



Gestion des eaux et adaptation aux changements climatiques

**« Des solutions d'ingénierie pour un
avenir durable et résilient »**

Renée Lanthier, ing.
Directrice de division
Service de l'ingénierie, Ville de Québec

Congrès INFRA 2025
Le 24 novembre 2025



Objectifs de la présentation

- ✓ Partager la stratégie de la Ville de Québec
- ✓ Présenter la « Boîte à outils »
- ✓ Favoriser les échanges entre les municipalités



Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec
3. La « *Boîte à outils* »
4. Retour d'expérience et défis



Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec
3. La « *Boîte à outils* »
4. Retour d'expérience et défis



1. MISE EN CONTEXTE



PHOTO : VILLE DE QUÉBEC
6 juillet 2025, Ville de Québec



PHOTO : VILLE DE QUÉBEC
6 juillet 2025, Ville de Québec



PHOTO : G. PARÉ-ASATOORY, RADIO-CANADA
17 juillet 2025, Ville de Québec

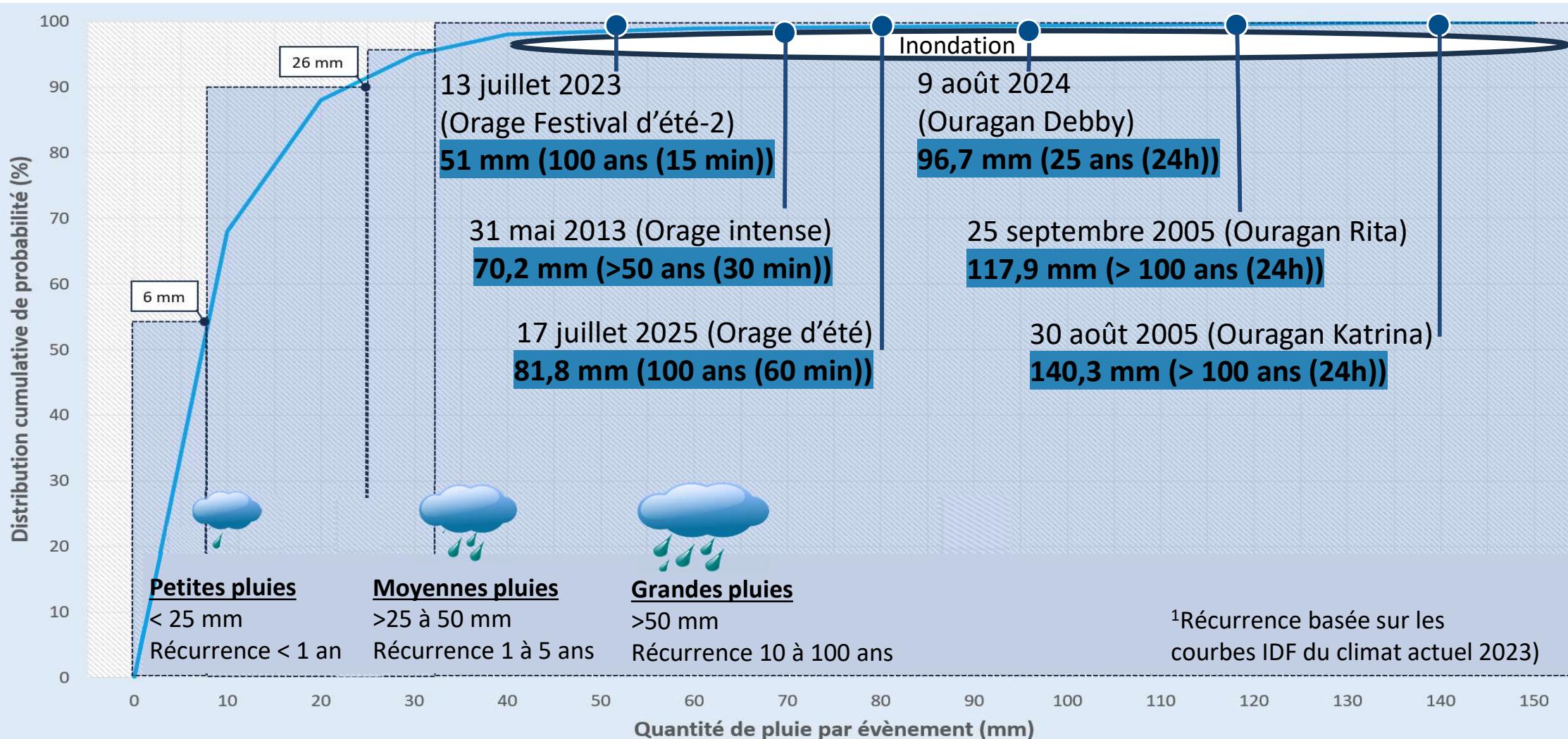


PHOTO : J. RIENDEAU, LE SOLEIL
17 juillet 2025, Ville de Québec

« Les infrastructures municipales subissent une pression croissante liée aux changements climatiques, à la crise du logement et au déficit d'entretien »

1. MISE EN CONTEXTE

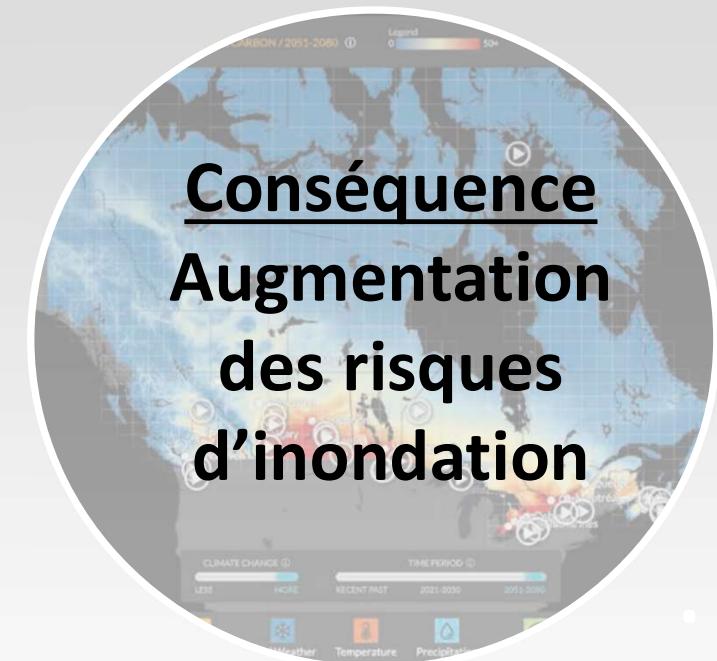
Historique des évènements de pluies majeures enregistrées à la ville de Québec



1. MISE EN CONTEXTE

Les principales projections¹ pour la ville de Québec sont :

- Hivers et printemps plus chauds et humides :** Augmentation des périodes de redoux et des précipitations liquides en période hivernale
- Étés plus chauds et humides :** Augmentation des précipitations estivales
- Épisodes extrêmes plus intenses et fréquents :** Augmentation de l'intensité et de la fréquence des évènements météorologiques extrêmes; les pluies rares et de courtes périodes seront les plus affectées



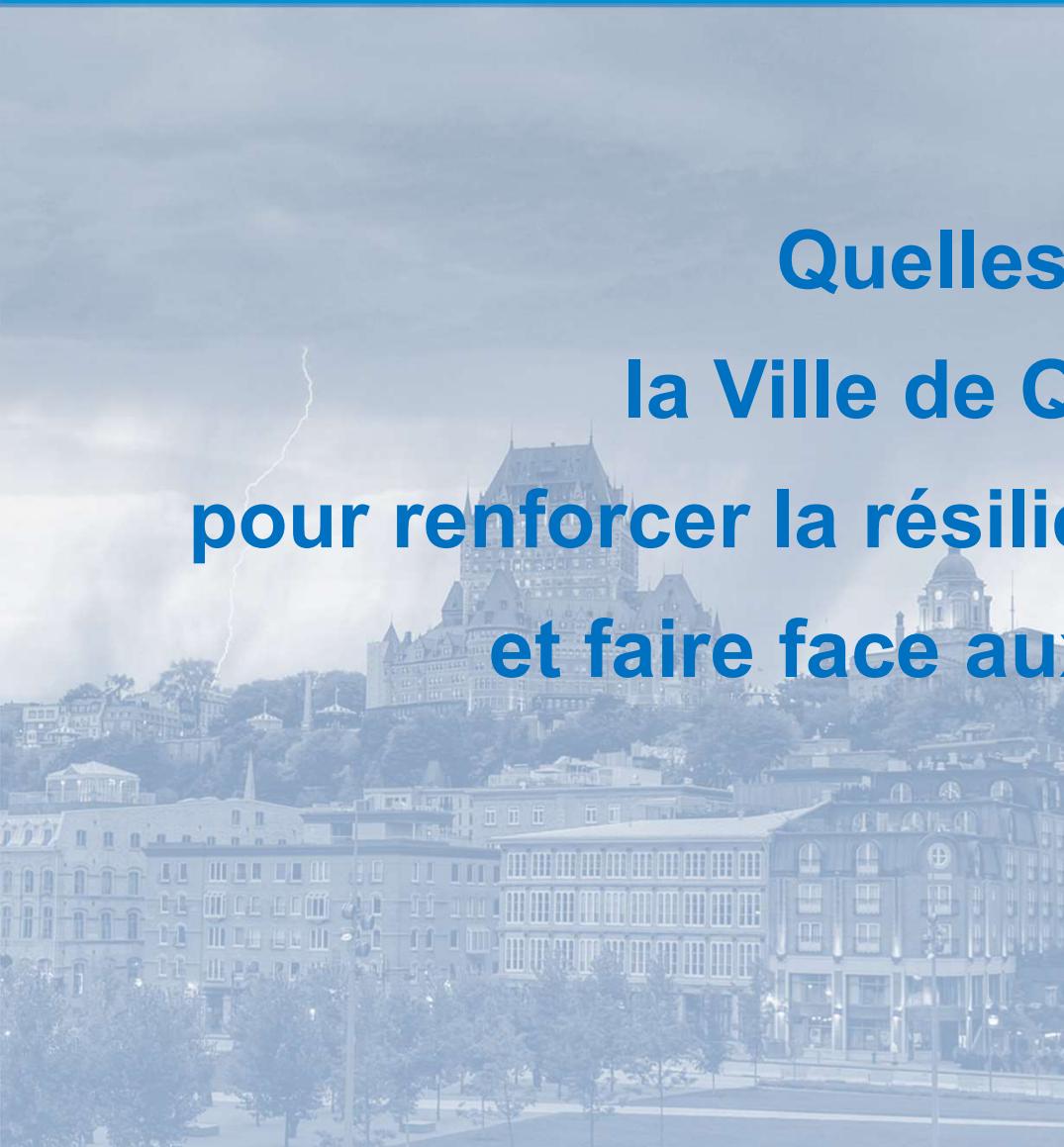
¹Selon les données officielles issues de :

INRS (2021). Analyse des pluies extrêmes pour la région de Québec et de leur évolution en climat futur. Rapport produit pour la CM Québec, 257p.

OURANOS et INRS (2020). Évolution des précipitations solides et liquides et du verglas en climat futur pour la région de Québec. Rapport produit pour la Ville de Québec, 148p.

Atlas climatique du Canada (2019), Prairie Climate Centre, <https://atlasclimatique.ca/sites/default/files/cityreports/Quebec-FR.pdf>

1. MISE EN CONTEXTE



**Quelles stratégies concrètes
la Ville de Québec met-elle en œuvre
pour renforcer la résilience de ses infrastructures d'égouts
et faire face aux changements climatiques?**

1. MISE EN CONTEXTE

La Ville de Québec agit depuis plusieurs années

Actifs municipaux

UN NOUVEL OUTIL POUR SOUTENIR LA RÉSILIENCE DES INFRASTRUCTURES MUNICIPALES EN EAU!

RÉSILIENCE

CERIU

Avec le soutien financier de

Fortes Pluies Sécheresse Tempêtes

Canada

1. Connaissance des risques et sensibilisation
2. Prévention et adaptation
3. Réaction face à un évènement
4. Récupération et reconstruction
5. Gestion et planification stratégique

Source : CERIU (2025). *Outil d'autoévaluation de la résilience des actifs en eau.* <https://resilience.ceriu.qc.ca>

Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec
3. La « *Boîte à outils* »
4. Retour d'expérience et défis



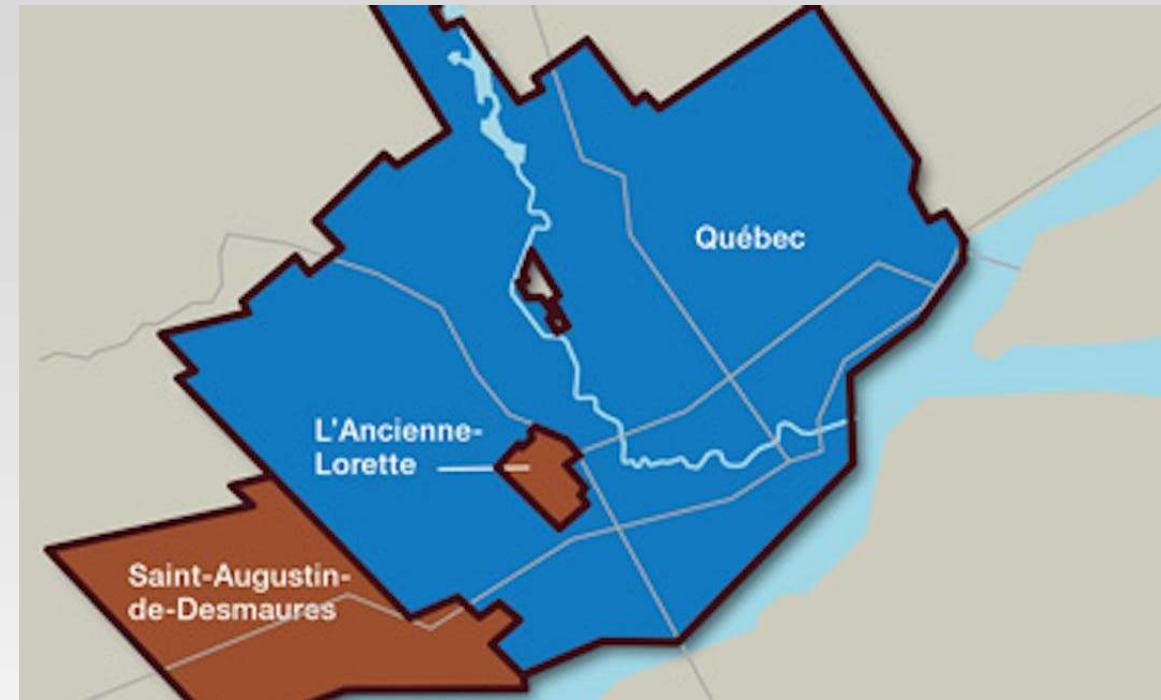
2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec

Agglomération de Québec (Sup. : 545 km²)

- Ville de Québec
- Ville de l'Ancienne-Lorette
- Ville de St-Augustin-de-Desmaures

Population desservie

≈ 633 000 habitants de l'agglomération
(≈ 593 000 habitants ville de Québec)



Historique

Croissance urbaine et développement des infrastructures **soutenus entre 1960 et 2020**

2002 - Fusion de 12 municipalités de banlieue avec celle de Québec

2006 - Défusion de St-Augustin-de-Desmaures et de L'Ancienne-Lorette

2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec

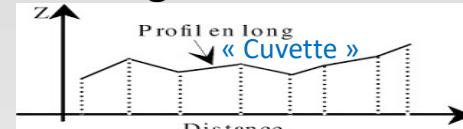
Avant 1980

1980-2000

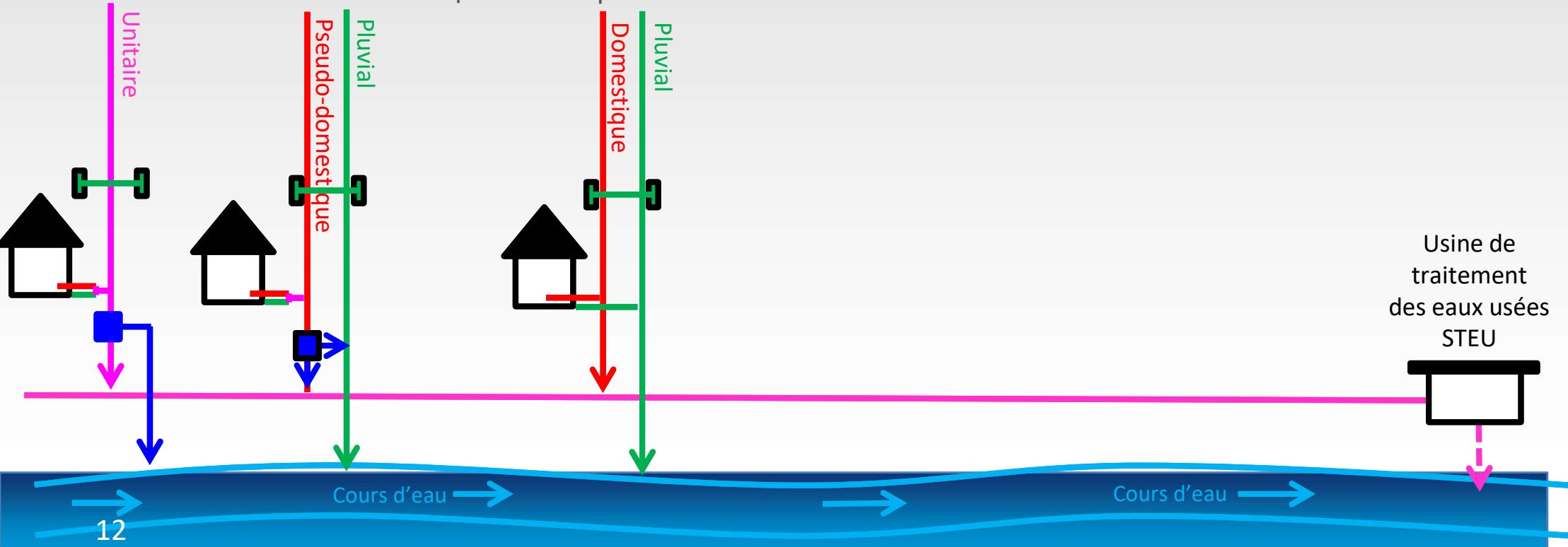
Début 2000 à ce jour



« Drainage conventionnel »



« Unitaire » « Pseudo-domestique » « Séparatif »



Usine de
traitement
des eaux usées
STEU

2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec

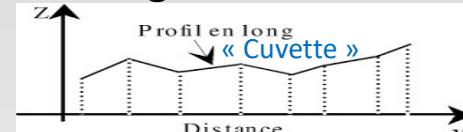
Avant 1980

1980-2000

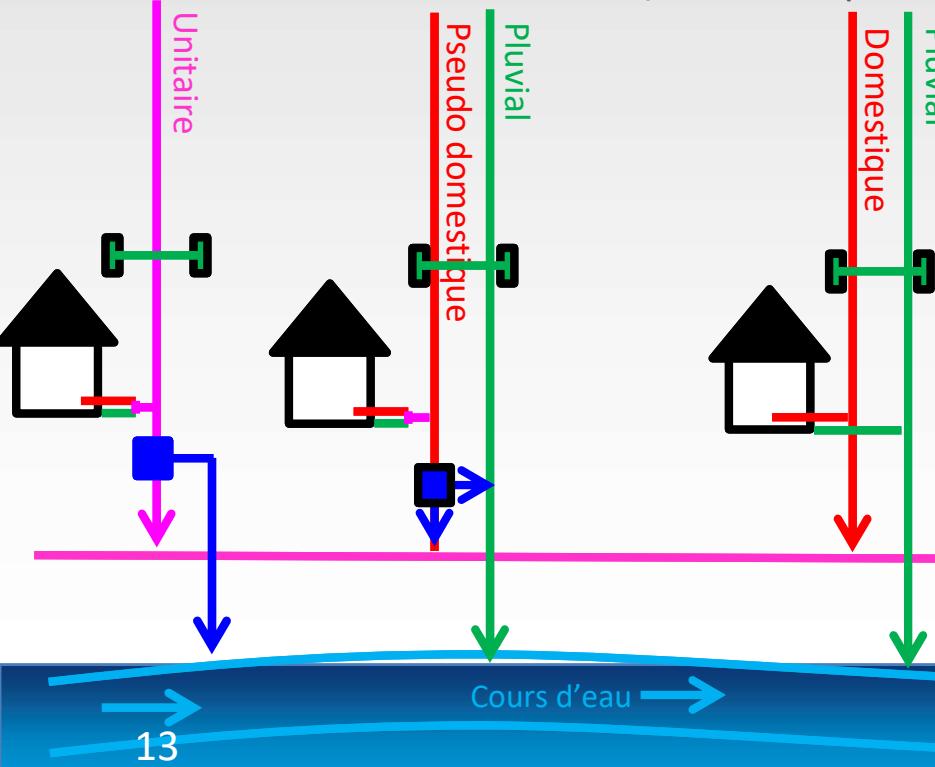
Début 2000 à ce jour



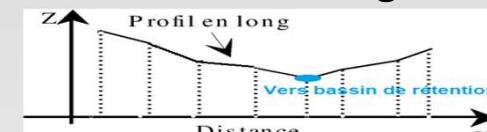
« Drainage conventionnel »



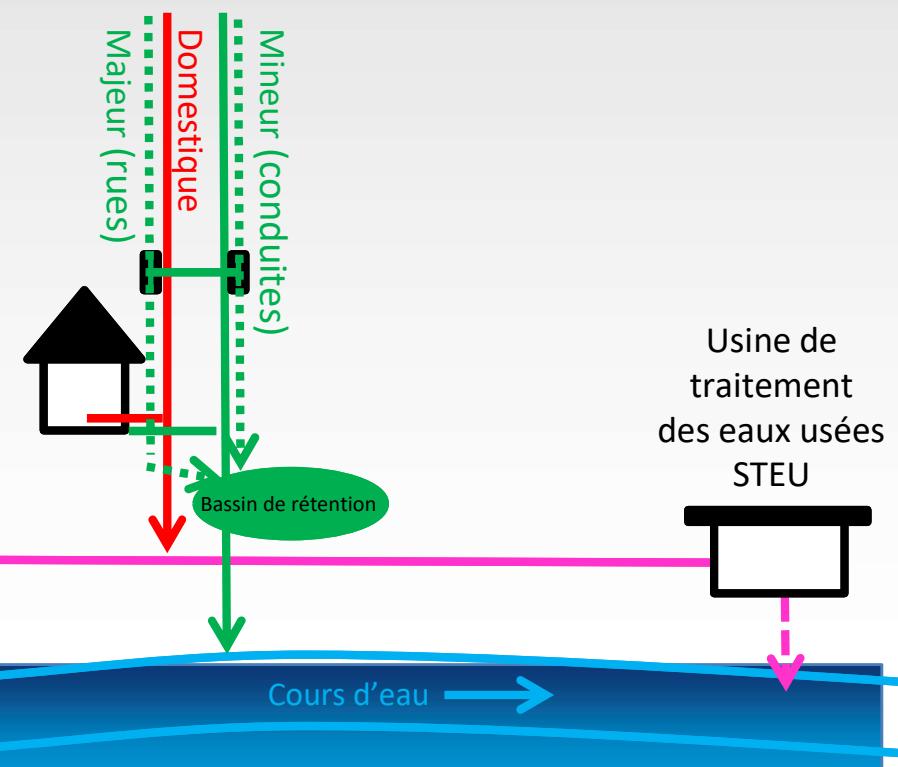
« Unitaire » « Pseudo domestique » « Séparatif »



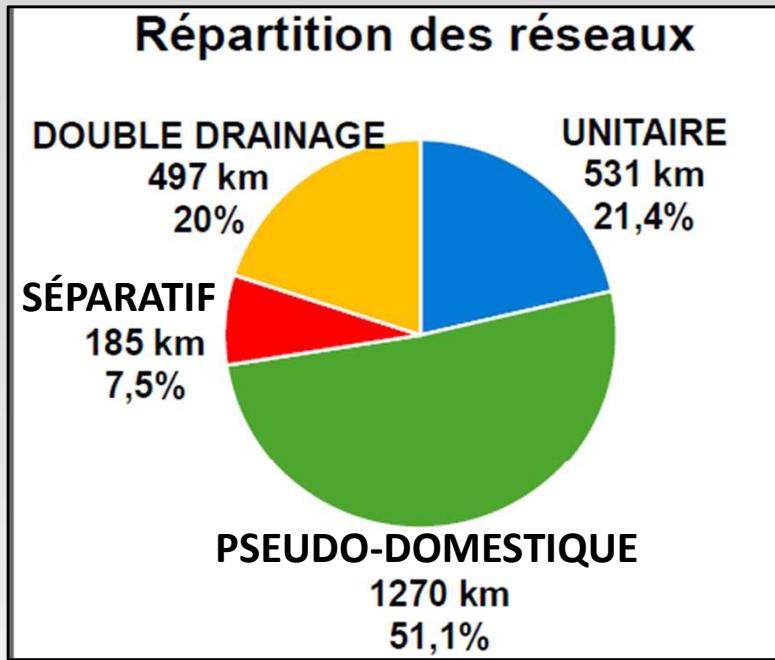
« Double drainage »



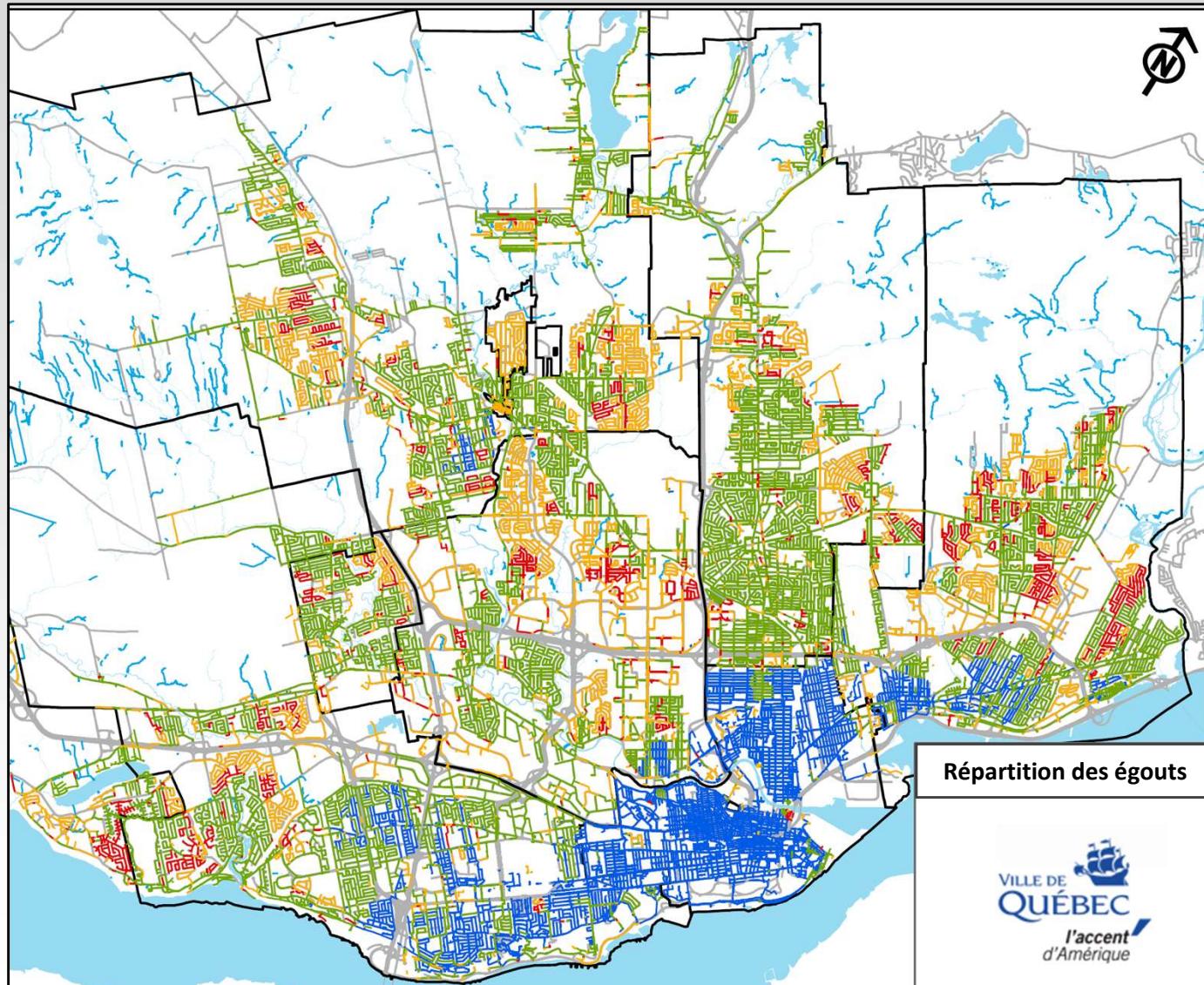
« Mineur - Majeur »



2. Particularités des réseaux d'égouts de la ville de Québec



- **2480 km** de conduites d'égouts
- **2 stations** d'épuration des eaux usées
- **308 ouvrages** d'eaux usées
dont **218 ouvrages de surverse**



Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Particularité des réseaux d'égouts
3. La « *Boîte à outils* »
4. Retour d'expérience et défis



APPROCHE STRATÉGIQUE

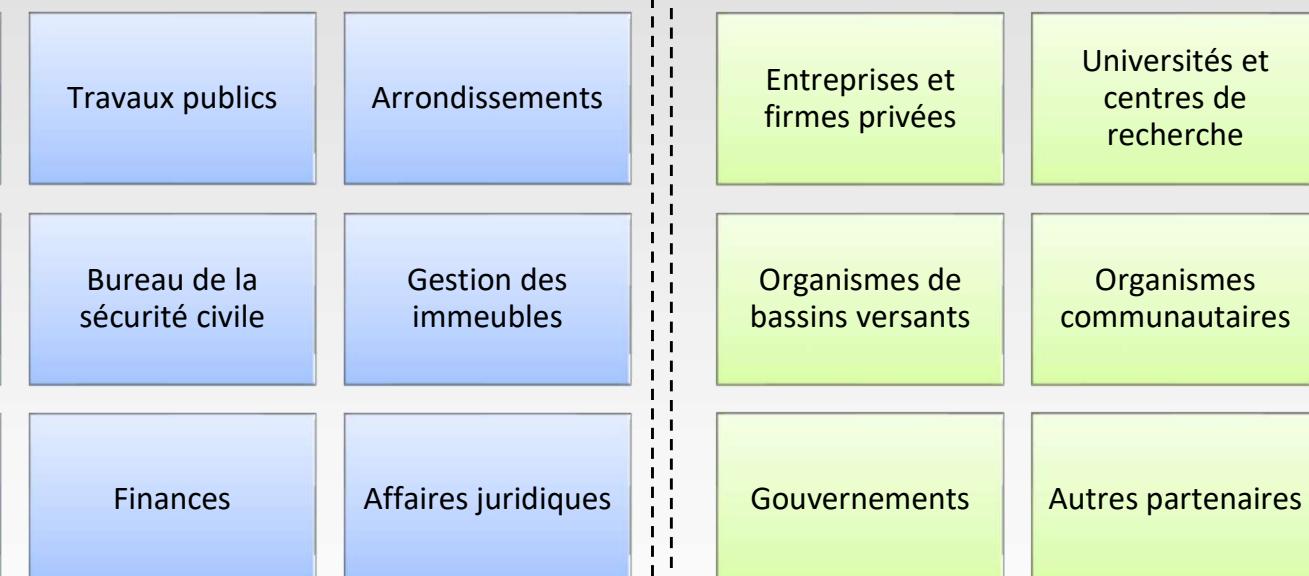
29 experts en hydrologie et hydraulique urbaine

Gérer l'eau est un travail d'équipe à la ville de Québec

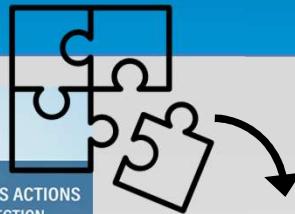
Partenaires internes



Partenaires externes



APPROCHE STRATÉGIQUE



RENFORCER LA RÉSILIENCE AUX IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES – INFRASTRUCTURES

*Source : Plan pour une économie verte 2030, Gouvernement du Québec

BOÎTE À OUTILS DU SERVICE DE L'INGÉNIERIE



Stratégies et mesures d'adaptation :
Actions pour modifier le système et augmenter sa capacité à maintenir un niveau de service sous diverses conditions.

BOÎTE À OUTILS

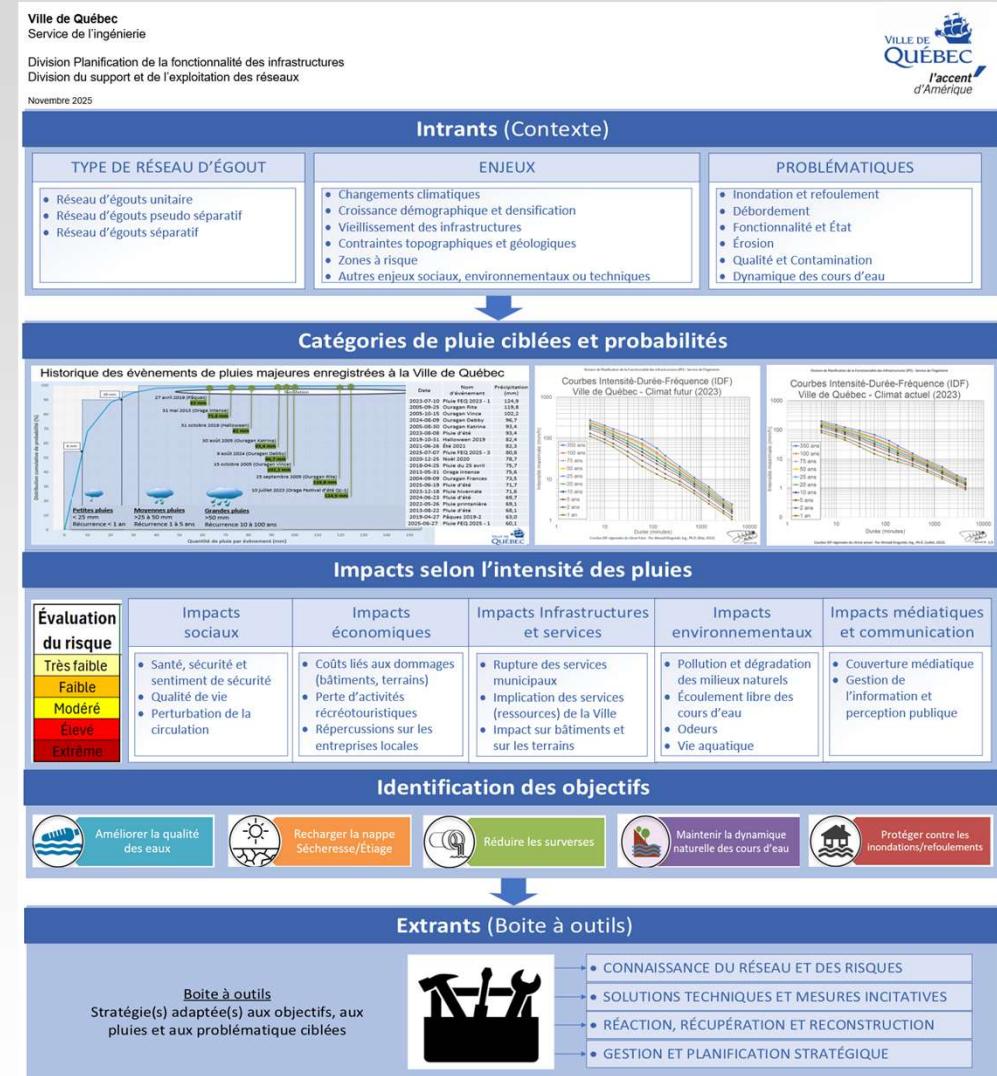
Contexte →

Évènements de pluies ciblés →
(Probabilités)

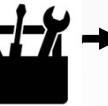
Conséquences →
(Impacts)

Objectifs →

Stratégies et mesures d'adaptation -  →
(Boîte à outils)



BOÎTE À OUTILS

Stratégies et mesures d'adaptation -  *(Boîte à outils)*

Extrants (Boîte à outils)



- CONNAISSANCE DU RÉSEAU ET DES RISQUES
- SOLUTIONS TECHNIQUES ET MESURES INCITATIVES
- RÉACTION, RÉCUPÉRATION ET RECONSTRUCTION
- GESTION ET PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Boîte à outils
Stratégie(s) adaptée(s) aux objectifs, aux pluies et aux problématique ciblées

CONNAISSANCE DU RÉSEAU ET DES RISQUES	SOLUTIONS TECHNIQUES ET MESURES INCITATIVES	RÉACTION, RÉCUPÉRATION ET RECONSTRUCTION	GESTION ET PLANIFICATION STRATÉGIQUE
Inspection et essais terrain <ul style="list-style-type: none">Visite terrain et inspection par caméra, entre autres, en temps de pluie ou de nappe phréatique élevéeEssais à la fuméeEssais au colorantRelevésTest à la fuméeInventaire et inspection des contrôles à la sourceCampagnes de mesureScan LiDARInstrumentation en continu (pluviomètres, débitmètres, suivi des ouvrages, etc.)Études et Modélisations<ul style="list-style-type: none">Modèle hydraulique des réseaux d'égouts et des cours d'eau, en conditions actuelles et futuresModèle numérique de terrain (écoulement de l'eau de surface et points bas)Bibliothèque des rapports et des modèles hydrauliquesEtudes techniques et plans directeursEtude théorique (classification des pluies, sources de contaminants, mise à jour des courbes IDF)Suivi de la performance du système CTRSuivi et interprétation du comportement des ouvrages en temps réel (Hydroweb, Cimplycity)Suivi des marées et connaissance des secteurs hydro connectésGéomatique, bases de données et outils décisionnels<ul style="list-style-type: none">Validation et mise à jour des données géomatiquesRegistre des événements de pluies historiques et des réclamationsInventaire des réseaux privés (plans, contrôle à la source, branchements, toits plats, etc.)Base de données GPI (Projets en cours et à venir,Géomatique et Power BI – Outils de croisement des donnéesInventaire des ouvrages EU et des bassins EP dans le système SGE-OPAnalyse et inventaire des problématiques dans la base de données GPI-ProblématiqueCarte des cuvettes (en cours de production) par CMQuébecSuivi des débordements aux ouvrages de surverses	Solutions techniques <ul style="list-style-type: none">Conception en double drainageSéparation des égouts unitairesGainage dans les secteurs de nappe phréatique élevéeMise à niveau (pérennité) des infrastructuresBassins de rétention d'eaux pluvialesRéservoirs d'eaux usées / conduite réservoirSystème de contrôle en temps réelCorrection des branchements croisésContrôle à la source sur lot privéPoste de pompageMur anti-créve, bras de décharge, plaine de débordementInfrastructures vertesDéminalisation, perméabilisation et plantations.Gestion des gouttières en milieu densément bâti (ex. pour sécurité des piétons dans le Vieux-Québec)Programme d'entretien préventif (bassins, captations, équipements)Curage préventif du réseau d'égouts / retrait des obstructionsRetour sur événement et apprentissage des erreurs du passé.Amélioration continue des solutions existantesNormes et réglementations<ul style="list-style-type: none">Normes de conception (privé et public)Courbes IDF Climat futurGuide de modélisationGuide de conception des infrastructures vertesRèglements encadrant les projets de redéveloppements et développementsRèglements encadrant les entrées en contrepointe, gouttières, rejets temporaires et permanents, etc.Entente avec commerces à fort débit de rejetMesures incitatives<ul style="list-style-type: none">Subventions pour les citoyens (clapet, pompe puisard)Accompagnement pour la gestion des eaux pluviales dans les nouveaux développements	Prévention <ul style="list-style-type: none">Comité opérationnel inondations-refoulements-embâcles piloté par le Bureau de la Sécurité CivileRencontre avec un prévisionnisteRencontres de coordination pour les réseaux d'égoutAnalyse de risque - Déploiement des pompes temporairesAutres actions préventives (exemples : mise en place de bouchons sur les regards, dégagement de certains puisards critiques, arrêt du pompage de puits, etc.)Comité rivière LoretteObservations terrains lors de l'événement<ul style="list-style-type: none">Partage de photos et d'informations en temps réelRelevés des niveaux d'eau des rivièresVigie des pompes temporairesVigie des ouvrages de la rivière LoretteMise à jour des conditions météo avec le prévisionnisteEnregistrement de données (sondes)Reconstruction<ul style="list-style-type: none">Historique des événements et des conséquences observéesPrise en compte des événements dans les analyses sectoriellesIntégration des observations dans les modèles hydrauliquesRéflexion sur les critères de conception suite aux événementsRecherche de solutions, identification des travauxRetour sur événementsGestion et planification stratégique<ul style="list-style-type: none">Planification et optimisation des ressources<ul style="list-style-type: none">Planification et priorisation des interventions en fonction du risque – Travaux court terme vs long termeIdentification des besoins de financement à long termeAnalyse de l'impact des petits travaux (moins coûteux) vs gains importantsRéserve climatique (fonds liés aux aléas climatiques)Collaboration et gouvernance<ul style="list-style-type: none">Table de concertation « Gérer l'eau »Collaboration inter-villes et inter-servicesPlan de communication au sujet de la gestion des eaux pluviales pour les élus et les citoyens	

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

1. Connaissance

✓ Inspection et essais terrain

- Plans directeurs
- Base de données
- Stratégie de sensibilisation

Depuis 2003, correction de
971 bâtiments aux
raccordements inversés
(2465 unités de logements)



Essais au colorant
(≈ 1100/an)



Prélèvements aux exutoires
et en réseaux (E. coli)
(≈ 1200/an)



Essais à la fumée
(≈ 40/an)



Inspection en temps de pluie et en période de
nappe phréatique élevée
(≈ 8000 mètres /an)



Pose de grilles
(≈ 1000/an)



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

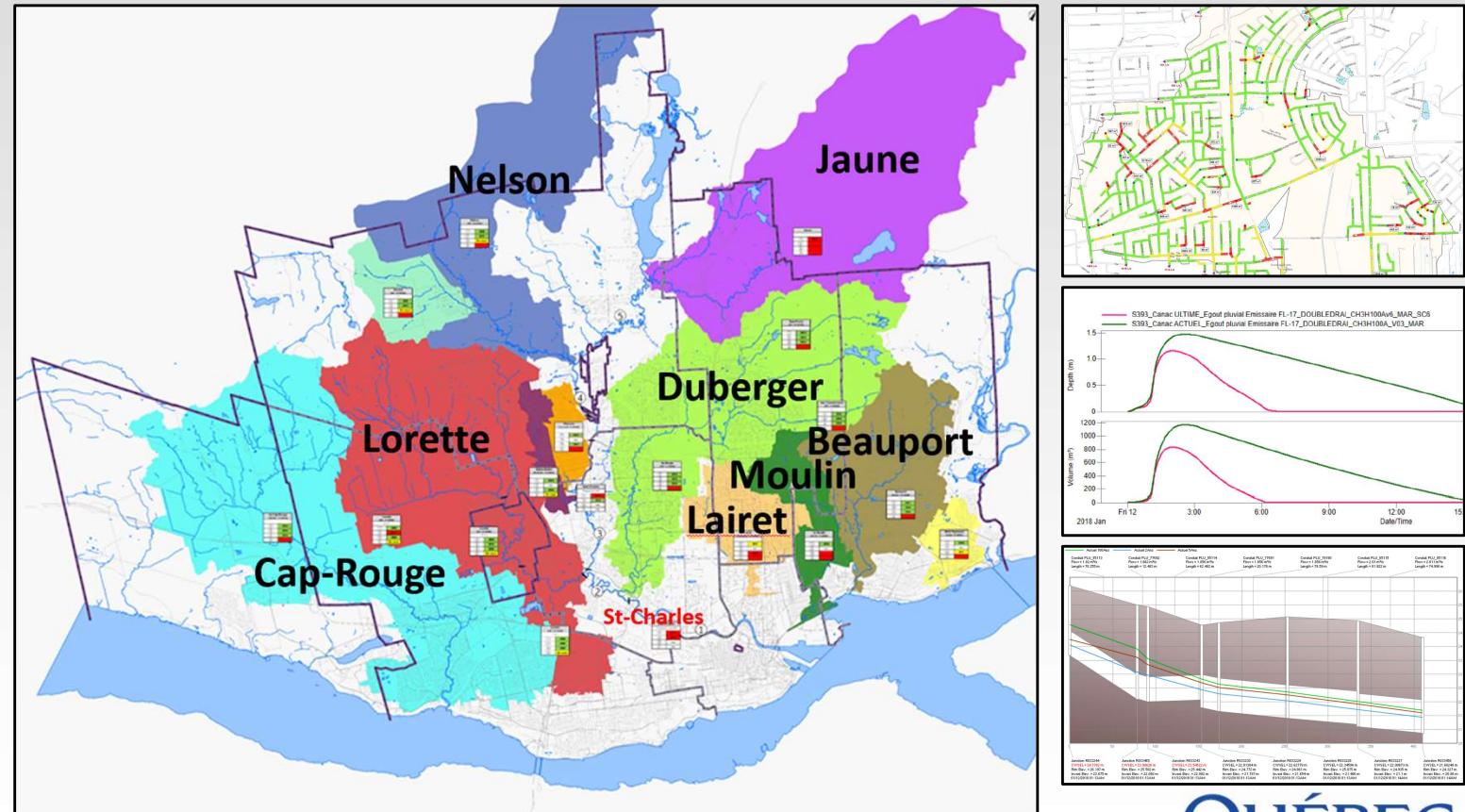
1. Connaissance

- Inspection et essais terrain
- ✓ **Plans directeurs**
- Base de données
- Stratégie de sensibilisation

>10 plans directeurs
de bassin versant des eaux pluviales

Planification à l'échelle
d'un **bassin versant** :

- ✓ Diagnostic / risque
- ✓ Planification à long terme
- ✓ Critères des futurs développements



Boîte à outils

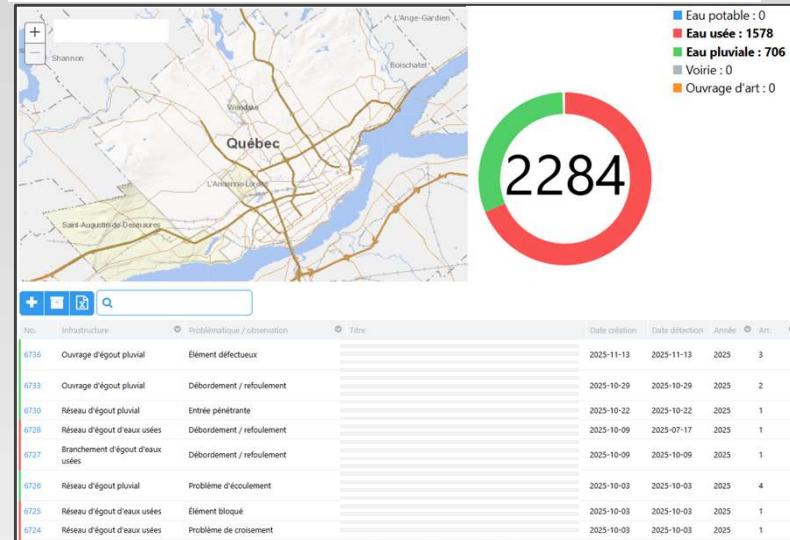
Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

1. Connaissance

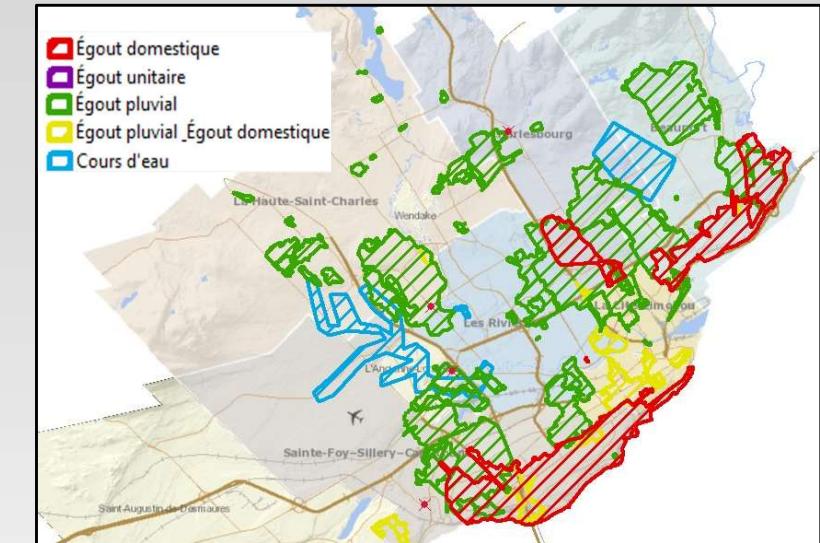
- Inspection et essais terrain
- Plans directeurs
- ✓ **Base de données**
- Stratégie de sensibilisation

Plusieurs **outils géomatiques**
créés à l'interne pour un
accès immédiat aux données

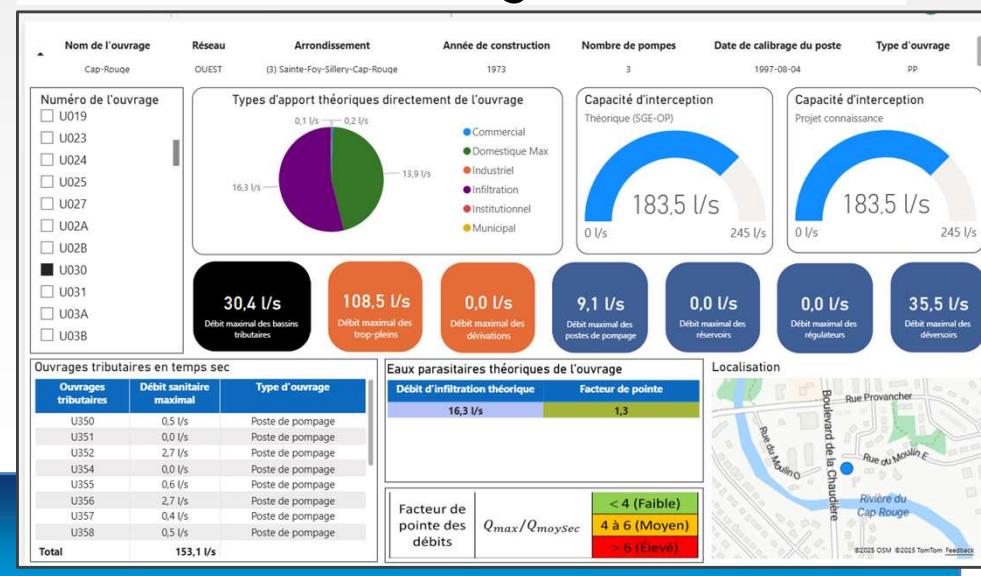
Inventaire des problématiques



Inventaire des modèles hydrauliques



Inventaire des ouvrages d'eaux usées



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

1. Connaissance

- Inspection et essais terrain
- Plans directeurs
- Base de données
- ✓ **Stratégie de sensibilisation**

Communications publiques sur les risques et les moyens de **prévenir** les refoulements d'égouts

23

Communication et sensibilisation des citoyens

<https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/aqueduc-egout/problemes.aspx>

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Emplois Espace Presse

CITOYENS GENS D'AFFAIRES TOURISTES À PROPOS

Accueil / Citoyens / Maison et logement / Aqueduc et égouts / Refoulements, infiltrations, bris et fuite

Refoulements, infiltrations, bris et fuites

Vous observez un bris d'aqueduc, une fuite, une infiltration d'eau ou un refoulement d'égouts? Voici les démarches à suivre pour signaler rapidement la situation et permettre à la Ville d'intervenir dans les meilleurs délais.

Que ce soit pour une urgence ou une réparation régulière, la Ville s'engage à agir efficacement pour limiter les dommages et de rétablir le service le plus rapidement possible.

Refoulement d'égouts et infiltration d'eau

Un refoulement d'égouts peut survenir à la suite de **fortes pluies**, d'un **bris dans les conduites** ou d'un **engorgement du réseau municipal**.

Il est essentiel d'agir rapidement et de suivre les étapes appropriées afin de limiter les dégâts et assurer la sécurité des personnes concernées et amorcer les démarches de nettoyage et de réclamation.

1. Identifier la source de l'infiltration
2. Sécuriser les lieux
3. Contacter sa compagnie d'assurances
4. Documenter l'événement
5. Déclarer l'événement à la Ville
6. Faire une réclamation

Système de pompes de puisard : un outil pour protéger votre bâtiment

Les pompes de puisard jouent un rôle crucial dans l'évacuation des eaux collectées par les drains de fondation, particulièrement lorsque les réseaux d'égouts sont surchargés en raison de fortes pluies ou de la fonte des neiges. Elles permettent de prévenir les infiltrations d'eau dans les sous-sols et de maintenir un environnement sain autour des fondations.

Rôle du drain de fondation

Le drain de fondation est un tuyau installé autour de la base du bâtiment, sous le sol. Sa mission est de capter l'eau souterraine pour l'éloigner des fondations. Sans ce drainage, le sol peut devenir saturé augmentant ainsi les risques d'infiltration d'eau à travers le béton ou les ouvertures de la structure.



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

✓ Normes de conception

- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

Depuis **2007**,
conception des infrastructures
pour le **climat futur**

Première ville québécoise
à intensifier ses critères de conception en intégrant
l'impact des changements climatiques

- En 2007 : adoption des courbes IDF climat futur Ville de Québec
- En 2021 : mise à jour¹ des courbes IDF climat futur

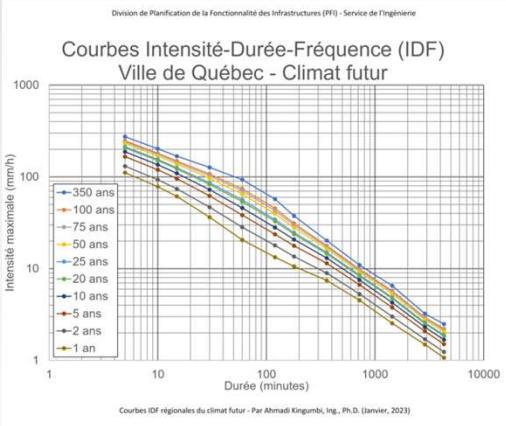


Tableau 1 : Valeurs des courbes IDF du climat futur exprimées en intensités maximales

Durée (heures)	(min)	Périodes de retour (années)									
		1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	75 ans	100 ans	250 ans	350 ans
00:05	5	111.0	130.7	166.1	187.7	207.2	213.1	230.6	240.4	247.0	274.1
00:10	10	78.4	93.3	119.6	135.9	150.6	155.3	168.6	176.1	181.2	202.4
00:15	15	51.9	62.4	75.9	89.7	102.9	107.8	117.3	124.7	130.5	148.1
00:30	30	36.4	46.7	62.1	72.6	82.9	86.2	96.6	102.8	107.2	126.9
01:00	60	20.5	26.3	38.4	45.9	53.7	56.3	65.0	70.3	74.3	93.1
02:00	120	13.3	17.9	23.7	28.1	32.8	34.4	39.6	42.9	45.4	57.4
03:00	180	9.2	12.9	17.9	21.5	25.2	27.1	31.7	34.3	37.1	49.3
06:00	360	7.4	9.0	11.4	13.0	14.5	15.0	17.3	17.8	20.3	-
12:00	720	4.5	5.3	6.7	7.5	8.3	8.9	9.2	9.6	9.9	11.0
24:00	1440	2.9	3.0	3.9	4.3	4.7	4.9	5.3	5.6	6.0	6.9
48:00	2880	1.5	1.7	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.2	-
72:00	4320	1.1	1.2	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.5	-

Tableau 2 : Valeurs des courbes IDF du climat futur exprimées en hauteurs maximales

Durée (heures)	(min)	Périodes de retour (années)									
		1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	75 ans	100 ans	250 ans	350 ans
00:05	5	9.3	10.5	13.0	14.5	16.0	17.5	19.0	20.5	22.0	24.6
00:10	10	13.1	15.5	19.9	22.6	25.1	25.9	28.1	29.3	30.2	33.7
00:15	15	15.3	18.5	23.9	27.3	30.5	31.5	34.4	36.0	37.2	42.0
00:30	30	18.2	21.4	27.1	30.8	34.1	35.8	38.1	39.8	41.6	46.8
01:00	60	20.5	23.8	38.4	45.9	53.7	56.3	65.0	70.3	74.3	93.1
02:00	120	26.7	35.9	47.4	56.2	65.6	68.8	79.3	85.9	90.8	114.8
03:00	180	31.7	40.7	53.9	62.4	71.2	74.2	89.7	93.7	102.7	121.5
06:00	360	44.7	53.7	68.7	75.8	82.0	89.7	103.9	107.0	117.0	-
12:00	720	54.3	63.6	80.2	90.4	99.6	102.4	110.7	115.3	119.5	131.4
24:00	1440	61.0	72.2	90.5	102.4	113.5	117.0	127.6	133.7	138.0	156.2
00:00	2880	81.9	95.9	110.3	120.4	131.5	136.3	148.1	154.7	161.3	179.2
06:00	4320	77.2	89.1	108.4	121.0	132.9	136.7	148.1	154.7	160.3	179.2

Les courbes IDF du climat actuel ont été ajustées avec les majorations du climat futur correspondant au scénario RCP8.5 pour l'horizon 2060-2080.
Les valeurs des courbes IDF du climat actuel (calculées en considérant toutes les données enregistrées dans la région de Québec jusqu'en 2019) et celles des majorations sont issues de l'étude de l'INRS (Malhotra et al., 2021).

Référence¹ : INRS (2021). Analyse des pluies extrêmes pour la région de Québec et de leur évolution en climat futur. Rapport produit pour la CM Québec, 257p.

Tableau 3A : Valeurs des paramètres de l'équation de régression pour les durées à 1 heure

$$\text{Forme générale de l'équation :}$$

$$i = \frac{a}{(t + b)^c}$$

où i est l'intensité maximale de pluie (mm/h), t est la durée représentant le temps de concentration (minutes) du bassin versant et a , b et c des coefficients de régression. Les paramètres a , b et c ont été déterminés par optimisation à l'aide de la méthode des moindres carrés programmée sous l'environnement Matlab.

Tableau 3B : Valeurs des paramètres de l'équation de régression pour les durées de 5 minutes à 1 heure

Coefficients	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans	250 ans	350 ans
a	123.085	44.641	88.629	89.279	89.507	89.770	90.007	90.177	90.319	90.777	91.019
b	6.753	4.684	2.222	3.615	2.919	2.669	1.941	1.432	1.104	0.000	0.000
c	0.973	0.806	0.753	0.702	0.647	0.629	0.574	0.541	0.518	0.435	0.435

Tableau 3B : Valeurs des paramètres de l'équation de régression pour les durées de 2 heures à 72 heures

Coefficients	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans	250 ans	350 ans
a	1363.293	1041.528	1439.949	1616.031	1628.906	1669.402	1942.530	2329.926	2656.278	4863.966	-
b	114.009	44.430	38.117	26.885	11.048	7.359	0.300	0.000	0.000	0.000	0.000
c	0.850	0.797	0.812	0.813	0.802	0.802	0.814	0.836	0.852	0.930	-

Tableau 3C : Valeurs des paramètres de l'équation de régression pour les durées de 5 minutes à 72 heures

Coefficients	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans	250 ans	350 ans
a	620.751	649.726	840.772	936.457	1014.824	1036.214	1099.354	1135.600	1159.928	1284.293	-
b	3.626	3.563	3.961	4.137	4.314	4.369	4.577	4.732	4.853	5.667	-
c	0.797	0.746	0.739	0.727	0.713	0.709	0.694	0.686	0.680	0.659	0.659

Courbes IDF régionales du climat futur - Par Ahmad Kingumbi, Ing., Ph.D. (Janvier, 2023)

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- ✓ Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

20 % des réseaux développés en double drainage

Principe du **double drainage** :

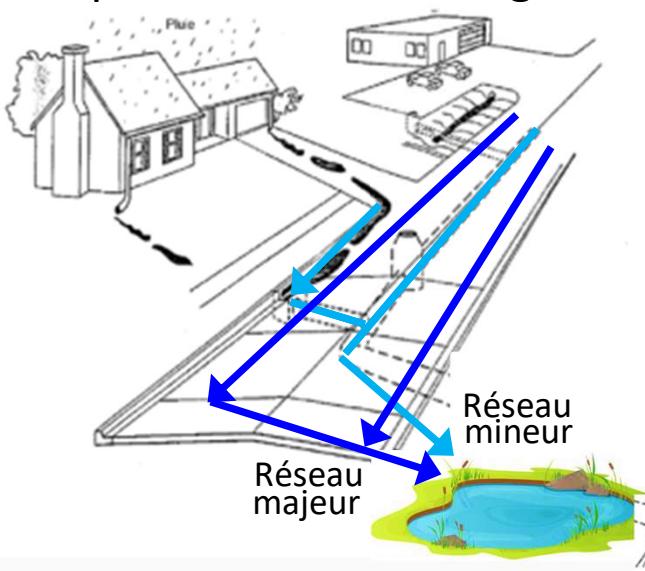
Une combinaison de deux systèmes

Réseau mineur + Réseau majeur

(2 ans)

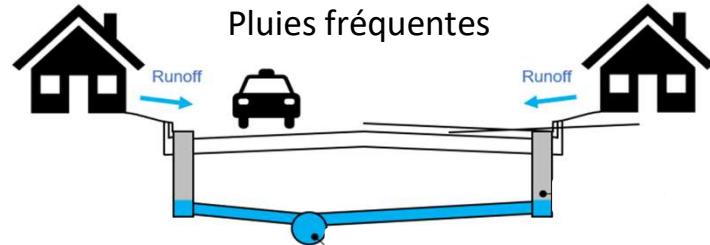
(100 ans)

Conception double drainage



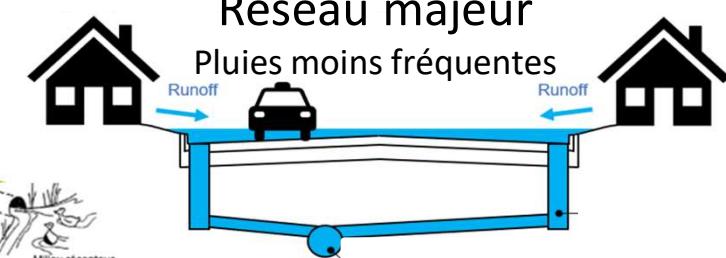
Réseau mineur

Pluies fréquentes



Réseau majeur

Pluies moins fréquentes



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

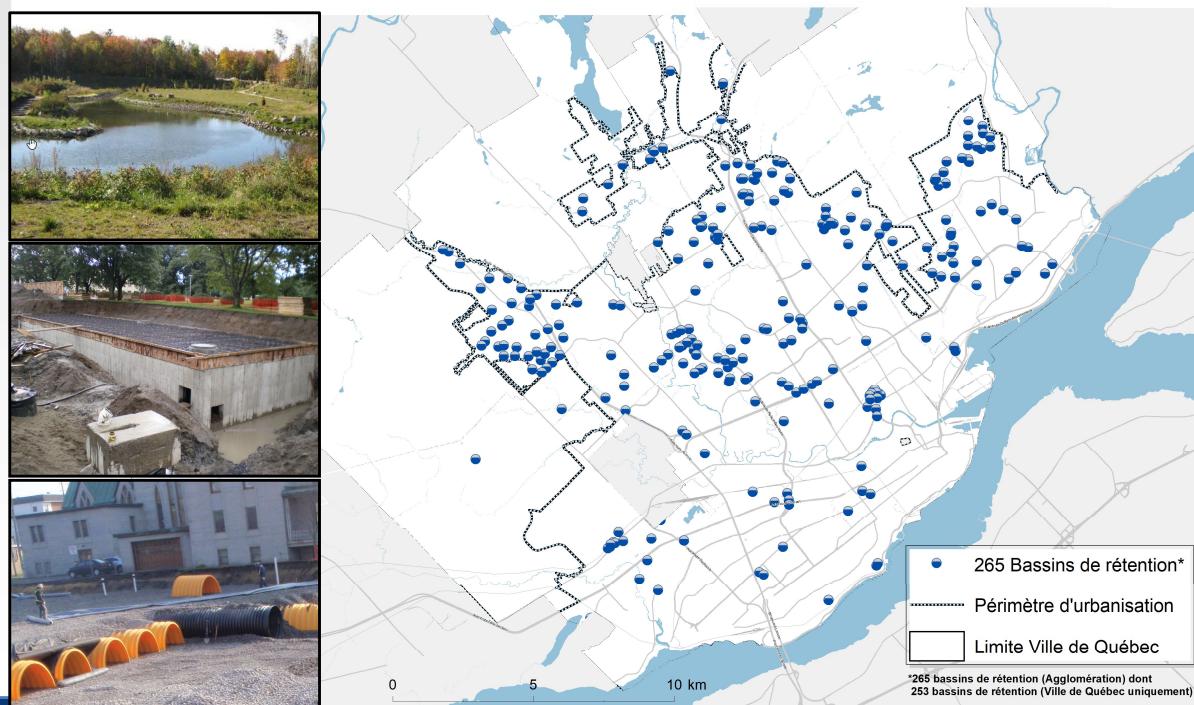
2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- Conception en double drainage
- ✓ Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

920 000 m³

d'eaux pluviales retenues dans les
253 bassins de rétention (VQ)

VQ – Bassins de rétention des eaux pluviales



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- ✓ **Infrastructures vertes**
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

La complémentarité des infrastructures vertes et grises

Infrastructure verte (noue, biorétention, etc.)

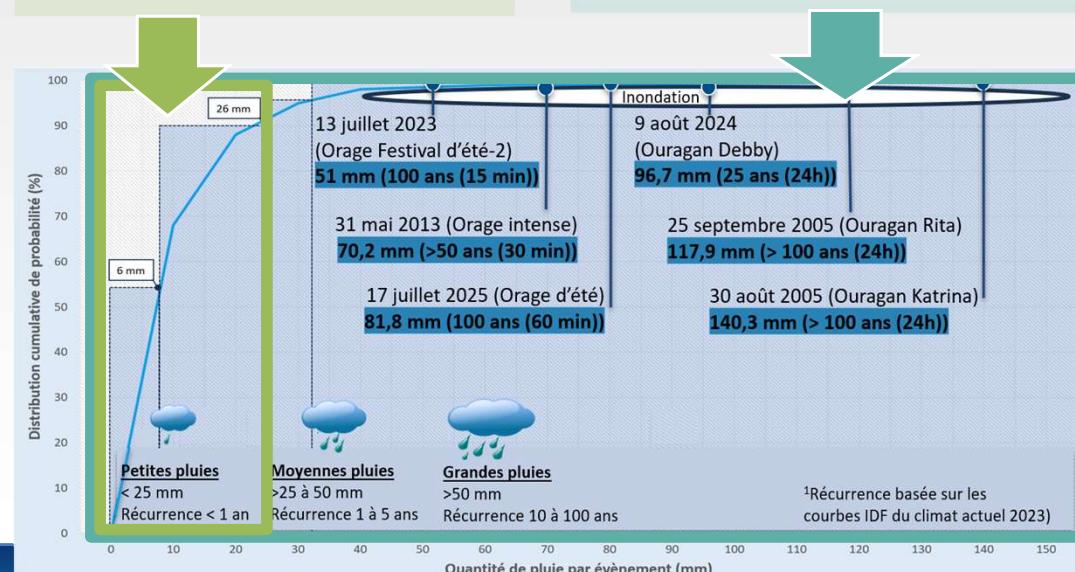
- Réduit les volumes à la source (**infiltration**)
- Agit sur le traitement (**qualité**)
- Lutte aux îlots de chaleur et augmente la biodiversité

Infrastructure grise (conduite, réservoir, etc.)

- Gère les volumes importants (**quantité**)
- Évacue efficacement les pointes de débit
- Permet un étalement dans le temps

Bénéfices combinés

- Multi-contrôles
- Optimisation de la performance globale du système en fonction des types de précipitations



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- ✓ **Infrastructures vertes**
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

>888 m³
d'eaux captées par
39 sites
avec des **infrastructures vertes**



Rue de l'Etna, Ville de Québec
Construction 2024-2025



Stationnement de la base de plein-air de Ste-Foy
Ville de Québec - Construction 2024

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- ✓ **Réservoirs d'eaux usées et CTR**
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

215 000 m³
d'eaux usées retenues dans
37 ouvrages de rétention

Première ville québécoise à **implanter le contrôle en temps réel** pour maximiser les débits dirigés vers les usines d'épuration



- **24 réservoirs de rétention** des eaux unitaires
- **13 conduites réservoirs** des eaux unitaires

Boîte à outils

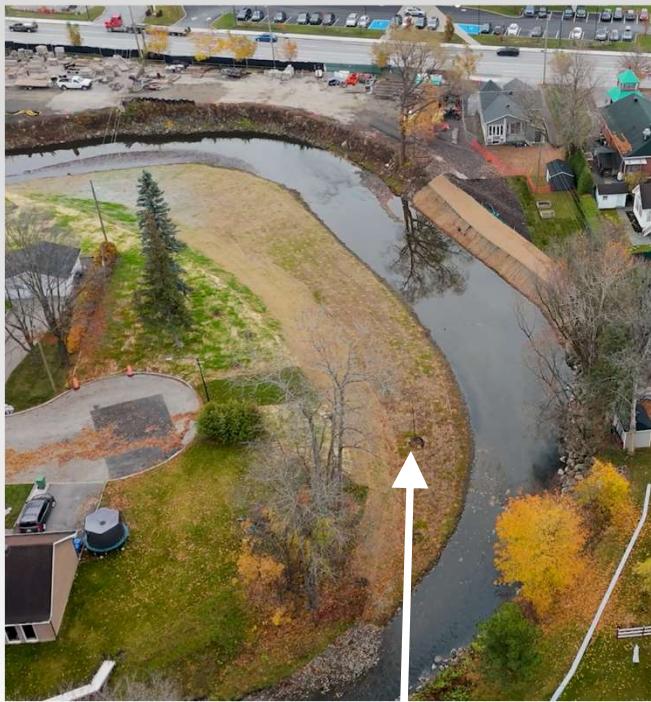
Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- ✓ **Mur anti-crue et bras de décharge**
- Contrôle à la source (lot privé)
- Subventions et règlements

Protection d'un secteur à risque contre les inondations récurrence **100 ans**
climat futur

Protection contre les inondations – Rivière Lorette



Plaines de débordement



Murs anti-crue

Bras de décharge

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

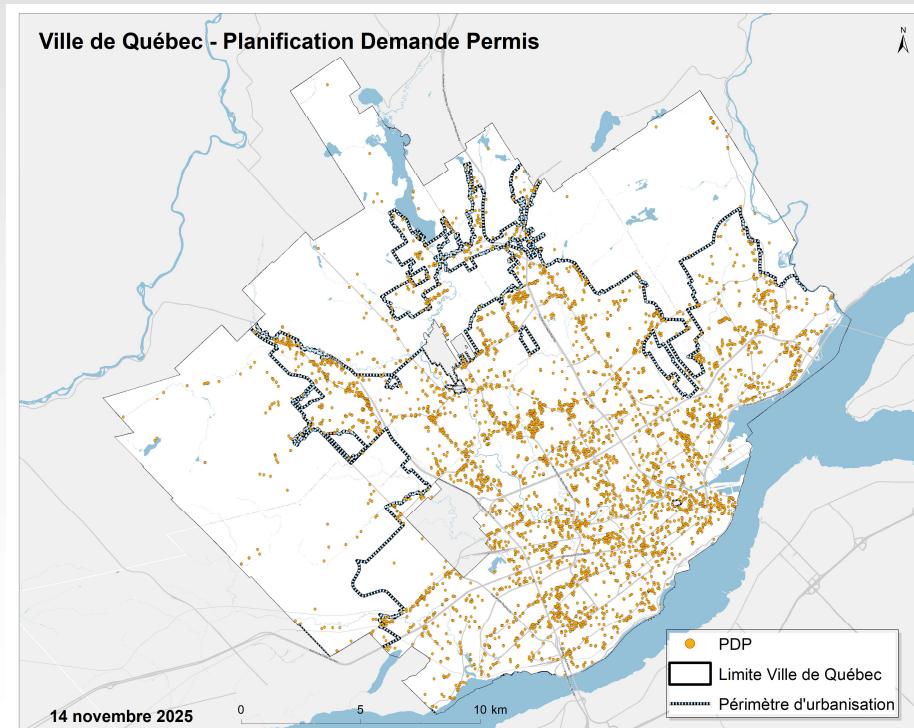
- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- ✓ **Contrôle à la source (lot privé)**
- Subventions et règlements

≈ 3000 terrains privés avec **contrôle à la source**

Depuis 2005, à l'échelle d'un **lot privé** :

Règlementation sur les branchements privés d'aqueduc et d'égouts R.V.Q. 2978

- **Contrôle à la source** sur les terrains $\geq 1200 \text{ m}^2$
- Débit de rejet contrôlé - Conception **100 ans climat futur**



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

2. Solutions techniques et mesures incitatives

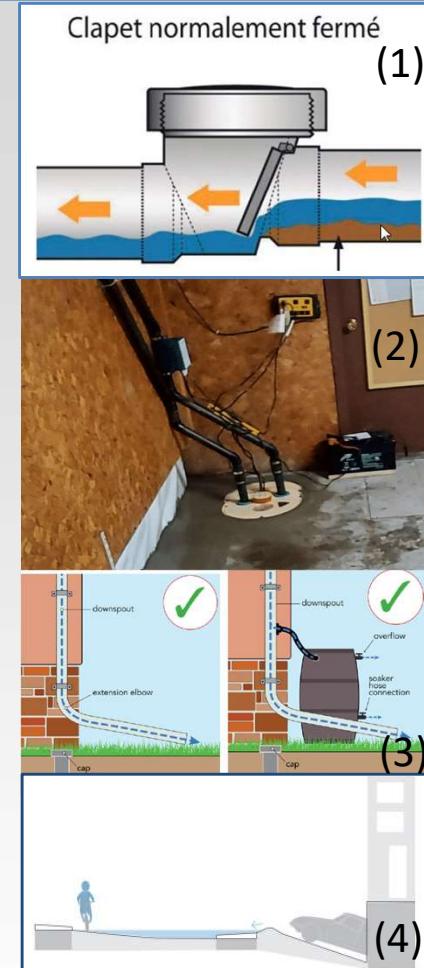
- Normes de conception
- Conception en double drainage
- Bassins de rétention
- Infrastructures vertes
- Réservoirs d'eaux usées et CTR
- Mur anti-crue et bras de décharge
- Contrôle à la source (lot privé)
- ✓ Subventions et règlements

450 000 \$

montant versé depuis 2015
en subventions des clapets

Une responsabilité partagée : des actions pour le citoyen

- Programme de subvention pour l'installation de dispositifs **anti-refoulements (clapet)** - 2015
- Programme de subvention pour l'installation de **pompes de puisards** – 2025
- Règlement d'harmonisation sur l'urbanisme ainsi que les règlements d'arrondissement qui encadrent, entre autres, les **gouttières** et les **entrées à contre-pente** - 2025



Source images (du haut en bas)

1. <https://www.cmmfq.org/conseils-pratiques1/comment-prevenir-le-refoulement-des-eaux-usees-->
2. <https://www.systemessoussolssquebec.ca/installation-de-pompes-de-puisard/avant-et-apres.html>
3. <https://www.dewater.com/projects/downspout-disconnection-program>
4. https://designmontreal.com/s3fs-public/publications/espaces-publics-resilients-boite-a-outils_vf_20220201-1.pdf?VersionId=qk3qaFf4.sHW6XORvzJfV.-ujcpk1m

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

3. Réaction, récupération, reconstruction

✓ Actions avant et pendant l'évènement

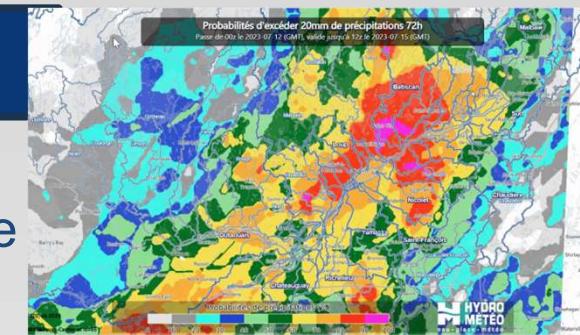
- Actions après événements

**Coordination
multi-services
pour prévenir les risques**

33

Avant l'évènement

- Coordination du Comité opérationnel inondations-refoulements-embâcles par le Bureau de la sécurité civile (BSC)
- Rencontre avec un prévisionniste
- Rencontres de coordination technique pour les réseaux d'égouts (ING-TP-TE)



Pendant l'évènement

- Observations terrains
- Partage de photos et d'informations
- Relevés des niveaux d'eau des rivières
- Vigie des pompes temporaires
- Vigie des ouvrages de la rivière Lorette
- Mise à jour des conditions météo avec le prévisionniste, etc.



Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

3. Réaction, récupération, reconstruction

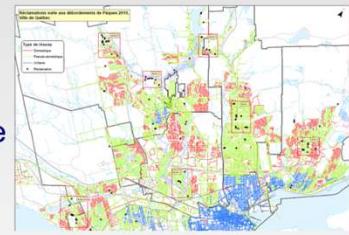
- Actions avant et pendant l'évènement
- ✓ Actions après évènements

**Coordination
multi-services
pour se relever**

Après l'évènement

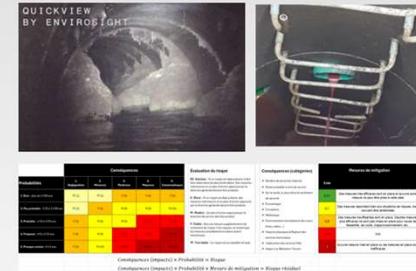
1. Retour sur l'évènement

- Partage d'informations (ING, ERAE, TE)
- Documentation des problématiques (\pm 4 semaines)
 - Cartes
 - Rivières
 - Ouvrages de la Lorette
 - Sésames
 - Réclamations



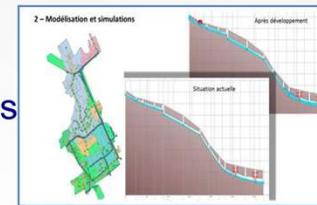
2. Identification des travaux court terme (\pm 6 mois)

- Enquêtes terrain
- Risques
- Petits travaux
- Priorisation
- Réalisation



3. Études hydrauliques (échéancier variable)

- Enquêtes terrain
- Analyses hydrauliques
- Définition du projet
- Délai minimal 1,5 an
- Plusieurs M\$ projets prêts



4. Réalisation des travaux majeurs (échéancier variable)

- Études préparatoires
- Plans et devis
- Travaux
- Cycle de projet de 3 ans à 5 ans



VILLE DE
QUÉBEC

VILLE DE
QUÉBEC
l'accent
d'Amérique

Boîte à outils

Des actions concrètes depuis des années à la ville de Québec

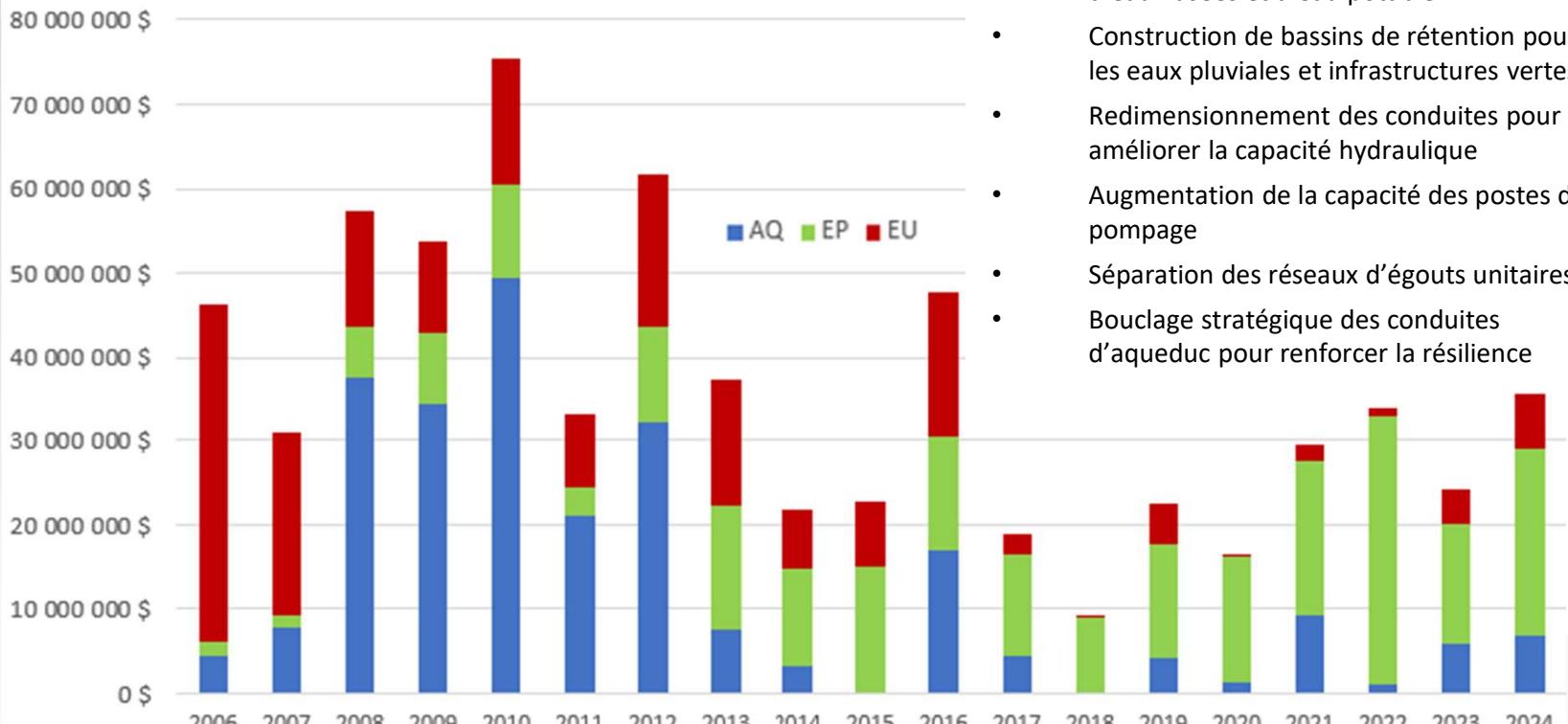
4. Gestion et planification

✓ Planification et financement

680 M\$
investis depuis 2006

- Maintenir les **niveaux de service**
- Adapter les infrastructures aux **changements climatiques**
- Soutenir le **développement urbain**
- Répondre aux **exigences réglementaires**

Projets d'amélioration fonctionnelle (2006 à 2024)



La plupart de ces projets ont été subventionnés (TECQ, FEPTEU, PRIMEAU)

Principaux types d'interventions :

- Ajout ou agrandissement de réservoirs d'eaux usées et d'eau potable
- Construction de bassins de rétention pour les eaux pluviales et infrastructures vertes
- Redimensionnement des conduites pour améliorer la capacité hydraulique
- Augmentation de la capacité des postes de pompage
- Séparation des réseaux d'égouts unitaires
- Bouclage stratégique des conduites d'aqueduc pour renforcer la résilience

Plan de la présentation

1. Mise en contexte
2. Particularité des réseaux d'égouts
3. La « Boîte à outils »
4. Retour d'expérience et défis



RETOUR D'EXPÉRIENCE

Meilleure connaissance du réseau

- ✓ Investissements mieux ciblés
- ✓ Travaux majeurs évités
- ✓ Modèles hydrauliques fiables

Amélioration continue

- ✓ Chaque pluie devient une source d'apprentissage
- ✓ Opportunité

Résilience accrue

- ✓ Combinaison des solutions = performance sous diverses conditions
- ✓ Niveau de service amélioré dans plusieurs secteurs
- ✓ Sensibilisation et responsabilités partagées (ville & citoyens)

DÉFIS

Complexité croissante

- Multiplicité des solutions et ressources spécialisées
- Déficit d'adaptation des secteurs déjà bâties
- Complexité des égouts pseudo-domestiques
- Exigences multiples (normes, règlements, attentes élus et citoyens)

Pérennité et Entretien

- Historique des réseaux et vieillissement des infrastructures
- Coûts d'entretien et plans d'intervention spécifique à chaque ouvrage
- Pérennité des contrôles à la source

Coûts de l'adaptation

- Financement des mesures d'adaptations
- Échéancier des projets majeurs
- Mésadaptation et illusion du « risque zéro »

Plan de la présentation

Conclusion



CONCLUSION

Quelles sont les stratégies pour renforcer la résilience des infrastructures d'égouts et faire face aux changements climatiques?

La Ville de Québec est proactive :
efforts soutenus depuis plusieurs années, ressources dédiées, vision à long terme.



Pas de solution unique :

approche flexible, boîte à outils adaptée à chaque réalité.

Bonne connaissance du réseau et des risques
solutions et investissements optimisées



Boîte à outils : solutions complémentaires

améliore la performance des systèmes en place et réduit les risques



Restons connectés!

Renée Lanthier, ing.

Directrice de division

Planification de la fonctionnalité des infrastructures

Service de l'ingénierie, Ville de Québec

renee.lanthier@ville.quebec qc.ca

Christian Tremblay ing., MBA

Directeur de division

Support et de l'exploitation des réseaux

Service de l'ingénierie, Ville de Québec

christian.tremblay@ville.quebec qc.ca