

ESPACES PUBLICS RÉSILIENTS

La boîte à outils

Intervenantes et intervenants

Rédigé par

Marie Dugué, ing., cheffe d'équipe, Infrastructures vertes, Service de l'eau, Ville de Montréal

Rémi Haf, conseiller en planification, Service de l'eau, Ville de Montréal

Dominic Beaudry, conseiller en aménagement, Service de l'eau, Ville de Montréal

En collaboration ponctuelle de

Camille Rivy, conseillère en aménagement, Service de l'urbanisme et de la mobilité, Ville de Montréal

Alexandre Guilbaud, conseiller en aménagement, Service de l'urbanisme et de la mobilité, Ville de Montréal

Ikram Abdeljelil, ingénieure, Service de l'eau, Ville de Montréal

Valérie Simard, architecte paysagiste, arrondissement de Mercier–Hochelaga-Maisonneuve, Ville de Montréal

Anik Nigella Blondin, architecte paysagiste, arrondissement de Rosemont–La Petite-Patrie, Ville de Montréal

Felissa Lareau-Carpentier, conseillère en planification, Bureau de la transition écologique et de la résilience, Ville de Montréal

Graphisme et mise en page

NIPPAYSAGE

La table des matières

01 Le contexte

- 1.1 Les faits marquants
- 1.2 Les fonctions et limites du réseau d'égout combiné
- 1.3 Les secteurs sensibles
- 1.4 Les immeubles à risque
- 1.5 Choisir la zone inondée plutôt que la subir

02 Un quartier éponge, c'est quoi?

- 2.1 Un espace public résilient, c'est quoi ?
- 2.2 Qu'est-ce qu'une rue résiliente ?

03 Les outils de planification et les critères de conception

- 3.1 Le cadre réglementaire, les orientations stratégiques et le financement
- 3.2 Les réflexes à adopter en matière d'aménagement
- 3.3 Les bonnes pratiques
- 3.4 Les opportunités d'aménagement, la programmation et les usages
- 3.5 La priorisation des usages en zones de rétention

04 Les fiches de cas

- 4.1 Place des Fleurs-de-Macadam
- 4.2 Parc Pierre-Dansereau
- 4.3 Parc Honoré-Mercier



Place des Fleurs-de-Macadam – Montréal

01. Le contexte

Avec les changements climatiques, il est établi que la fréquence des événements climatiques extrêmes va augmenter, notamment les épisodes de pluies intenses qui provoquent des inondations dommageables et coûteuses pour la collectivité. Mettre en œuvre des mesures d'adaptation peut-être perçue comme une contrainte coûteuse, mais quels seraient les coûts de ne rien faire ? Cette boîte à outils montre que de concevoir autrement l'aménagement des espaces publics constitue une opportunité de réduire à moindre coût les impacts des changements climatiques. Les premiers espaces publics résilients réalisés, tels que le parc Pierre-Dansereau ou la place publique des Fleurs-de-Macadam, confirment qu'il est possible d'intégrer harmonieusement une fonction de gestion des eaux pluviales dans l'aménagement et ainsi contribuer à améliorer la résilience urbaine.

Fort de ces acquis, cette boîte à outils vise d'abord à faciliter la compréhension du concept d'espaces publics résilients, ses objectifs et avantages, ainsi que les informations techniques de base que les professionnels de la Ville de Montréal doivent considérer lors d'une démarche de planification et de conception d'un parc ou d'une place publique. L'objectif étant de multiplier ces espaces et ainsi contribuer aux efforts de la Ville de Montréal afin de réduire sa vulnérabilité aux changements climatiques.

1.1 Les faits marquants

Lors de la dernière décennie, il a été observé une tendance à la hausse des fortes précipitations à Montréal et les projections d'OURANOS (consortium de recherche québécois sur l'adaptation aux changements climatiques) confirment que la fréquence des orages violents en période estivale va augmenter sur le long terme. Le réseau d'égouts existant n'a évidemment pas été conçu pour gérer les volumes et les débits lors de pluies exceptionnelles. Il en résulte des refoulements d'égout dans les bâtiments mal protégés ainsi que des inondations du fait du ruissellement massif en surface qui tend à s'accumuler dans les points bas topographiques. En l'absence de mesures d'adaptation aux changements climatiques, les épisodes d'inondations urbaines risquent d'être deux fois plus fréquents d'ici 2050 tout comme les impacts négatifs majeurs pour la collectivité.

Voici quelques évènements de pluie marquants et les impacts pour la collectivité montréalaise :

- **4 juillet 1987 : 100 mm de pluie sur deux heures. 50 000 sinistrés, deux morts et 220 millions de dollars en réclamations.**

- **2 août 2008 : 74 mm sur deux heures. Des inondations dans l'est de Montréal et plus de 1 000 réclamations.**

- **29 mai 2012 : 45 mm sur une demi-heure. Des rues et bâtiments inondés dans le centre-ville, le Sud-Ouest et Verdun, dont la station de métro Place-des-Arts inondée et environ 5 000 réclamations.**

- **13 août 2013 : 70 mm sur six heures. Des inondations locales et des fermetures de rue dans le nord de Montréal.**

- **16 juin et 13 septembre 2022. Respectivement 60 et 80 mm sur six heures principalement dans les secteurs au sud et à l'est de Montréal. De nombreux bâtiments et rues inondés ainsi qu'une station de métro.**

1987



Source : Radio-Canada

2008



Source : Arrondissement Saint-Léonard

2012



Source : Pedro /monscoop@journalmetro.com

2013



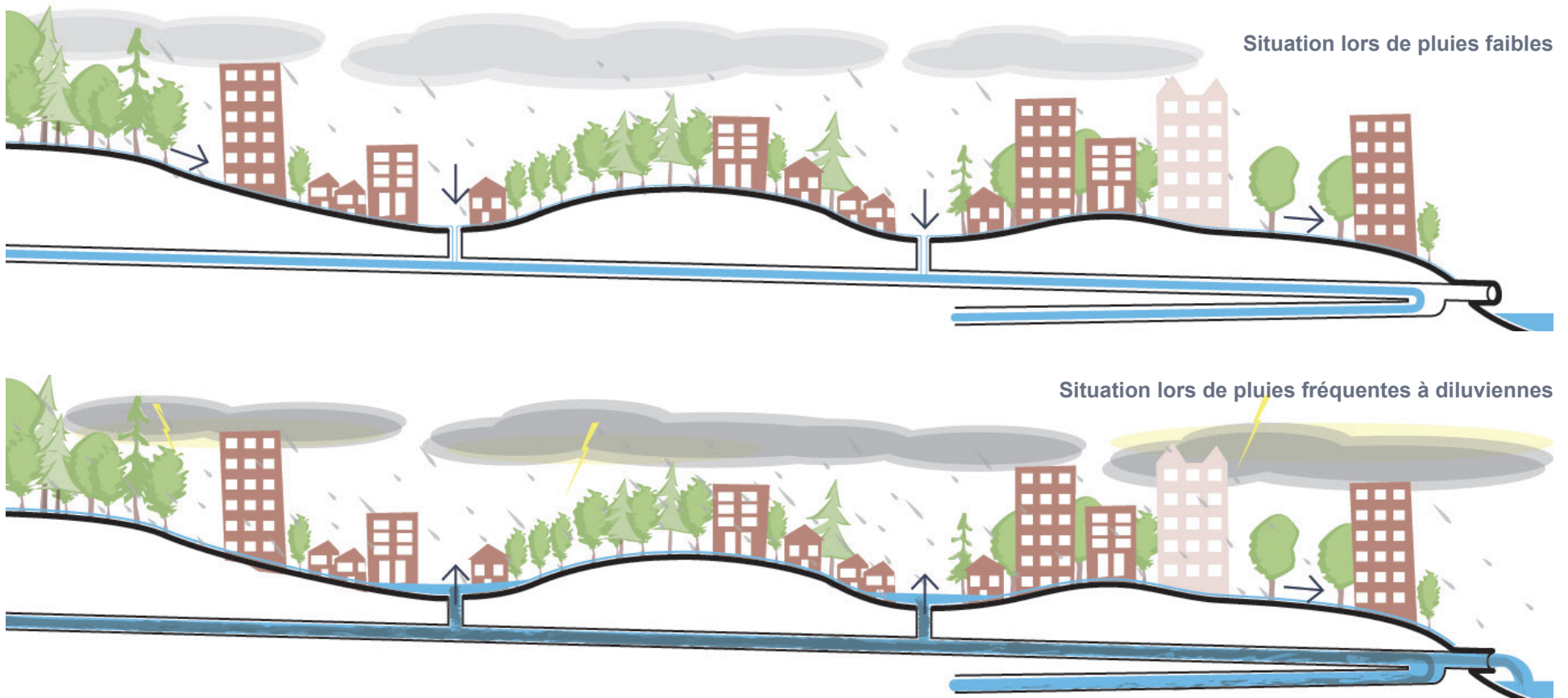
Source : Inconnue

2022



Source : Radio-Canada

1.2 Les fonctions et limites du réseau d'égout combiné

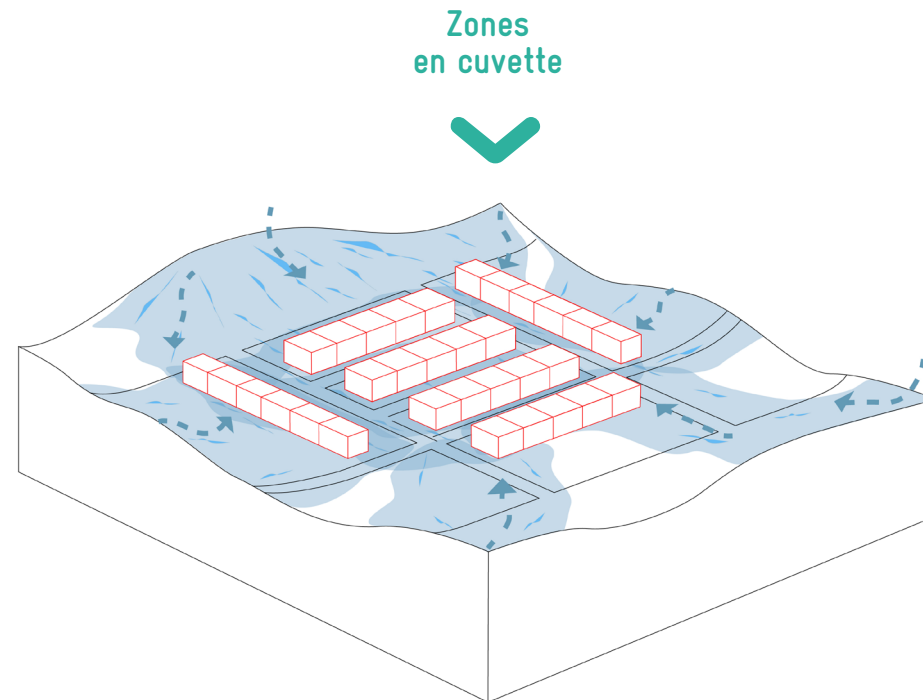


Montréal est constituée au deux tiers d'un réseau d'égout combiné. C'est-à-dire qu'il transporte dans une même conduite les eaux sanitaires et pluviales jusqu'à la station d'épuration des eaux usées.

Lors de pluies de faible intensité, le ruissellement est capté entièrement par le réseau. Un système de gestion dynamique optimise la rétention et le transport des eaux usées et pluviales vers la station d'épuration des eaux usées Jean-R.-Marcotte.

Lors de pluies fréquentes et relativement abondantes, le volume d'eau capté est tel dans certaines parties du réseau que des débordements contrôlés d'eaux usées au fleuve Saint-Laurent ou à la Rivière-des-Prairies s'avèrent nécessaires afin d'éviter des refoulements d'égout dans les rues et dans les bâtiments mal protégés. Lors de pluies diluviennes dépassant les critères de conception du réseau, celui-ci est si rapidement saturé que le ruissellement de surface s'amplifie et se dirige vers des secteurs plus sensibles aux risques d'inondation et aux impacts qui en résultent.

1.3 Les secteurs sensibles

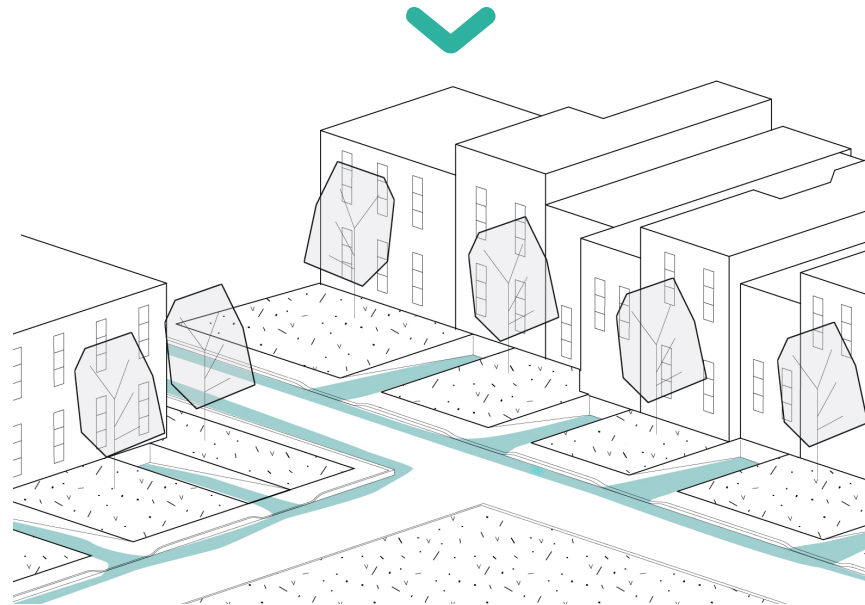


La topographie est un facteur déterminant qui caractérise les secteurs sensibles. Lorsque les précipitations sont soudaines et torrentielles, le ruissellement s'écoule en surface selon la topographie naturelle (ex. : vers le lit d'anciens cours d'eau) ou celle remodelée au fil de l'urbanisation du territoire. En milieu urbanisé, ce ruissellement suit d'abord la trame de rue, mais il finit par converger et s'accumuler dans des zones en cuvette ou points bas topographiques. L'inondation urbaine ou pluviale résulte donc d'une crue très rapide sur la voirie et qui tend à déborder vers les lots privés.

Historiquement, les inondations pluviales étaient un phénomène trop inusité pour influencer l'aménagement urbain et les usages permis. Aujourd'hui, des zones en cuvette habitées se retrouvent un peu partout dans la ville. S'il est facile d'identifier les points bas topographiques, leur degré de vulnérabilité respectif aux risques d'inondation est plus délicat à établir. Cela dépend notamment du niveau de service du réseau d'égouts, du cadre bâti et de l'intensité, de la durée et de la trajectoire d'un épisode de pluie intense. Ainsi, des inondations peuvent se limiter à quelques quadrilatères, tout comme elles peuvent s'étendre sur un vaste quartier.

1.4 Les immeubles à risque

Immeubles à risque



Les eaux pluviales représentent une source majeure de dommages matériels pour les actifs bâtis. L'adoption et le respect d'exigences réglementaires en matière de protection des bâtiments et de certaines mesures visant la déviation des eaux de toit permettent d'éviter les refoulements et les auto-inondations à l'intérieur des bâtiments lors de précipitations intenses.

Malgré cela, les bâtiments ayant des entrées en contre-pente sont davantage à risque d'être inondés à partir du ruissellement sur la voie publique. Les arrière-trottoirs de ces entrées sont fréquemment trop bas permettant ainsi à la lame d'eau croissante qui longe la rue de bifurquer vers ces espaces en dépression. Bien que l'eau soit captée en principe par le drain pluvial au bas de la porte de garage, celle-ci finit par déborder de la fosse de renvoi à l'égout à l'intérieur du garage. Puisque l'égout est déjà surchargé, l'eau envahit ainsi le sous-sol du bâtiment. Par conséquent, les bâtiments situés le long des chemins d'écoulement préférentiels ou dans les zones en cuvette sont les premiers qui risquent d'être inondés.

1.5 Choisir la zone inondée plutôt que la subir

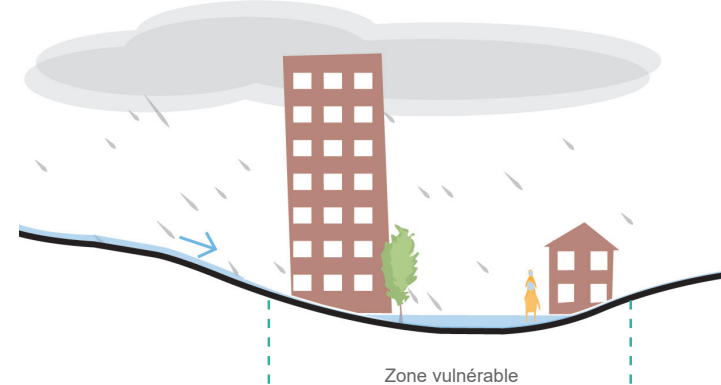
Modifier les schémas d'écoulement des eaux pluviales de surface est une des mesures les plus efficaces pour réduire la vulnérabilité aux inondations pour les milieux urbanisés.

Face aux changements climatiques, partout où cela est possible, il faut désormais diriger l'eau vers des zones de moindre impact plutôt que laisser les résidents subir les inondations pluviales. La Ville de Montréal dispose d'un grand nombre de parcs et de places publiques répartis partout sur le territoire. Ces espaces peuvent donc capter des volumes significatifs d'eaux pluviales qui autrement iraient inonder des secteurs résidentiels ou des infrastructures sensibles.

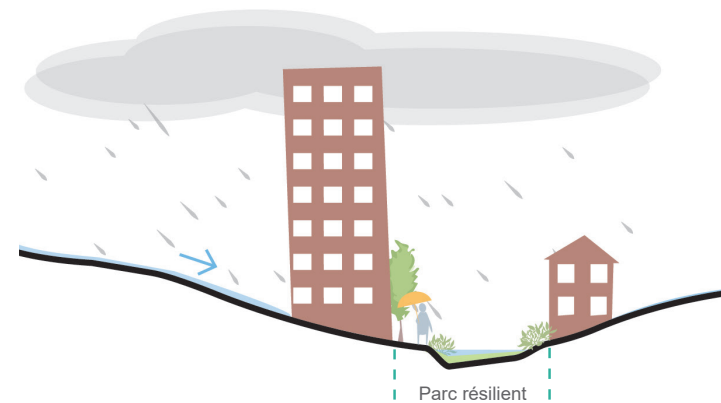
Créer des espaces publics résilients s'avère bénéfique de deux façons : soit ceux directement dans les zones en cuvette afin d'y diriger le ruissellement plutôt qu'il déborde vers les bâtiments ou soit, ceux situés en amont pour réduire le volume de ruissellement se dirigeant vers les points bas.

L'aménagement urbain devient donc un élément essentiel dans une approche intégrée de gestion des eaux pluviales tant pour réduire les apports au réseau d'égouts, que pour limiter les impacts sur la collectivité.

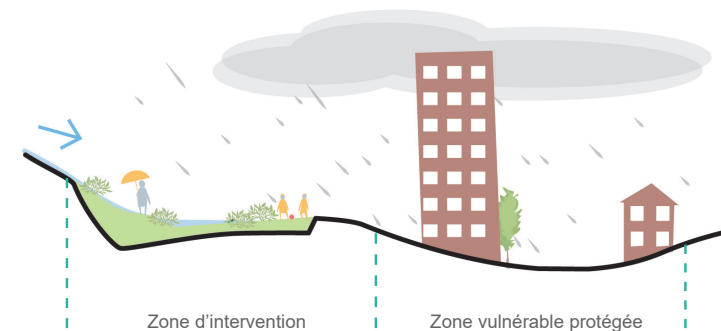
Ville inondée sans parc résilient



Parc résilient en cuvette

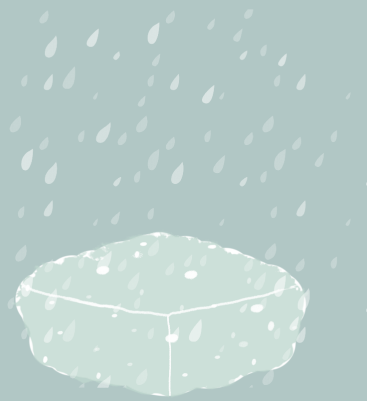


Parc résilient le long de la pente

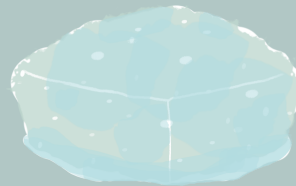


02. Un quartier éponge, c'est quoi ?

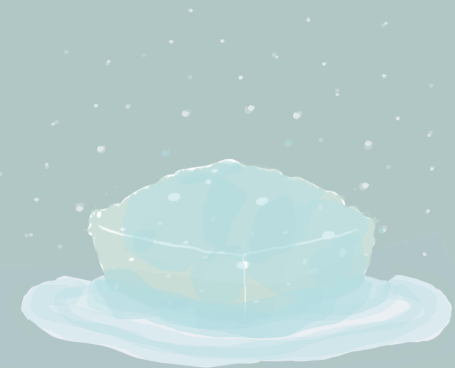
L'espace public résilient ne peut suffire seul à réduire les impacts des changements climatiques. Il doit être considéré comme une composante essentielle d'une approche plus globale visant à rendre les aménagements plus perméables à l'échelle de tout un quartier en s'inspirant du concept de ville éponge développé en Chine et des projets de réaménagements urbains innovants, aux Pays-Bas et au Danemark en particulier.



Collecter



Emmagasiner



Redistribuer

En bref, un quartier éponge se caractérise par la mise en place d'une diversité de mesures tant sur le domaine public que privé afin :

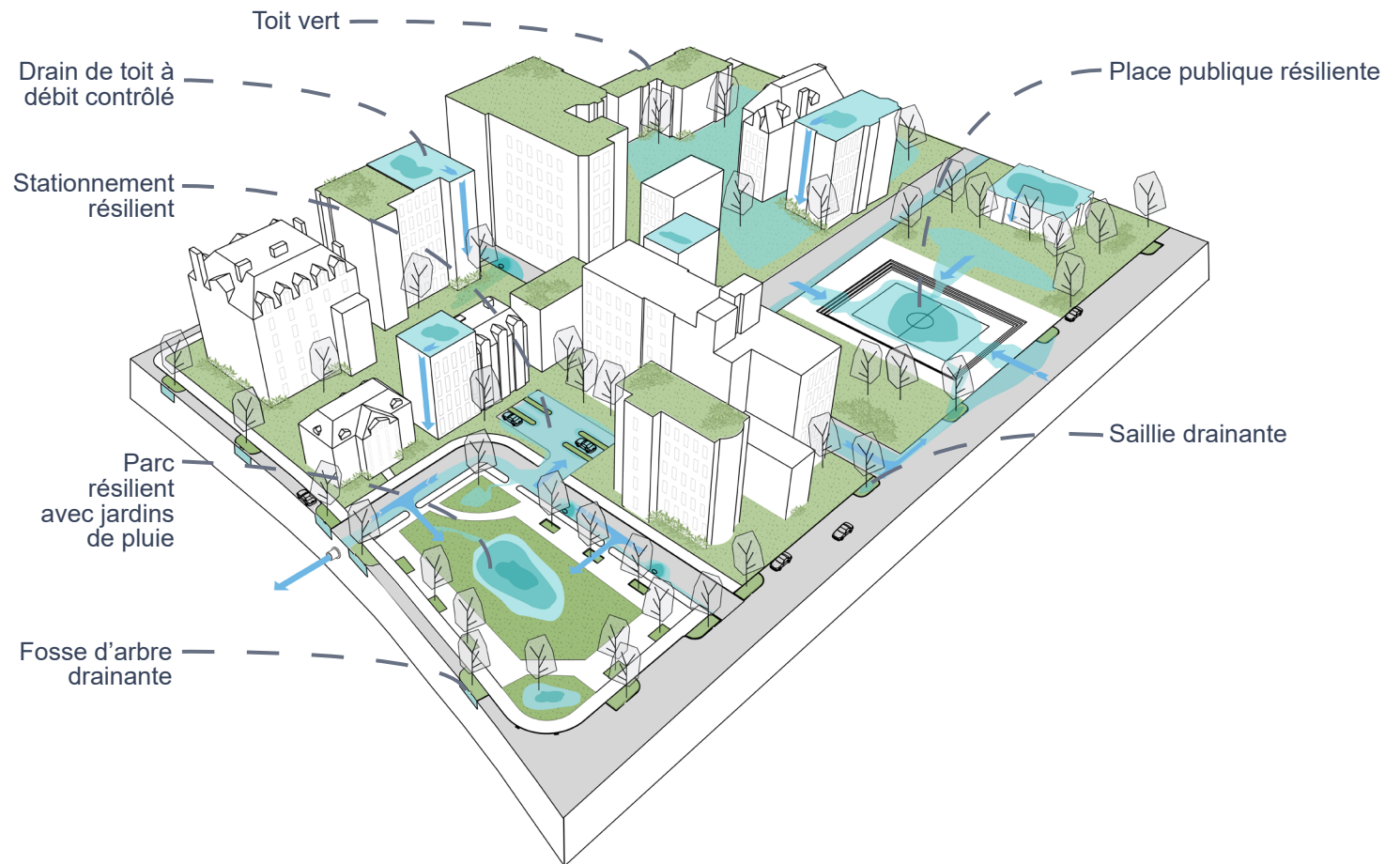
D'optimiser le potentiel d'infiltration et d'évapotranspiration par un taux de verdissement élevé et l'augmentation de surfaces perméables sur les domaines publics et privés ;

De se doter d'infrastructures vertes drainantes et d'espaces résilients sur le domaine public qui réduisent le volume d'eau de ruissellement envoyé dans le réseau d'égouts ;

De configurer les rues ou toute autre surface imperméable de voirie de façon à orienter efficacement le ruissellement excessif vers les infrastructures vertes drainantes et les espaces publics résilients, de manière à protéger les secteurs sensibles ;

De protéger les bâtiments contre les risques d'inondation et détourner les eaux des toits vers des surfaces perméables de façon à réduire l'apport d'eaux pluviales au réseau d'égouts ;

De concevoir l'ensemble des mesures comme des composantes interreliées d'un réseau de gestion des eaux pluviales en surface qui soit réfléchi à l'échelle d'un quartier et complémentaire au réseau d'égouts.



Dans un contexte déjà bâti, cette approche est ambitieuse et de longue haleine. Elle se développe au fur et à mesure du renouvellement des actifs existants. Il peut s'établir sur une durée de plus de 25 ans où chaque nouveau projet d'aménagement représente une opportunité pour adapter davantage

un quartier aux nouvelles réalités climatiques. En outre, la réglementation d'urbanisme est aussi un outil indispensable pour faciliter la réalisation de projets d'aménagement qui répondent aux objectifs d'un quartier éponge.

2.1 Un espace public résilient, c'est quoi?

Le concept de parc résilient « Water Square », développé à Rotterdam au début des années 2010, a démontré les bénéfices d'intégrer la fonction de rétention des eaux pluviales dans une place publique sans compromettre les besoins attendus des usagers. Un espace public résilient ne diffère pas d'un espace public classique, excepté que celui-ci est conçu de façon à gérer les eaux de pluie d'un secteur périphérique et contribue notamment à protéger des inondations les points vulnérables d'un secteur lors d'épisodes de pluie importants.

En somme, un espace public résilient est :

Un espace multifonctionnel...

La fonction première d'un espace public résilient est de servir de lieu de détente, de loisirs ou de socialisation. La différence est qu'il est aménagé de façon à retenir l'eau de secteur adjacent pour de courtes périodes lors de pluies exceptionnelles.

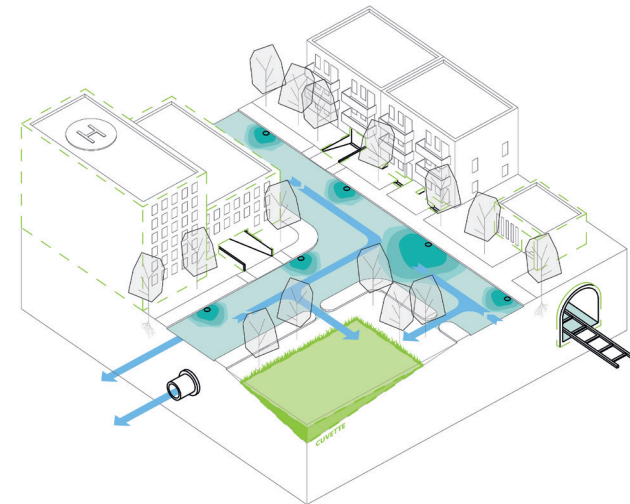
L'espace public résilient peut combiner la rétention et/ou l'infiltration des eaux de pluie, la création d'îlots de fraîcheur, la reconstitution d'habitats naturels et de biodiversité tout en répondant aux besoins fonctionnels de la communauté et d'amélioration de la qualité de l'espace public urbain.

... conçu en fonction de la gestion des eaux pluviales.

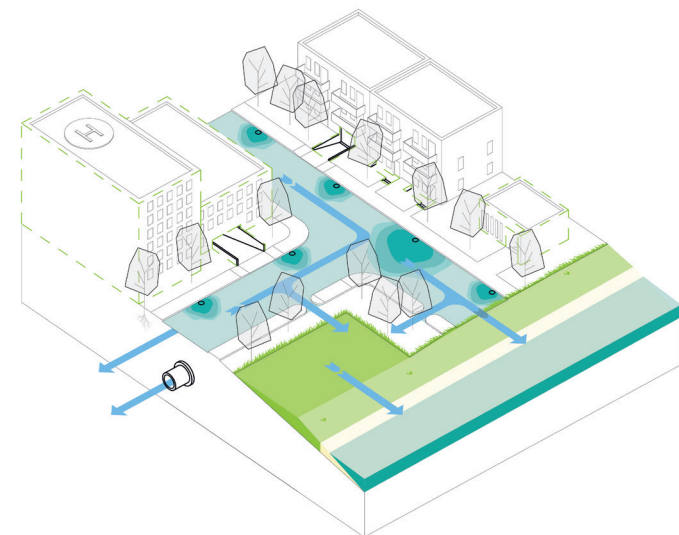
Un espace public résilient est situé généralement en contrebas d'un secteur de façon à capter son propre ruissellement ainsi que celui des rues et tout espace imperméable situé en amont. Lors de pluies exceptionnelles dépassant les capacités du réseau d'égouts, il devient le point d'inondation volontaire et calculé d'une aire de drainage en amont (ex. : un quadrilatère dans une zone en cuvette). Il est aussi possible d'avoir une gestion mutualisée des eaux pluviales qui intègrent un ou plusieurs lots privés à proximité (après une entente entre la Ville de Montréal et les promoteurs). L'objectif étant toujours de réduire les risques d'inondation urbaine et de refoulement d'égout chez les riverains.

L'espace public résilient intérieur retient l'eau temporairement pendant la pluie. Après la pluie, il se vidange de façon contrôlée vers l'égout ou par infiltration. L'espace public résilient riverain offre un axe d'écoulement entre la rue et le cours d'eau.

L'espace public résilient intérieur



L'espace public résilient riverain



2.1 Un espace public résilient, c'est quoi?

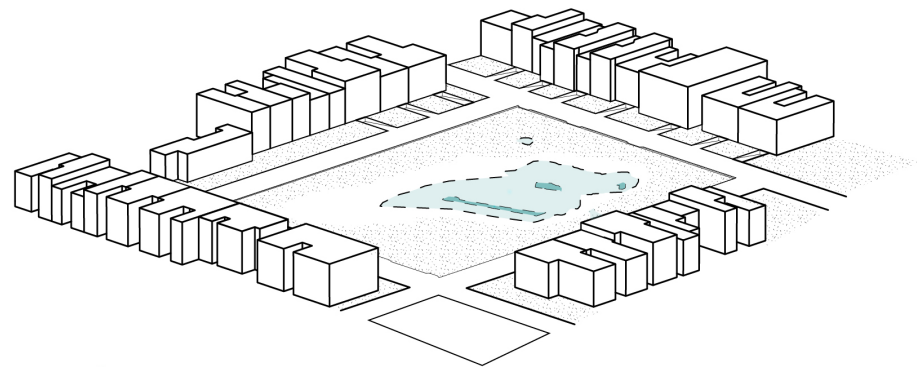
Critères techniques minimaux pour un parc résilient :

- Avoir des surfaces disponibles pour gérer l'eau en surface;
- Offrir un potentiel de capter les eaux de la voirie lors de pluies intenses;
- Dépasser les exigences de la réglementation municipale.

Un espace public résilient :

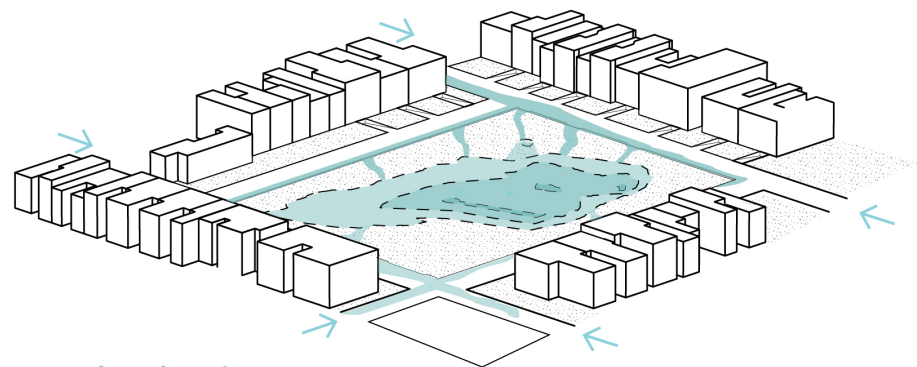
Lors de pluies faibles :

- Gère ses propres surfaces et peut gérer la rue adjacente
- Encourage l'irrigation passive ou l'infiltration



Lors de pluies exceptionnelles :

- Gère ses propres surfaces et celles du secteur
- Encourage l'infiltration et/ou la rétention temporaire



2.1 Un espace public résilient, c'est quoi?

La rétention temporaire dans un espace public résilient peut aussi bien être dans un espace végétalisé que sur une zone imperméable.

Les possibilités d'aménagement sont nombreuses et nous pouvons, sans nous y limiter, considérer les aménagements suivants :

- Une plaine de détente ou de jeu libre végétalisée dans une dépression en pente douce ;
- Des mini-places imperméabilisées en dépression ;
- Un skatepark ;
- Un amphithéâtre ou une agora avec des paliers ;
- Des terrains de basketball ou de tennis légèrement abaissés ;
- Un ruisseau sec sinueux et ludique ;
- Une série de jardins de pluie en cascade descendante ;
- Un habitat écologique qui favorise la biodiversité.

Il convient surtout de rappeler que **95 à 99 % du temps**, un espace public résilient est utilisé par la population selon les usages traditionnellement attendus. C'est uniquement lors de fortes pluies et d'orages violents, quand les usagers désertent les parcs et places publiques, que ceux-ci remplissent cette fonction supplémentaire d'infiltration et/ou de rétention. Quelques heures après, l'eau s'est infiltrée ou est retournée au réseau d'égouts et la population peut recommencer à profiter des espaces.

1 % du temps la place est inondée et les gens peuvent observer le parcours de l'eau

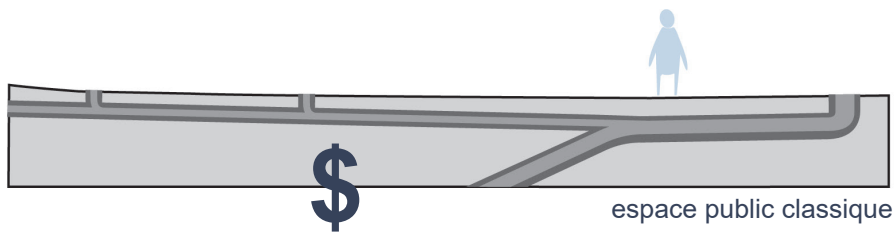


99 % du temps la place est sèche et remplie d'action



2.1 Un espace public résilient, c'est quoi?

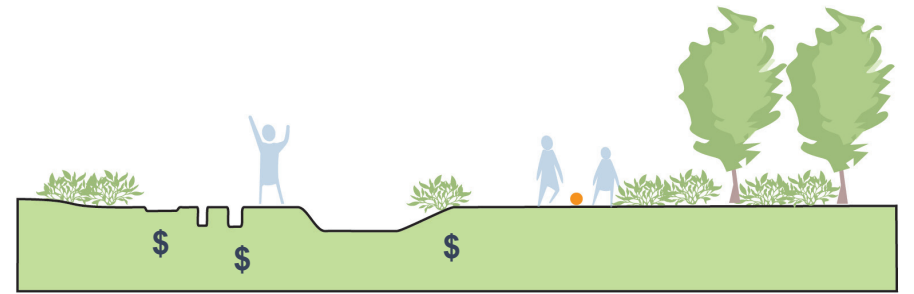
La gestion des pluies souterraines



espace public classique



La gestion des pluies en surface



espace public résilient

Économique et réalisable

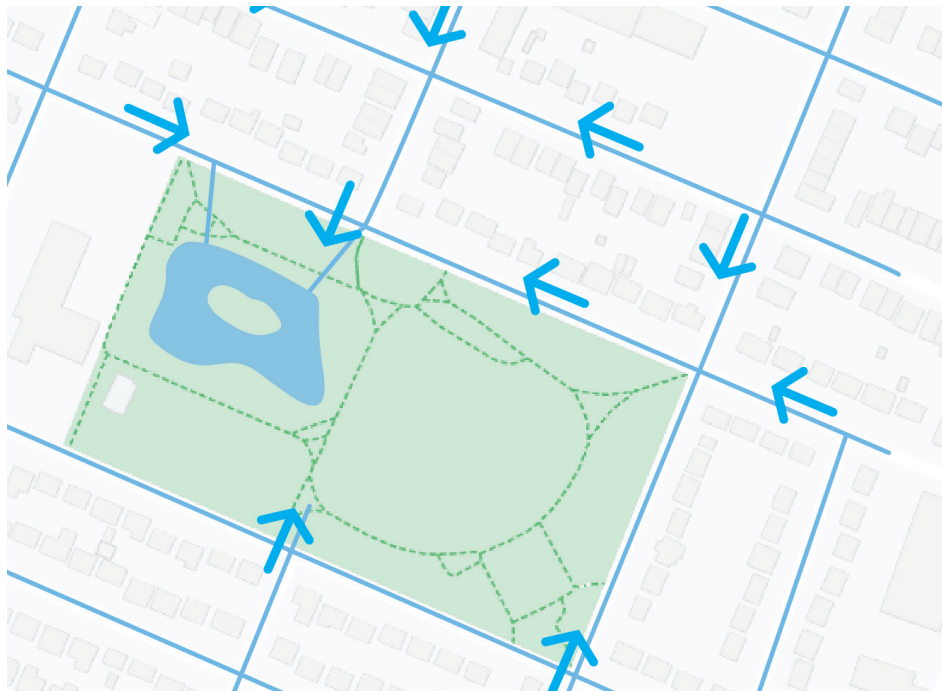
Intégrer la résilience à une réfection d'un parc existant ou à un nouveau parc peut représenter un surcoût marginal par rapport à un parc classique. Toutefois, cette approche est moins coûteuse que la construction d'un bassin de rétention souterrain sous le parc et surtout il offre de multiples co-bénéfices. Il est donc opportun d'évaluer chacun des projets de parcs selon leurs capacités de résilience, et ce, le plus en amont possible, dès les balbutiements de la planification d'un parc et idéalement, lors de la réalisation d'un plan directeur des parcs et des espaces verts.

Un aménagement visible et pédagogique

L'expérience montre qu'un espace public résilient représente une opportunité en termes de design urbain et d'architecture de paysage par les multiples variations possibles de la morphologie d'un site de façon à créer des aires d'infiltration et/ou de rétention qui répondent à d'autres usages en temps normal. Créer une mise en scène de l'eau qui soit ludique attire la curiosité et permet à la collectivité de constater de visu les efforts et les investissements faits pour réduire les risques associés aux changements climatiques.

2.2 Qu'est-ce qu'une rue résiliente?

Une rue résiliente a une géométrie et une pente permettant à l'eau d'être dirigée vers un espace résilient, en réduisant les risques d'inondation chez les citoyens.



La rue résiliente peut aussi intégrer des infrastructures vertes afin de réduire au moins 5 mm de ruissellement en provenance de la voirie.

Les rues résilientes adjacentes à un espace public résilient répondent aux orientations suivantes :

La géométrie de la chaussée doit permettre de diriger le ruissellement vers le parc ou la place selon l'ordre de priorité suivant :

- Soit pour toutes les précipitations, c'est-à-dire sans puisard sur la chaussée ;
- Soit uniquement pour les pluies dépassant la capacité du réseau mineur (réseau souterrain), c'est-à-dire avec un puisard sur la chaussée raccordé à l'égout avec un trop-plein en surface ou en souterrain vers le parc.

La chaussée devrait avoir :

- Un dévers unique avec une pente transversale (1,5 % minimum) dirigée vers l'espace public ;
- Un profil permettant la création d'une cuvette en amont de la zone de rétention disponible ou prévue dans l'espace public. La cuvette doit avoir une profondeur minimale permettant à terme un débordement vers le parc ou la place.

Le trottoir devrait, selon l'ordre de priorité suivant :

- Soit avoir une pente vers le parc ou la place si les niveaux le permettent ;
- Soit avoir une pente vers la rue, pourvu que la hauteur de trottoir vis-à-vis de la cuvette puisse permettre un débordement avec une lame d'eau d'une largeur d'au moins 1 500 mm et une profondeur d'au moins 50 mm.

2.2 Qu'est-ce qu'une rue résiliente ?

Lors de pluies exceptionnelles, les rues non adjacentes à un parc, mais situées en amont de celui-ci vont se comporter comme une rivière. Le ruissellement doit être dirigé vers l'espace résilient de façon sécuritaire. Elles doivent alors être configurées pour avoir une pente continue jusqu'à l'espace résilient et permettre une accumulation d'eau sur la rue tout en protégeant les entrées aux bâtiments et les usagers.

Cela peut se faire de différentes façons, soit, reconfigurer la rue en dévers unique et intégrer une noue afin d'y diriger les eaux, surélever les arrière-trottoirs ou encore installer des boutons suffisamment hauts en amont des descentes d'accès de garage pour retenir l'eau dans la rue.

Changer les façons de faire :

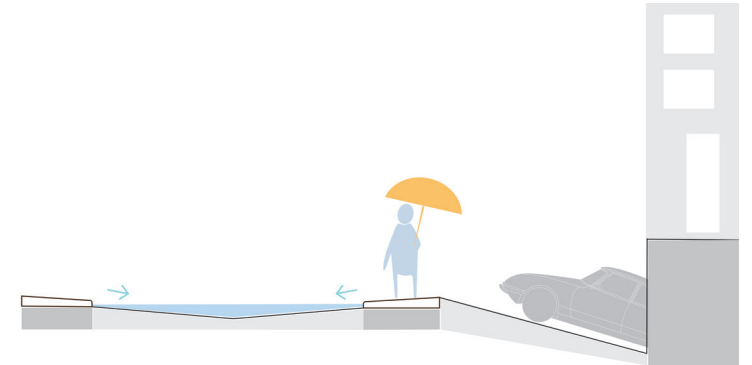


Pour arriver à ces fins dans un contexte urbain bâti, il est parfois requis de réduire la largeur d'une rue pour faciliter l'intégration des solutions mises de l'avant lorsque possible. Comme l'intégration de verdissement dans les infrastructures est déjà devenue la norme, il est opportun de prévoir que ces espaces verts deviennent drainants par le fait même.

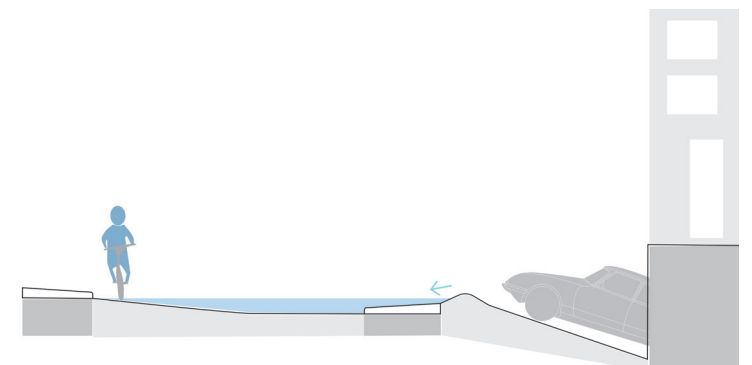
Une rue de largeur réduite et une noue



Une rue de largeur réduite et une couronne inversée



Des boutons au niveau de l'arrière-trottoir



03.

Les outils de planification et les critères de conception

Le but de cette section vise à outiller les professionnels de l'aménagement aux bonnes pratiques en matière de gestion écologique des eaux de pluie. Il fournit un cadre méthodologique énumérant les bases techniques permettant de concevoir des espaces publics résilients. Elle présente aussi l'étendue des possibilités d'aménagement qu'offre la gestion de l'eau.

L'orientation de la Ville de Montréal vise à intégrer le concept de l'espace public résilient à chaque nouveau projet de réfection entrepris par la municipalité. Ceci implique de surpasser les exigences normatives de gestion des eaux et donc pousser l'approche en dehors des limites de l'espace public et en faire un moteur de gestion des eaux à l'échelle urbaine.

Cette boîte à outils est appelée à évoluer au fur et à mesure des expériences montréalaises.

3.1. Le cadre réglementaire, les orientations stratégiques et le financement

20-030 – RÈGLEMENT SUR LES BRANCHEMENTS ET SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

L'objectif du règlement est de protéger les cours d'eau des débordements d'égout unitaire et de protéger les citoyens des refoulements et inondations de surface.

Domaine d'application pour la rétention :

Requis lors de travaux sur le domaine privé incluant les parcs si la superficie imperméable du lot complet après travaux est plus de 1 000 m² imperméables. La voirie et les places ne sont pas concernées.

Disposition 1 :

Rejet vers un réseau d'égout unitaire :

- Lors d'une pluie de 19 mm, infiltrer, évapotranspirer ou réutiliser l'équivalent de 11 mm. Ceci peut représenter une zone des travaux ayant au moins 25 % de verdissement ou 10 % d'infrastructures vertes.

Disposition 2 :

Rejet vers un réseau d'égout pluvial :

- Lors d'une pluie de 28 mm, traiter 90 % des matières en suspension. Ceci peut représenter l'équivalent de 10 % des zones imperméables en infrastructures vertes drainantes.

Disposition 3 :

Rejet vers un réseau d'égout unitaire ou pluvial :

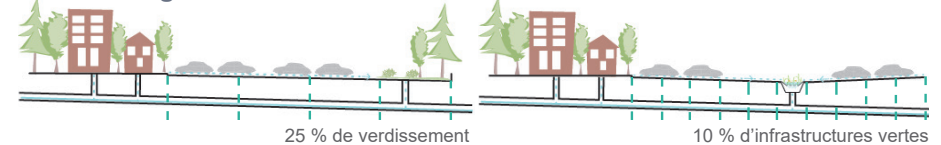
- Lors d'une pluie de 56 mm (représentant une récurrence de pluie de 25 ans), retenir temporairement le ruissellement. Ceci peut représenter une surface d'accumulation moyenne comprise entre 8 et 12 % de la surface totale des travaux.

Les particularités : les lots riverains doivent se drainer vers le cours d'eau. Le ruissellement d'un lot privé peut se drainer en surface vers un parc, sous réserve d'une entente entre les deux parties et d'une compensation du propriétaire privé.

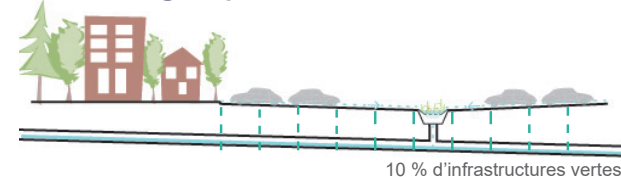
Espace de plus de 1 000 m² imperméable



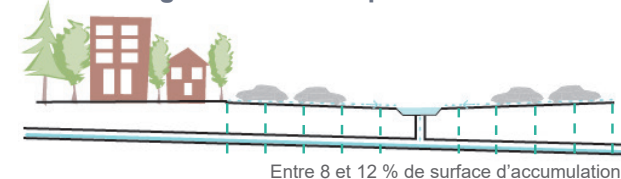
Réseau d'égout unitaire



Réseau d'égout pluvial



Réseau d'égout unitaire ou pluvial



3.1. Le cadre réglementaire, les orientations stratégiques et le financement

ORIENTATIONS STRATÉGIQUES POUR LES ESPACES PUBLICS RÉSILIENTS

L'objectif est de diriger l'eau accumulée sur les rues vers des zones de moindre impact afin de protéger les citoyens des inondations lors de pluie dépassant la capacité du réseau souterrain.

Domaine d'application :

À évaluer pour tout espace public : parc, place, stationnement municipal.

Disposition 1 :

- Lors de travaux de réfection d'un espace public, évaluer la faisabilité d'aménager une portion en contrebas par rapport aux rues afin d'offrir un espace multifonctionnel. 98 % de l'espace est dédié aux usagers, 2 % à la rétention des eaux.



2 % de l'espace dédié à la rétention d'eau



Disposition 2 :

- Lors de travaux de réfection routière en bordure d'un espace public (parc, place), évaluer la mise en œuvre d'un dévers unique (pente de rue d'un seul côté) et de point d'entrée d'eau vers le parc.



Dévers unique de la rue vers le parc



FINANCEMENT ET SUPPORT TECHNIQUE

Jusqu'au 31 mars 2025, le Service de l'eau finance les volumes retenus en surface des espaces publics résilients s'ils dépassent la réglementation municipale.

L'équipe Infrastructures vertes du Service de l'eau soutient les requérants de la Ville de Montréal tout au long du processus de mise en place d'espaces publics résilients.

3.2. Les réflexes à adopter en matière d'aménagement

- 1** **Promouvoir** la multifonctionnalité des espaces dans une logique de mutualisation et de polyvalence afin d'élargir son rôle dans la ville. Un seul ouvrage pour deux services (gestion de l'eau et usage récréatif).
 - 2** **Moduler** les usages selon la topographie, afin de permettre à certains secteurs d'être inondés et d'autres non, selon le niveau d'acceptabilité.
 - 3** **Prévoir** des points d'entrées optimaux de l'eau des rues vers l'espace public, définis selon la topographie du secteur, en collaboration avec le Service de l'eau (équipe Infrastructures vertes).
 - 4** **Aménager** l'espace public en contrebas par rapport au niveau des rues adjacentes afin d'offrir un espace de rétention pour le secteur.
 - 5** **Drainer** les zones imperméables vers les zones perméables afin d'optimiser l'irrigation passive et ralentir la vitesse de l'eau.
 - 6** **Limiter** les accumulations temporaires d'eau à 600 mm, à moins que des mesures de protection soient prises (écran végétal, pentes douces, signal lumineux, etc.).
 - 7** **Assurer** la rétention de l'eau pour un maximum de 48 h.
 - 8** **Prioriser** la qualité et la durabilité de l'aménagement paysager avant la capacité de rétention en surface (par exemple, ne pas prévoir des talus trop abrupts qui pourraient créer des problèmes d'érosion récurrents).
 - 9** **Établir** une stratégie de communication pour sensibiliser les usagers sur le rôle des aménagements résilients, avant les travaux et pendant ceux-ci et intégrer des éléments de sensibilisation dans les aménagements.
-  **Ces réflexes de conception sont simples et ont un impact conséquent sur l'amélioration de la qualité des milieux de vie et la résilience de nos territoires**

3.3. Les bonnes pratiques

1 > Mesure pour les pluies fréquentes (réduction du volume)

Débranchement des surfaces (toits, surfaces pavées) et verdissement :

Le débranchement des surfaces imperméables doit aussi être considéré, cela consiste à diriger le ruissellement vers une surface végétalisée. Il est recommandé que la surface végétalisée représente au moins 25 % de la surface à drainer. Cette technique n'est pas de l'infiltration à proprement parler, mais plutôt une humidification de la terre végétale et une irrigation passive.

Infiltration et évapotranspiration :

Pour tendre vers un parc exemplaire, les infrastructures vertes pouvant être utilisées pour optimiser l'infiltration sont :

- Des jardins de pluie ;
- Des bassins de biorétention ;
- Des noues.

La surface requise pour une infrastructure dépend :

- Du potentiel d'infiltration dans le sol (conductivité hydraulique du sol sous-jacent) en mm/h ;
- Du temps de vidange acceptable en heures (habituellement inférieur à 48 heures en surface).

Les accumulations moyennes dans les infrastructures vertes devraient être comprises entre 25 et 300 mm (600 mm maximum) selon le besoin de rétention.

Que devrait faire l'aménagiste au moment de l'esquisse ?

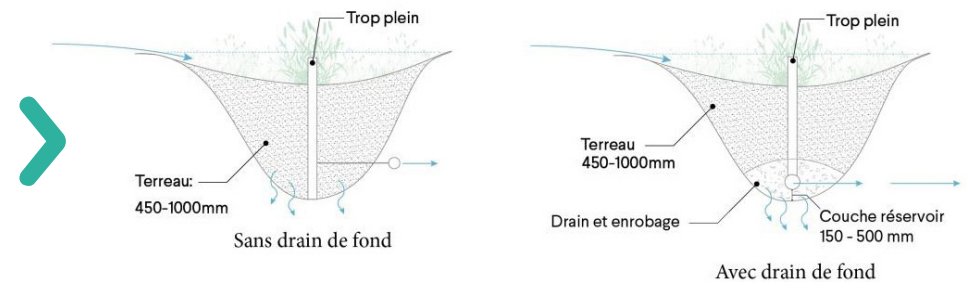
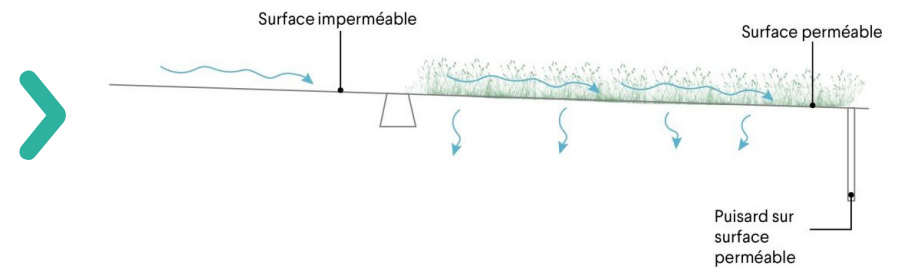
Définir tous les espaces végétalisés pouvant être potentiellement utilisés comme infrastructure verte. Les surfaces végétalisées doivent représenter entre 5 et 25 % de la surface imperméable. Elles doivent être situées en point bas d'une surface devant être drainée.

Que devrait faire l'ingénieur ?

Vérifier le potentiel d'implanter des infrastructures vertes présélectionnées à l'esquisse en fonction de :

- La contamination des sols ;
- Le niveau de la nappe et du roc sur le site ;
- La conductivité hydraulique des sols ;
- Le besoin de rétention.

Les mesures à mettre en place doivent être priorisées en fonction du coût au m³ d'eau gérée et des bénéfices pour le verdissement.



3.3. Les bonnes pratiques

2 > Mesure pour les pluies exceptionnelles (rétention)

Que devrait faire l'aménagiste au moment de l'esquisse ?

Pour chacune des zones définies dans l'esquisse, définir le niveau d'acceptation pour une inondation temporaire et selon quelles fréquences. Le tableau peut être rempli pour soutenir la démarche.

- Il est recommandé d'accepter une inondation temporaire sur la majorité des espaces végétalisés.
- Il est recommandé d'accepter une inondation temporaire moins fréquente dans les espaces durs.

Que devrait faire l'ingénieur dans son mandat ?

Vérifier le potentiel de retenir de l'eau en surface pour les pluies exceptionnelles selon des espaces présélectionnés à l'esquisse en fonction :

- Des usages ;
- Du niveau existant et/ou proposé ;
- Du potentiel et selon le besoin de rétention.

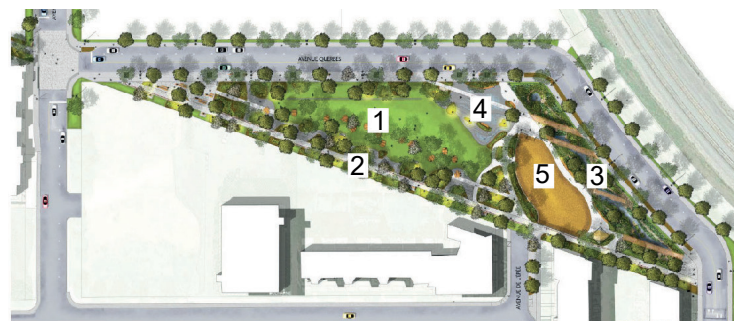
3 > Mesure pour retenir le ruissellement du secteur (rétention)

- Un niveau du parc en tout ou en partie en contrebas des rues avoisinantes (voir la position optimale des points d'entrée au parc pouvant être fournie par le Service de l'eau pour chaque projet spécifique) ;
- Lorsque les travaux des rues au pourtour seront planifiés, une géométrie des rues ou des trottoirs au périmètre du parc permettant un débordement de l'eau accumulée sur la rue vers le parc (dévers unique, trottoir abaissé, etc.) selon un plan directeur d'aménagement de surface à développer conjointement avec le Service de l'eau.

Contactez l'équipe infraverte@montreal.ca pour obtenir de la documentation technique :

- Des documents d'appel d'offres typiques pour les études géotechniques ;
- Des documents d'appel d'offres typiques pour les services professionnels ;
- Des orientations pour les points d'entrées de l'eau de la rue vers le parc ;
- Une analyse sommaire du bassin tributaire de votre projet et des subventions disponibles.

Exemple de projet de rétention des pluies exceptionnelles



Zones	Usage	Fréquence d'inondation acceptable
1	Grande plaine de jeux libre	Inondée pour récurrence de pluie 5 à 50 ans
2	Diagonale piétonne	Jamais inondée
3	Jardin de pluie libre d'appropriations	À chaque pluie
4	Jeux d'eau	Jamais inondée
5	Aide de jeux pour enfants	Jamais inondée

Tableau : Définition des inondations acceptables selon les usages (exemple : parc Pierre-Dansereau)

En plus des stratégies présentées dans la section sur les mesures pour pluie exceptionnelle, le projet devrait prévoir :

Que le chargé de projet de la Ville de Montréal contacte l'équipe Infrastructures vertes du Service de l'eau pour valider si le parc peut être utilisé pour protéger les citoyens riverains des inondations de surface lors de pluie dépassant les critères de conception des conduites d'égout. Ainsi, nous éviterons que le ruissellement s'accumule en surface des rues (réseau majeur) et se rende dans les points les plus bas qui pourraient être des bâtiments. Les parcs sont des points d'accumulation d'eau de moindre impact.

Le Service de l'eau peut accompagner le chargé de projet pour déterminer :

- La position optimale des points d'entrées au parc ;
- Les volumes cibles recommandés ;
- Une carte des cuvettes naturelles dans le parc et au pourtour ;
- Le bassin versant situé en amont du parc et pouvant s'y drainer gravitairement lors de pluie importante ;
- Le profil des rues avoisinantes.

3.4 Les opportunités d'aménagement, la programmation et les usages

Types d'espaces et opportunités d'aménagement

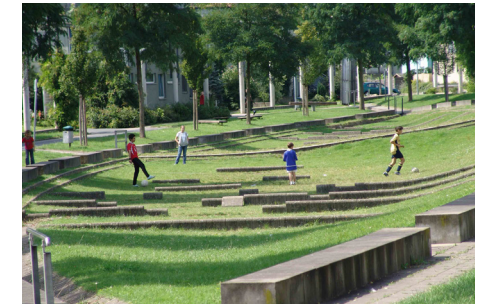
Dépression végétalisée



Parc Pierre-Dansereau — Montréal

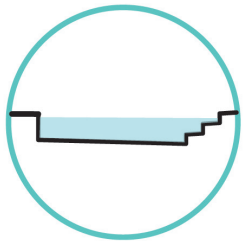


Enghaveparken - Copenhague



Parc — Gelsenkirchen

Espace imperméable



Enghaveparken — Copenhague

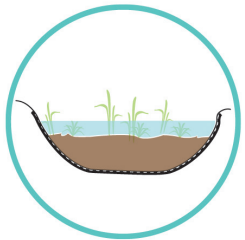


Skatepark Van Horne — Montréal



Bellamyplein — Rotterdam

Espace de biorétention



Parc Dickie-Moore — Montréal



Parc Pierre-Dansereau — Montréal



Place des Fleurs-de-Macadam — Montréal

3.4 Les opportunités d'aménagement, la programmation et les usages

Particularités spatiales et opportunités d'usages mutualisés

Variation de l'état sec et submergé



Parc Pierre-Dansereau — Montréal



Parc Pierre-Dansereau — Montréal



Place des Fleurs-de-Macadam — Montréal

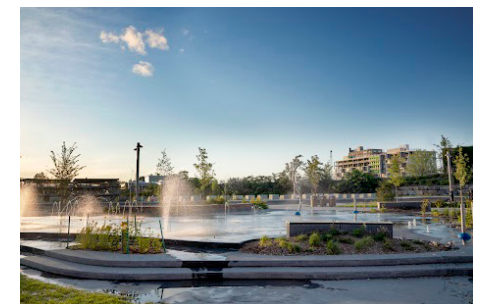
Dénivelés



Ruelle verte — Montréal



Kokkedal project — Danemark



Parc Pierre-Dansereau — Montréal

Évocation de l'eau en surface



Place des Fleurs-de-Macadam — Montréal

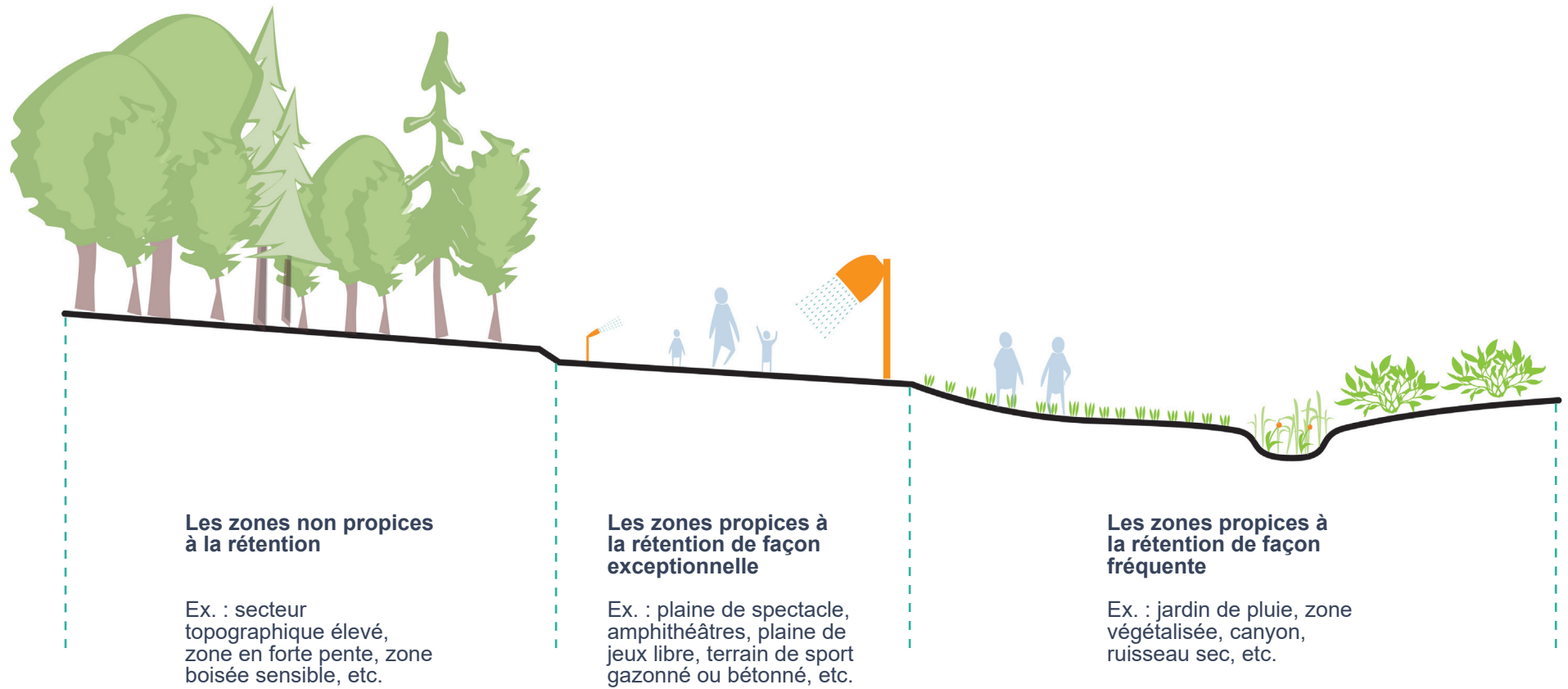


Place des Fleurs-de-Macadam — Montréal



Place des Fleurs-de-Macadam — Montréal

3.5 La priorisation des usages en zones de rétention





Parc Pierre-Dansereau – Montréal

04.

Les fiches de cas

Le but de cette section vise à présenter certains projets réalisés sur le territoire de la Ville de Montréal, ils ont pour chacun des caractéristiques propres qui démontrent les objectifs pouvant être atteints selon les réalités d'un secteur donné en plus de certaines opportunités que peut offrir un site.

4.1 Place des Fleurs-de-Macadam

Parc et place intérieure

Une des principales fonctions de la place des Fleurs-de-Macadam est de gérer et de **traiter in situ** les eaux de ruissellement en provenance principalement des surfaces minérales de la place ainsi que celle des rues limitrophes afin de décharger le système de collecte municipale des eaux pluviales, tout en créant une place **résiliente** et **changeante** au fil des intempéries. Les eaux recueillies au centre de la place restent temporairement en surface et témoignent de l'intensité des derniers épisodes de pluie, tandis que les eaux recueillies au niveau des fosses de plantation sont en grande partie infiltrées dans le sol afin de participer au cycle de l'eau. Ces fosses de plantation constituent ainsi des **aires de biorétention**.

Arrondissement : Plateau Mont-Royal

Réccurrence de pluie : 100 ans + 25 %
(81 mm)

Année de réalisation : 2021

Superficie des infrastructures
vertes drainantes : 410 m²

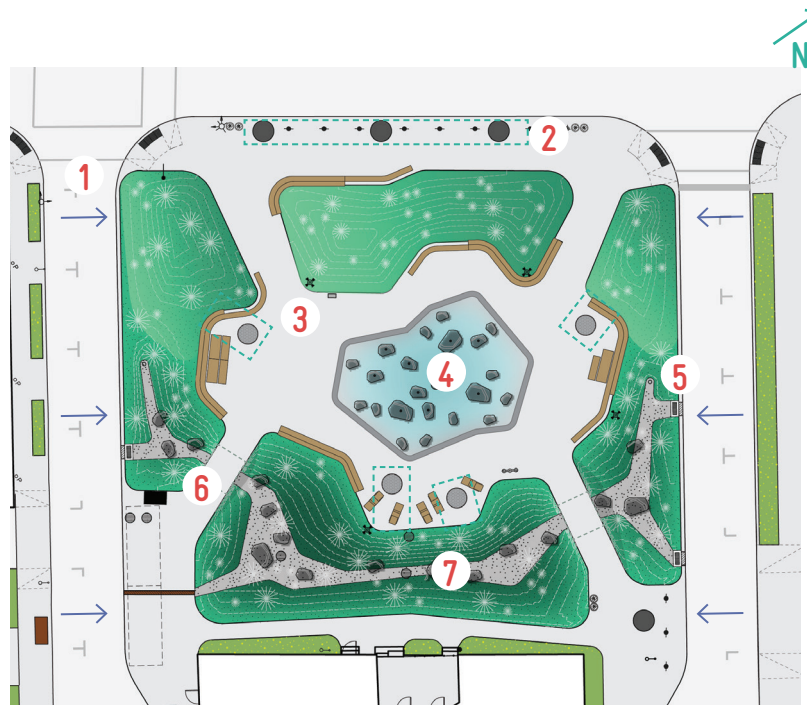
Requérant : Arrondissement

Superficie : 2 109 m²

Superficie de la zone inondable :
765 m² dont 355 m² la zone des jeux d'eau

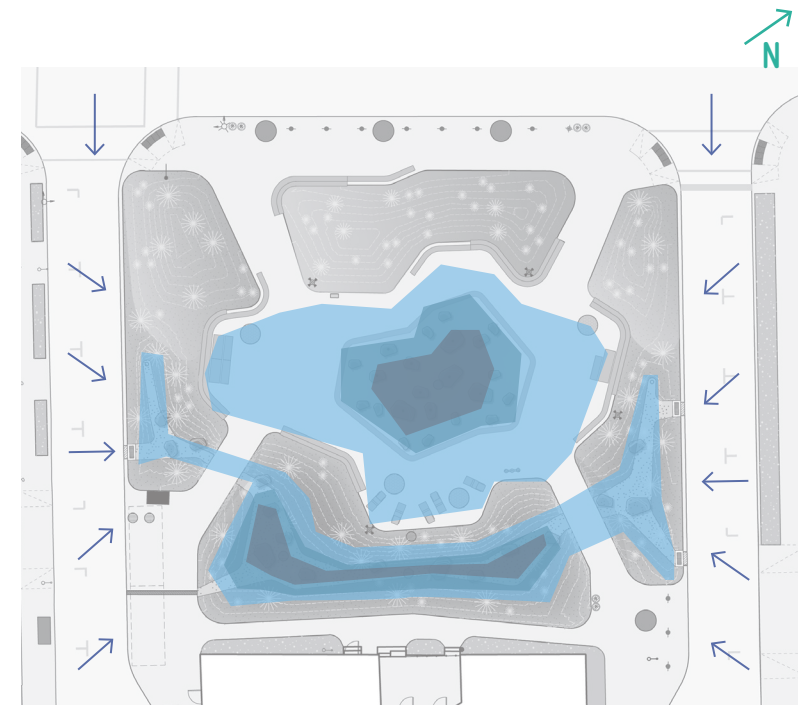
Volume d'eau géré par infiltration
complète : 169 m³

Budget de construction : 2,2 M\$
incluant la reconstruction des rues Boyer
et Mentana



Types d'ouvrages

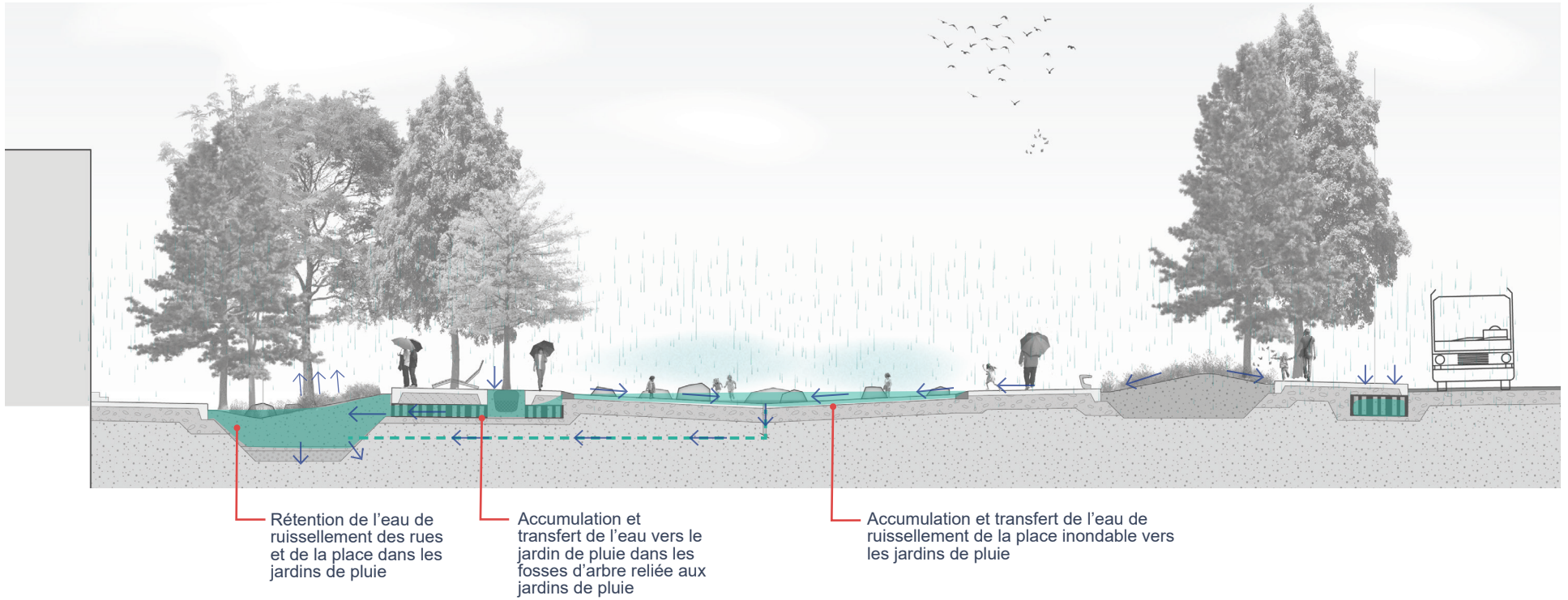
- | | | |
|---|--|--------------------|
| 1 Rue à dévers unique | 4 Espace public inondable | 7 Jardins de pluie |
| 2 Fosse d'arbre élargie | 5 Abaissement de bordure et fosse de prétraitement | |
| 3 Fosse d'arbre reliée aux jardins de pluie | 6 Sentier sur ponceau | |



Gestion de l'eau

- Rétention et transport des eaux de la place publique vers les jardins de pluie
 - Rétention et infiltration des eaux provenant des rues adjacentes
- | |
|-----------------------------------|
| ● Pluie de récurrence 100 ans |
| ● Pluie de récurrence 10 à 25 ans |
| ● Pluie de récurrence 5 à 10 ans |

4.1 Place des Fleurs-de-Macadam



Sentier sur ponceau



Abaissement de bordure avec capteur à sédiments



Puisard de la place publique connectée aux jardins de pluie



Jardin de pluie avec trop-plein

4.2 Parc Pierre-Dansereau

Jardin de pluie et plaine de jeux inondables

Le parc Pierre-Dansereau se présente comme un espace multifonctionnel capable de combiner la rétention écologique des eaux de pluie, la création d'îlots de fraîcheur et la reconstitution d'habitats naturels, tout en répondant aux besoins récréatifs de la communauté. Une grande plaine de jeux libres intégrant un **caniveau de drainage** a été aménagée en contrebas du niveau des rues adjacentes. À l'est du parc, **un jardin de pluie** allie fonctions de **rétention** et **espace de divertissement** pour les enfants. Ces gestes offrent l'opportunité de créer une variation topographique dans le parc tout en assurant la rétention écologique des eaux pluviales. Reliés entre eux, **le jardin de pluie** assure la rétention **des petites pluies** tandis que **la grande plaine** participe à la **rétention des pluies** plus intenses. Ce type d'aménagement permet de **rendre visible** la gestion des eaux pluviales tout en contribuant à l'amélioration du cadre de vie.

Arrondissement : Outremont

Récurrence de pluie : 50 ans (81 mm)

Année de réalisation : 2021

Superficie des infrastructures vertes drainantes : 420 m²

Requérant : Service de l'urbanisme

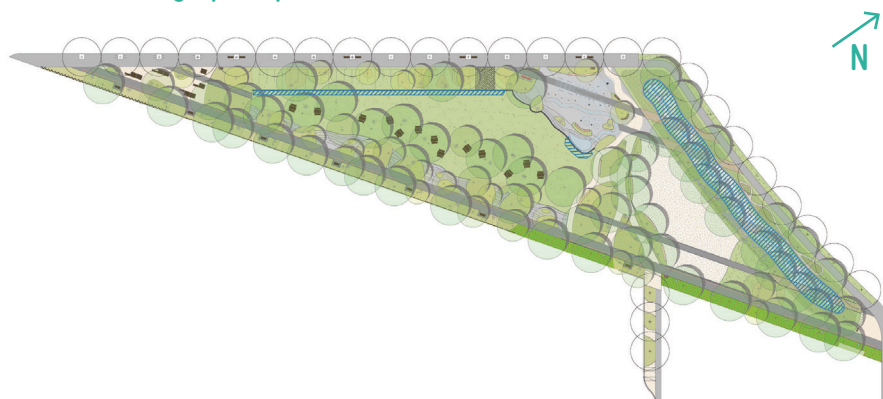
Superficie de la zone inondable : 2 080 m² dont 1 660 m² la plaine de jeux

Superficie : 6 320 m²

Volume d'eau géré par rétention temporaire : 627 m³

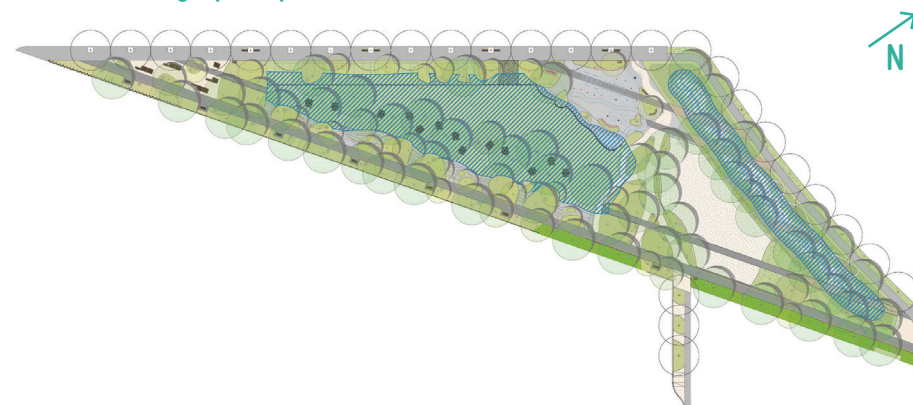
Budget de construction : 3,1 M\$

Plan de drainage pour pluie de récurrence 2 ans



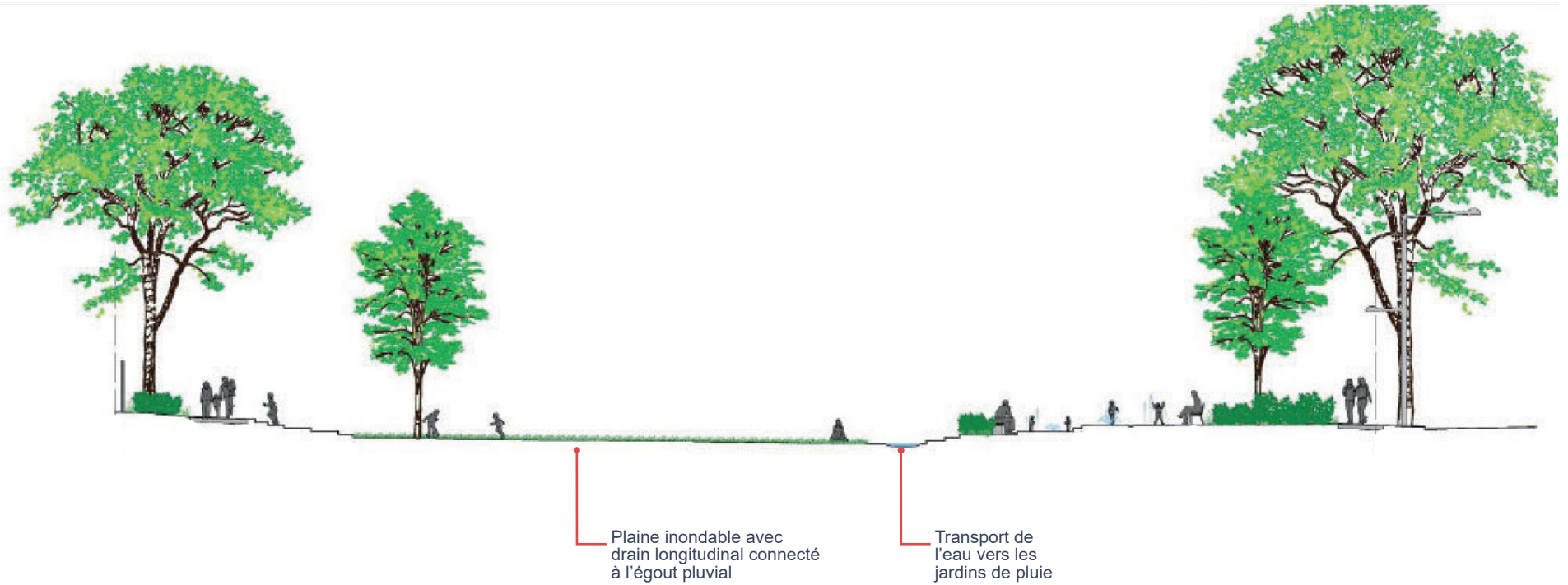
Récurrence de pluie	Hauteur d'eau	
	Espace central	Jardin de pluie
2 ans	0	200 mm

Plan de drainage pour pluie de récurrence 20 à 50 ans



Récurrence de pluie	Hauteur d'eau	
	Espace central	Jardin de pluie
20 ans	0 - 260 mm	460 mm
50 ans	100 - 350 mm	550 mm

4.2 Parc Pierre-Dansereau



Noe de biorétention avec trop-plein



Puisard connectant les jeux d'eau aux jardins de pluie

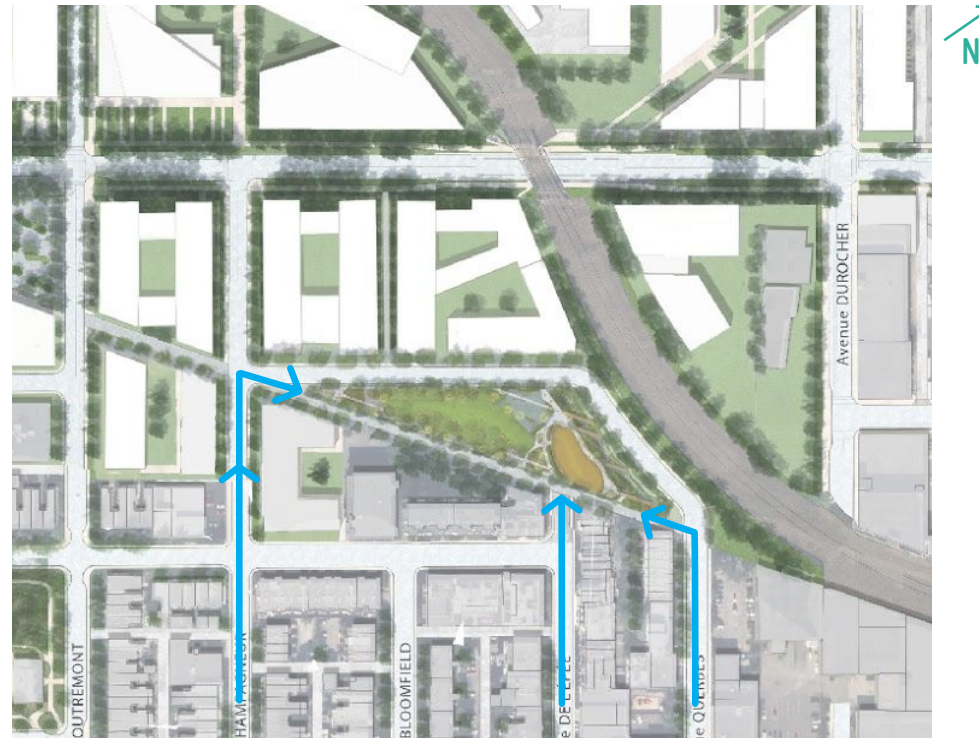


Pleine gazonnée multiusage inondable avec drain



Passerelles

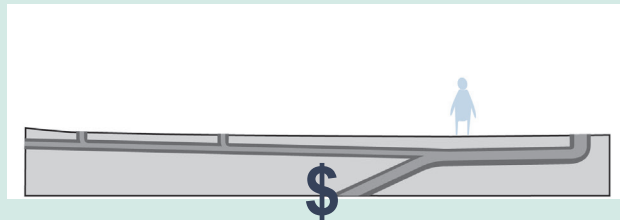
4.2 Parc Pierre-Dansereau



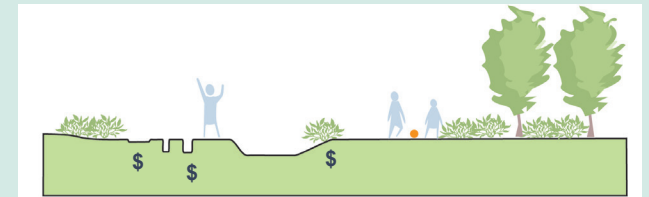
Hypothèses budgétaires



Parc seulement 3,1 M\$



Parc avec gestion des eaux souterraines 3,4 M\$



Espace résilient 3,1 M\$

4.3 Parc Honoré-Mercier

Parc Riverain

Le dispositif mis en place dans ce projet est un **ruisseau sec** qui permet d'**infiltrer l'eau** du skatepark adjacent. En phase deux du projet, le ruisseau sec pourra récolter l'eau de la rue Notre-Dame dont la **pente sera dirigée** vers le parc. Les eaux récoltées finiront leur course dans le fleuve Saint-Laurent. Le projet présente une variété d'activités et une certaine convivialité à travers des aires de repos, de pique-nique, des sentiers de promenade et une promenade longeant le fleuve Saint-Laurent. Il a cette particularité de présenter une réflexion de gestion pluviale à l'échelle du parc, mais également **à l'échelle de la rue et du quartier**.

Arrondissement : Mercier Hochelaga
Maisonneuve

Ruisseau sec transitant l'eau
vers le fleuve

Année de réalisation : 2021

Récurrence de pluie : 25 ans

Requérant : Arrondissement

Superficie des infrastructures
vertes drainantes : 1 560 m²

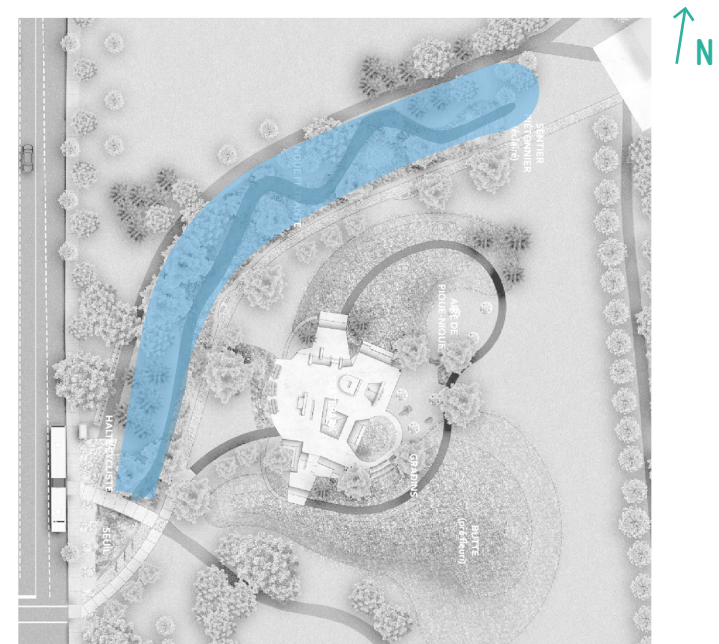
Superficie : 11 650 m²

Budget de construction : 1,9 M\$



Types d'ouvrages

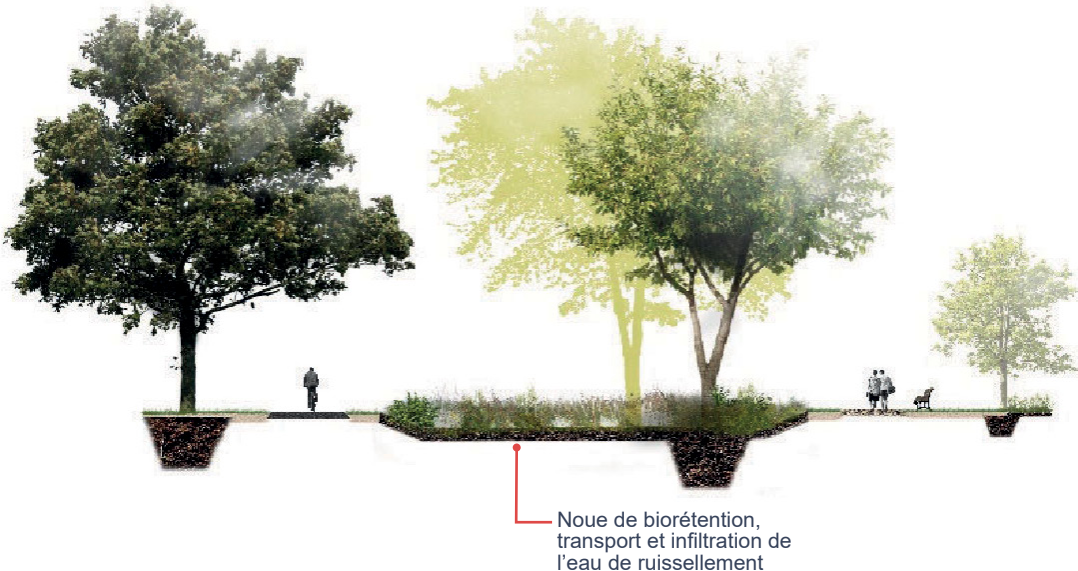
- | | | | |
|---|---|---|-----------------|
| 1 | Pente de la rue Notre-Dame dirigée vers le parc | 3 | Plaine gazonnée |
| 2 | Noue de biorétention (ruisseau sec) | 4 | Skatepark |



Gestion de l'eau

- Infiltration de l'eau des rues et des promenades adjacentes
 - Rétention et infiltration de l'eau de la rue et des jeux d'eau
 - Transport de l'eau des jeux d'eau vers les jardins de pluie
- Pluie de récurrence 50 ans
● Pluie de récurrence 2-5 ans

4.3 Rigole végétalisée vers le ruisseau sec



Skatepark dirigeant l'eau de pluie vers le ruisseau sec



Rigole empierrée vers le ruisseau sec



Fin de la rigole empierrée vers le ruisseau sec



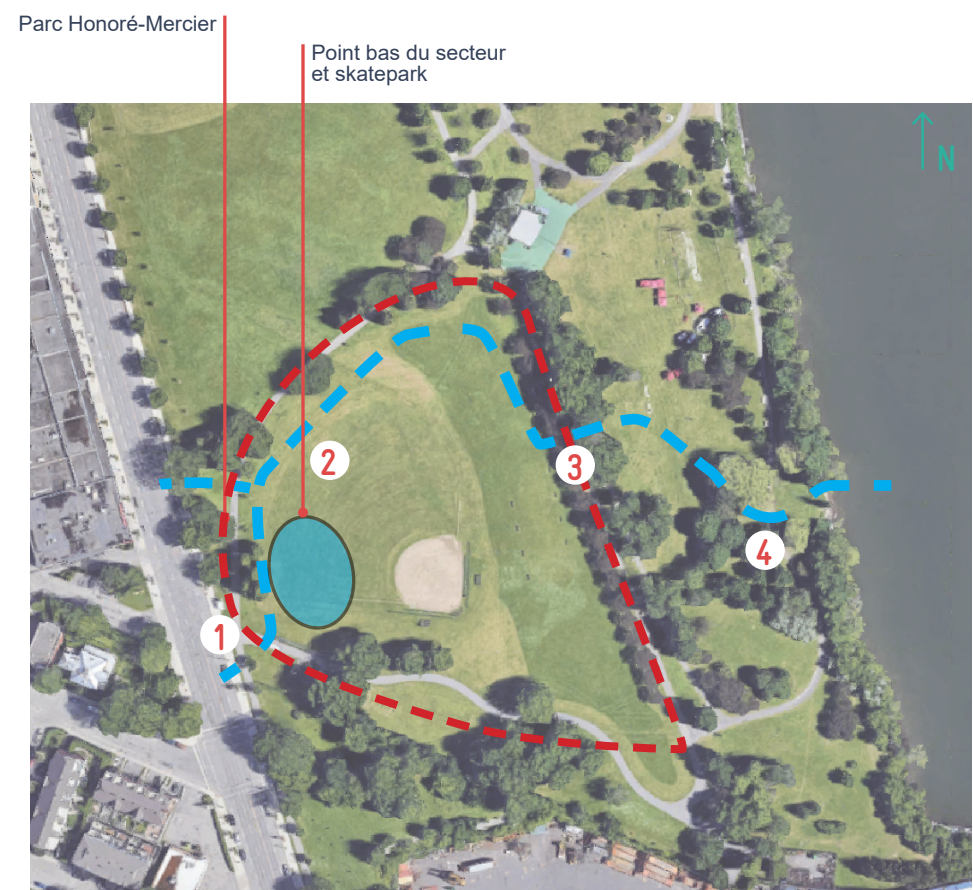
Ruisseau sec

4.3 Parc Honoré-Mercier

Objectif de protéger les citoyens lors des pluies hors conceptions



Stratégie utilisée pour l'exutoire des pluies hors conceptions



- 1 Lien avec la rue Notre-Dame — ruisseau sec
- 2 Ruisseau sec et prolongation dans le parc Honoré-Mercier
- 3 Lien sous le chemin séparant les parcs Honoré-Mercier et Bellerville
- 4 Débordement dans le parc Bellerville

