qualité, tous les usages risquent d'être compromis

# RÉSULTATS (EXEMPLE)

## ► Qualité d'eau en fonction d'*E. coli*

- Temps humide



**Merci !**