

Aire de biorétention ou jardin de pluie

DESCRIPTION

Les aires de biorétention ou jardins de pluie visent à capter et à traiter le ruissellement provenant de précipitations de faible importance. Dans le cas du ruissellement généré par des pluies abondantes, une partie des débits sera redirigée par un trop-plein vers le réseau de drainage. Essentiellement, les aires de biorétention ou jardins de pluie sont :

- Des dépressions peu profondes avec un aménagement paysager et un mélange de sols et de plantations adapté aux conditions climatiques pour recevoir les eaux pluviales provenant de petites surfaces tributaires.
- Des ouvrages qui sont conçus pour reproduire le plus fidèlement possible les conditions hydrologiques naturelles en maximisant l'infiltration, le stockage et la relâche lente des eaux de ruissellement.
- Des ouvrages de petite envergure répartis sur le territoire.

Les aires de biorétention peuvent avoir une incidence importante sur la qualité des eaux ruisselées en enlevant les polluants par plusieurs processus, dont l'absorption, la filtration,

la volatilisation, l'échange d'ions et la décomposition (PGCDER, 2007). Le ruissellement filtré pourra être subséquentement soit infiltré dans le sol environnant, selon le principe du bassin d'infiltration ou du jardin de pluie, soit collecté par un drain perforé avant d'être retourné au réseau de drainage.

APPLICATIONS

Le concept de biorétention peut être appliqué à plusieurs situations :

- À l'intérieur des îlots dans les aires de stationnement ;
- Aux limites extérieures des aires de stationnement ;
- Pour la réhabilitation d'un secteur, afin de rehausser le niveau de service des réseaux de drainage existants ;
- Dans les terre-pleins centraux de boulevards ou d'autoroutes et les culs-de-sac ;
- Dans l'emprise des zones commerciales ou industrielles ;
- Dans les aires communes des complexes d'habitation ;
- Dans les cours avant ou arrière des maisons unifamiliales ;
- Dans les zones perméables non utilisées d'un lieu ;
- Au fond d'un bassin de rétention sec.



Figure 1. Exemples d'application d'une aire de biorétention (PSAT, 2005; WERF, 2008)

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.





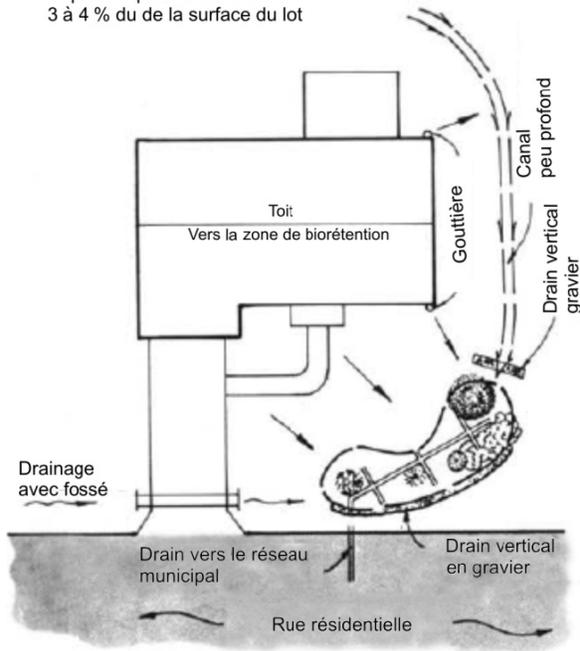
Figure 2. Applications diverses du concept de biorétention (PSAT, 2005; TRCA et CVC, 2010)

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

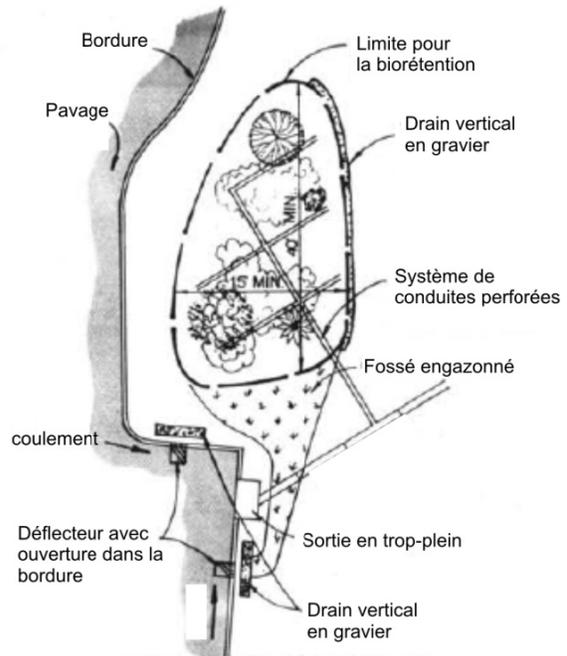


Superficie pour la biorétention:
3 à 4 % du de la surface du lot



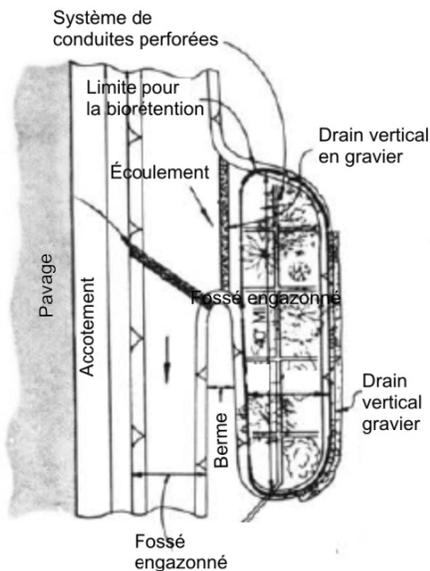
Secteur résidentiel
Application en réseau

A



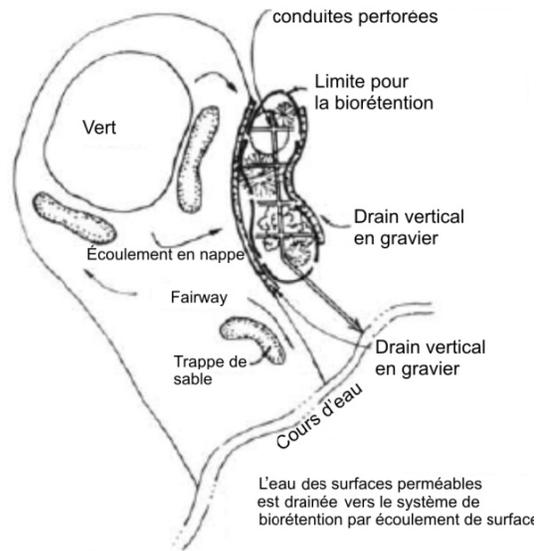
Aire de stationnement
Application hors réseau

B



Drainage d' autoroute
Application hors réseau

C



Surface perméable (golf)
Application en réseau

D

Figure 3. Exemples d'application de la biorétention dans divers contextes (MDDEP et MAMROT, 2011)

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du quérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.



PRINCIPES DE CONCEPTION

Avant de procéder à la conception d'une aire de biorétention, il y a lieu d'analyser les caractéristiques particulières du lieu où elle sera aménagée afin de s'assurer que les pratiques avec biorétention sont appropriées. Les paramètres suivants doivent être considérés :

- **Superficie.** Les aires de biorétention devraient être utilisées dans des endroits de faible dimension, c'est-à-dire ayant une surface tributaire de 1 ha ou moins.
- **Surface de l'aire de biorétention.** L'aire de biorétention devrait représenter de 5 à 10 % de la surface imperméable dont elle draine l'eau.
- **Pente.** La pente longitudinale devrait idéalement être inférieure à 5 %.
- **Sols.** Les aires de biorétention peuvent être aménagées dans la plupart des types de sol en modifiant, au besoin, les caractéristiques de leurs composants, par exemple en ajoutant un drain souterrain qui recueillera les eaux si le sol en place n'est pas assez perméable pour permettre une infiltration. Dans tous les cas, des tests de percolation in situ doivent être réalisés afin d'établir les caractéristiques du sol en matière de capacité d'infiltration.
- **Nappe phréatique (eaux souterraines).** Une distance d'au moins 1 m entre le dessous du système de biorétention et la nappe phréatique devrait être maintenue en tout temps, particulièrement si le système est conçu en utilisant un principe d'infiltration.

Le guide du Prince George's County (PGCDER, 2007) est le document de référence le plus complet pour la conception de systèmes avec biorétention. D'autres références, MPCA (2008), WERF (2008), TRCA (2009), TRCA et CVC (2010) et CWP (1997), décrivent en particulier l'usage de la biorétention dans des climats froids.

Bien que différentes configurations d'une aire de biorétention soient possibles, deux systèmes de base sont recommandés :

- Dans les jardins de pluie de faible dimension, il n'y a pas de raccordement au réseau de drainage municipal. Les eaux ruisselées sont donc totalement infiltrées. La figure 4 illustre ce principe de fonctionnement.
- Dans les aires de biorétention de plus grande envergure, un drain perforé avec une membrane étanche doit être utilisé. Dans ce cas, il n'y aura pas d'infiltration complète, mais seulement une filtration à travers la couche de sol pour la biorétention. La figure 5 montre les principaux composants de ce type de système.

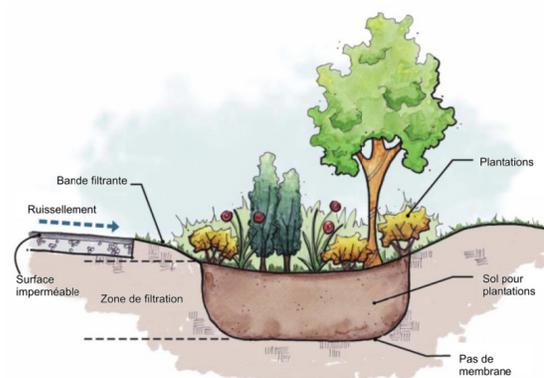


Figure 4. Section type sans drain (adapté de PSAT, 2005)

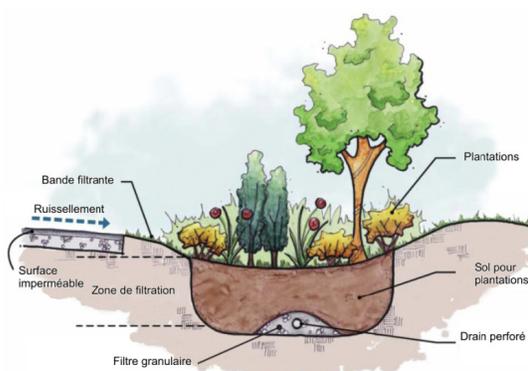


Figure 5. Section type avec drain (adapté de PSAT, 2005)

Figure 6 à l'appui, la conception d'une aire de biorétention doit typiquement considérer les principaux éléments suivants (PGCDER, 2007; MPCA, 2008; PSAT, 2005; CWP, 1997; WERF, 2008) :

1. Prétraitement

Comme les aires de biorétention sont susceptibles d'être colmatées par l'apport non contrôlé de sédiments, il est essentiel de prévoir un prétraitement des eaux de ruissellement. La méthode la plus efficace pour réduire les apports en sédiments est de séparer le ruissellement contaminé de celui qui ne l'est pas. Le ruissellement non contaminé, celui provenant par exemple des toits, peut généralement être infiltré directement. Dans le cas des routes, des aires de stationnement ou des entrées privées, les eaux de ruissellement doivent être

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

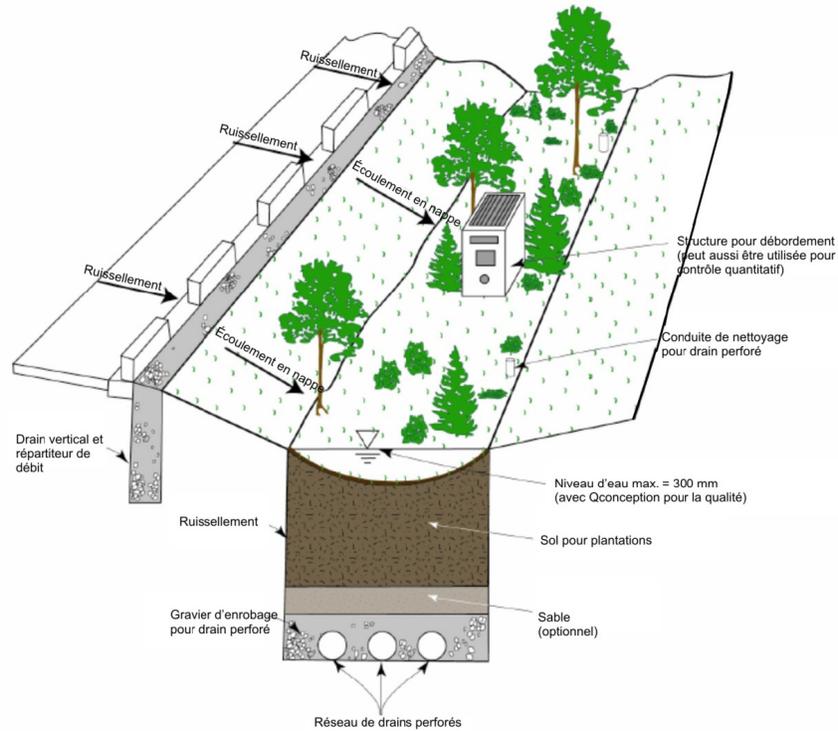


Figure 6. Composants d'un système de biorétention (MDDEP et MAMROT, 2011)

recueillies et prétraitées en utilisant une ou plusieurs mesures combinées. Comme le montre la figure 6, l'installation d'une tranchée avec du gravier grossier bien lavé est recommandée comme répartiteur de débit en amont d'une bande filtrante. Il est aussi recommandé d'inclure le plus de mécanismes pour le prétraitement (bande filtrante, tranchée de pierre, paillis, cellule de prétraitement ou séparateur hydrodynamique) (MPCA, 2008). Le tableau 1 donne des recommandations quant à la longueur de la bande filtrante utilisée pour le prétraitement.

Tableau 1. Recommandations pour le dimensionnement des bandes filtrantes utilisées comme prétraitement (adapté de MPCA, 2008)

Paramètre	Zones imperméables				Zones gazonnées			
	10	25	25	50	10	25	25	50
Longueur maximale d'approche (m)	10	25	25	50	10	25	25	50
Pente de la bande filtrante	≤ 2 %	> 2 %	≤ 2 %	> 2 %	≤ 2 %	> 2 %	≤ 2 %	> 2 %
Longueur minimale de la bande filtrante	3 m	4,5 m	6 m	7,5 m	3 m	3,6 m	4,5 m	5,5 m

Si un canal engazonné est utilisé comme prétraitement pour une aire de biorétention, comme l'illustre la figure 3A, les critères suivants sont recommandés :

- Longueur d'au moins 6 m ;
- Forme parabolique ou trapézoïdale ;
- Largeur au fond variant de 0,6 m à 2,4 m ;
- Pente latérale inférieure à 3H : 1V ;
- Vitesses d'écoulement plus lentes que 0,3 m/s avec la pluie de conception pour le contrôle de la qualité et une profondeur d'écoulement inférieure à 100 mm (MPCA, 2008).

2. Surface tributaire

Il est recommandé que le système de biorétention équivale à 5 à 10 % de la surface tributaire imperméable (MPCA, 2008).

3. Surface pour le stockage

L'aire de stockage en surface fournit un volume d'accumulation d'eau avant l'infiltration à travers le sol, tout en permettant l'évaporation et le dépôt des sédiments. Une hauteur maximale d'eau de 150 à 300 mm devrait être prévue. Au-delà de cette hauteur, l'excédent sera évacué directement vers le réseau de drainage devrait être prévue. La surface minimale du système de biorétention devrait être de l'ordre de 20 m² (MPCA, 2008).

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

Pour une variante avec drain perforé, le calcul de la superficie nécessaire s'effectue avec l'équation suivante (MPCA, 2008) :

$$A = (V_Q \times d_f) / (k \times (h_f + d_f) \times t_f) \quad (1)$$

Où A = surface du lit de biorétention (m²)

V_Q = volume pour le contrôle de la qualité (m³)

d_f = profondeur de la couche filtrante (m)

k = coefficient de perméabilité de la couche filtrante (pris à 0,15 m/jour (Claytor et Schueler, 1996) pour tenir compte du colmatage

h_f = hauteur d'eau moyenne au-dessus du lit pour les conditions de design (m)

t_f = temps de vidange maximal (48 h)

Dans le cas d'une variante avec infiltration complète, comme un jardin de pluie, les dimensions du système de biorétention dépendent non pas de la capacité d'infiltration de la couche filtrante, mais plutôt de celle des sols en place.

4. Couche de paillis

La couche de paillis a plusieurs fonctions. Elle protège le sol de l'érosion, retient l'humidité, fournit un support adéquat à la croissance biologique et à la décomposition de la matière organique, tout en filtrant en partie les polluants. Plusieurs guides donnent des recommandations liées aux caractéristiques du paillis (PGCDER, 2007; MPCA, 2008; PSAT, 2005; WERF, 2008).

5. Couche de sol pour les plantations

La couche de sol pour les plantations fournit l'eau et les nutriments nécessaires pour soutenir les plantations dans l'aire de biorétention. L'eau de ruissellement s'infiltré à travers le sol, où les polluants seront enlevés par des mécanismes de filtration, d'absorption, d'évapotranspiration par les plantes et de dégradation biologique. Plusieurs mélanges de sols sont recommandés dans la littérature. Il convient de consulter les guides qui donnent des recommandations propres aux conditions froides (Philadelphie, 2006; MPCA, 2008; WERF, 2008).

6. Conduite perforée

Une conduite perforée enrobée dans un matériau granulaire peut être installée pour recueillir et acheminer vers le réseau de drainage les eaux après filtration dans le sol. Cette conduite n'est pas nécessaire dans le cas d'un jardin de pluie si les eaux à infiltrer proviennent d'un toit ou exclusivement des surfaces gazonnées entourant le jardin de pluie.

7. Système de trop-plein ou de contournement

Le système de biorétention doit inclure un mécanisme permettant d'évacuer les eaux de ruissellement au cours de pluies plus importantes que le débit de conception. Une partie des débits ne sera donc pas traitée dans ce cas. Normalement, le débit de conception correspond au débit pour le contrôle de la qualité et un trop-plein permettant de rediriger les eaux excédentaires vers le réseau de drainage est inclus dans le système. Une autre option consiste à prévoir, en amont de l'aire de biorétention, un système de contournement qui n'acheminera que les débits de conception vers le traitement, les débits plus importants étant détournés en amont vers le réseau de drainage.

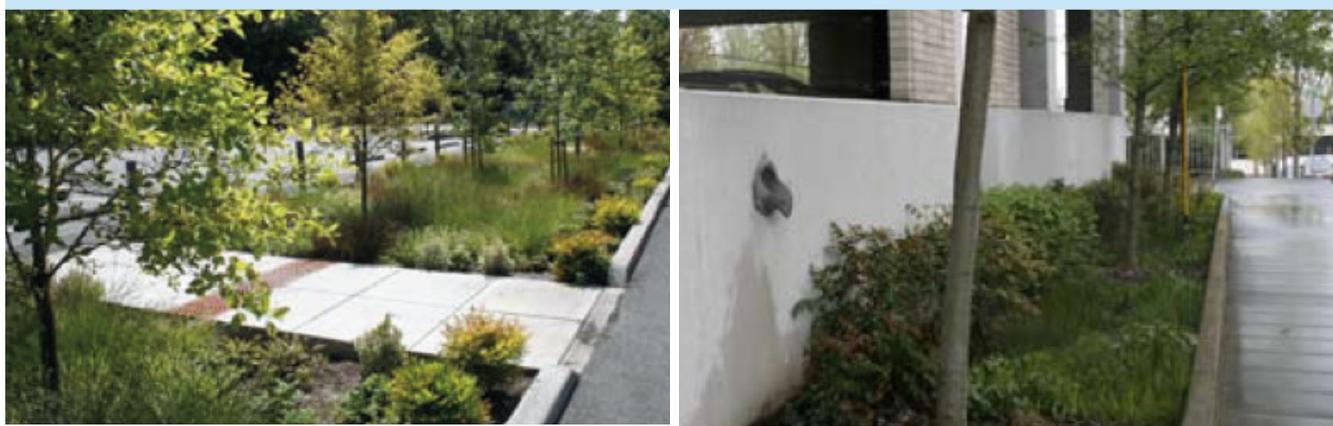


Figure 7. Exemples d'aires de biorétention aux abords de bâtiments (PSAT, 2005; TRCA et CVC, 2010)

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

8. Plantations et aménagement paysager

Les plantations jouent évidemment un rôle fondamental dans la conception d'un système de biorétention. Les espèces de plantes et d'arbustes doivent être sélectionnées avec soin pour reproduire les conditions d'un écosystème naturel. Les plantes doivent être assez résistantes pour survivre à des périodes d'inondation alternant avec des périodes de sécheresse. Certaines références portant sur l'utilisation des plantes peuvent être consultées (PWD, 2007; PSAT, 2005; MPCA, 2008; GVRD et collab., 2005), mais le recours à des spécialistes en aménagement paysager est recommandé.

9. Remontée de la nappe phréatique

Un calcul de remontée de la nappe phréatique devrait être fait lorsqu'une variante avec infiltration est utilisée, et ce, pour vérifier si le système de biorétention ne crée pas de conditions critiques. Une distance minimale de 1 m devrait être maintenue en tout temps entre le dessous de l'aire de biorétention et la remontée de la nappe phréatique.

10. Distance des bâtiments

Une distance minimale de 4 m entre une aire de biorétention et des bâtiments devrait être prévue, sans quoi une membrane étanche verticale doit être installée pour minimiser les apports d'eau indus aux drains de fondation.

CONSTRUCTION

- La circulation dans le secteur à aménager doit être contrôlée jusqu'au début des travaux pour éviter la compaction des sols en place.
- L'érosion des sols doit être adéquatement contrôlée pour protéger la zone de travail de l'apport de sédiments pouvant colmater les ouvrages et nuire à leur fonctionnement.
- Les eaux de ruissellement ne doivent pas s'écouler sur le terrain pendant la construction afin d'éviter la contamination et le colmatage par des sédiments.

OPÉRATION ET ENTRETIEN

- Protéger les surfaces perméables contre la compaction, en particulier dans les secteurs commerciaux où le passage des piétons peut venir nuire au rendement à long terme des aires de biorétention.
- Prévoir un entretien périodique pour les aménagements paysagers.
- Prévoir deux inspections de l'aire de biorétention dans les six premiers mois après l'installation ou après chaque pluie de plus de 10 mm.
- Planifier les inspections subséquentes au printemps de chaque année et après des pluies de plus de 50 mm.

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.



RÉFÉRENCES

- CENTER FOR WATERSHED PROTECTION (CWP). *Stormwater BMP Design Supplement of Cold Climates*, Ellicott City, 1997.
- CLAYTOR, R. et SCHUELER, T. *Design of Stormwater Filtering Systems*. The Center for Watershed Protection, Silver Spring, MD, 1996.
- GREATER VANCOUVER REGIONAL DISTRICT (GVRD) et collab. *Stormwater Source Control Design Guidelines 2005*, Vancouver, GVRD, 2005.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO (MEO). *Stormwater Management Planning and Design Manual*, Toronto, MEO, 2003.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), et MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). *Guide de gestion des eaux pluviales : stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain*, Québec, MDDEP, 2011.
- MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY (MPCA). *Minnesota Stormwater Manual*, St. Paul, MPCA, 2008.
- PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PDEP). *Stormwater BMP Manual*, Harrisburg, PDEP, 2006.
- PHILADELPHIA WATER DEPARTMENT (PWD). *Philadelphia Stormwater Management Guidance Manual*. Philadelphia, PWD, 2006.
- PRINCE'S GEORGE COUNTY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL RESOURCES (PGCDER). *Bioretention Manual*, Maryland, PGCDER, 2007.
- PUDGET SOUND ACTION TEAM (PSAT). *Low Impact Development: Technical Guidance Manual for Pudget Sound*, Washington, Washington State University, 2005.
- SOUTHEAST MICHIGAN COUNCIL OF GOVERNMENTS INFORMATION CENTER (SEMCOG). *Low Impact Development Manual for Michigan: A Design Manual for Implementors and Reviewers*, Detroit, SEMCOG, 2008.
- TORONTO AND REGION CONSERVATION AUTHORITY (TRCA), et CREDIT VALLEY CONSERVATION (CVC). *Low Impact Development Stormwater Management Planning and Design Guide*, Toronto, TRCA et CVC, 2010.
- TORONTO AND REGION CONSERVATION AUTHORITY (TRCA). *Review of the Science and Practice of Stormwater Infiltration in Cold Climates*, Toronto, Sustainable Technologies Evaluation Program (STEP), 2009.
- VILLE DE PORTLAND. *Portland Stormwater Management Manual*, Portland, Bureau of Environmental Services (BES), 2004.
- WATER ENVIRONMENTAL RESEARCH FOUNDATION (WERF). *Hydrologic Bioretention Performance and Design Criteria for Cold Climates*, MN, WERF, 2008. WERF Projet 04-DEC-13SG.

MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

