

Plan de gestion des débordements de la Ville de Québec

Méthodologie utilisée et mesures compensatoires retenues



CONGRÈS INFRA 2019 – 2 DÉCEMBRE 2019

PLAN DE GESTION DES DÉBORDEMENTS

Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Secteur desservi
3. Méthodologie
4. Bilan des ajouts à compenser
5. Mesures compensatoires
6. Conclusion

1. MISE EN CONTEXTE

Position ministérielle sur l'application des normes pancanadiennes de débordement des réseaux d'égouts municipaux

Le 3 mai 2013, le Québec a adopté la Position sur l'application des normes pancanadiennes de débordement des réseaux d'égout municipaux

« À partir du 1er avril 2014, aucun projet d'extension de réseau d'égout susceptible de faire augmenter la fréquence des débordements d'égouts unitaires, domestiques ou pseudo-domestiques ne sera autorisé sans que le requérant ait prévu des mesures compensatoires »

Toute municipalité qui prévoit entreprendre ou autoriser des projets de développement ou de redéveloppement doit planifier des mesures compensatoires permettant d'éviter l'augmentation de la fréquence des débordements aux ouvrages de surverse et les dérivations aux stations de traitement.

La Ville de Québec a choisi l'Option 3 pour se conformer à cette position.

1. MISE EN CONTEXTE

Option 3 - Mesures compensatoires déterminées dans le cadre d'un plan de gestion des débordements

1. Tenir un bilan annuel des débits ajoutés et retirés ✓ Bilans déposés chaque année depuis 2015
2. Faire un plan de gestion des débordements d'égouts décrivant les mesures compensatoires à mettre en place ✓ Plan déposé en décembre 2017 et approuvé en avril 2019
3. Assurer la réalisation des mesures compensatoires décrites dans le plan de gestion des débordements dans un délai de 5 ans après l'approbation du plan. ✓ Mesures à réaliser d'ici avril 2024

1. MISE EN CONTEXTE

Contenu du plan de gestion des débordements

1. Le territoire desservi par le réseau d'eaux usées : géographie, démographie et ouvrages de surverse.
2. Les débits ajoutés par les projets de développement et redéveloppement autorisés ainsi que ceux projetés par les prévisions de développement du territoire.
3. L'évaluation des volumes à compenser en termes de débordements aux ouvrages de surverse et de dérivations aux stations de traitement des eaux usées.
4. Les mesures compensatoires à mettre en place pour ne pas augmenter la fréquence des débordements et les dérivations aux stations de traitement des eaux usées.

2. SECTEUR DESSERVI

Agglomération de Québec

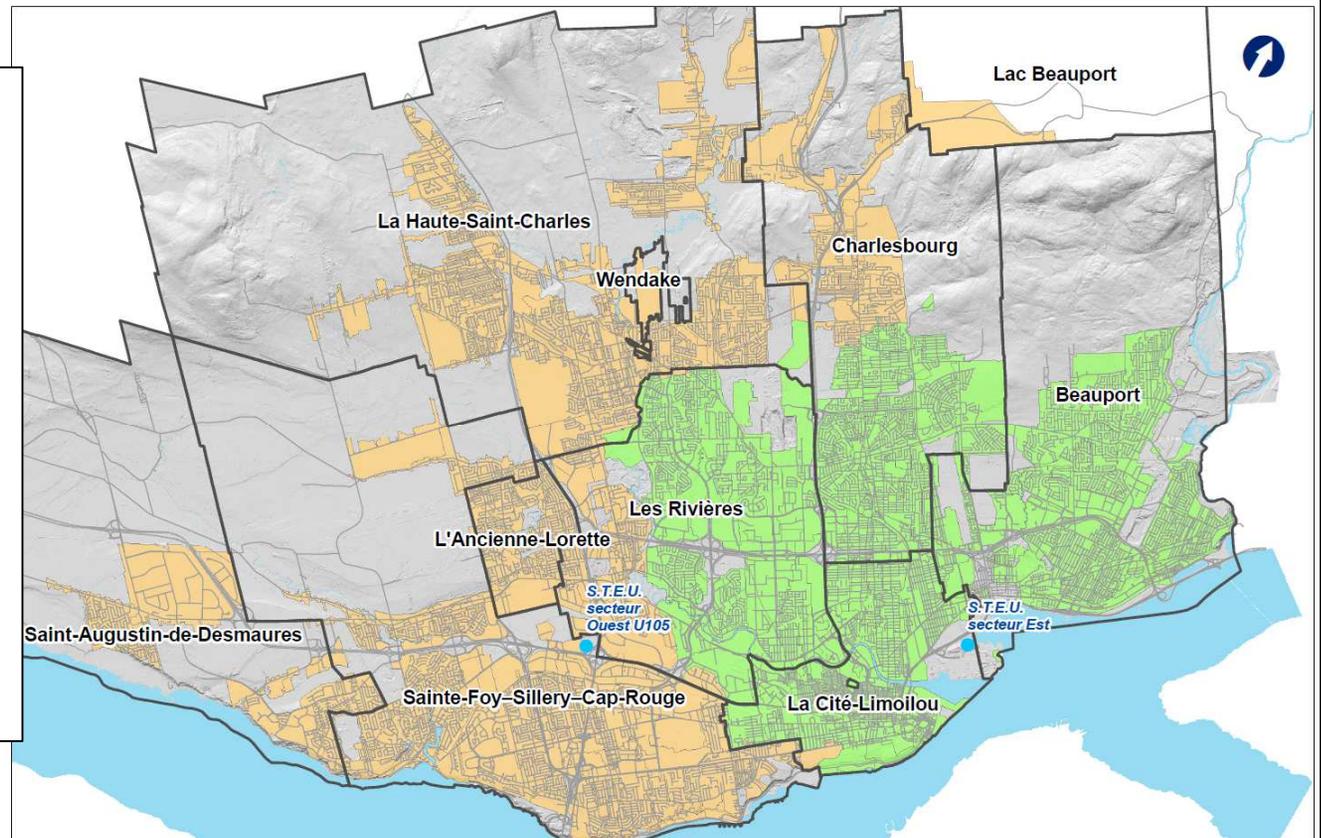
Territoire de 237 km²

Gère les eaux usées de 5 villes :

- Villes de Québec, Saint-Augustin-de-Desmaures et L'Ancienne-Lorette
- Municipalité de Lac-Beauport
- Communauté de Wendake

Environ 560 000 habitants

Projection de 28 200 nouveaux ménages (2016-2036)



2. SECTEUR DESSERVI

Agglomération de Québec

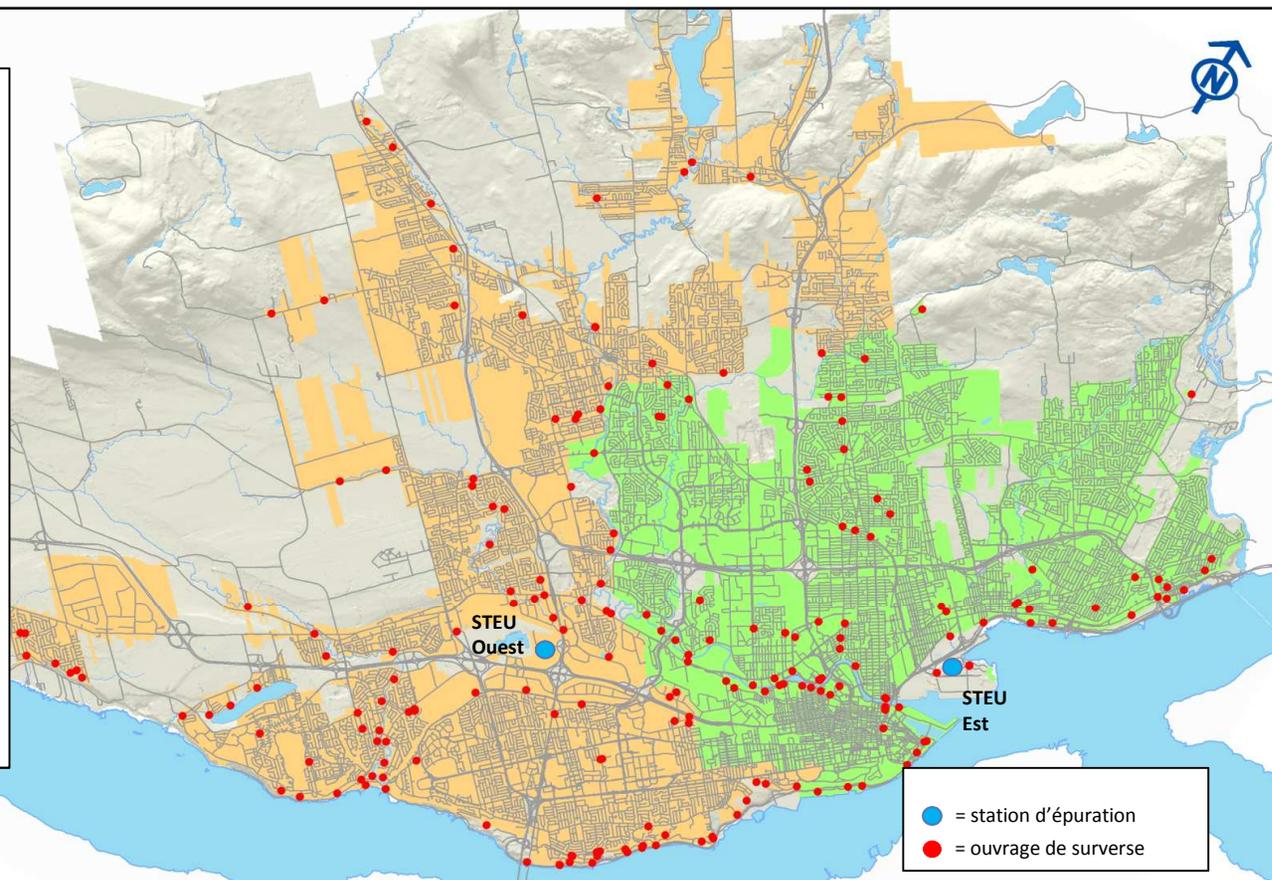
Deux stations de traitement des eaux usées :

- STEU Ouest (45%)
- STEU Est (55%)

Réseaux d'eaux usées :

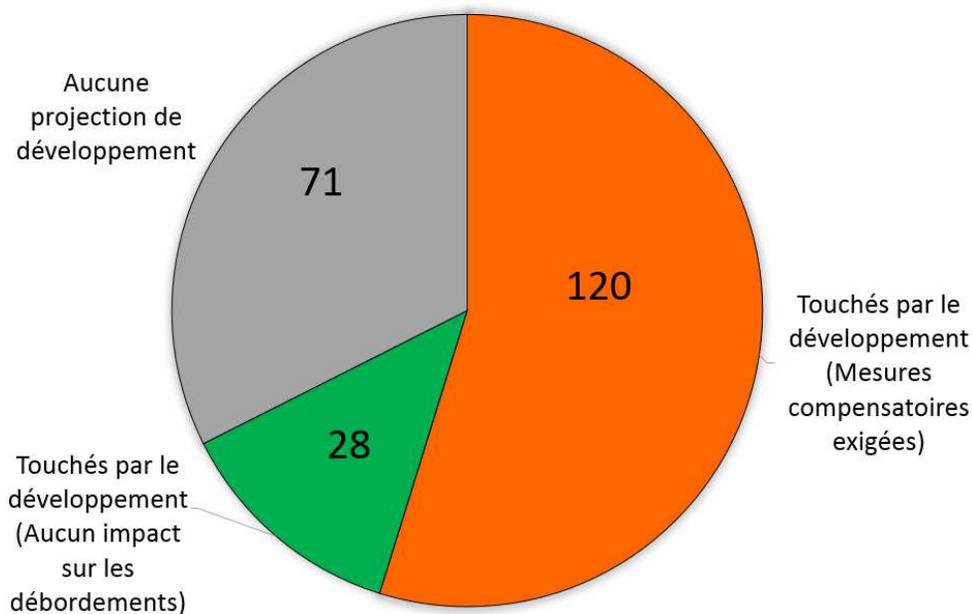
- Unitaires (22%)
- Séparés (23%)
- Pseudo-séparés (55%)

219 ouvrages de surverse, dont
148 touchés par les projets de
développement



3. MÉTHODOLOGIE

219 OUVRAGES DE SURVERSE



Planification des mesures compensatoires de façon sectorielle (Secteurs Est et Ouest)

Évaluation des volumes à compenser au lieu des débits

Avantages de la méthode :

- Choisir des localisations stratégiques pour l'implantation des mesures compensatoires
- Obtenir des gains environnementaux optimaux
- Intervenir sur les dérivations de chacune des STEU

3. MÉTHODOLOGIE

Évaluation des volumes à compenser

Méthodologie basée sur la méthode comptable du Débit ↓ et du Crédit ↑

Débits ↓	<ul style="list-style-type: none">• Les apports ajoutés depuis le 1^{er} avril 2014 (bilans annuels)• Les apports calculés en fonction des projections de développement (28 000 nouveaux ménages sur 20 ans (SAD 2016-2036))
Crédits ↑	<ul style="list-style-type: none">• Les mesures compensatoires mises en fonction depuis le 3 mai 2013• Les mesures compensatoires à construire dans un délai de 5 ans

Les volumes à compenser ont été évalués en termes de volumes débordés aux ouvrages de surverse et en volumes dérivés aux stations de traitement des eaux usées.

3. MÉTHODOLOGIE

Volumes à compenser en débordement

$$\text{Vol}_{\text{déb}} = \sum Q_{\text{Débits} \downarrow} \times T_{\text{déb}}$$

1. Évaluation des $Q_{\text{Débits} \downarrow}$ ajoutés : domestique, commercial, industriel, etc.
2. $\sum Q_{\text{Débits} \downarrow}$ en amont de chacun des ouvrages de surverse
3. Évaluation du temps de débordement applicable ($T_{\text{déb}}$) à chacun des ouvrages impactés par les projets de développement :
 1. Pour tous les ouvrages de surverse : \sum temps de débordement (Pluie entre 15 mai – 15 déc)
 2. Temps max des trois dernières années
 3. Pour chacun des ouvrages impactés par le développement, le $T_{\text{déb}}$ est le plus grand temps de débordement rencontré parmi tous les ouvrages inclus dans le schéma d'écoulement

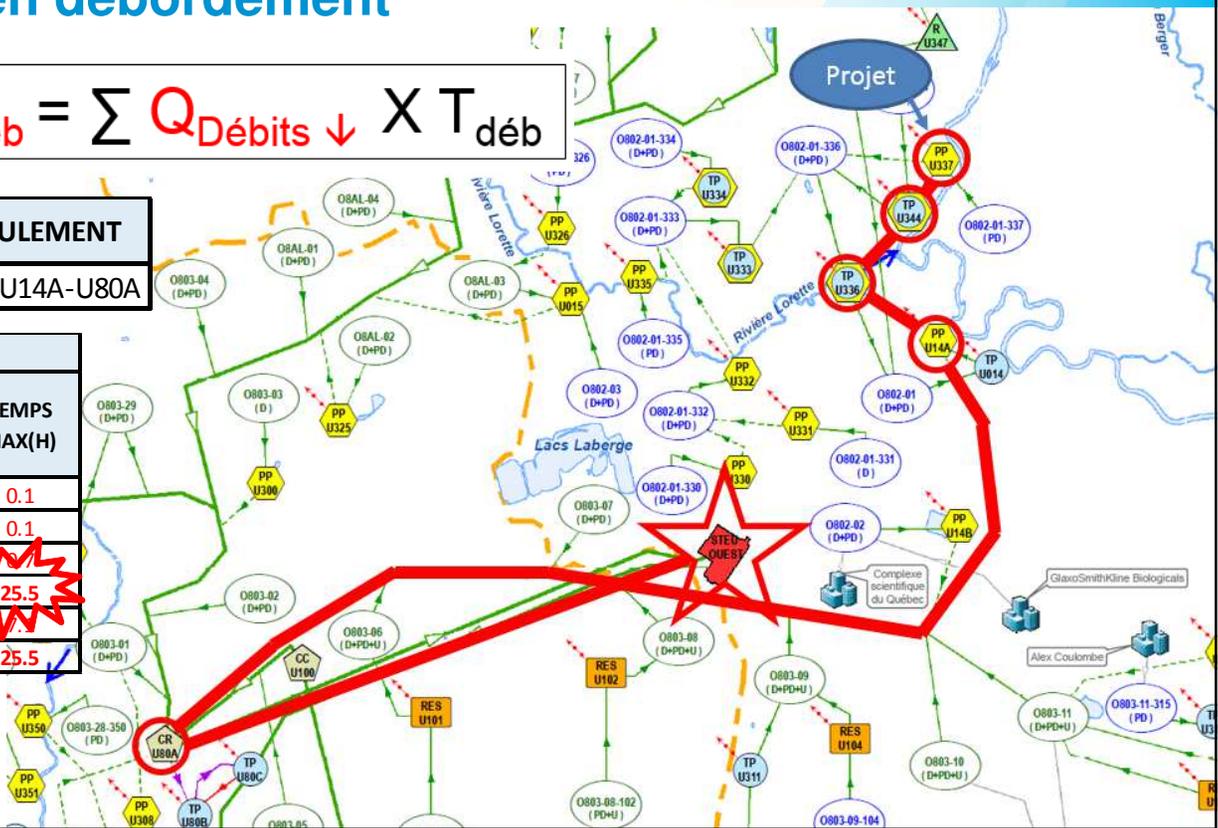
3. MÉTHODOLOGIE

Volumes à compenser en débordement

$$Vol_{déb} = \sum Q_{Débits \downarrow} \times T_{déb}$$

OUVRAGE	BASSIN	SCHÉMA D'ÉCOULEMENT
U337	Ouest	U337-U344-U336-U14A-U80A

OUVRAGE (SCHÉMA D'ÉCOULEMENT)	TEMPS DE DÉBORDEMENT (H)			
	2014	2015	2016	TEMPS MAX(H)
U337	0.1	0.0	0.0	0.1
U344	0.1	0.0	0.0	0.1
U336	0.7	0.7	0.1	0.7
U14A	13.5	25.5	8.9	25.5
U80A	1.2	7.1	5.9	7.1
TEMPS DE DÉBORDEMENT RETENU (H)				25.5



3. MÉTHODOLOGIE

Volumes à compenser en débordement

OUVRAGE	BASSIN	SCHÉMA D'ÉCOULEMENT	OUVRAGE UTILISÉ	TEMPS DE DÉBOREMENT (h)	Q MOYEN AJOUTÉ (L/s)	VOLUME À COMPENSER (m³/an)
U456	Est	U456-U002	U456	178.3	0.96	616.2
U405	Est	U405-U016-U004	U405	1.53	1.93	10.6
...
U80A	Ouest	U80A	U80A	7.07	5.76	1
U61B	Ouest	U61B-U319-U80A	U80A	7.07	1.46	1
U383	Ouest	U383-U80A	U80A	7.07	1.08	27.5
U337	Ouest	U337-U344-U336-U14A-U80A	U14A	25.5	0.07	6.4
U362	Ouest	U362-U352-U361-U030-U80A	U352	58.4	0.03	6.3
SOUS-TOTAL BASSIN EST						1600
SOUS-TOTAL BASSIN OUEST						1450
TOTAL						3050

$$\text{Vol}_{\text{déb}} = Q_{\text{moy}} \times T_{\text{déb}}$$

Somme des volumes par bassin

3. MÉTHODOLOGIE

Volumes à compenser en dérivation

$$Vol_{dér} = \sum Q_{Débits \downarrow} \times T_{dér}$$

1. Évaluation des $Q_{Débits \downarrow}$ ajoutés
2. $\sum Q_{Débits \downarrow}$ en amont de chacun des secteurs visés
3. Temps de dérivation applicable $T_{dér}$:
 1. Sommes des temps de dérivation (Pluie 15 mai - 15 décembre)
 2. Maximum des trois dernières années

TEMPS DE DÉRIVATION ANNUEL APPLICABLES		
PÉRIODE ANNUELLE (15 mai au 15 décembre)	STEU EST (h)	STEU OUEST (h)
2014	250	173
2015	220	167
2016	333	196
Temps de dérivation maximal	333	196

4. BILAN DES AJOUTS À COMPENSER

Volumes à compenser - Débordement et dérivation

	Volumes à compenser (m³)		
	EST	OUEST	TOTAL
Débordement	15 600	15 500	31 100
Dérivation	265 200	120 200	385 400

- Le bilan inclut les projets autorisés (2014-2016) et les projections de développement (2016-2036)
- 60 à 80% des volumes à compenser proviennent des projections de développement pour les 20 prochaines années

Des mesures compensatoires (**Crédit ↑**) ont été proposées afin d'éviter une augmentation des débordements aux ouvrages de surverse et des dérivations aux STEU

Crédits ↑

- Les mesures compensatoires mises en fonction depuis le 3 mai 2013
- Les mesures compensatoires à construire dans un délai de 5 ans

5. MESURES COMPENSATOIRES

Inventaire des mesures proposées

1. Travaux réalisés depuis le 3 mai 2013
 - 8 ouvrages de rétention
 - Travaux de recherche et de correction des branchements inversés
 - Travaux de séparation des réseaux d'égouts unitaires
 - Travaux de réfection et de réhabilitation des réseaux d'égouts

2. Travaux à réaliser dans un délai de 5 ans suivant l'approbation du Plan de gestion des débordements
 - 5 ouvrages de rétention en construction

5. MESURES COMPENSATOIRES

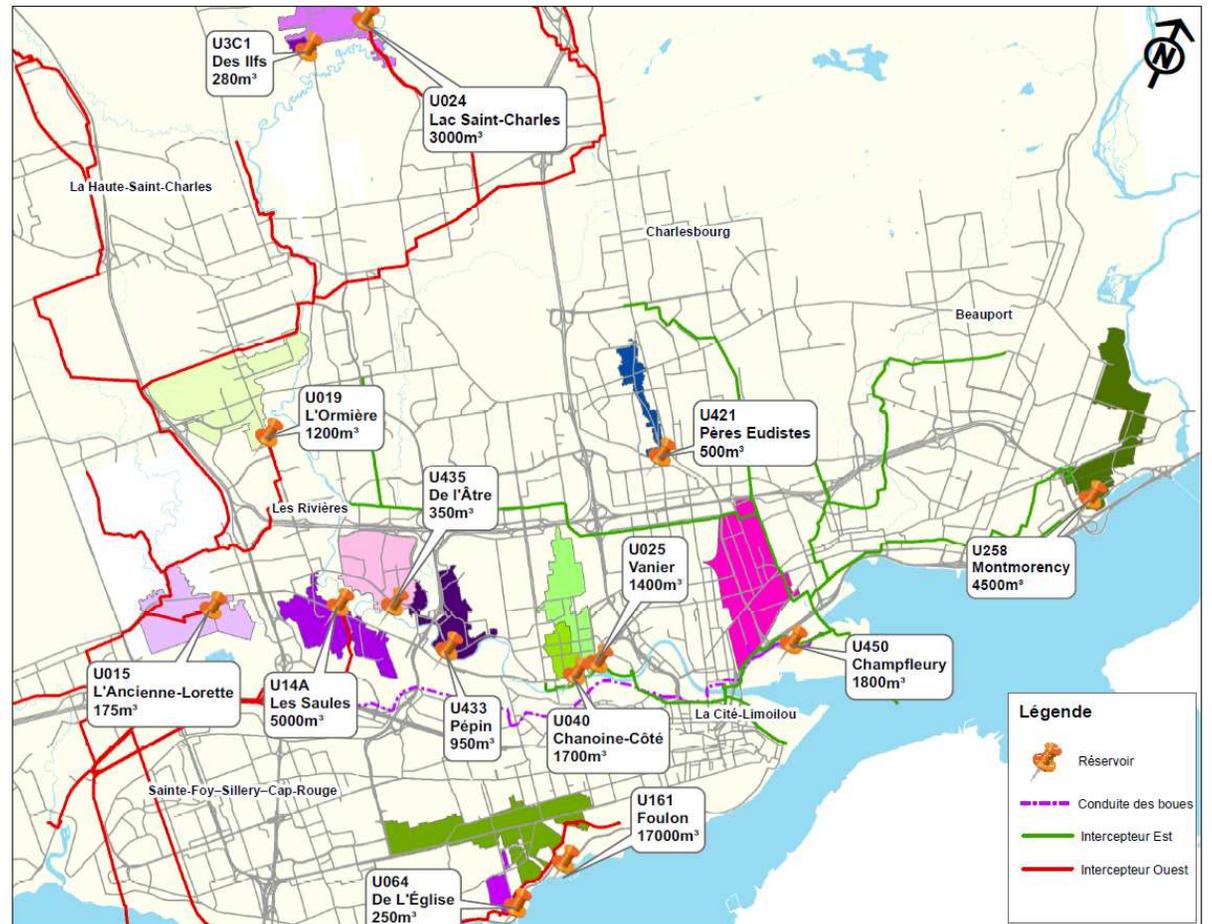
Inventaires des mesures proposées

3. Maintien des programmes et de la réglementation en vigueur
 - Réglementation sur les consignes de rejets dans les réseaux d'égouts unitaires
 - Programme de recherche et de correction de fuites dans les réseaux d'aqueduc
 - Stratégie d'économie d'eau potable
 - Programme d'optimisation de l'entretien et de l'opération des équipements de décantation
 - Politique de gestion optimisée des eaux de lavage rejetées par les UTE

5. MESURES COMPENSATOIRES

Ouvrages de rétention

- 8 ouvrages de rétention construits depuis le 3 mai 2013
- 5 ouvrages de rétention en construction
- Près de 50 000 m³ de volume de rétention





Réservoir du Foulon, Ville de Québec, 2017



Réservoir du Foulon, Ville de Québec, 2017



Réservoir du Foulon, Ville de Québec, 2017

5. MESURES COMPENSATOIRES

Ouvrages de rétention

Estimation des **Crédits** ↑ pour **3 ouvrages**

- Volume moyen réellement emmagasiné dans les trois dernières années pour 2 ouvrages construits
- Volume moyen obtenu à partir de simulations pour 1 ouvrage projeté
- Total de **477 000 m³**
- Ces 3 ouvrages compensent plus de **15 fois** les ajouts prévus

Ouvrage de rétention	Débordements	
	Gain volumétrique (m ³)	Volume à compenser (m ³)
Secteur Est	235 000	15 600
Secteur Ouest	242 000	15 500
Total	477 000	31 100

5. MESURES COMPENSATOIRES

Recherche et correction des branchements inversés

Les branchements inversés rejettent des eaux usées constamment dans l'environnement

Le gain est évalué en fonction du volume annuel d'eaux usées que produit ce branchement

$$\text{Crédit } \uparrow = \text{Nb log} \times 2,5 \text{ pers/log} \times 320 \text{ L/pers-jour} \times 365 \text{ jours}$$

Crédit \uparrow estimé à 124 000 m³ pour des travaux de correction de branchements réalisés entre 2013 et 2015.

5. MESURES COMPENSATOIRES

Séparation des réseaux d'égouts unitaires

8 projets de séparation des réseaux d'égouts unitaires réalisés depuis le 3 mai 2013

Crédit ↑ correspond au volume d'eaux pluviales moyen retiré annuellement du réseau d'eaux usées

$$\text{Crédit } \uparrow = \sum \text{Précipitations}_{\text{mensuelle moy.}} \times \text{Aire}_{\text{Rues + Trottoirs séparés}}$$

Gain volumétrique de **83 000 m³**

5. MESURES COMPENSATOIRES

Réglementation sur les consignes de rejet dans les réseaux d'égouts unitaires

Règlement sur les branchements privés d'eau potable et d'égout et certaines dispositions particulières en plomberie (RRVQ Chapitre B-2)

Dans le cas d'un projet de développement ou de redéveloppement sur un lot privé dont la superficie totale est égale ou supérieure à 1 200 m²

Les eaux de ruissellement qui se rejettent dans un réseau unitaire doivent être limitées au débit actuel 2 ans, jusqu'à un maximum de 30 L/s-ha

Les volumes d'eaux excédentaires générés par des pluies de récurrences allant jusqu'à 1:100 ans doivent être retenus temporairement sur le lot privé

Cette consigne assure qu'il n'y aura pas d'augmentation de débits de ruissellement dans les réseaux d'eaux usées.

5. MESURES COMPENSATOIRES

Autres mesures compensatoires

Réfection et réhabilitation des réseaux d'égouts

- Réduction de l'infiltration dans les réseaux d'eaux usées
- **Crédits** ↑ en dérivation évalués à l'aide des taux d'infiltration présentés dans la Directive 004
- Évaluation des **Crédits** ↑ à partir des travaux réalisés entre 2013 et 2015
- Gain de **85 000 m³**

Optimisation de l'entretien et de l'opération des équipements de décantation

- Programme d'optimisation des décanteurs en cas de bris, testé en 2017 à la STEU Est, a permis une diminution de **30 000 m³** des volumes dérivés durant la saison estivale

5. MESURES COMPENSATOIRES

Évolution des débits d'eaux usées aux STEU

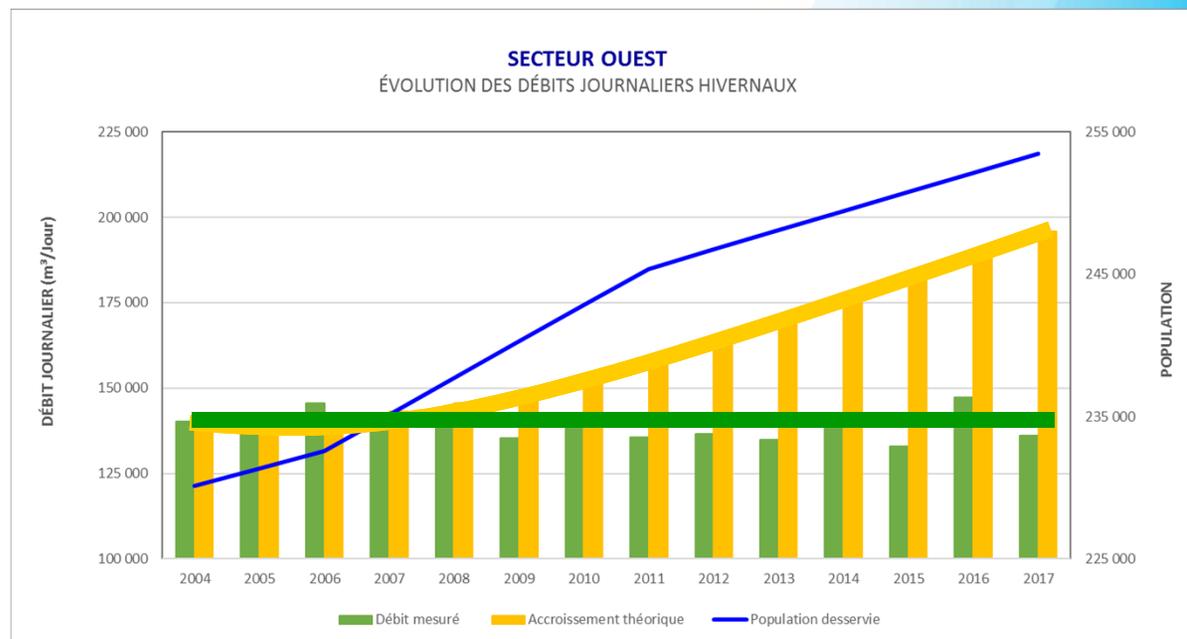
Analyse de l'évolution des débits hivernaux :

- Peu d'infiltration et peu de pluie
- Meilleur portrait des débits d'eaux usées

Conclusion :

Débits constants à l'entrée des stations malgré l'accroissement de la population

Le développement du territoire a peu d'impact sur les dérivations des STEU



6. CONCLUSION

- L'ensemble des mesures compensatoires présentées dans le Plan de gestion des débordements permettent de compenser :
 - les ajouts dans les réseaux d'eaux usées découlant des projets autorisés (2014-2016)
 - les projections de développement (28 000 nouveaux ménages, 2016-2036)
- Certaines mesures compensatoires étaient facilement quantifiables, d'autres ne l'étaient pas. Les gains ont donc été calculés pour les mesures facilement quantifiables.
- Les gains évalués en termes de volumes débordés couvrent largement les ajouts qui doivent être compensés.
- Le Plan de gestion des débordement démontre que le développement du territoire ne fera pas augmenter les dérivations aux stations de traitement.
- Le Plan de gestion des débordements est en vigueur jusqu'en 2024 malgré que les mesures présentées permettent de couvrir un horizon de développement jusqu'en 2036.

QUESTIONS ?