



Bienvenue
à cet atelier!

ecohabitation.com



montreal.ca/saint-laurent



éco
habitation

Atelier 1

Je veux protéger ma maison des
inondations : quoi faire ?



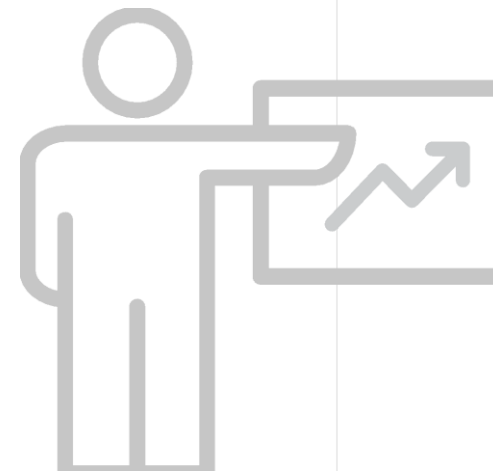
Saint-Laurent
Montréal





Présentation

DE VOTRE CONFÉRENCIÈRE



ALICIA RUEL, ing.

Conseillère technique
Écohabitation

Ingénieure en bâtiment, Alicia travaille depuis plus de 3 ans chez Écohabitation en tant que conseillère technique. Elle s'occupe de réaliser les analyses énergétiques ainsi que les analyses de cycle de vie au sein de l'organisation. Elle a de plus géré plusieurs projets de construction résidentielle. Depuis 2022, elle travaille en partenariat avec la ville de Montréal pour analyser et tester des mesures de résilience aux inondations subites dans des habitations à risque.

- aruel@ecohabitation.com

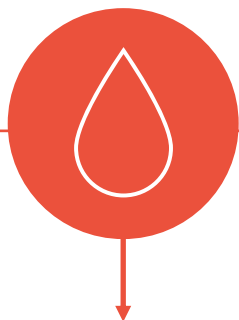
Sommaire

UN APERÇU DE L'ATELIER



Problématique

Des bâtiments à risque et des pluies exceptionnelles de plus en plus fréquentes



Vulnérabilités d'une propriété

Quelles sont les entrées d'eau possibles dans un bâtiment ?



Comment se protéger à Saint-Laurent?

Portes étanches
Travaux de plomberie
Batardeaux
Comblement
Et autres !



Coûts

Combien coûte l'installation des mesures ?



Questions

Période de questions ?

Comment protéger son bâtiment des inondations ?

Stratégies possibles

Résister	Atténuer	Accueillir
Bloquer l'eau à l'échelle du bâtiment ou du terrain	Réduire la quantité d'eau qui atteint le bâtiment	Gérer l'eau qui atteint l'intérieur d'un bâtiment
<ul style="list-style-type: none">▪ Portes et fenêtres étanches▪ Dos d'âne▪ Murets▪ Batardeaux temporaires▪ Clapets antiretour▪ etc.	<ul style="list-style-type: none">▪ Comblement▪ Jardins de pluie▪ Bassins de rétention▪ etc.	<ul style="list-style-type: none">▪ Construction résiliente▪ Protections des équipements et des appareils▪ Redistribution du réseau électrique▪ Pompe et batterie▪ etc.

Section 1

Problématique



Une situation critique partout au Québec



Des solutions pour éviter les inondations à répétition?

Saint-Léonard : régler le problème d'inondations ne sera pas facile



Près d'une centaine de citoyens se sont présentés au conseil d'arrondissement pour faire part de la problématique d'inondations.
Photo: Félix Lacerte-Gauthier



MÉTÉO EXTRÊME

LES COÛTS AUGMENTENT POUR LES ASSUREURS

Un violent orage frappe Trois-Rivières : d'importants dégâts et des rues inondées
8 juin 2021



Rue Victoria à Lachine : inondés à répétition des résidents et résidentes interpellent le conseil d'arrondissement



PLUIE ABONDANTE

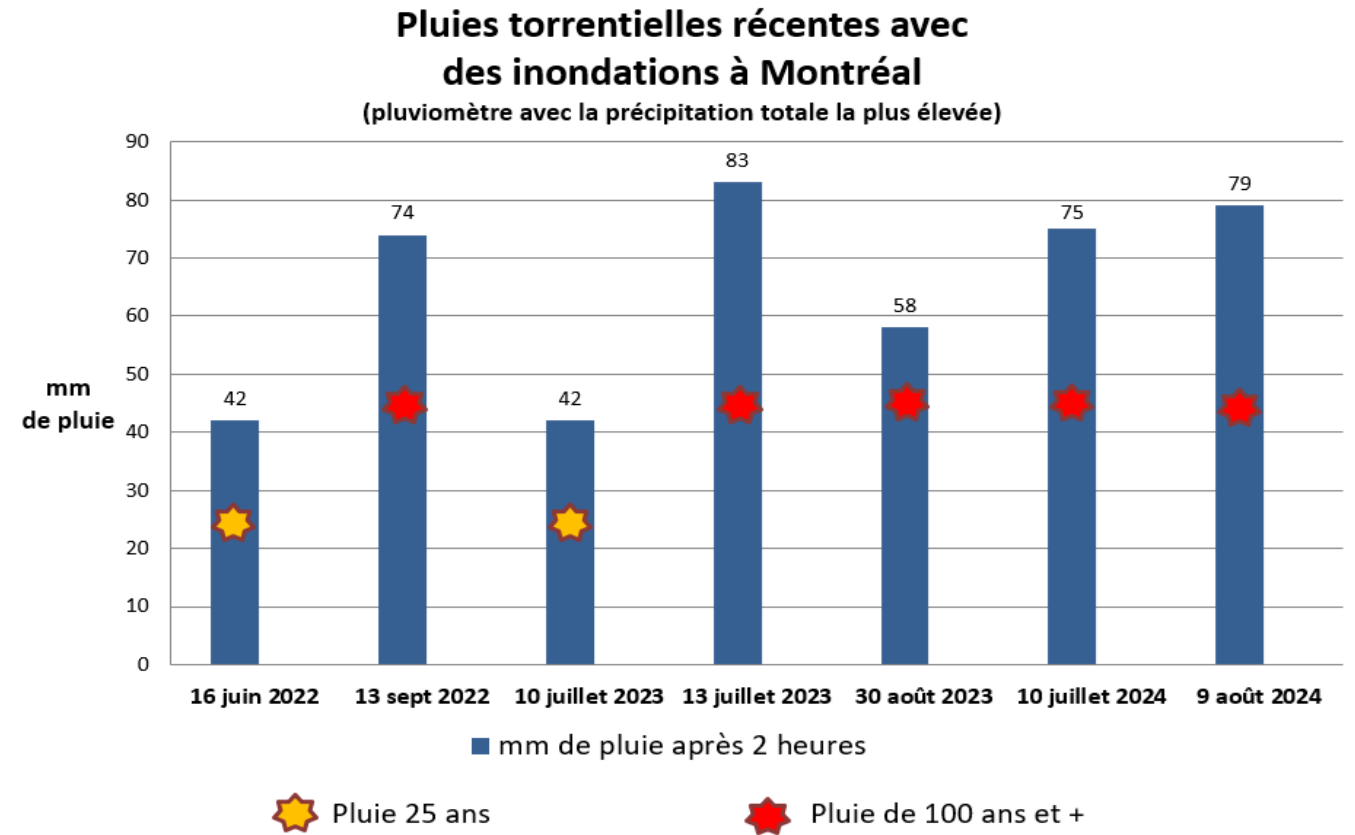
DES VICTIMES D'INONDATIONS SUR LE QUI-VIVE

DANIEL VAUDRIN |



L'urgence d'agir est sans équivoque

- Aucune ville ne possède de réseau d'égout conçu pour gérer les événements de pluies intenses, de plus en plus fréquents dû aux changements climatiques
- Dans les 3 dernières années seulement, Montréal a subi 7 épisodes de pluies exceptionnelles
- Miser uniquement sur le surdimensionnement des réseaux est une solution techniquement et financièrement irréaliste
- L'adaptation des bâtiments est une réalité incontournable



Section 2

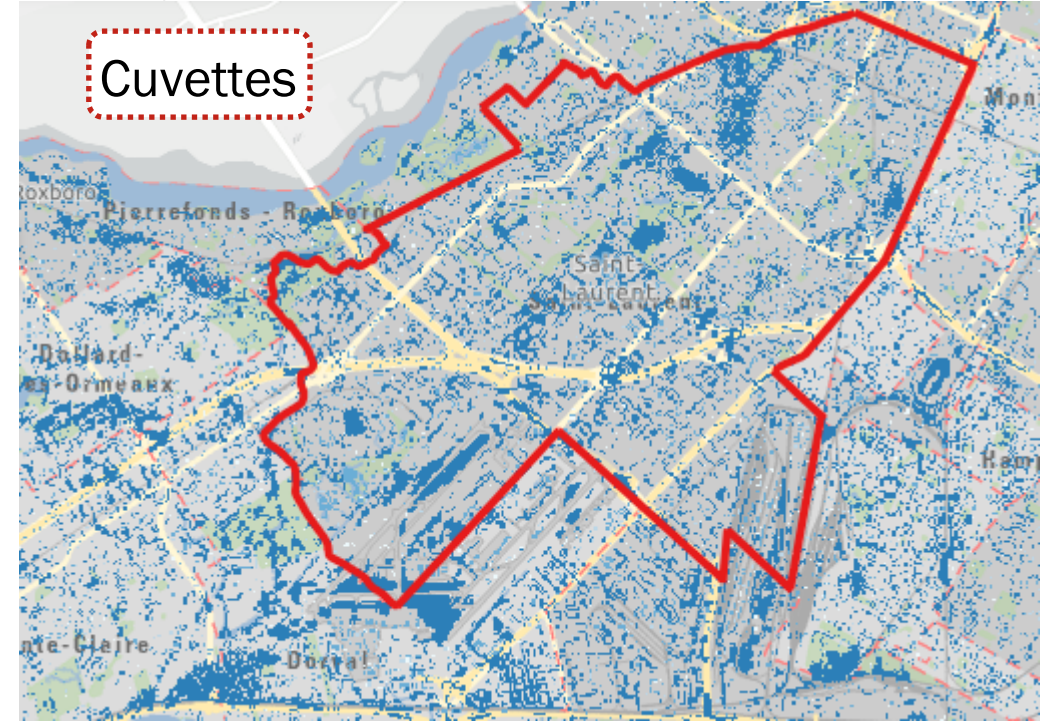
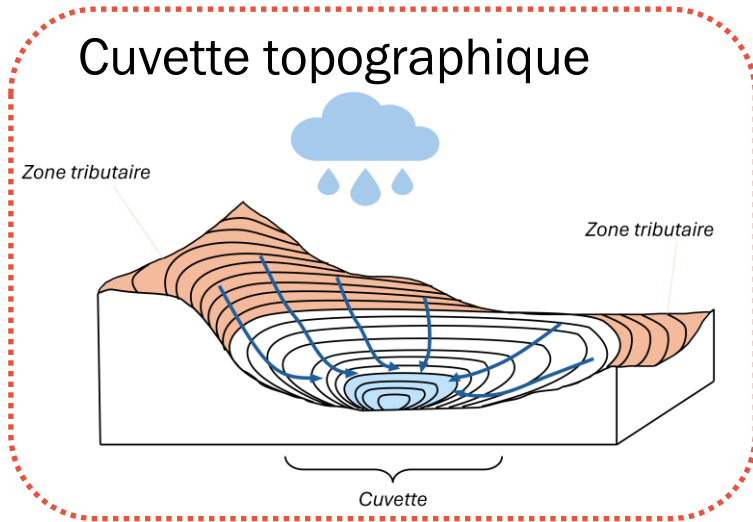
Vulnérabilités



Vulnérabilités d'une propriété

Le risque dépend de la morphologie du milieu et du type de bâti !

Exemples de **zones géographiques vulnérables**



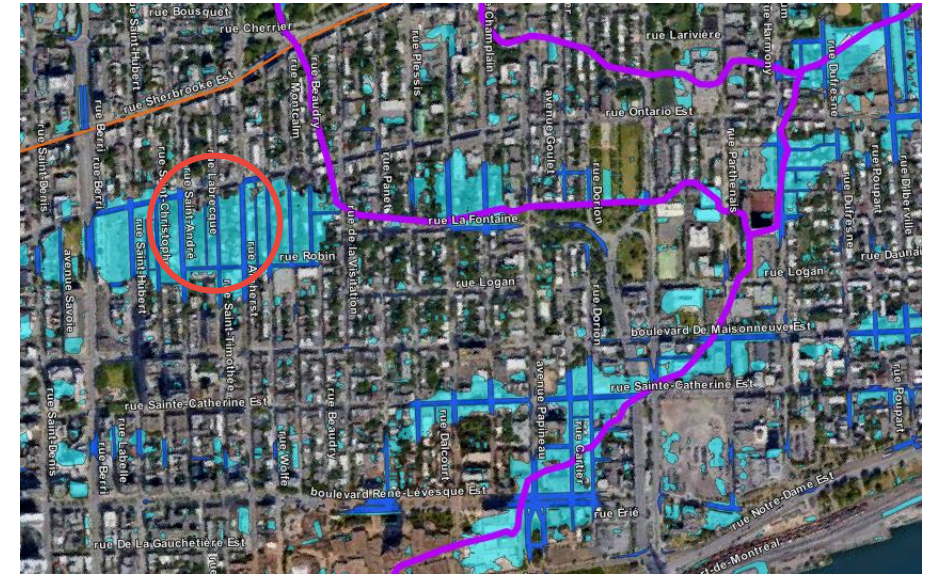
Carte vulnérabilité aux aléas climatiques de Montréal

- Pour ceux situés **dans la cuvette**: il faut adopter des stratégies pour **résister**, **atténuer** et finalement **accueillir** les eaux d'inondation;
- Pour ceux situés **en zone tributaire**, il faut adopter des stratégies pour **atténuer** et **limiter** le ruissellement sur la rue.

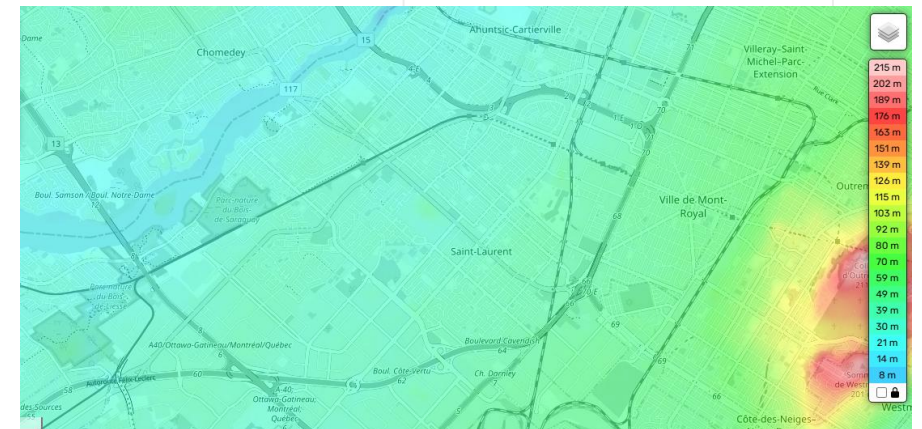
Vulnérabilité – Zone de cuvette

Caractéristiques de ce type de zones

- Les villes ne sont pas des surfaces planes et lisses
- La topographie urbaine est marquée par d'anciens cours d'eau et marais (depuis longtemps oubliés)
- Les quartiers sont constitués de multiples cuvettes où l'eau va s'accumuler naturellement
- La minéralisation massive contribue à augmenter le ruissellement vers ces cuvettes
- Une cuvette est problématique selon le cadre bâti qui s'y trouve



Exemple rue St-Thomàs, quartier Ville-Marie



Carte topographique Saint-Laurent

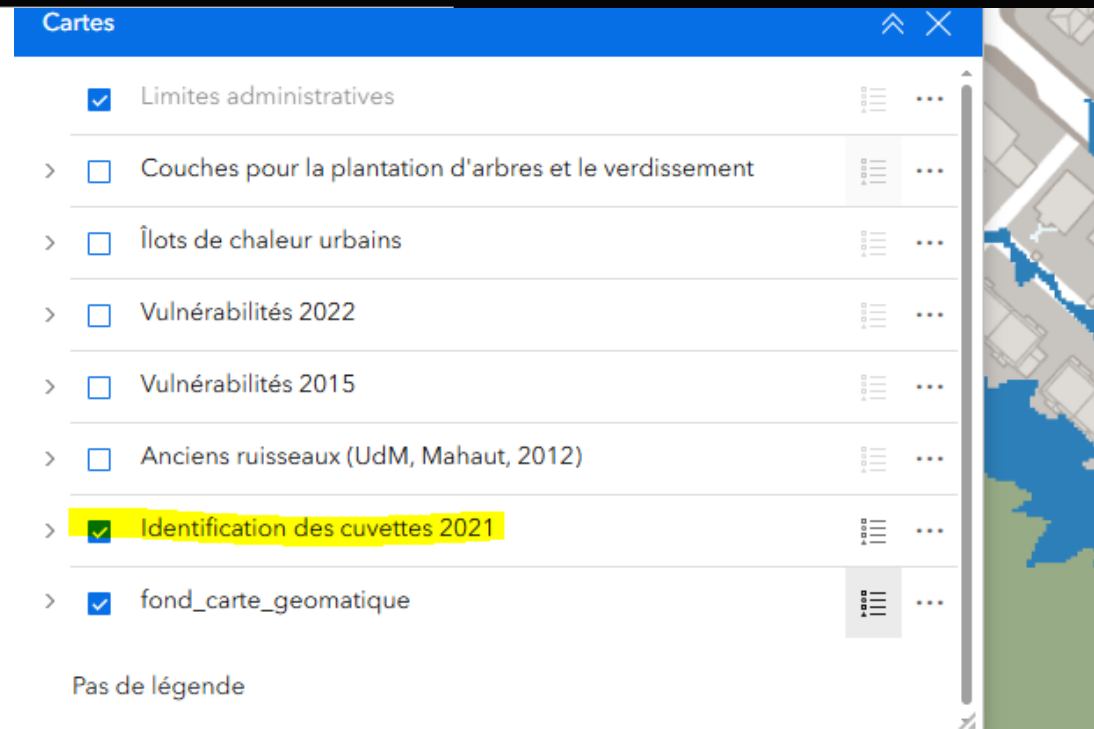
Carte des cuvettes

Disponible en ligne

- Relevé topographique
- Identifie les zones de dépression de 30 cm et plus
- Risque d'inondation connu, mais pas nécessairement avéré
- Précision et niveau de détail suffisant pour identifier les propriétés
- Peut être consultée en ligne : montreal.ca/sujets/inondations

Fortes pluies

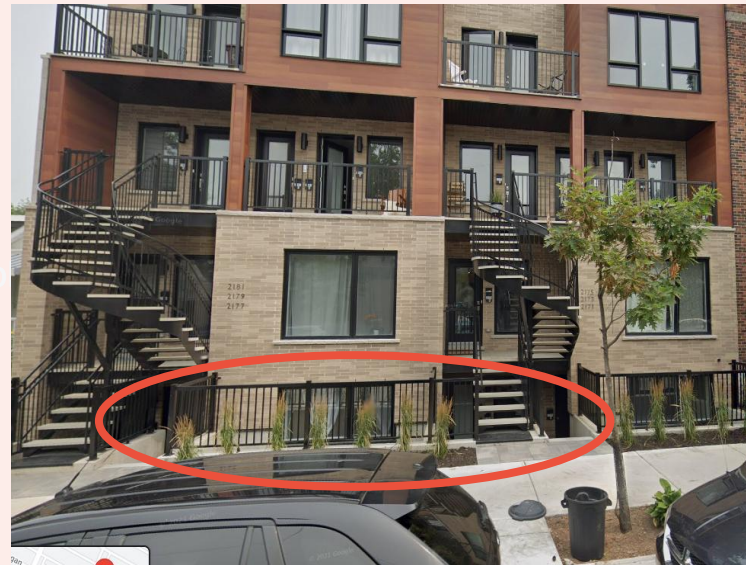
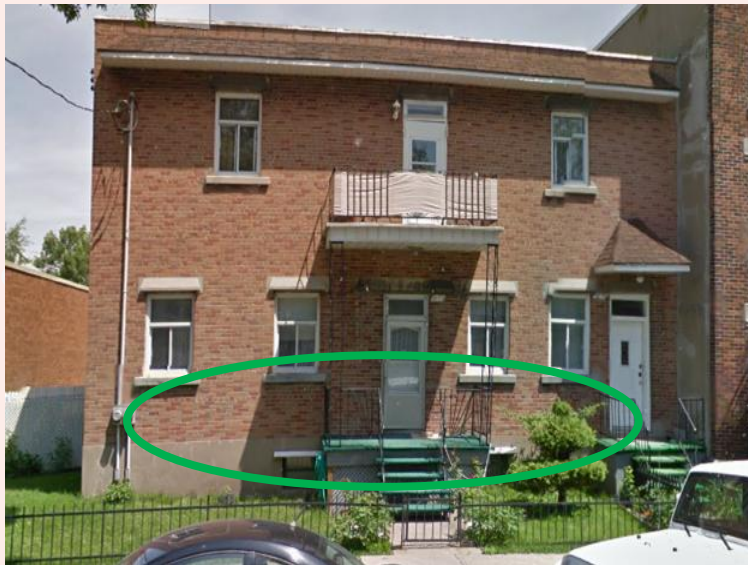
Les changements climatiques amènent des épisodes de pluies de plus en plus intenses. Une quantité exceptionnelle d'eau peut surcharger le réseau d'égout de la ville et créer des débordements dans la rue ou sur les terrains. Certains quartiers sont aussi plus vulnérables, car l'eau peut s'y accumuler plus facilement. On les appelle les zones cuvettes ([consultez la carte des vulnérabilités](#)).





Vulnérabilités architecturales

- Espaces en contrebas : garage, porte d'entrée, fenêtres ou cour anglaise
- Dalle du sous-sol et murs de fondation non imperméabilisés
- Fissures dans la dalle ou les murs de fondation
- Tassement de la fondation dû à la pression de l'eau
- **Sous-sol aménagé en espace habitable**



Bâtiment sans historique d'inondation jusqu'en 2019.

Reconstruit avec un logement en sous-sol qui a été inondé en 2022

Vulnérabilités architecturales

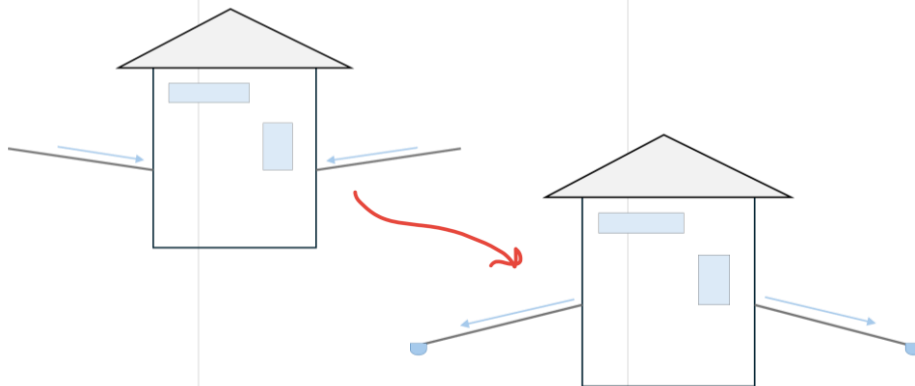


Accessoires de plomberie

- Drain de fondation non fonctionnel ou absent
- Absence de clapets antiretour ou clapets obstrués
- Absence de pompe de puisard
- Drain pluvial de toit plat combiné, engendrant un phénomène d'auto-inondation
- Réseau combiné ou séparatif

Aménagement extérieur

- Surface imperméable favorisant le ruissellement
- Nivellement du terrain dirigeant l'eau vers le bâtiment



Vulnérabilités architecturales

Gouttières mal orientées

Déversement
dans l'entrée
en contre-pente



Trop près des
fondations



Connectées au
drain français



Section 3

Comment se protéger ?



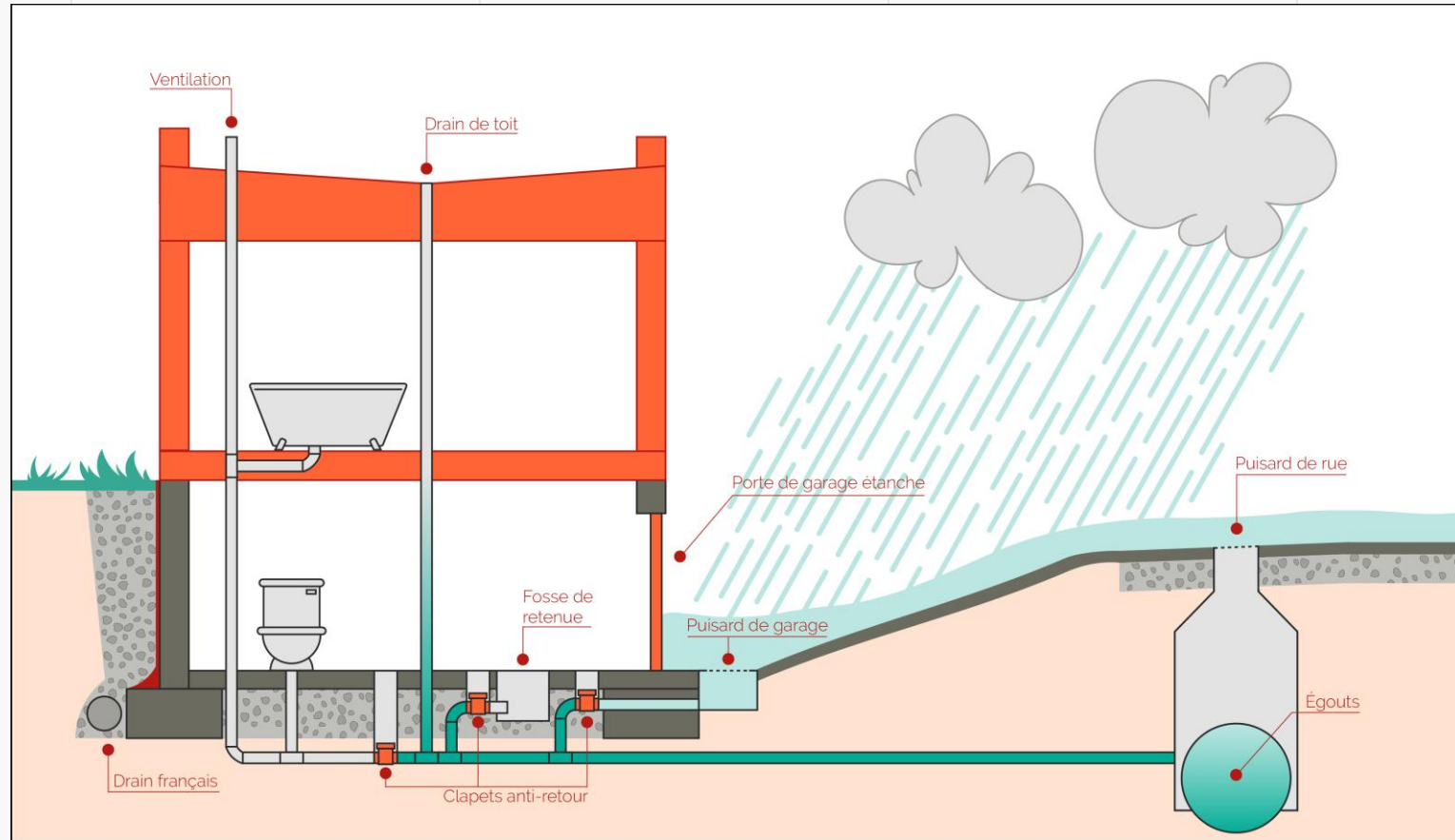
Vulnérabilité – Entrée en contrepente

Stratégie ➔ Résister



Portes étanches

1. Installer une porte de garage/porte d'entrée étanche
2. Détourner le puisard extérieur de la fosse intérieure du garage
3. Ajouter des clapets antiretour



L'installation des clapets varie selon le type de maison. Pour plus d'informations, visitez le Guide des bonnes pratiques CMMTQ - Clapets antiretour et les règlements de votre municipalité.

Vulnérabilité – Entrée en contrepente

Stratégie ➡ Résister



Portes étanches

- Faites d'un seul panneau d'acier galvanisé ultra résistant recouvert d'aluminium
- Bloquent jusqu'à 99% de l'eau
- Isolées selon les exigences du CNB
- Résistance d'eau :

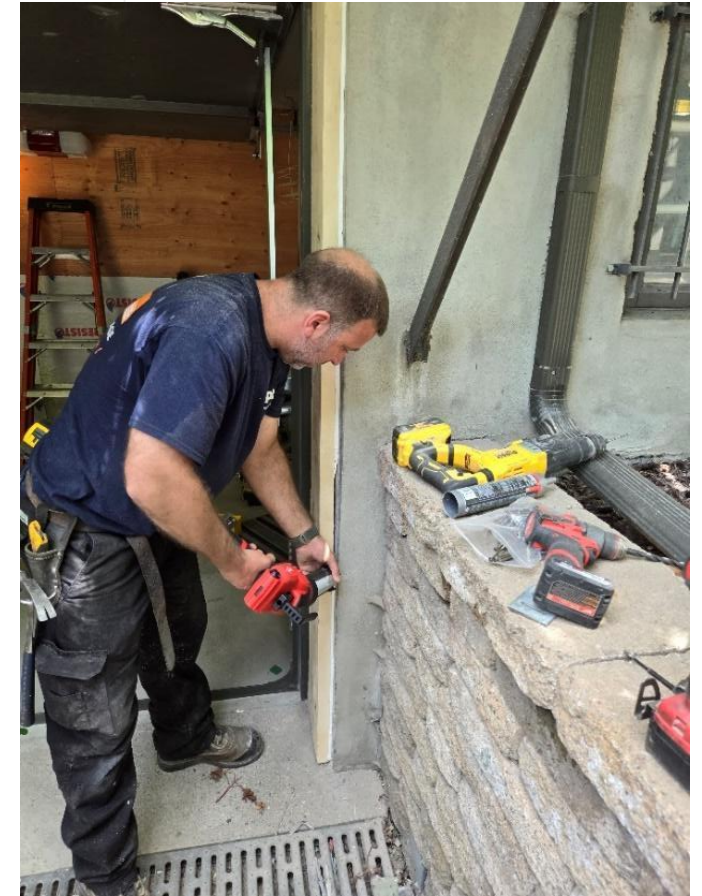
Largeur maximale	Hauteur standard	Hauteur d'eau maximale
10'	7'	4'
16'	7'	1'-7"

Avantages :

- Solution permanente
- Permet de conserver le garage
- Choix de couleurs varié

Inconvénients :

- Plus dispendieux que d'autres mesures
- Délai de livraison



Vulnérabilité – Entrée en contrepenste



Projet pilote rue Saint-Timothée

- Le drain du puisard extérieur a été bouché pour simuler une situation d'inondation
- Les entrées en contre-pente ont été remplies d'eau
- Des fuites minimales ont été décelées et colmatées à la suite du test
- Des pompes ont évacué l'eau à la fin du test
- Un des citoyens a retrouvé son assurance pour les inondations à la suite du projet !



Vulnérabilité – Entrée en contrepende

Stratégie ➡ Résister temporairement



Batardeaux métalliques



Système de palplanches amovibles emboîtées les unes sur les autres et compressées avec un vérin entre deux glissières fixées sur le cadre de porte

Source image : [Sédipec](#)

Avantages :

- Moins dispendieux que d'autres solutions (ex. portes étanches ou comblement)
- Installation simple
- Produit éprouvé en Europe

Batardeaux gonflables



Batardeaux gonflables sur mesure à mettre en place avant une inondation

Source image : [FlowStop](#)

Inconvénients :

- Solution temporaire
- Nécessite la présence du propriétaire sur les lieux pour son installation

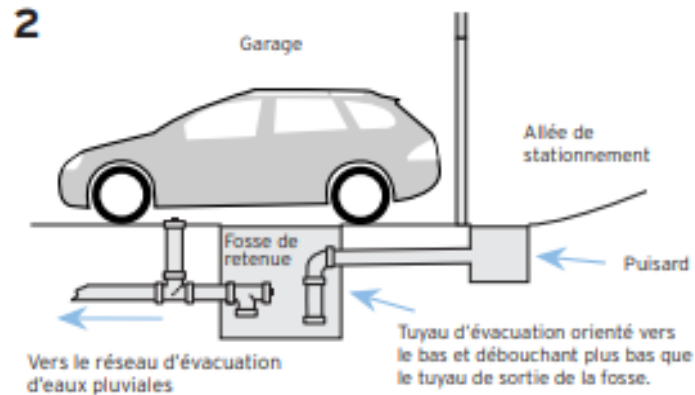
Vulnérabilité – Entrée en contrepenne

Travaux de plomberie

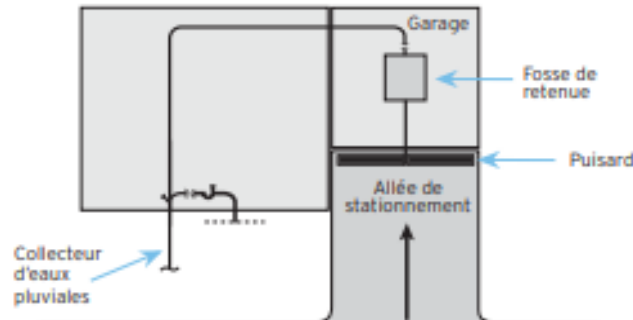
Avant

Exemple d'un raccordement au réseau d'évacuation d'eaux pluviales

Important : avant d'opter pour cette option, valider la conformité de cette installation avec la municipalité.



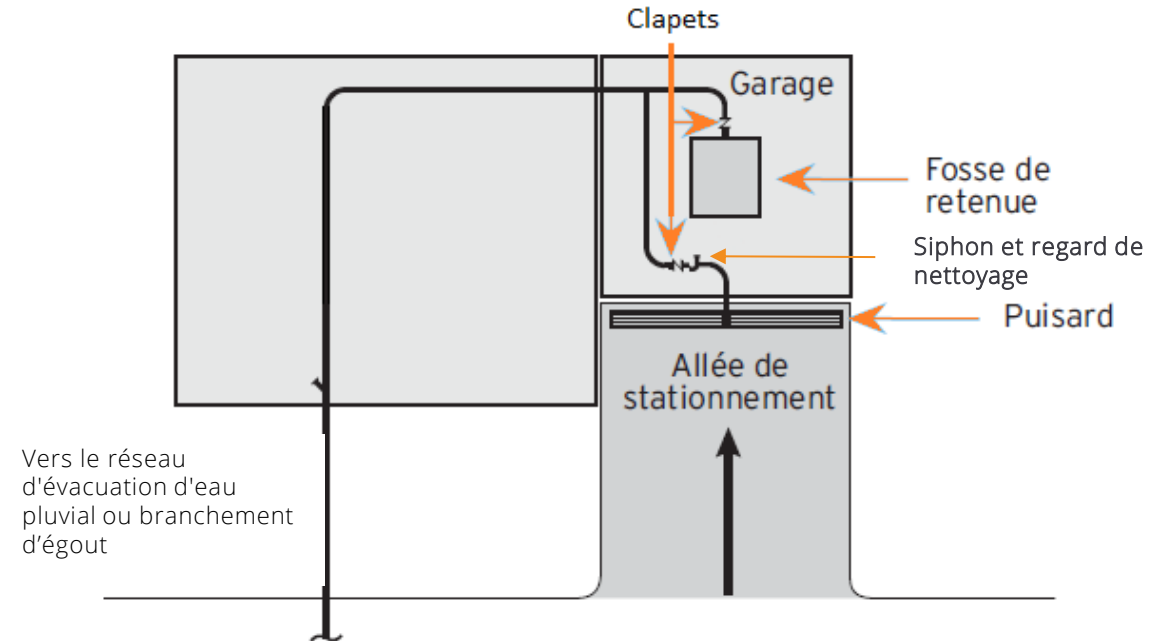
Vue en plan



- Doivent être réalisés pour toutes les mesures qui impliquent de bloquer l'eau au-devant de la porte de garage
- Sont nécessaires dans le cas où le puisard est connecté à la fosse de retenue dans le garage (réseau combiné)

Après

Vue en plan



* Ce schéma n'inclut pas d'espaces en contrebas ni de drain français. Si ceux-ci sont connectés à la fosse, ils devront être connectés conformément à l'annexe C du règlement 11-010. Ceci inclut la pompe et la voix de dérivation.



Vulnérabilité – Entrée en contrepenne

Arrondissement de Saint-Laurent - Réglementation

Portes étanches, batardeaux et modification de plomberie

- Interventions autorisées qui ne requièrent pas de permis



Source image: Google Street View

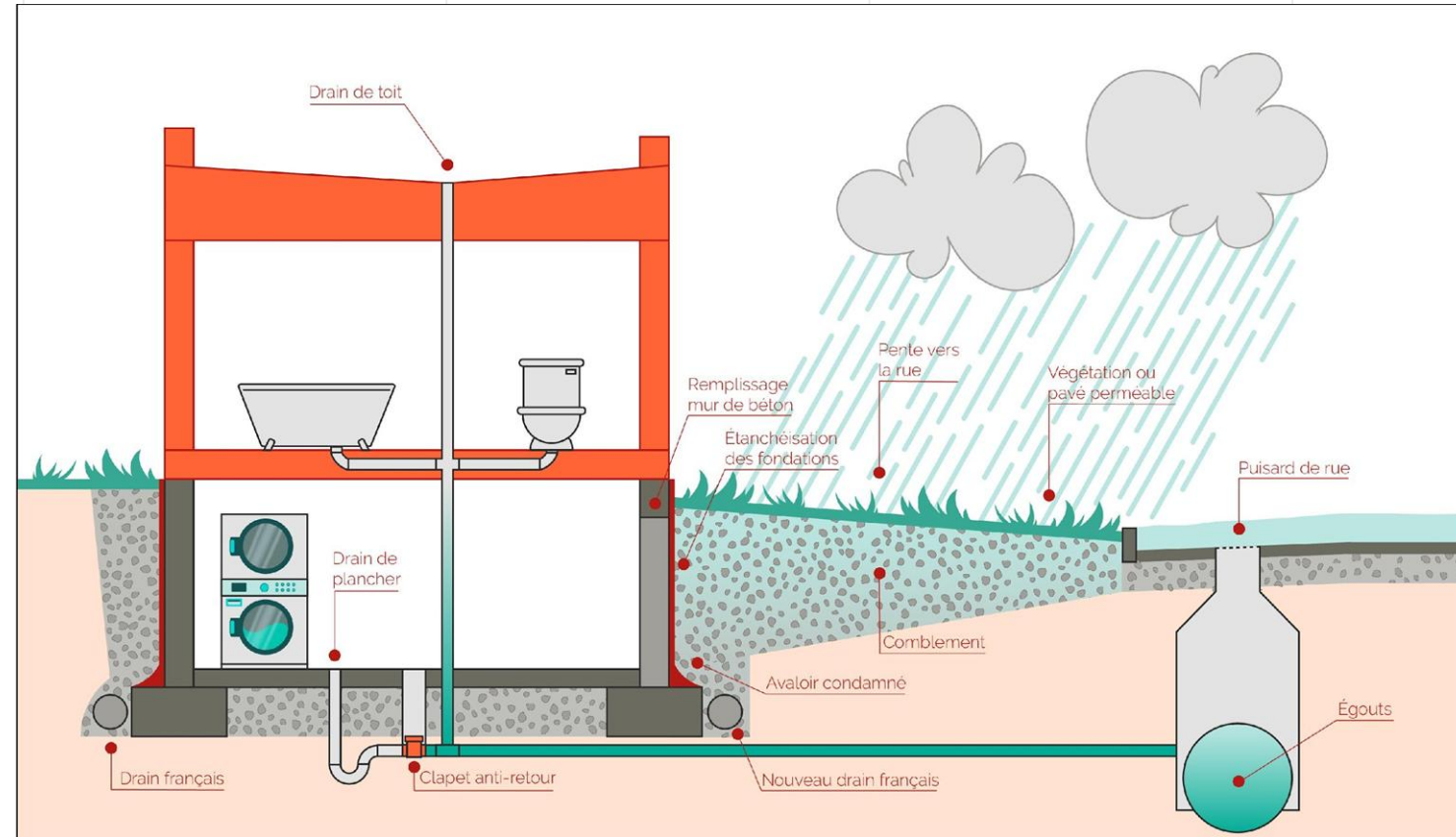
Vulnérabilité – Entrée en contrepente

Stratégie → Atténuer



Comblement

- Réaliser des plans et faire une demande de permis de construction
- Construire un nouveau mur de fondation imperméabilisé
- Prolonger le drain français
- Retirer les matériaux de pavage en pente
- Condamner le puisard devant l'ancienne porte
- Remblayer la descente de garage avec du concassé
- Faire une pente vers la rue



Ce schéma représente une configuration typique de bâtiment dans le cas d'un réseau d'évacuation combiné.

Vulnérabilité – Entrée en contrepente

Stratégie ➡ Atténuer



Comblement

Avantages :

- Solution permanente
- Ne demande pas d'intervention humaine lors d'une inondation
- Peut ajouter une surface végétalisée au terrain
- Permet de réduire le ruissellement dans la rue en drainant une partie de l'eau de pluie

Inconvénients :

- Plus dispendieux que d'autres mesures
- Condamne le garage et un accès au sous-sol
- Engendre la perte potentielle d'un stationnement selon les réglementations municipales en place



Vulnérabilité – Entrée en contrepenne



Comblement et occupation du sous-sol - Variantes



Comblement + construction d'un muret

Le système a démontré son efficacité lors de la pluie du 9 août 2024.



Comblement + construction de murets + ajout de marches pour accéder au sous-sol

Vulnérabilité – Entrée en contrepente

Stratégie ➡ Résister



Dos d'âne

Surélever l'entrée de garage pour empêcher l'eau de descendre vers la maison et lui permettre de rester dans la rue

Avantages :

- Solution permanente
- Peu coûteuse

Inconvénients :

- Pratique pour des petits volumes d'eau seulement



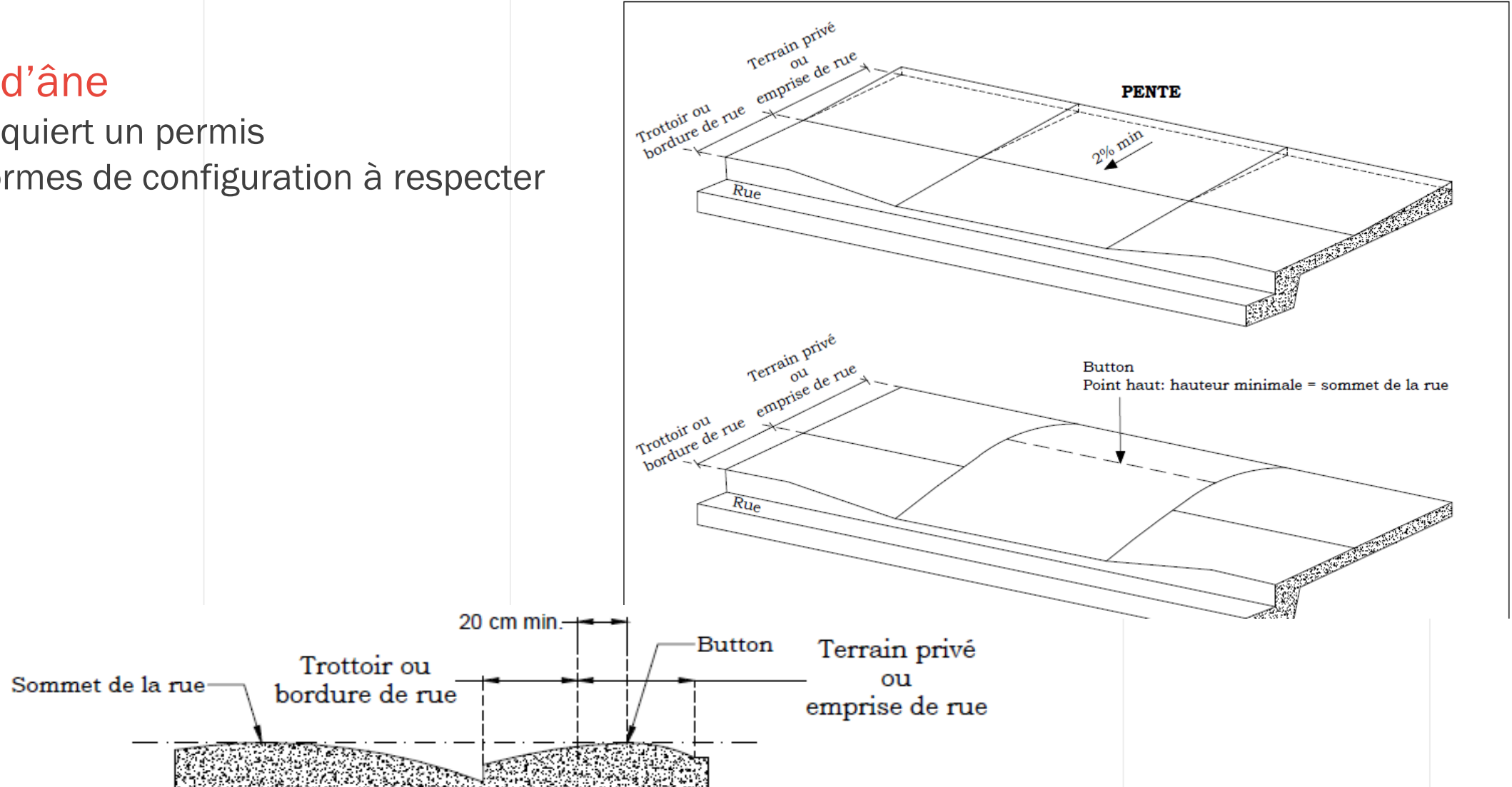
Vulnérabilité – Entrée en contre-pente

Arrondissement de Saint-Laurent - Réglementation

Dos d'âne

- Requiert un permis
- Normes de configuration à respecter

SCHÉMA 3.5.D



Vulnérabilité – Entrée en contre-pente



Arrondissement de Saint-Laurent - Réglementation

Exemple

Comblement

- Intervention autorisée
- Requiert un permis
- Accès « piéton » au sous-sol en façade doit être retiré sauf s'il mène à un logement (H2 et H3)
- Possibilité de réaménager 1 case / log. :
 - dans l'espace de la voie remblayée;
 - pavé perméable;
 - la case se limite aux dimensions autorisées;
 - Aucun empiètement sur le domaine public;
- Possibilité de ne pas avoir de stationnement et de verdir
- Obligation de retirer l'entrée charretière s'il n'y a pas de stationnement (coût additionnel)



Source: Google Street View



proposé

Vulnérabilité – Entrée en contrepenne

Arrondissement de Saint-Laurent - Réglementation



Logement au sous-sol

- Requier un permis
- Autorisé aux conditions suivantes:
 - Pas de garage en sous-sol ou garage en sous-sol muni d'une porte étanche;
 - Accès au logement au-dessus du niveau moyen du trottoir;
 - **Assouplissement pour les bâtiments existants** - Sous le niveau du trottoir;
 - options au choix du requérant
 1. Porte étanche
 2. Mesures de protection

Exemples

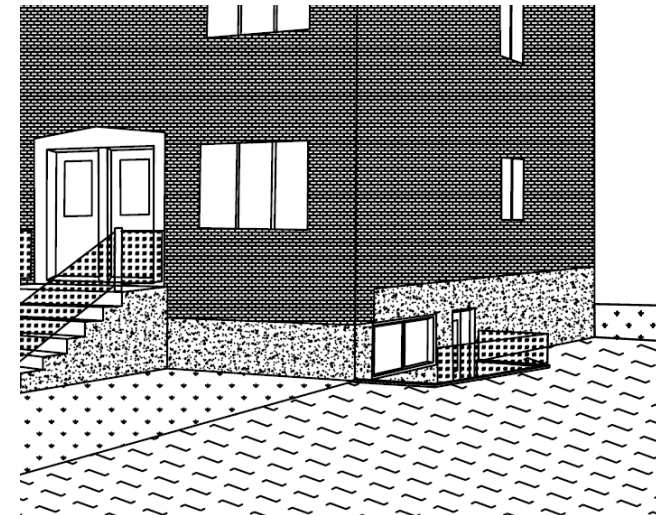
1^{er} choix du requérant

- Portes étanches



2^e choix du requérant

- Mesures de protection



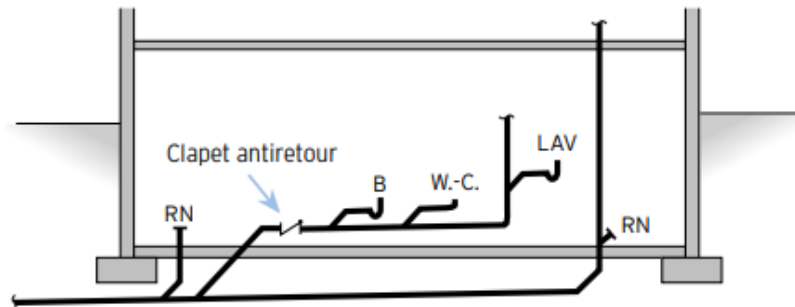
Vulnérabilité – Plomberie

Stratégie ➔ Résister



Clapets antiretour

- Tous les équipements de plomberie (fosses, appareils sanitaires, drains, etc.) sous le niveau de la rue doivent être munis de clapets antiretour
- Il est important d'effectuer un entretien régulier des clapets pour s'assurer qu'ils ne sont pas obstrués
- L'installation des clapets varie selon le type de maison. Pour plus d'informations, consulter le code de plomberie et règlement 11-010 de la ville de Montréal
- Clapets normalement fermés



Guide des bonnes pratiques CMMTQ - Clapets anti-retour



Regard de
nettoyage

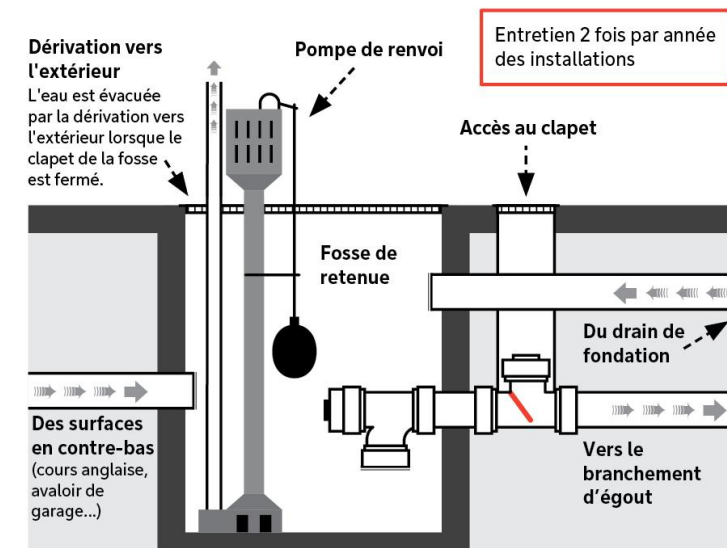
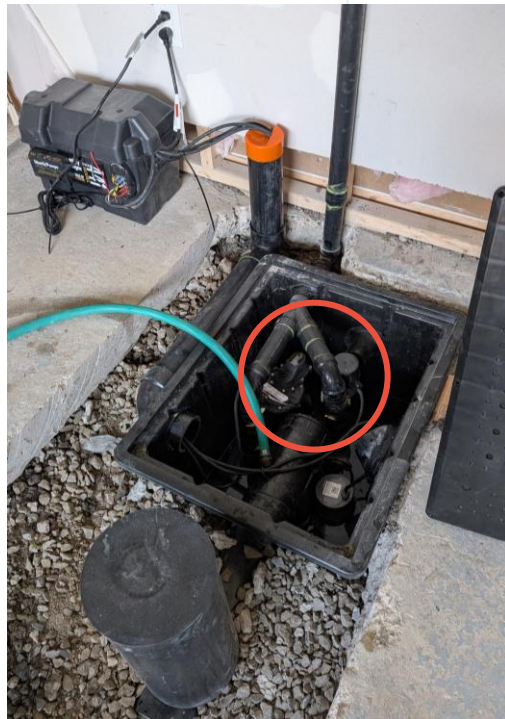
Clapets

Vulnérabilité – Plomberie

Stratégie → Résister

Pompes

- Installer une pompe à puisard servant à l'évacuation de l'eau du drain français entrant dans le bâtiment
- Assurer une redondance en installant une pompe à batterie en cas de panne



Règlement sur la protection des bâtiments contre les refoulements d'égout (Ville de Montréal)

Vulnérabilité – Drain de toit plat

Problématique

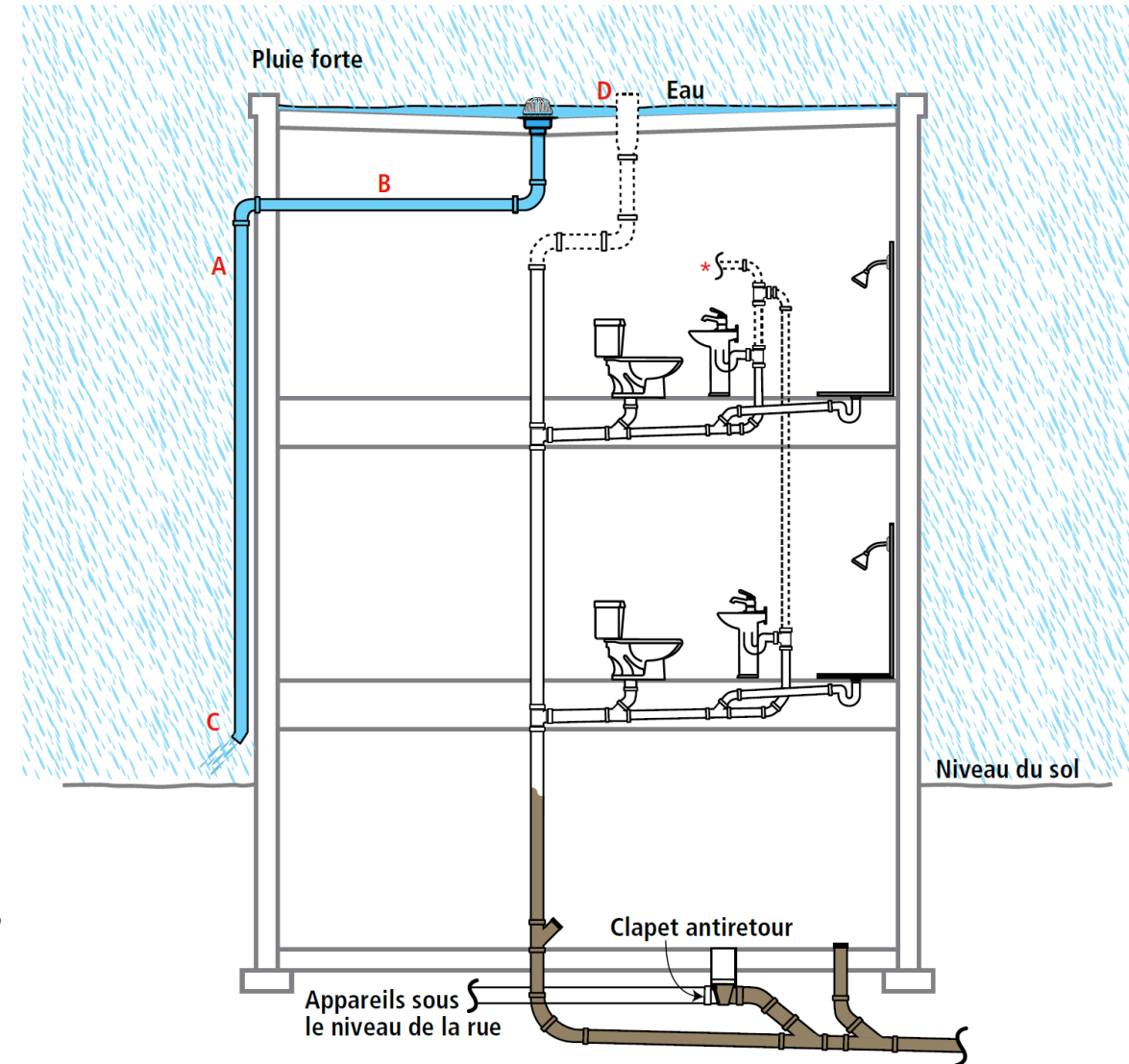
- Réseau combiné à risque de surcharge lors d'inondation
- L'eau du toit ne peut pas s'évacuer vers le réseau
- L'eau du toit refoule par les appareils aux étages

Solution 1 :

- Découpler la colonne unitaire de l'avaloir de toit pour drainer l'eau vers le réseau
- Y raccorder un trop-plein par lequel l'eau s'évacuera en période de saturation du réseau vers une surface drainante à l'extérieur
- Prolonger la colonne existante au toit pour en faire une colonne de ventilation des appareils

Solution 2 :

- Détourner l'avaloir de toit dans une gouttière extérieure et vers une surface drainante
- Prolonger la colonne existante au toit pour en faire une colonne de ventilation des appareils



Guide sur l'évacuation des eaux pluviales d'un bâtiment existant à toit plat, RBQ

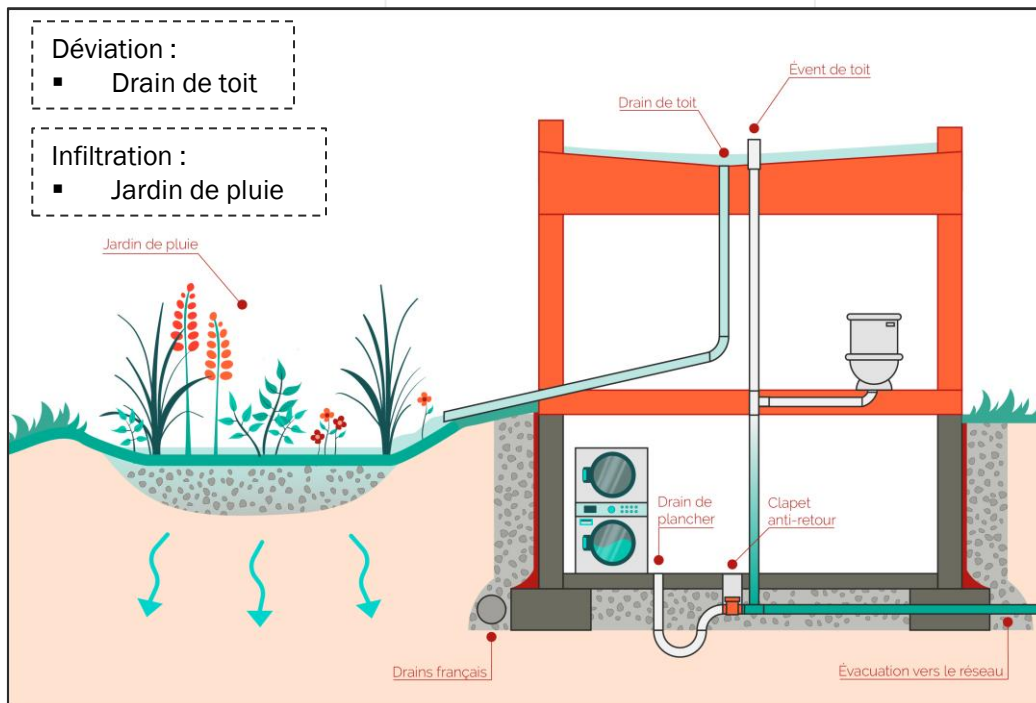
Vulnérabilité – Aménagement extérieur

Stratégie ➡ Atténuer

Jardin de pluie

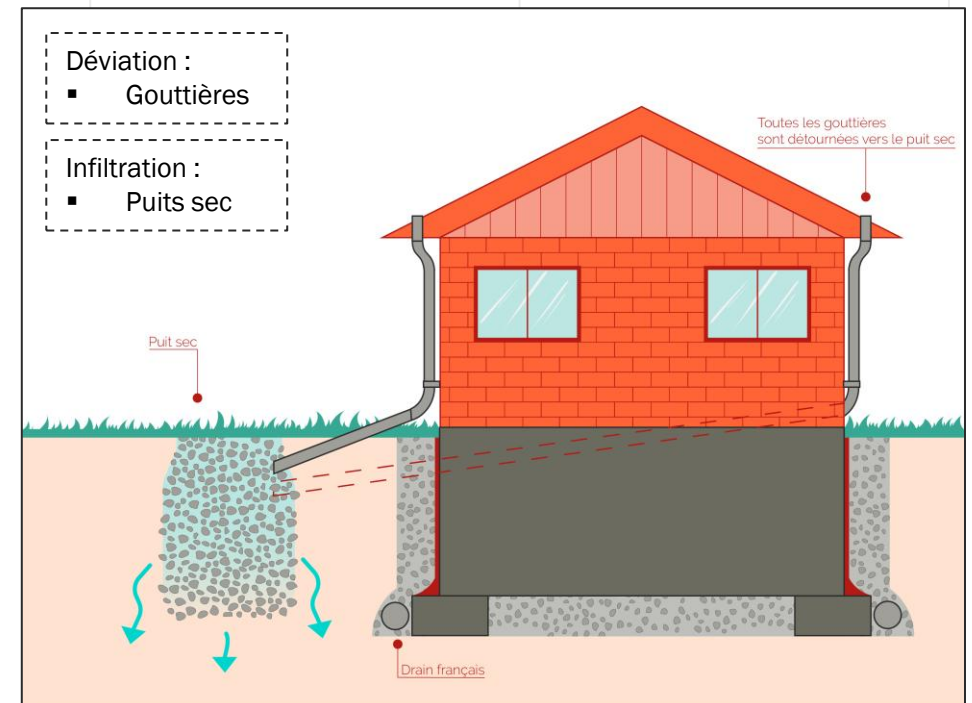
- Petite aire de biorétention
- Retient les eaux de pluie, filtre en enlevant les polluants naturellement et facilite l'infiltration dans le sol

Résultat : Réduction du volume d'eau de ruissellement sur les surfaces imperméables !



Puits sec ou puits percolant

- Retient les eaux pluviales avant de les laisser s'infiltrer dans le sol
- Peut être installé dans un petit espace
- Enfoui dans le sol

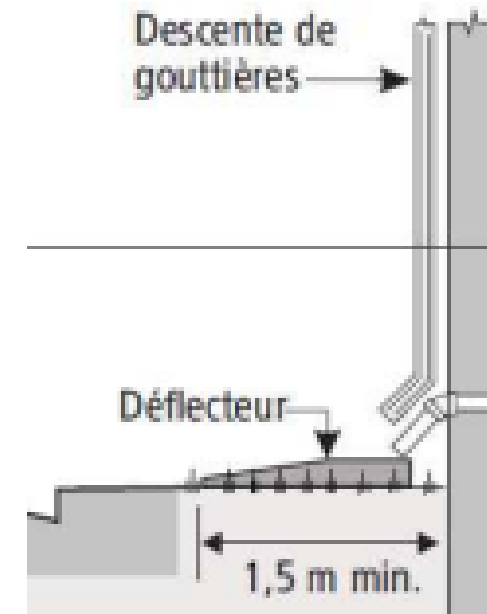


Vulnérabilité – Gouttières

Stratégie ➡ Atténuer

Il faut éloigner l'eau des fondations en redirigeant les gouttières loin du mur :

- En installant un déflecteur d'au moins 1,5 m (tel que prescrit par la ville de Montréal)
- En déviant la gouttière vers une surface végétalisée



Règlement sur la protection des bâtiments contre les refoulements d'égout (Ville de Montréal)

Vulnérabilité – Entrée en contre-pente

Arrondissement de Saint-Laurent

Clapet anti-retour, détournement de drain de toit et pompe

- Interventions autorisées qui ne requièrent pas de permis

Drain français et aménagement extérieur

- Interventions nécessitant un permis
- Interdit de connecter les gouttières aux drains français



Aide-mémoire

Mesures à effectuer de façon récurrente – 1 à 2 fois par an

- ☒ Entretien des gouttières
Enlever tous les débris empêchant le bon écoulement des eaux.
- ☒ Nettoyer les clapets antiretours et siphons de course
- ☒ Nettoyer le puisard extérieur et enlever les débris
- ☒ Tester la pompe de puisard et la source électrique de secours
- ☒ Inspecter et entretenir les drains français

Aide-mémoire

Mesures d'urgences – à faire juste avant ou pendant l'évènement

- ☒ Installer les batardeaux
- ☒ Monter les éléments de valeur dans des étages supérieurs
- ☒ Ne pas utiliser l'eau
Ne pas actionner les toilettes ou toute autre source d'eau pour ne pas s'auto-inonder
- ☒ Enlever les items qui obstruent le drain de plancher

Section 4



Combien ça coûte?



Coûts des mesures

Les coûts sont basés sur les projets pilotes et les accompagnements réalisés par Écohabitation. Ils peuvent varier selon votre situation !

Mesures	Coûts
Porte de garage étanche : incluant livraison et installation	20 000 à 25 000\$
Porte d'entrée étanche : incluant livraison et installation	~14 000 \$
Comblement	~20 000 \$
Retrait de l'entrée charretière	5 000 \$
Batardeau pour porte de garage	~3 000 \$
Batardeau pour porte d'entrée	1 500 à 2 000 \$
Déviation de plomberie, ajout de clapets anti-retour et excavation de la dalle du garage	2 500 à 3 500 \$
Nouvelle fosse de retenue	1 500 à 2 000 \$
Pompe électrique avec déviation extérieure	~1 000 \$
Pompe d'urgence et batterie	1 000 à 1 500 \$
Réparation du béton	1 000 à 1 500 \$



Subventions disponibles

RénoPlex – Ville de Montréal

Mesures	Subventions offertes
Surélever l'entrée de garage (Dos d'âne)	1 000 \$ par bâtiment
Porte de garage étanche	9 380 \$
Porte d'entrée étanche	3 380 \$
Comblement	9 900 \$ par bâtiment
Clapet anti-retour normalement fermé sous une dalle existante	560 \$ par clapet
Clapet anti-retour normalement fermé	80 \$ par clapet
Refaire le caniveau de la fosse de garage	165 \$ le mètre linéaire
Dévier le drain de toit	3 610 \$ par bâtiment
Réparation du béton des fondations	325 \$ par fissure

[Lien RénoPlex](#)

La subvention RénoPlex

Admissibilité

- Offert pour Montréal seulement
- La demande doit être faite avant les travaux
- Le remboursement est à la fin des travaux sur justificatifs
- La valeur foncière du bâtiment doit être inférieure à 3 476\$/m²
- Dans le cas d'un plex, le bâtiment doit être occupé à au moins 50%

[Lien vers subvention RénoPlex](#)

Documents à fournir lors de la demande

- Le certificat de localisation;
- Une preuve de propriété ou une offre d'achat acceptée;
- Des photos des façades (vue d'ensemble) ou des éléments intérieurs visés par les travaux admissibles;
- L'extrait du [rôle d'évaluation foncière](#) pour votre bâtiment.

Si vous avez déjà été inondé, vous pourriez être admissible à un accompagnement personnalisé offert par la ville de Montréal !

Répondez à notre formulaire pour déterminer si vous êtes admissibles :

<https://www.ecohabitation.com/jerenoveco/adaptation/>



Merci de votre intérêt!

Pour contacter Écohabitation
aruel@ecohabitation.com



ecohabitation.com

 Saint-Laurent
Montréal 

Hauteur de protection des portes étanches selon leurs dimensions

PORTE BASCULANTE AQUALOCK® STANDARD, LARGEUR JUSQU'À 3 100 MM		
Hauteur de la porte	Largeur max. de l'ouverture	Hauteur de protection
2000 mm	3100 mm	1160 mm
2100 mm	3100 mm	1190 mm
2200 mm	3100 mm	1260 mm
2300 mm	3100 mm	1330 mm
2400 mm	3100 mm	1410 mm
2500 mm	3100 mm	1490 mm
2600 mm	3100 mm	1570 mm

PORTE BASCULANTE AQUALOCK® STANDARD, MODÈLE V500		
Hauteur de la porte	Largeur max. de l'ouverture	Hauteur de protection
2000 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2100 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2200 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2300 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2400 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2500 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm
2600 mm	3101 mm à 5200 mm	500 mm

Tableaux tirés du [site web](#) du fabricant