

COMPRENDRE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EN MILIEU URBAIN

UNDERSTANDING STORMWATER MANAGEMENT IN URBAN AREAS

DE LA PLUIE AU RUISSELLEMENT

Lorsqu'il pleut, une partie de l'eau est interceptée par la végétation ou s'infiltre naturellement dans le sol. Le reste ruisselle à la surface et se dirige vers les points bas du terrain.

En milieu urbain, la présence de surfaces imperméables, comme les toitures, les rues et les stationnements, limite l'infiltration de l'eau dans le sol. Une plus grande proportion de la pluie devient alors du ruissellement et atteint plus rapidement les systèmes de drainage.

Cette eau doit être captée, transportée et évacuée. Les puisards et les réseaux d'égout jouent donc un rôle essentiel dans la gestion des eaux en milieu urbain.

UN RÉSEAU CONÇU POUR UN NIVEAU DE SERVICE DÉTERMINÉ

Les réseaux pluviaux ne sont pas et n'ont jamais été conçus pour recueillir et transporter les eaux de ruissellement générées lors des pluies plus rares et exceptionnelles, comme celle du 8-9 août 2024.

Les réseaux plus récents peuvent intégrer des mécanismes de protection supplémentaires, notamment des ouvrages de rétention, qui permettent de retenir temporairement une partie des eaux pluviales lors d'événements plus importants.

MESSAGE CLÉ

Une grande partie des réseaux pluviaux a été construite il y a plusieurs décennies, dans un contexte où les villes comptaient moins de surfaces imperméables et où les pluies intenses étaient moins fréquentes. Aujourd'hui, l'urbanisation et l'évolution du régime des précipitations peuvent solliciter davantage les réseaux existants, ce qui peut contribuer aux accumulations d'eau en surface et aux refoulements vers les bâtiments, notamment dans les sous-sols et les garages en contre-pente.

FROM RAINFALL TO RUNOFF

When it rains, some of the water is intercepted by vegetation or naturally infiltrates into the ground. The remaining water flows over the surface as runoff and moves toward low-lying areas.

In urban areas, impervious surfaces such as rooftops, streets, and parking lots limit the amount of water that can infiltrate into the ground. As a result, a greater proportion of rainfall becomes runoff and reaches the drainage system more quickly.

This water must then be collected, conveyed, and discharged. Catch basins and sewer systems therefore play an essential role in managing water in urban areas.

A SEWER SYSTEM DESIGNED FOR A SPECIFIC LEVEL OF SERVICE

Storm sewer systems are not, and have never been, designed to collect and convey all runoff generated during rare and exceptional rainfall events. For example, the rainfall event of August 8-9, 2024.

More recent drainage systems may include additional protection measures, such as stormwater retention facilities, which temporarily store a portion of the stormwater during larger events.

KEY MESSAGE

A large portion of existing storm sewer systems was built several decades ago, when cities had fewer impervious surfaces and intense rainfall events were less frequent.

Today, urban development and changing rainfall patterns can place greater demands on existing systems. This can contribute to backups into buildings, particularly basements and below-grade garages, as well as surface water accumulation.



PLUIE COURANTE Réseau fonctionnel

TYPICAL RAINFALL
System operating normally

Réurrence : 1 : 5 ans à 1 : 10 ans
Return period 1-in-5 to 1-in-10 years



Le réseau a la capacité de transporter l'eau reçue. L'évacuation se fait normalement.

The system has sufficient capacity to convey collected water. Water drains normally.



PLUIE EXCEPTIONNELLE Réseau fortement sollicité

EXTREME RAINFALL
System heavily stressed

Réurrence : 1 : 100 ans
Return period 1-in-100 years



La capacité du réseau peut être dépassée. De l'eau peut alors s'accumuler en surface temporairement.

The capacity of the system may be exceeded. Water may temporarily accumulate at the surface.



RISQUE DE REFOULEMENT dans les sous-sols et garages

RISK OF BACKUPS
into basements and garages

Sous-sols
Basements

Lorsque le réseau est dépassé et que le niveau d'eau monte dans les conduites, l'eau peut refouler dans les branchements des bâtiments et entrer dans les sous-sols.

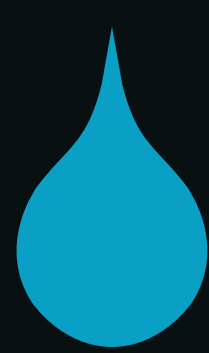
When the sewer system reaches capacity and the water level rises in the pipes, water can back up into building connections and enter basements.



Garages et contre-pente
Below-grade garages

Si l'entrée du garage est en contre-pente ou plus basse que le niveau d'eau dans le réseau, l'eau peut refouler et s'accumuler dans le garage.

If a garage entrance slopes downward or is located below the water level in the sewer system, water can back up and accumulate in the garage.



LES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉSEAUX D'ÉGOUT DE LA CITÉ DE DORVAL

THE DIFFERENT TYPES OF SEWER SYSTEMS IN THE CITY OF DORVAL

1 RÉSEAU SÉPARATIF

Les eaux usées et les eaux de pluie circulent dans deux réseaux distincts. Les eaux usées sont acheminées vers la station d'épuration, tandis que les eaux de pluie sont dirigées vers le milieu naturel.

2 RÉSEAU PSEUDO-SÉPARATIF (OU PSEUDO-DOMESTIQUE)

Les réseaux sont séparés, mais une partie des eaux de pluie peut également être dirigée vers le réseau d'eaux usées, notamment par certains drains de fondation ou de toit.

LES EAUX PARASITAIRES

De l'eau peut aussi entrer dans le réseau à des endroits où elle n'est pas souhaitée, notamment en raison de défauts dans les conduites et de raccordements non conformes ou par infiltration de la nappe souterraine.

Ces apports supplémentaires augmentent la quantité d'eau à transporter et peuvent contribuer aux surcharges, aux refoulements et aux débordements.

1 SEPARATE SEWER SYSTEM

Wastewater and stormwater are conveyed through two separate systems. Wastewater is directed to a wastewater treatment plant, while stormwater is discharged to the natural environment.

2 PARTIALLY SEPARATE SEWER SYSTEM (OR PARTIALLY SEPARATED SANITARY SYSTEM)

The systems are separate, but some stormwater may also be directed to the sanitary sewer system, particularly through certain foundation drains or roof drains.

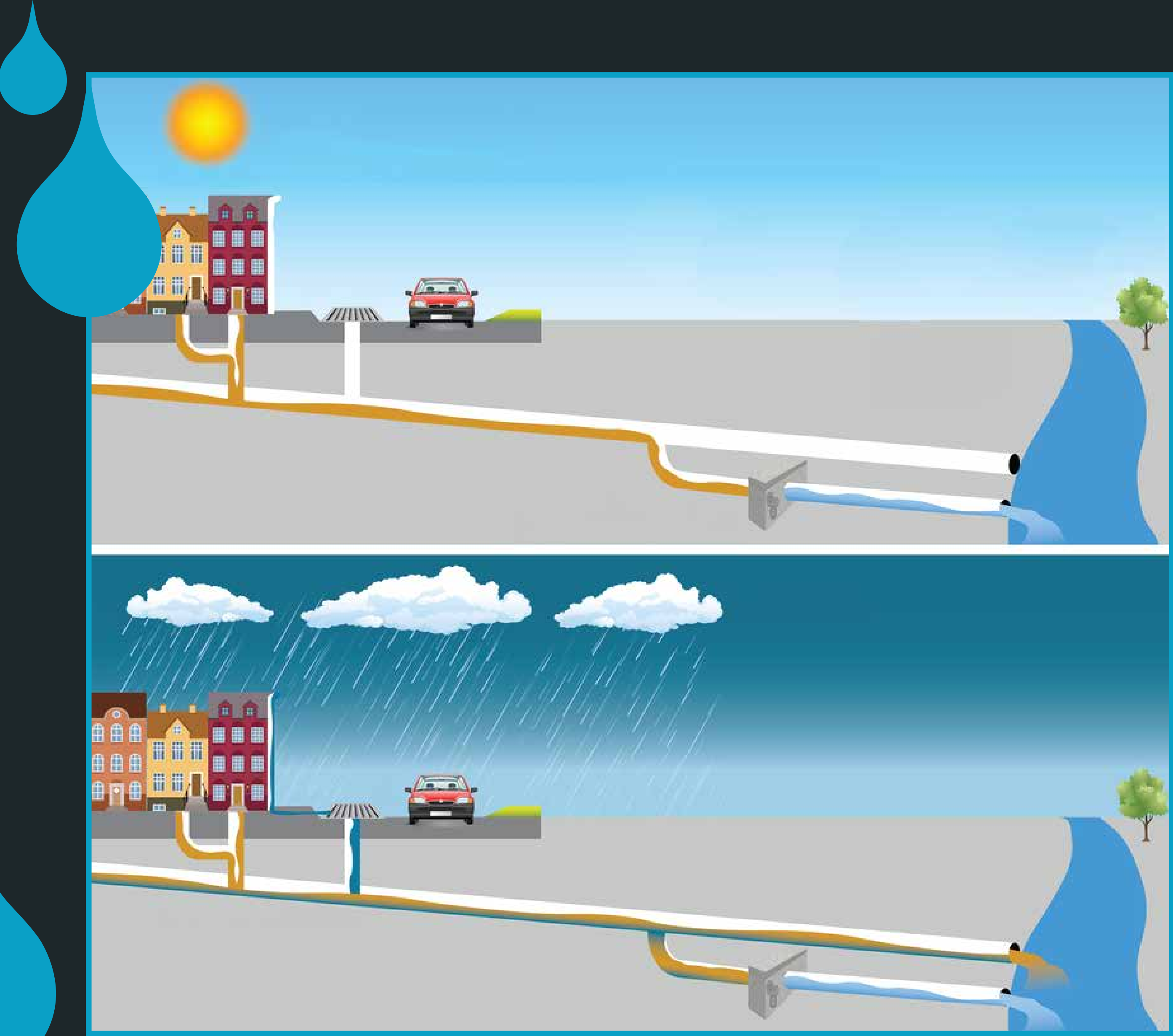
INFILTRATION AND INFLOW

Water can also enter the sewer system where it is not intended, for example through groundwater infiltration, defects in pipes, or non-compliant connections.

These additional flows increase the amount of water that must be conveyed and can contribute to system surcharging, backups, and overflows.



Réseau séparatif
Separate sewer system



Réseau pseudo-séparatif
Partially separate sewer system



LES PARTICULARITÉS DU DISTRICT 5

THE PARTICULARITIES OF DISTRICT 5

UN SECTEUR AVEC DES CONTRAINTES PARTICULIÈRES

Les études réalisées à Dorval montrent que plusieurs caractéristiques du territoire et du réseau se combinent dans le district 5 et peuvent rendre l'évacuation des eaux plus difficile lors des pluies abondantes.

L'EAU CONVERGE VERS LES POINTS BAS

Le secteur des avenues Brookhaven, Stream, Touzin, Vinet et Carson comprend des zones de cuvette, c'est-à-dire des points bas vers lesquels l'eau se dirige naturellement.

Lorsqu'une forte pluie dépasse la capacité du réseau, l'eau peut s'accumuler en surface et continuer de suivre la pente du terrain vers ces points bas. La modélisation de l'événement d'août 2024 confirme cette convergence des écoulements vers la zone de cuvette située à proximité de l'avenue Carson.

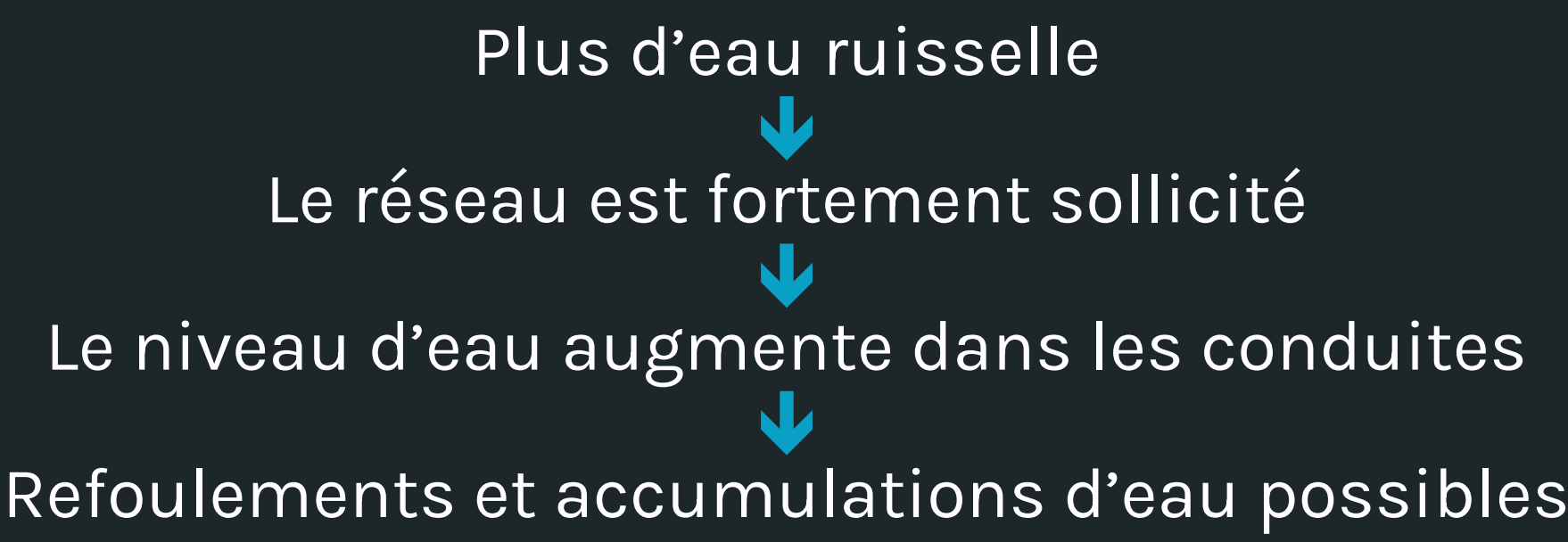
UN RÉSEAU AVEC DES CONTRAINTES PHYSIQUES

Dans le secteur, plusieurs caractéristiques peuvent limiter la capacité d'évacuation de l'eau :

- certaines conduites sont peu profondes;
- certaines présentent des pentes faibles ou des contre-pentes;
- certaines portions du réseau ont une capacité limitée;
- le niveau du lac Saint-Louis peut influencer l'évacuation de l'eau à certains endroits.

QU'EST-CE QUE CELA PEUT ENTRAÎNER?

Lors d'une pluie importante, plusieurs phénomènes peuvent se produire en même temps :



Cette situation peut contribuer aux accumulations d'eau dans les points bas et aux refoulements vers les bâtiments, notamment dans les sous-sols et les garages en contre-pente.

MESSAGE CLÉ

Dans le district 5, aucun élément n'explique à lui seul la vulnérabilité du secteur. La topographie, les caractéristiques du réseau et les conditions d'évacuation se combinent lors des fortes pluies et peuvent contribuer aux difficultés rencontrées dans le secteur.

AN AREA WITH SPECIFIC CONSTRAINTS

Studies conducted in Dorval show that several characteristics of the land and the storm sewer system come together in District 5 and can make it more difficult to drain water during heavy rainfall.

WATER NATURALLY FLOWS TOWARD LOW-LYING AREAS

The area around Brookhaven, Stream, Touzin, Vinet, and Carson avenues includes low-lying areas where water naturally tends to flow.

When heavy rainfall exceeds the capacity of the storm sewer system, water can accumulate at the surface and continue to follow the natural slope of the land toward these low points. Modelling of the August 2024 rainfall event confirms that surface runoff converges toward the low-lying area near Carson Avenue.

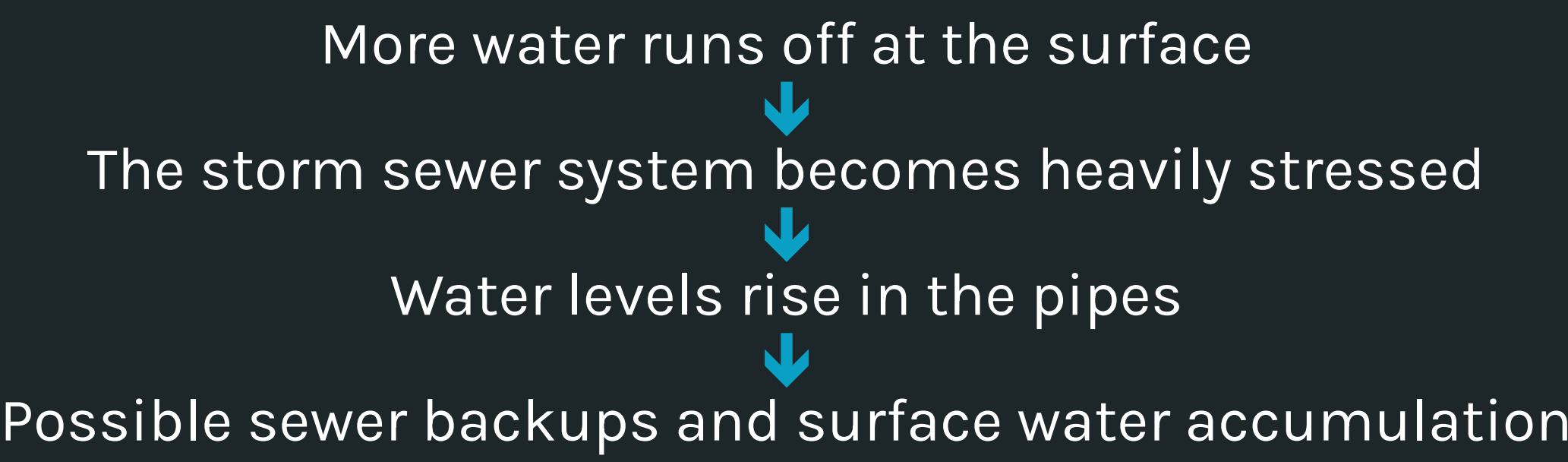
A SYSTEM WITH PHYSICAL CONSTRAINTS

In the area, several characteristics of the system can limit its ability to drain water:

- certain pipes are relatively shallow;
- certain have low slopes or reverse slopes;
- certain portions of the system have limited capacity;
- the water level of Lake Saint-Louis can affect drainage conditions in some areas.

WHAT CAN HAPPEN DURING HEAVY RAINFALL?

During a major rainfall event, several things can happen at the same time:



These conditions can contribute to backups into buildings, particularly basements and below-grade garages, as well as water accumulation in low-lying areas.

KEY MESSAGE

In District 5, no single factor explains the area's vulnerability. During heavy rainfall, the topography, the characteristics of the storm sewer system, and the downstream drainage conditions all interact and can contribute to the challenges experienced in the area.



DU DIAGNOSTIC AU CHOIX DES SOLUTIONS

FROM ASSESSMENT TO SOLUTION SELECTION

LES SIMULATIONS ET L'ÉTUDE HYDRAULIQUE

Les simulations hydrauliques mettent en évidence plusieurs points de refoulement ainsi que des accumulations d'eau en surface lorsque le réseau est fortement sollicité.

À la lumière de ces constats, une étude hydraulique détaillée du district 5 a été réalisée afin de simuler le comportement du réseau lors de fortes pluies et d'identifier les améliorations possibles.

L'étude a confirmé que la conduite principale située derrière certaines propriétés résidentielles, près de l'avenue Carson, est très sollicitée lors des épisodes de fortes pluies. Lors de la simulation de l'événement pluvieux d'août 2024, le niveau d'eau dans cette conduite atteint presque le niveau du sol. En raison de son emplacement, il serait particulièrement complexe d'y réaliser des travaux importants. Les solutions étudiées cherchent donc principalement à réduire la quantité d'eau qui doit y transiter lors des fortes pluies et à améliorer le fonctionnement global du réseau.

THE HYDRAULIC SIMULATIONS AND STUDY

Hydraulic simulations highlight several surcharge locations as well as surface water accumulation where the storm sewer system may back up when it is heavily stressed.

In light of these findings, a detailed hydraulic study of District 5 was carried out to simulate the behaviour of the system during major rainfall events and to identify potential improvements.

The study confirmed that the main storm sewer, located behind certain residential properties near Carson Avenue, is heavily used during major rainfall events. During the simulation of the August 2024 rainfall event, the water level in this pipe rises to nearly ground level. Due to its location, carrying out major work directly on it would be particularly complex. The solutions studied therefore primarily aim to reduce the amount of water that must flow through this pipe during heavy rainfall and improve the overall performance of the system.



Carte des points de refoulement simulés - Pluie du 8-9 août 2024

Map of Simulated Sewer Backup Locations - August 8-9, 2024 Rainfall Event



DU DIAGNOSTIC AU CHOIX DES SOLUTIONS

FROM ASSESSMENT TO SOLUTION SELECTION

TROIS APPROCHES ONT ÉTÉ ÉVALUÉES

1 Rediriger une partie de l'eau vers l'avenue Stream

Reconfigurer le réseau pluvial sous l'avenue Stream afin qu'une plus grande quantité d'eau puisse être dirigée vers le réseau et l'émissaire de l'avenue Stream plutôt que vers la conduite située derrière les propriétés résidentielles.

Cette intervention permettrait également de renouveler environ 914 mètres de réseau existant sous l'avenue Stream.

2 Retenir temporairement l'eau au parc Courtland

Construire un bassin de rétention souterrain sous le parc Courtland afin d'emmagasiner temporairement une partie de l'eau lors des fortes pluies.

L'eau serait ensuite retournée progressivement au réseau lorsque le niveau d'eau diminuerait. Cette approche permettrait de réduire la quantité d'eau qui doit être transportée par le réseau au moment où celui-ci est le plus sollicité.

3 Créer un nouveau chemin d'évacuation sous l'avenue Carson

Ajouter environ 300 m de nouvelle conduite sous l'avenue Carson afin de répartir les eaux du secteur entre deux collecteurs plutôt que de les concentrer dans la conduite existante.

Le collecteur existant continuerait principalement de recevoir les eaux provenant du secteur situé au sud de Carson, tandis que la nouvelle conduite permettrait d'acheminer une partie des eaux provenant du nord.

SIX SCÉNARIOS ONT ÉTÉ COMPARÉS

Ces trois interventions ont été analysées individuellement et en combinaison afin d'évaluer différentes façons de mieux répartir ou retenir temporairement les eaux lors des fortes pluies.

Les simulations indiquent que l'ensemble des solutions analysées contribue, à différents degrés, à améliorer le niveau de service du réseau pluvial. L'objectif est de renforcer la protection du secteur et sa capacité à gérer les événements pluvieux importants, plutôt que d'éliminer complètement les risques, quelles que soient les conditions.

COMMENT LA SOLUTION LA PLUS AVANTAGEUSE EST-ELLE CHOISIE?

La performance hydraulique est importante, mais elle ne constitue pas le seul élément à considérer. Les six scénarios ont donc été comparés à l'aide d'une analyse multicritères, qui tient compte à la fois de leur efficacité et des conditions nécessaires à leur réalisation.

50 % — PERFORMANCE DU RÉSEAU

La moitié de l'évaluation porte sur la capacité des solutions à améliorer le fonctionnement du réseau lors des pluies importantes.

50 % — RÉALISATION DU PROJET ET IMPACTS

L'autre moitié de l'évaluation considère la réfection des infrastructures existantes (10 %), le coût des travaux (10 %), l'échéancier et le bénéfice pour les citoyens (10 %), les autorisations et interventions en milieu hydrique (5 %), l'impact des travaux sur la circulation (5 %), l'exploitation et les entretiens supplémentaires (5 %), l'impact des travaux sur la population (3 %) et la possibilité d'intégrer des infrastructures vertes (2 %).

MESSAGE CLÉ

L'objectif n'est pas simplement d'ajouter de plus grosses conduites. Les solutions étudiées cherchent à améliorer le niveau de service du réseau et de rendre le district 5 plus résilient face aux pluies abondantes, tout en tenant compte des coûts, de la faisabilité et des impacts pour les citoyens.

THREE APPROACHES WERE STUDIED

1 Redirect Some of the Water Toward Stream Avenue

Reconfigure the storm sewer system under Stream Avenue so that more water can be directed toward the Stream Avenue sewer system and outfall, rather than toward the pipe located behind residential properties.

This intervention would also allow approximately 914 metres of existing sewer infrastructure under Stream Avenue to be renewed.

2 Temporarily Store Water at Courtland Park

Construct an underground stormwater retention facility beneath Courtland Park to temporarily store some of the water during heavy rainfall.

The water would then be gradually released back into the system as water levels decrease. This approach helps reduce the amount of water that must be conveyed when the system is under the greatest stress.

3 Create a New Drainage Route Under Carson Avenue

Install approximately 300 m of new storm sewer under Carson Avenue to distribute flows between two main storm sewers rather than concentrating them in the existing pipe.

The existing sewer would continue to primarily receive water from the area south of Carson Avenue, while the new sewer would convey a portion of the water from the area to the north.

SIX SCENARIOS WERE COMPARED

The three interventions were evaluated individually and in combination to assess different ways of better distributing or temporarily storing stormwater during heavy rainfall.

The simulations show that all of the solutions analyzed contribute, to varying degrees, to improving the level of service provided by the stormwater system. The objective is to enhance the protection of the area and its capacity to manage significant rainfall events, rather than to completely eliminate risk under all conditions.

HOW WAS THE PREFERRED SOLUTION SELECTED?

Hydraulic performance is important, but it is not the only factor to consider. The six scenarios were therefore compared using a multi-criteria analysis, taking into account both their effectiveness and the conditions required for implementation.

50% — SYSTEM PERFORMANCE

Half of the evaluation considers the ability of each solution to improve system performance during significant rainfall events.

50% — PROJECT IMPLEMENTATION AND IMPACTS

The other half considers the renewal of existing infrastructure (10%), the construction costs (10%), the schedule and benefits to residents (10%), the permits and work in or near water bodies (5%), the impacts on traffic (5%), the additional operation and maintenance requirements (5%), the impact of construction on residents (3%), and the opportunity to integrate green infrastructure (2%).

KEY MESSAGE

The objective is not simply to install larger pipes. The solutions studied aim to improve the level of service and make District 5 more resilient to heavy rainfall, while also considering costs, feasibility, and impacts on residents.



LA SOLUTION RETENUE ET LES PROCHAINES ÉTAPES

THE SELECTED SOLUTION AND NEXT STEPS

COMBINAISON DE LA CRÉATION DU COLLECTEUR STREAM ET L'AJOUT D'UN BASSIN DE RÉTENTION SOUTERRAIN DANS LE PARC COURTLAND : UNE SOLUTION COMPLÉMENTAIRE

À la suite de l'analyse comparative des différentes options, la solution combinant l'avenue Stream et le parc Courtland a été retenue. Elle a obtenu la meilleure évaluation globale parmi les six scénarios étudiés. Ces deux interventions sont complémentaires : elles permettront à la fois de mieux acheminer l'eau et d'offrir une capacité de rétention supplémentaire lorsque le réseau est fortement sollicité.

POURQUOI CETTE SOLUTION A-T-ELLE ÉTÉ RETENUE?

La solution « Stream + Courtland » s'est démarquée parce qu'elle offre le meilleur équilibre global parmi les options étudiées. Elle permet notamment :

- d'améliorer le niveau de service du réseau pluvial;
- de mieux gérer les eaux lors des pluies abondantes;
- de réduire la sollicitation du réseau existant;
- de renouveler des infrastructures vieillissantes sous l'avenue Stream;
- de combiner deux approches complémentaires : le transport et la rétention temporaire des eaux;
- de réaliser le projet en plusieurs phases, permettant d'apporter progressivement des bénéfices au secteur.

L'objectif est d'offrir une meilleure protection que celle assurée actuellement et de rendre le district 5 plus résilient aux fortes pluies. Comme pour tout système de drainage, des épisodes de pluie exceptionnels pourraient toutefois dépasser sa capacité.

UNE CONCEPTION ADAPTÉE À LA RÉALITÉ DU TERRAIN

La solution retenue établit les grandes orientations du projet, mais son dimensionnement est en cours d'optimisation dans le cadre de la conception, afin de maximiser les bénéfices de la solution tout en tenant compte des contraintes physiques du secteur.

Le réseau pluvial existant est parfois peu profond et doit cohabiter avec d'autres infrastructures souterraines, notamment les conduites d'aqueduc et d'égout sanitaire. L'espace disponible pour implanter les nouvelles infrastructures est donc limité.

La conception doit ainsi trouver le meilleur équilibre entre l'amélioration du niveau de service recherchée et les possibilités réelles d'intervention sur le terrain tenant compte des particularités du réseau de Dorval.

MESSAGE CLÉ

La solution « Stream + Courtland » vise à améliorer le niveau de service du réseau et à rendre le district 5 plus résilient face aux pluies abondantes. Sa conception est actuellement optimisée afin de maximiser les bénéfices du projet tout en tenant compte des contraintes physiques et des infrastructures existantes du secteur.

STREAM COLLECTOR CONSTRUCTION COMBINED WITH AN UNDERGROUND RETENTION BASIN IN COURTLAND PARK: A COMPLEMENTARY SOLUTION

Following a comparative analysis of the different options, the solution combining Stream Avenue and Courtland Park was selected. It received the highest overall rating among the six scenarios evaluated. These two measures are complementary: they will both improve water conveyance and provide additional storage capacity when the system is under heavy demand.

WHY WAS THIS SOLUTION SELECTED?

The “Stream + Courtland” solution provides the best overall balance among the options studied. It will:

- improve the level of service of the storm sewer system;
- improve stormwater management during heavy rainfall events;
- reduce pressure on the existing system;
- renew aging existing infrastructure under Stream Avenue;
- combine two complementary approaches: water conveyance and temporary water retention;
- allow the project to be carried out in phases, enabling gradual benefits for the area.

The objective is to provide better protection than under current conditions and make District 5 more resilient to heavy rainfall. As with any drainage system, however, exceptional rainfall events may still exceed its capacity.

A DESIGN ADAPTED TO EXISTING SITE CONDITIONS

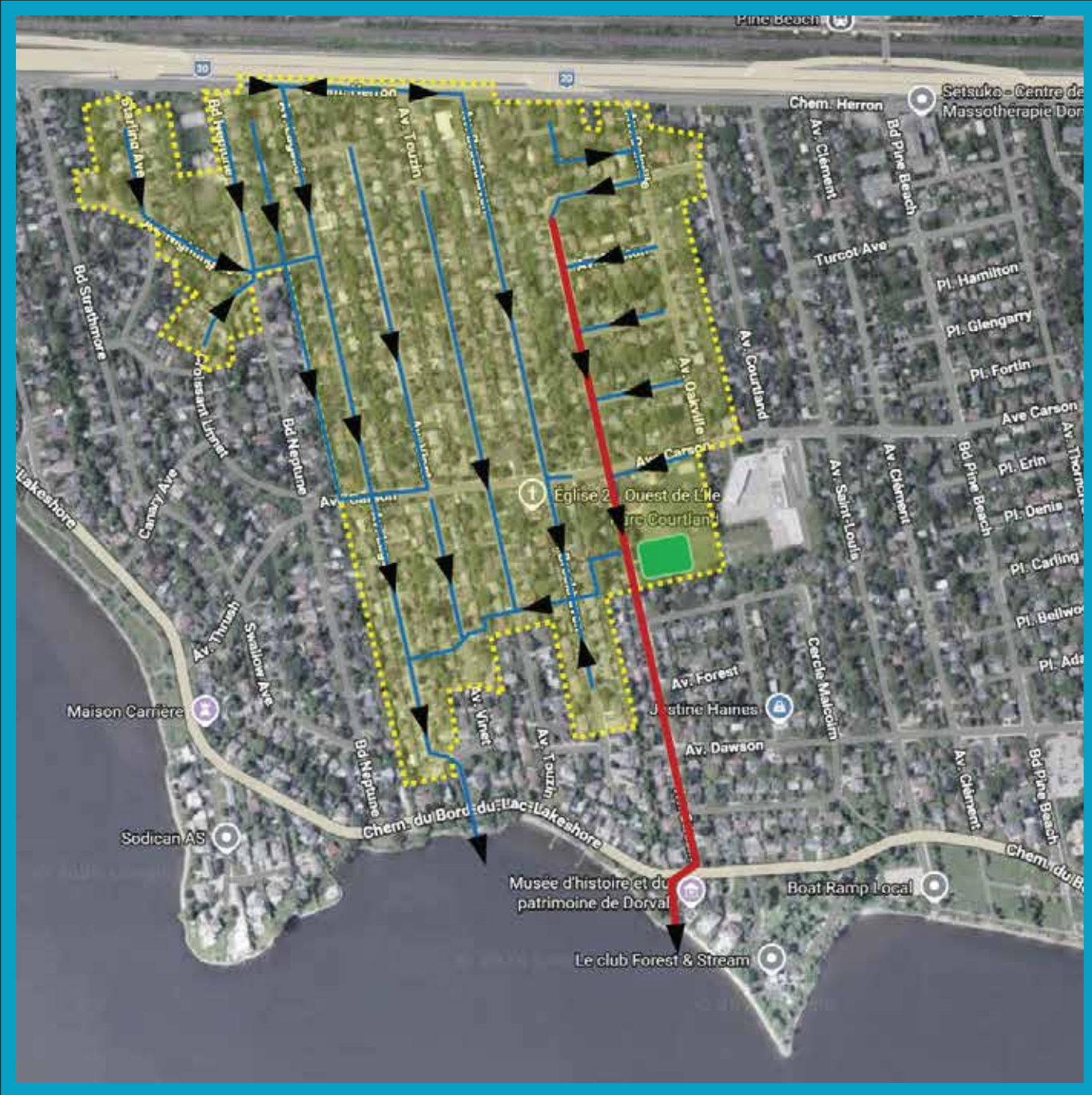
The selected solution establishes the overall direction of the project. However, its sizing and design are still being optimized to maximize its benefits while taking into account the physical constraints of the area.

The existing stormwater system is, in some locations, relatively shallow and must coexist with other underground utilities, including watermain and sanitary sewer infrastructure. As a result, the space available for the installation of new infrastructure is limited.

The design process must therefore strike the best balance between the desired level of service improvements and the practical opportunities for implementation in the field, while taking into account the specific characteristics of Dorval's network.

KEY MESSAGE

The “Stream + Courtland” solution aims to improve the level of service of the storm sewer system and make District 5 more resilient to heavy rainfall. The design is currently being optimized to maximize the benefits of the project while taking into account the existing infrastructure and physical constraints of the area.



Solution retenue

Selected Solution



ÉCHÉANCIER DU PROJET

PROJECT SCHEDULE

1



PRINTEMPS 2026

ÉTUDE

Complétée

Diagnostic et choix de la solution

SPRING 2026

STUDY

Completed

Assessment and solution selection

2



**ÉTÉ 2026-
HIVER 2027**

CONCEPTION

En cours

Optimisation de la solution
« Stream + Courtland »

**SUMMER 2026-
WINTER 2027**

DESIGN

In progress

Optimization of the
“Stream + Courtland”
solution

3



ÉTÉ-AUTOMNE 2027

CONSTRUCTION

Prévue

Réalisation des travaux

SUMMER-FALL 2027

CONSTRUCTION

Planned

Implementation of the
work

COMPRENDRE ----- OPTIMISER ----- RÉALISER
UNDERSTAND ----- OPTIMIZE ----- IMPLEMENT

