

RÉSILIENCE FACE AUX EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES PLUIES

Défis et leviers de mise en oeuvre en milieu bâti

INFRA - 21 novembre 2022

Hervé Logé

Directeur - Gestion des actifs
Service de l'eau, Ville de Montréal

Montréal 

Orage sur Montréal - Août 2020
Photo sous droit d'auteur

VISION MONTRÉAL 2030

Refaire Montréal autrement
Améliorer les milieux de vie



Développer les activités récréotouristiques
Relancer l'économie



Budget

Sécuriser les déplacements actifs
Ralentir le trafic



Développer les transports actifs



3 PLUIES SUR 3 CIBLES

(ENV., PERSONNES, ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES)

Petites pluies
surverses



Impacts sur la vie aquatique,
les activités récréotouristiques



Envoyer l'eau vers les
espaces verts

Trouver des m^2
\$/ m^2



Fortes pluies
Refoulements
et inondations



Très fort impact sur la qualité de vie des personnes,
risque de salubrité (moisissures), perte de valeur de
la maison, assurabilité



Empêcher l'eau d'entrer dans les bâtiments
la ralentir / la stocker



Trouver des exutoires /
choisir des m^3

\$/ m^3



Pluies
exceptionnelles



Impact en sécurité publique,
risque pour les personnes
prises dans leur véhicule



Choisir où être inondé
plutôt que de subir



LE SYSTÈME EN PLACE

Un réseau d'infrastructures lourdes

1. Ville dense, >90% développée
2. >70% en réseaux unitaires
3. Environ 16 G\$ pour la partie assainissement (réseaux et usines)
4. Près de 5 000 km de réseaux, environ 60 ans d'âge moyen
5. Plus de 4 000 km de voirie
6. Taux d'imperméabilisation très variable mais globalement de 60@80% selon les arrondissements



Variation des maxima annuels d'intensité de pluie	
2040-2070	2070-2100
17,5 %	34,5%
NVS / 2	NVS / 5@10

Source : INRS

S'ADAPTER AUX PLUIES 2050 (et après)

Implique des actions systémiques

1. Les CC vont affecter toute la Ville, pas juste les nouveaux développements “vitrines”
1. Passer des projets vitrines à une application à grande échelle, dans le bâti existant
1. Au meilleur coût pour la collectivité
=> viabilité à grande échelle

Parc résilient Pierre-Dansereau à Outremont



Technoparc St-Laurent



Noue sur boulevard Papineau

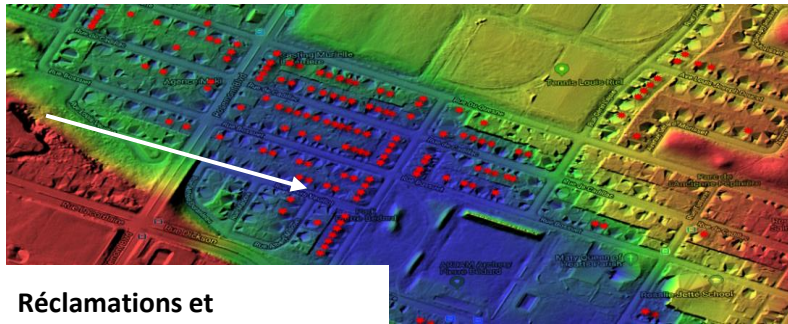
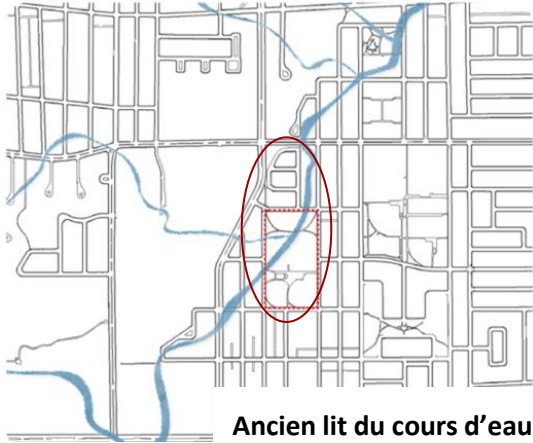
LE DÉFI D'ADAPTER LE MILIEU BÂTI

Exemple: cuvette à Ville-Marie



LE DÉFI D'ADAPTER LE MILIEU BÂTI

Exemple à MHM



Secteur avec large majorité d'entrées en contre-pente



Cours d'eau et arrière-trottoir inadéquats (delta < 1 cm)



ACTIONS CORRECTIVES

Exemple à MHM

1. Buttons, portes de garage étanche, clapets, comblement d'entrées en contre pente
2. Correction des cours d'eau, remontée des arrière-trottoirs
3. Géométrie de rue : noues, rue en V, devers unique (défi des carrefours, couvert suffisant sur le réseau d'aqueduc)
4. Exutoire: parc résilient

Button installé sur une entrée inondée (3 000\$)



Entrée en contre-pente comblée



Concept pour le secteur, > 4000 m³ de capacité en parc résilient



CHOIX STRATÉGIQUES

Évaluer et prioriser les alternatives

1. **Maintien des actifs.** Non choix. >200 M\$/an pour les réseaux seulement.
Réduction depuis 2001 : -29% de la production d'eau potable et -26% du débit de temps sec
2. **Résilience des bâtiments**
Protection des bâtiments (inondation de la rue sans impact dans les bâtiments)
3. **Détourner le ruissellement du réseau,** faire transiter en surface et évacuer dans une zone de moindre impact (si adéquat)
4. **Ralentir,** captage indirect
5. **Stocker,** en surface ou en souterrain
Défi pour limiter les coûts : **synchroniser avec la gestion d'actifs,** selon le renouvellement de la ville sur elle-même
=> étroite intégration dans la planification (technique et financière) et la conception

SURDIMENSIONNER Jusqu'où ? Partout ?

- Surcoût de refaire 100 m d'égout 50 ans avant sa fin de vie utile = 500 k\$
- Ajouter des actifs : bassin de rétention, conduites en parallèle
Amener tous les bassins de drainage à 1/10 ans (climat actuel @-1.8m)
 - = 6,6 G\$, soit 220 M\$/an pendant 30 ans
 - \approx 8k\$/bâtiment (dans le bassin de drainage)
 - \approx 30 k\$/bâtiment (avec historique d'au moins 1 réclamation)
 - budget d'entretien : $> 1\$/m^3/an$
- Cela représenterait un effort colossal pour maintenir le statu quo 2050. Quid après 2050 ?
Rappel : NVS / 7@10 pour 2070-2100,
durée de vie des investissements en drainage 100@150 ans

Bassin Lavigne, 66 M\$, 20 000 m³



Ouvrages de rétention en cours de finalisation de réalisation (date de livraison 2023)

Nom de l'ouvrage	Capacité (m ³)
Rockfield	45 000
Williams	12 000
Lavigne	20 000

Ouvrages de rétention réalisés au cours des 10 dernières années

Nom de l'ouvrage	Capacité (m ³)
Charles-Renard	24 500
Marc-Aurèle Fortin	4 000

DE LA LIGNE PIEZO. À LA GESTION DE RISQUE

Jusqu'où ? Partout ?

- Nécessité de prioriser selon la capacité d'investissement

Quelques critères:

- 2 niveaux de goulots : réseau principal, réseau local
=> obligation logique de commencer par le réseau principal
- secteurs avec réseau principal plus faible (L/s/ha)
- secteurs avec historique de réclamations dans les cuvettes et entrées en contre-pente

- Implications :

=> sortir du niveau de service uniforme (l'actuel n'est pas uniforme)

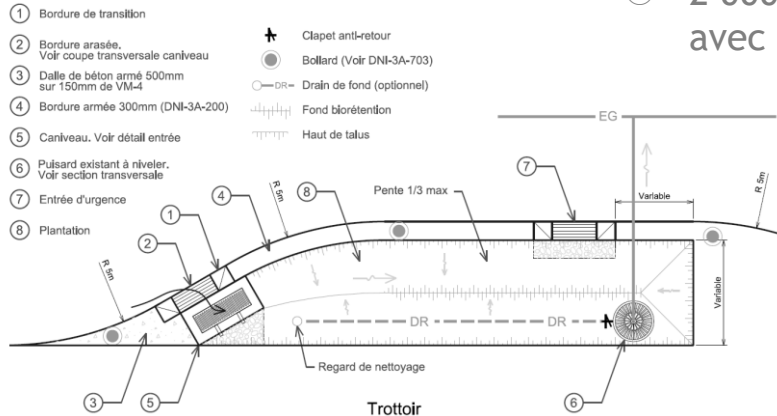
=> implication juridique, redéfinir la gestion de risque (adapter la notion de niveau de service), fardeau du propriétaire de l'actif municipal selon la jurisprudence

RÉDUCTION DES DÉBORDEMENTS

L'opportunité à chaque reconstruction en surface



Position extrémité



- chaque action de verdissement est une opportunité de gestion du ruissellement (justifier pourquoi on ne peut en faire une infra verte drainante)
- 10 % de la voirie en infra verte dans chaque reconstruction (5@6 km/an) + programmes ponctuels (saillies aux abords des écoles)
- 2 000 m² en infras vertes drainantes en 2022 (1ère demi-année avec équipe dédiée), 6 500 m² pour 2023-2024

- Levier : des plans normalisés pour chaque infra verte drainante
 - Réduction des coûts de conception
 - Prévisibilité (efficacité, entretien)
 - Réduction des débats internes au cas par cas

RÉDUCTION DES DÉBORDEMENTS

Reconstruire la ville autrement

Principaux Leviers : encadrements pour le domaine public, les re-développements, la gestion au niveau des lots

- ▶ Plan de gestion des débordements
- ▶ Encadrement des projets promoteurs (redéveloppement de la Ville sur elle même) : taux global limite ou bilan pré-post pour une gamme de pluie, 5 mm sur les voies publiques via les infras vertes
- ▶ Réglementation d'urbanisme, PPU, PPCMOI, PIIA : taux de verdissement, position des parcs résilients, type de bâti
- ▶ Co-financement des infras vertes : 500 \$/m³ + arrimage avec le programme de foresterie urbaine
- ▶ Règlement 20-030
 - 11 mm sur 19: pousser le verdissement sur les lots >1000m², captage indirect
 - débranchement des gouttières

Fosses d'arbre drainantes (Montréal)



RÉDUCTION DES SURVERSES

Reconstruire la ville autrement

► Objectifs :

- Tous les (re)développements : statu quo ou réduction des apports pour les petites pluies
- 2050 : 10% de la voirie dirigée vers des IV drainantes, avec 75% d'efficacité de captation
- Intégrer le ruissellement des chaussées adjacentes dans la conception lors de la réfection des parcs et infras de loisir
- 90% de la surface des toits en pente sont dirigés vers des surfaces perméables

► Réduction en fréquence et volume par bassin, réduction des besoins d'investissements : en cours de quantification

- **Effet circonscrit à la gestion des débordements** (vs refoulement) sauf pour les parcs résilients

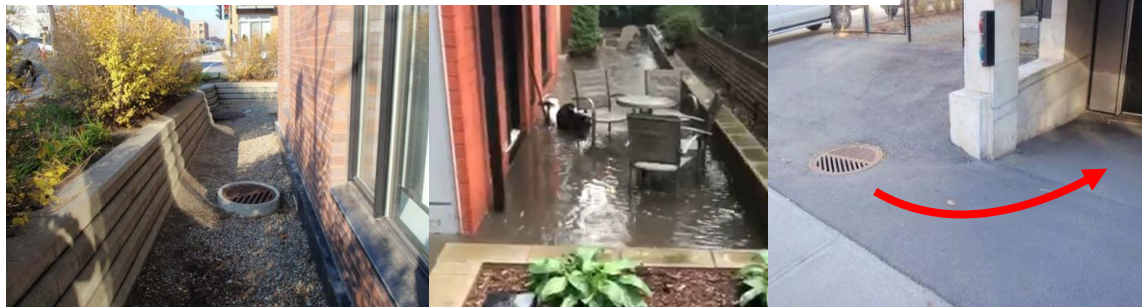
Saillie drainante, 18è / Laurier, Rosemont



PRIORISER LA PROTECTION DES BÂTIMENTS

1er choix stratégique

Défauts de conception d'un bâtiment dans une cuvette, conséquences récurrentes



Leviers

- ▶ subventions
- ▶ règlement sur la protection des bâtiments contre les refoulements
- ▶ règlement de construction



Porte de garage étanche
Source: batinfo.com

PRIORISER LA PROTECTION DES BÂTIMENTS

1er choix stratégique

Leviers

- ▶ règlement d'urbanisme :
 - permettre le comblement des entrées en contre pente
 - spécifier le type de bâti dans les cuvettes
- ▶ Partenaires institutionnels exemplaires (STM, nouvelles stations)
- ▶ assurances !!



St-Léonard, Bd Couture, 13 sept. 2022

**2 propriétés voisines,
même rue, même égout.
Impacts radicalement différents**

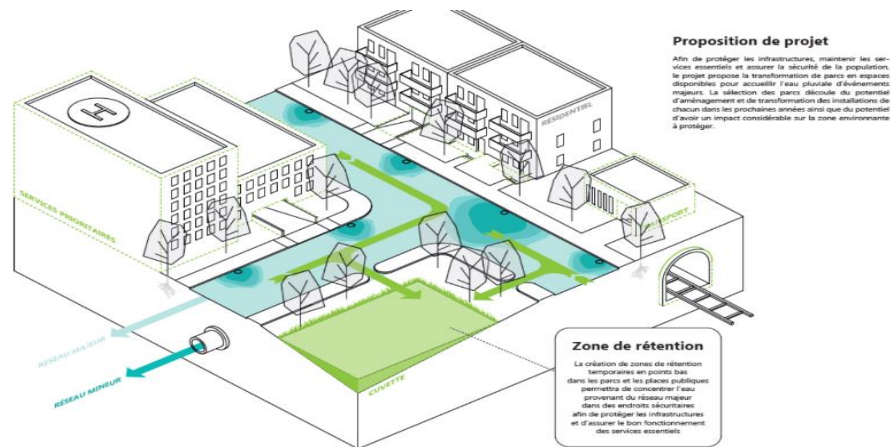
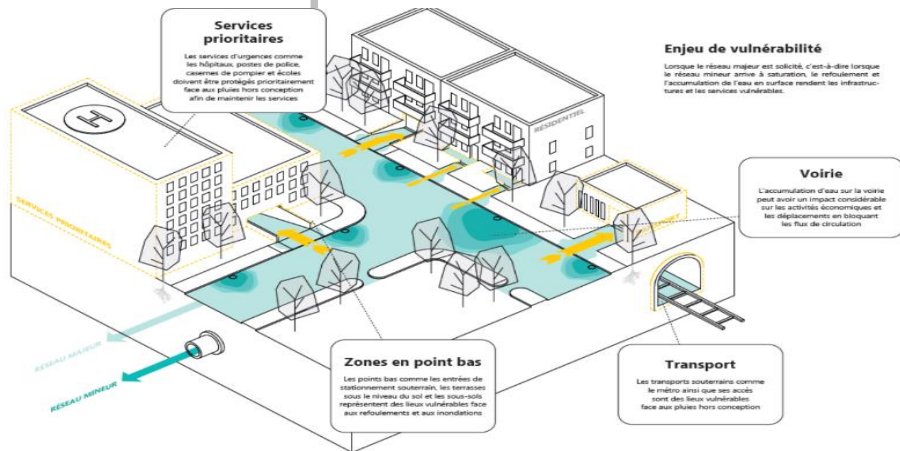


**Quartier conçu en intégrant le risque
d'inondation de la chaussée (France)**

CHOISIR OÙ INONDER À MOINDRE IMPACT

Plutôt que de subir

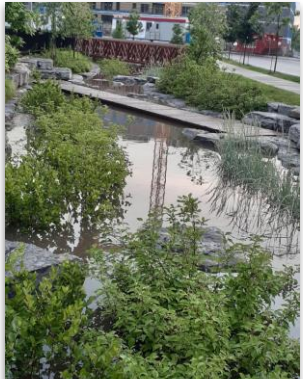
Tous les espaces publics, parcs ou espaces verts, deviennent une opportunité de rétention **à évaluer.**



ESPACES PUBLICS RÉSILIENTS

Parcs, places, infrastructures de loisirs

- 4 parcs résilients réalisés
- >20 en conception,
- Objectif: au moins 9 000 m³ dans les 2 prochaines années



Parc résilient Pierre-Dansereau, Outremont, lors de la pluie du 16 juin 2022 et le lendemain

Rue d'un seul devers
vers le parc



CONCLUSIONS

Repositionner les acteurs dans la gestion de risque

1. Prise de conscience dans l'ensemble de la collectivité :
risque d'inondation / refoulement est **x2 d'ici 2050, x7@10 d'ici la fin du siècle**
1. **Redéfinition de la gestion de risque**, via les instances légitimes, **entre le domaine privé et le domaine public** (dimension juridique déterminante)
1. **La majeure partie de l'adaptation** aux changements climatiques se fera **en amont** des réseaux (urbanisme, voirie) **et en aval des réseaux** (résilience des bâtiments, inonder en surface au moindre impact).
1. **Défi organisationnel d'intégrer** la planification / conception / reconstruction de différentes couches d'actifs (parcs, infrastructures de loisirs, chaussée, trottoir, type de bâti, verdissement, circulation, réseaux souterrains) simultanément et de façon cohérente avec la gestion du ruissellement. **L'enjeu (impacts ou adaptation) se chiffre G\$ pour la collectivité.**

RÉSILIENCE FACE AUX EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES PLUIES
Défis et leviers de mise en oeuvre en milieu bâti
Infra 2022

QUESTIONS ET ÉCHANGES