

Un enjeu environnemental : les déversements de sels de voirie et leurs impacts sur les prises d'eau potable de la Ville de Québec

François Proulx, Ph. D., chimiste
Directeur de la Division de la qualité de l'eau
Service de l'environnement

10^{ème} Congrès sur la viabilité hivernale

Introduction

- Les villes du Québec sont soumises aux exigences du règlement sur le prélèvement de l'eau et de leur protection (RPEP).
- Trois volets abordés:
 - Analyse de vulnérabilité
 - Inventaire des risques pouvant affecter la qualité ou la quantité d'eau potable;
 - Plan de protection
 - Règlementation et outils de gestion du territoire
 - Plan de mesures d'urgence
- Échéance pour la Ville de Québec 2021

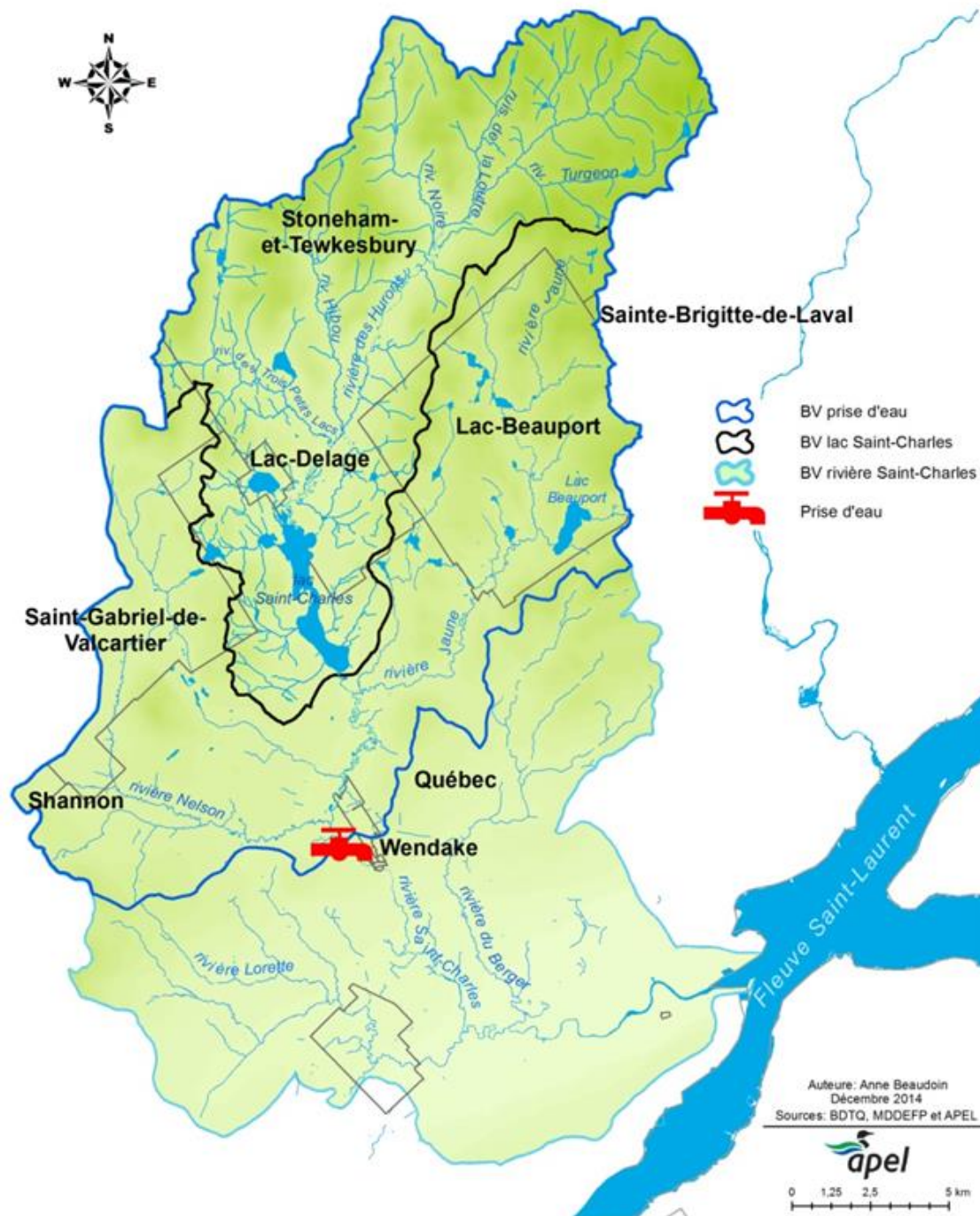
Introduction

- Prises d'eau de la Ville de Québec
 - Rivière Saint-Charles (~50% de l'eau potable produite)
 - Rivière Montmorency (~25% de l'eau potable produite)
 - Fleuve Saint-Laurent (~18 % de l'eau potable produite)
 - Eau souterraine (~7% de l'eau potable produite)
- Bassin versant de la rivière Saint-Charles
 - Dégradation du lac et de ses affluents au cours des années
 - Accélération de l'état trophique au cours des années
 - Modification de la stratigraphie du lac
 - Augmentation de la conductivité de l'eau au cours des ans

Effets de l'occupation du territoire

Le bassin versant de la rivière Saint-Charles:

- 348 km²
- 5 municipalités
- 1 autoroute (175)
- Plusieurs collectrices



Présence du chlorure de sodium dans l'environnement

Utilisation comme fondant (abaissement du point de fusion de la neige et de la glace)

- Le chlorure de sodium (et autres sels de déglacage) sont mobiles dans l'environnement car ils sont dissous dans la phase liquide
- La mobilité est amplifiée par les effets du changement climatique (redoux hivernaux plus fréquents)
- Aucun traitement abordable pour le contrer

Impact des sels sur l'environnement

Stratification des lacs

- Les sels dissous augmentent la densité de l'eau;
- L'eau plus lourde se maintient dans la partie profonde des lacs;
- Le phénomène de brassage de l'eau cesse de se produire
- L'oxygénation diminue dans le fond du lac, des conditions anoxiques apparaissent;
- Conséquences:
 - Vie aquatique
 - Dissolution des métaux présents naturellement

Impact des sels sur l'environnement

Stratification des lacs

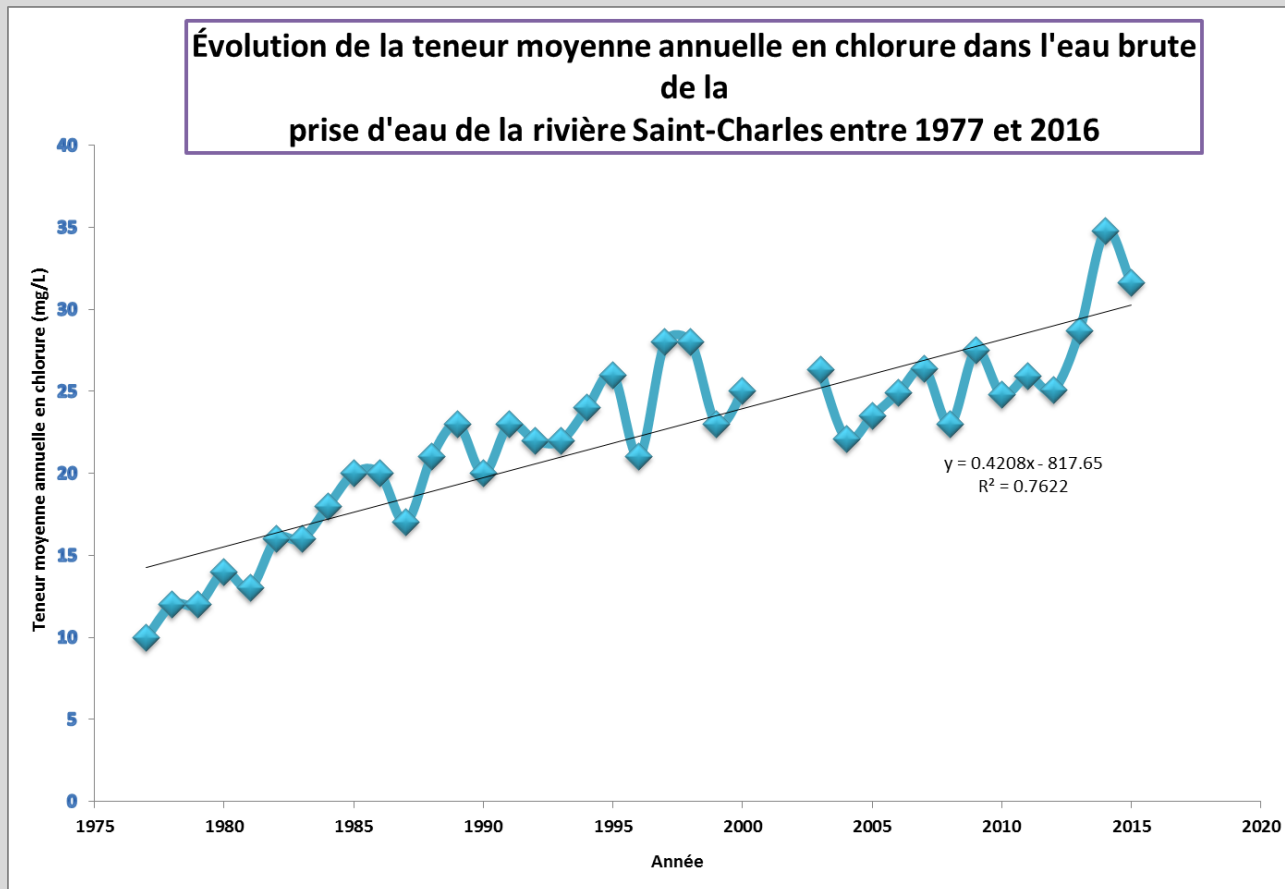
- Effets sur la population algale
 - Certaines espèces algales résistent mieux à la présence de sels dissous (cyanobactérie notamment);
 - Stimulation de certaines toxines.

Effets sur les milieux écologiques

- Modification des herbiers aquatiques.
- Modification des populations piscicoles.

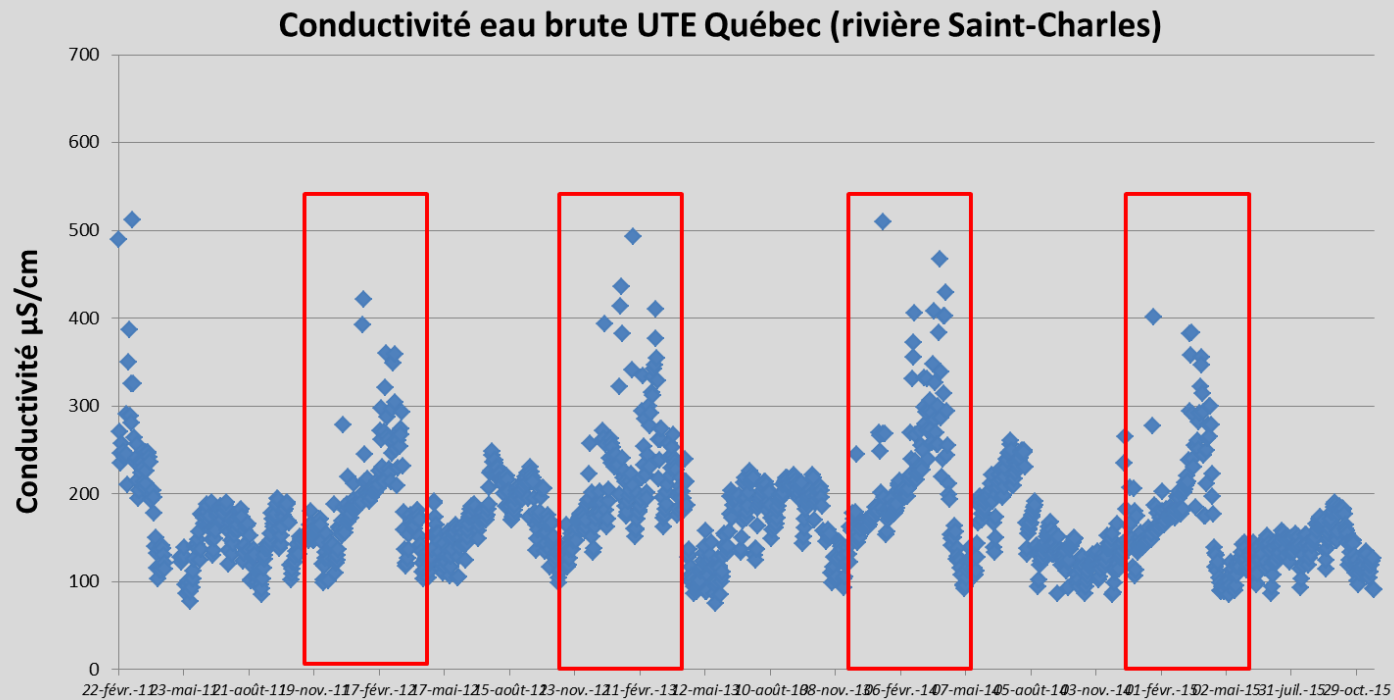
Cas de la Ville de Québec

Évolution temporelle

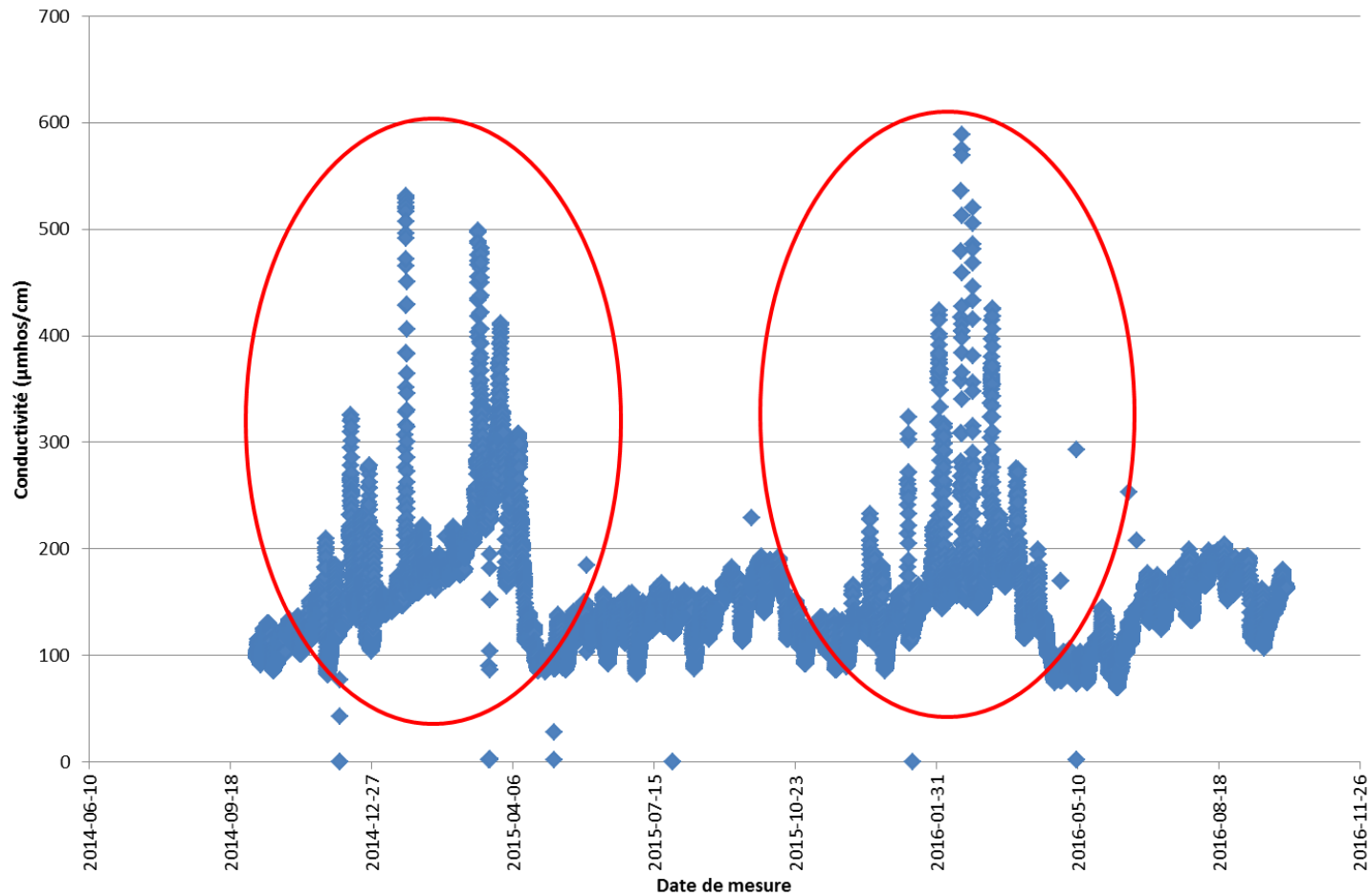


Cas de la Ville de Québec

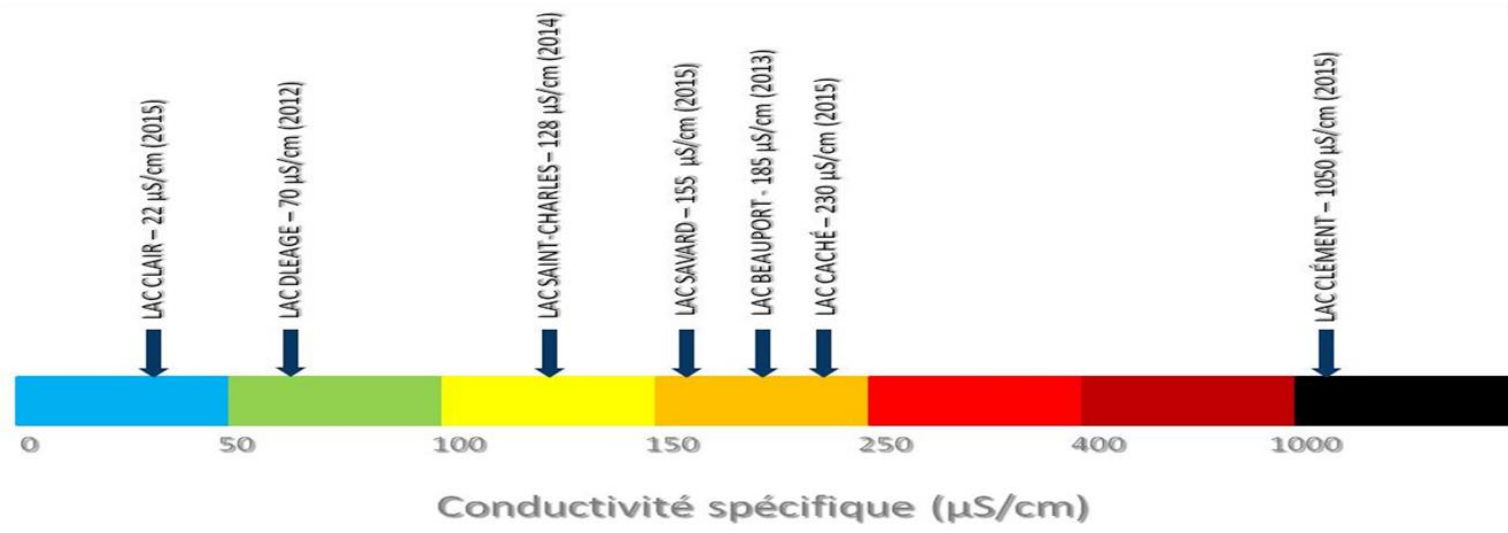
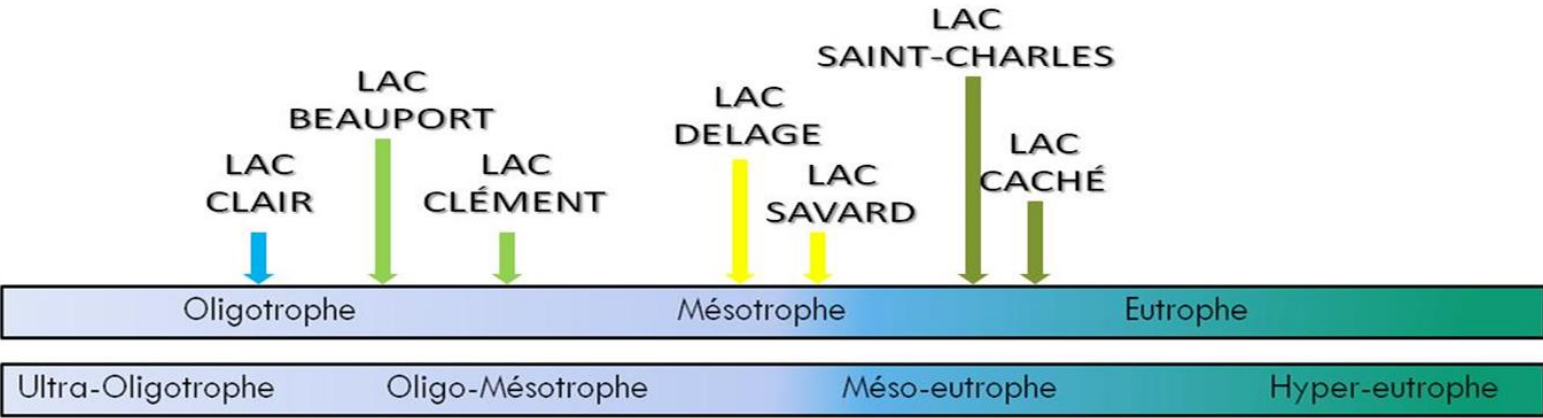
Évolution temporelle



Évolution de la conductivité à la prise d'eau de la rivière St-Charles 2014-2016



État des lacs dans le bassin versant



Source: L'APEL 2016

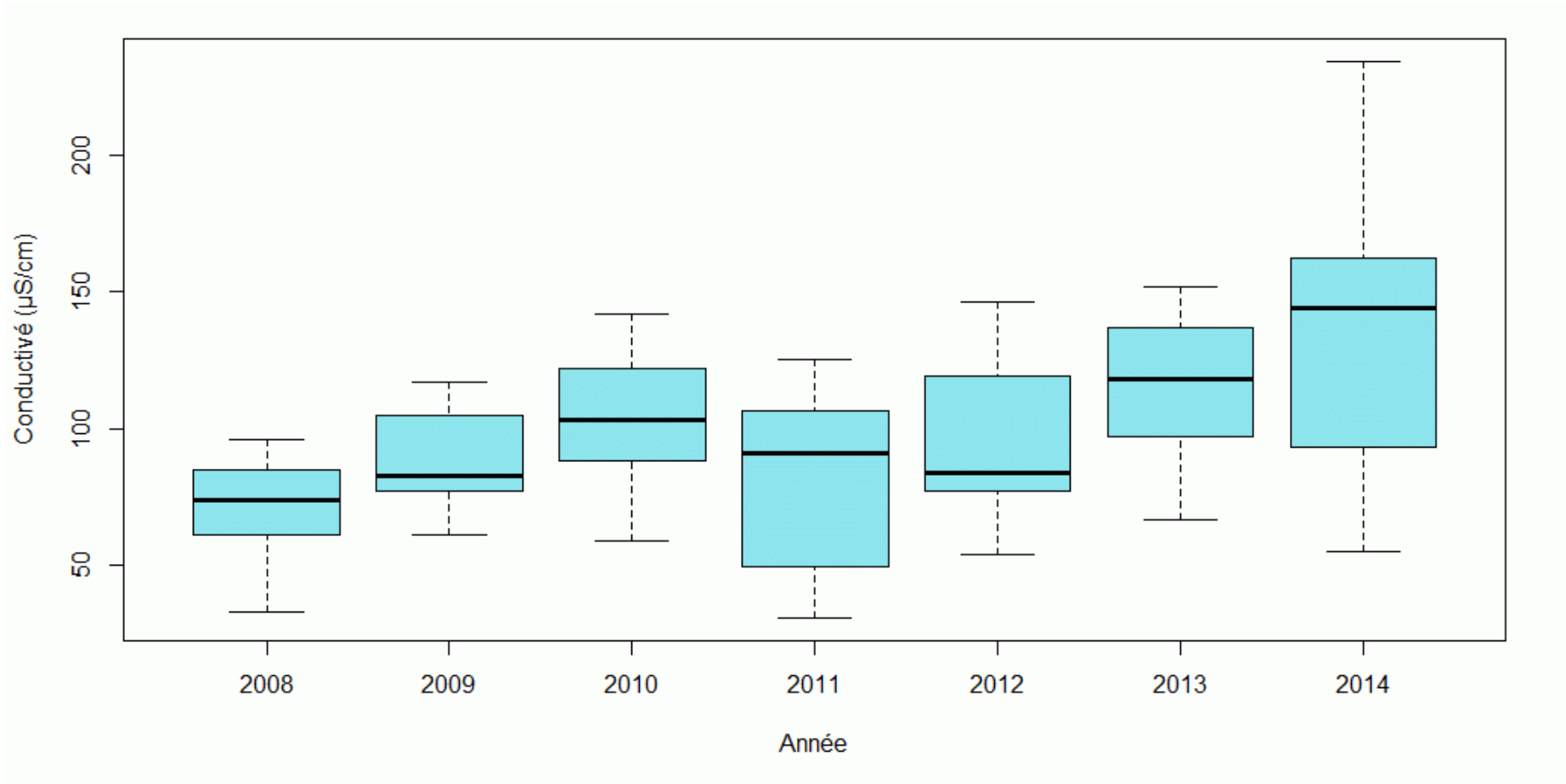


Source: L'APEL 2016

- Lac Clément
 - ▣ Conductivité spécifique
 - ▣ 500 à 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
(80 à 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au LSC;
jusqu'à **25 fois plus élevé**)
 - ▣ Ions chlorures :
137 à 451 mg/l
- Affluent principal
 - ▣ Conductivité spécifique :
jusqu'à 3843 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - ▣ Ions chlorures :
110 et 451 mg/l

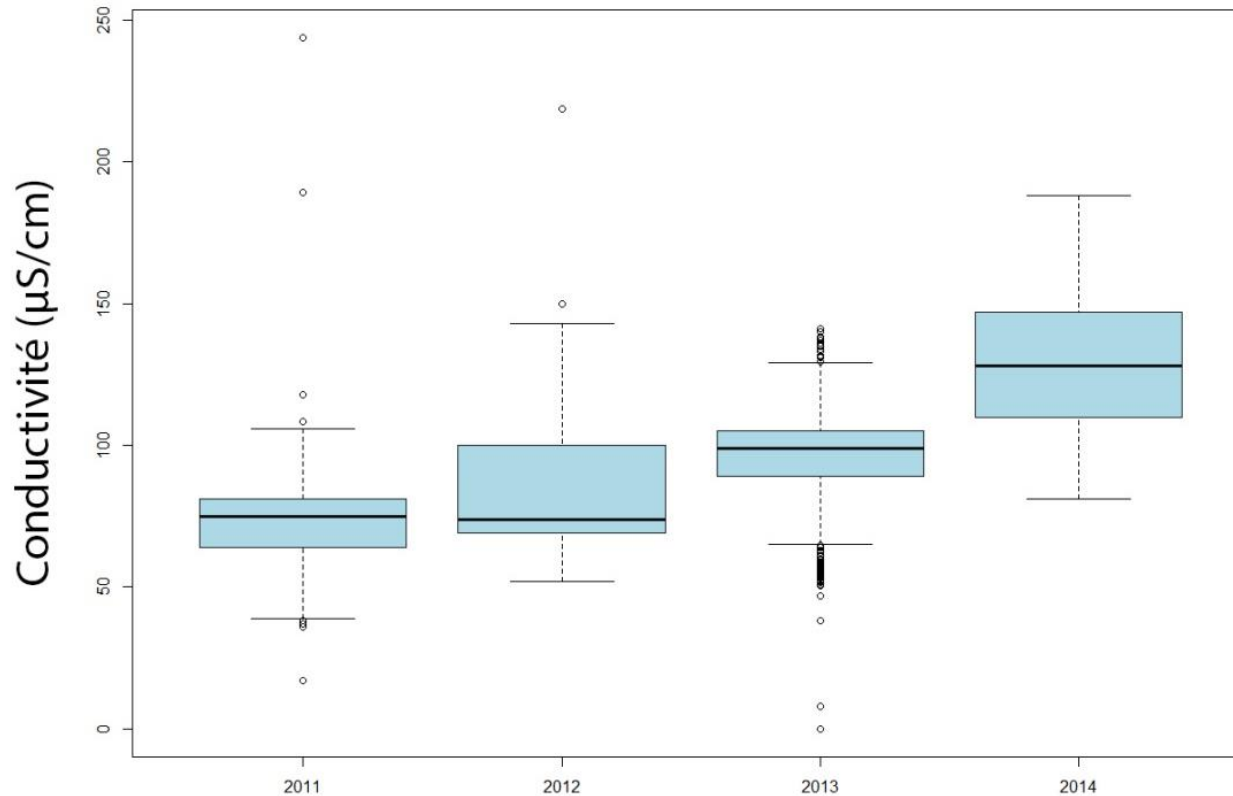
**Seuil pour la toxicité
chronique : 230 mg/l**

Évolution de la conductivité à la station E01 (rivière des Hurons) de 2008 à 2014



Source: L'APEL 2016

Évolution de la conductivité dans le lac Saint-Charles depuis 2011



Source: L'APEL 2016

Conséquences sur l'eau potable distribuée

- **Traitement**
 - L'usine de traitement d'eau de la Ville de Québec n'est pas adaptée pour le traitement des chlorures;
 - L'ajout d'un traitement est très coûteux en investissements et en opérations.
- **Distribution**
 - Augmentation du taux de corrosion dans les conduites de la Ville;
 - Problème pour le traitement de l'eau dans les départements de dialyse des hôpitaux.
- **Chez le consommateur**
 - Agressivité vis-à-vis de la plomberie domestique;
 - Risques de plombémie.

Conclusions

- La sécurité routière nécessite l'épandage de fondants;
- Les sels utilisés sont mobiles dans l'environnement;
- La conductivité est maximale lors des redoux hivernaux;
- Les sels de déglçage ont un effet sur les cours d'eau d'un territoire;
 - Biodiversité;
 - Physico-chimie et microbiologie;
 - Propriétés physiques.
- L'effet des sels épandus se fait ressentir jusque dans le réseau de distribution d'eau potable et dans les réseaux domestiques;
- La pérennité des infrastructures d'aqueduc peut être atteinte.

Conclusions

- Les essais pilotes qui ont été mis en place pour atténuer les effets des sels de déglacage dans l'environnement n'ont pas été concluants;
- Des efforts additionnels doivent être consentis pour limiter l'apport de sels dans les environnements aquatiques et les bassins versants de prises d'eau potable (pratiques d'épandage, bassins de rétention, types de fondants utilisés, etc.).



Merci!
Des questions?

