

GRILLE D'ANALYSE D'AIDE À LA DÉCISION

CHAPITRE 14

14.1 INTRODUCTION

Une large gamme de pratiques de gestion optimales peut s'appliquer à plusieurs types de projets. Le choix judicieux d'une filière de mécanismes de contrôle et des PGO les plus appropriées pour un projet spécifique implique un processus flexible et méthodique par lequel on pourra sélectionner les mesures permettant de rencontrer les objectifs. Un choix adéquat des pratiques préviendra les impacts négatifs qui peuvent résulter de l'application de la mauvaise PGO au mauvais endroit.

Les objectifs d'un programme de gestion des eaux pluviales sont abondamment discutés au chapitre 3 mais on peut ici rappeler de façon générale les principaux critères qui devraient guider le choix de différentes techniques :

- Les caractéristiques des eaux souterraines et des débits de base dans les cours d'eau devraient être préservées;
- La qualité de l'eau devrait être protégée;
- Les cours d'eau ne devraient pas subir des changements géomorphologiques importants et indésirables;
- Il ne devrait pas y avoir d'augmentation du potentiel d'inondation;
- Une diversité appropriée de la vie aquatique et les possibilités d'usages de la ressource eau devraient être maintenues.

Par ailleurs, il est important de rappeler que l'approche préférable pour la gestion des eaux pluviales est de mettre en place une filière avec une série de mesures qui s'appuie notamment sur des contrôles maximisés tout d'abord à l'échelle du lot, ensuite en réseau et, finalement,

avec des ouvrages en fin de réseau. Cette combinaison de contrôles est la seule façon de faire permettant de rencontrer les critères multiples pour le bilan hydrique, la qualité, l'érosion et la quantité d'eau de ruissellement.

Une combinaison de mécanismes de contrôle est désirable parce qu'elle offre potentiellement les bénéfices suivants :

- Une gestion des eaux pluviales plus efficace et mieux intégrée;
- La minimisation de la surface de terrain requise pour les ouvrages de fin de réseau;
- Des opportunités pour intégrer de façon plus harmonieuse les PGO dans le tissu urbain;
- Une diminution du coût total lorsque les coûts d'acquisition de terrain sont pris en compte;
- Une prise de conscience accrue du public attirant davantage son implication dans le développement et la mise en œuvre d'initiatives pour la gestion des eaux pluviales.

Plusieurs références additionnelles sont disponibles pour guider le concepteur dans le choix d'une série de PGO (New-York, 2003; EPA, 2004a; EPA, 2004b; EPA, 1999; MPCA, 2005; MOE, 2003; MDE, 2000; Minton, 2005).

14.2 CATÉGORIES DE PGO

Il peut être intéressant tout d'abord de classer les différentes PGO selon leur niveau d'application potentielle dans la filière de mesures en série. On peut ici distinguer les PGO qui s'appliquent au lot ou en réseau et les PGO qu'on retrouve en fin de réseau.

14.2.1 PGO à la source ou en réseau

Ces PGO incluent les contrôles qui sont appliqués à l'échelle d'un lot individuel, qui font partie du réseau de transport des eaux pluviales et qui peuvent desservir plusieurs lots mais qui ont une superficie totale inférieure à 2 ha. Bien qu'ils puissent également être utilisés à l'échelle d'un lot avec une occupation de type résidentiel unifamilial (jardin de pluie, baril d'emmagasinement des eaux de toit, infiltration), ces contrôles à la source sont particulièrement employés pour des secteurs industriel/commercial et pour des zones à risques (station-service, aire de stockage de matériaux solides, etc.).

Ils peuvent de façon générale être subdivisés en 2 sous-catégories, soit les contrôles avec stockage et ceux avec infiltration. Les contrôles avec stockage incluent :

- Le stockage sur les toits;
- Le stockage sur les stationnements;
- Le stockage en conduite sur-dimensionnée;
- Le stockage dans des bassins souterrains (ou des barils d'emmagasinement).

Ces techniques peuvent permettre un certain contrôle sur les débits de pointe mais elles ne peuvent pas avoir d'influence marquée sur les volumes de ruissellement et donc sur les aspects de bilan hydrique, de contrôle pour l'érosion ou la qualité de l'eau rejetée. Par ailleurs, il faut souligner que certains éléments de contrôle à la source comme par exemple des unités de traitement pour les huiles et sédiments ou des fossés engazonnés peuvent également être utilisés comme prétraitement pour des ouvrages de contrôle en fin de réseau (bassin de rétention).

Les contrôles impliquant de l'infiltration (agissant ainsi sur les volumes de ruissellement) incluent par ailleurs :

- Réduction de la pente de terrain pour permettre une accumulation d'eau et favoriser l'infiltration;
- Diriger les gouttières de toit et autres surfaces imperméables vers des surfaces perméables, des puits d'infiltration ou des barils de stockage;
- Pompage des drains de fondation vers des surfaces perméables (davantage recommandable pour la réhabilitation de réseaux existants que pour des réseaux neufs);
- Tranchées d'infiltration;
- Fossé engazonné;
- Système de conduites perforées;
- Bande filtrante;
- Bande riveraine de cours d'eau maintenue et améliorée.

Il est important de maximiser l'infiltration à la plus petite échelle possible parce que l'infiltration concentrée des eaux de ruissellement provenant d'un bassin tributaire plus important ne pourra pas permettre de reproduire efficacement les conditions d'infiltration qui prévalent avant le développement (alors que les zones d'infiltration sont réparties de façon plus uniforme sur le territoire). La seule approche offrant la possibilité de maintenir le plus possible le cycle hydrologique naturel est de favoriser la meilleure distribution spatiale possible des aires d'infiltration sur le bassin versant, soit celles que l'on peut généralement localiser au niveau du lot.

Il faut par ailleurs rappeler qu'un défi important associé aux contrôles à la source est que plusieurs de ces techniques devront être mises en place sur des lots privés. En conséquence, l'entretien et la performance à long terme sont directement tributaires des actions prises ou non par le propriétaire. L'éducation et la communication avec les propriétaires sont donc des éléments essentiels à considérer pour s'assurer que les systèmes demeureront fonctionnels à long terme. Des partenariats entre les promoteurs, la municipalité et les propriétaires devront donc être développés pour s'assurer que, globalement, les systèmes pourront fonctionner efficacement pour toute leur durée de vie utile.

14.2.2 Contrôles en fin de réseau

Ces ouvrages reçoivent les eaux d'un réseau de transport (fossés, conduites, rues) et les rejettent vers le milieu récepteur. Dans la plupart des cas de développement urbain, même avec un contrôle très restrictif à l'échelle du lot ou en réseau, ce type d'ouvrages sera requis. Les types d'ouvrages sont :

- Bassin sec;
- Bassin avec retenue permanente;
- Marais;
- Bassin d'infiltration.

La mise en place d'un bassin d'infiltration devra nécessairement être précédée d'études exhaustives des sols en place (pour évaluer adéquatement les capacités d'infiltration), en portant également une attention particulière aux équipements de prétraitement qui pourront limiter le potentiel de colmatage. Des études géotechniques appropriées devront aussi être complétées pour la conception des autres types de bassins et des marais.

Pour de petites surfaces tributaires, on peut dans certains cas avoir d'autres PGO comme les unités de traitement pour les huiles et sédiments qui pourront évidemment être utilisées en série avec d'autres éléments.

14.3 PROCESSUS GÉNÉRAL POUR LA SÉLECTION

Le processus général menant au choix de la filière de traitement et des différentes techniques applicables à un cas en particulier fait généralement intervenir les étapes suivantes :

1. Évaluation du site et caractérisation des ressources;
2. Identification des critères pour le milieu récepteur;
3. Sélection initiale;
4. Identification des contraintes de terrain;
5. Prise en compte des performances attendues;
6. Sélection finale de la filière de mécanismes de contrôle.

Les sections qui suivent discutent de façon plus approfondie les différentes étapes.

14.3.1 Évaluation du site et caractérisation des ressources

La première étape consiste à caractériser le site à développer quant aux ressources à préserver et à établir les techniques d'aménagement de site qui pourraient être applicables pour minimiser le ruissellement et donc réduire les dimensions des PGO à mettre en place. Cet aspect, qui est souvent négligé ou traité de façon superficielle, offre pourtant des opportunités pour un développement bien intégré; il est traité en détails au chapitre 4. On mettra ici en évidence certains points spécifiques qui devraient être considérés dans le choix des PGO.

On peut évaluer ces points spécifiques en répondant à certaines questions (MPCA, 2005):

1. Quelle est l'efficacité de la PGO à réduire les volumes de ruissellement ? Quelle est la capacité d'une PGO à promouvoir l'infiltration, préserver les conditions hydrologiques naturelles ou traiter les polluants?
2. Quel est le potentiel de réduction de coûts pour le développement ? Plusieurs PGO peuvent conduire à une réduction des coûts pour les promoteurs, avec une diminution des coûts d'infrastructures, plus de superficie disponible pour le développement, des ventes plus rapides et à des coûts plus intéressants à cause de la plus-value et des coûts d'opération et de maintenance réduits à long terme.

3. Avec quelle facilité peuvent être mises en place les différentes PGO ? Certaines mesures sont vraiment bien connues, tant au point de vue de la conception, de la construction que de l'opération alors que d'autres sont encore peu documentées.
4. Quels sont les PGO les plus appropriées pour différentes occupations du sol ? La nature de l'occupation du sol qui est projetée a une influence sur les types de PGO qui pourront être appliqués. On peut notamment distinguer les secteurs résidentiels (unifamilial à basse ou moyenne densité ou multi-logements (haute densité), les secteurs commercial/institutionnel/industriel et les secteurs à risque (hotspots), qui peuvent également inclure des secteurs industriels.

14.3.2 Identification des critères pour le milieu récepteur

On doit ici définir les critères de contrôle, tant qualitatif que quantitatif, qui s'appliquent au milieu récepteur destiné à recevoir les eaux de ruissellement du développement. Idéalement, la planification à l'échelle du bassin versant pourra servir de base pour l'élaboration des critères de contrôle. Si une planification à plus grande échelle n'a pas été complétée, on pourra utiliser les informations contenues au chapitre 3 pour définir les critères à considérer.

Essentiellement, on doit ici répondre à la question suivante : est-ce que le projet est situé dans un bassin versant ou un sous-bassin qui devrait avoir des objectifs de conception spécifiques ou qui présente des contraintes particulières qui doivent être considérées ? Le type de milieu récepteur (zones de fraie, lacs avec cyanobactéries, cours d'eau en surplus de phosphore, zones de baignade, présence d'espèces menacées, etc.) pourra évidemment influencer de façon significative les types de PGO à utiliser et la filière des mesures à privilégier.

À titre indicatif, le tableau 14.1 donne les facteurs qui sont pris en compte pour les différents milieux récepteurs dans l'état du Minnesota. Les questions à se poser devraient notamment inclure les éléments suivants :

- Est-ce que le site se draine vers un lac sensible ? Les différentes PGO ont des capacités différentes en ce qui a trait à l'enlèvement du phosphore, qui est dans plusieurs cas le polluant clé à contrôler. Les performances de différentes PGO pour l'enlèvement du phosphore sont discutées au chapitre 8.

- Est-ce que le site se draine vers une rivière à truites ou à saumons ? Ce type de rivière requiert une attention particulière qui peut influencer fortement le choix de PGO.
- Est-ce que le site se situe dans une zone où les eaux souterraines sont la source d’approvisionnement en eau potable ou est-ce que le site se draine vers un plan ou un cours d’eau qui sert d’alimentation ? Pour l’alimentation avec la nappe souterraine, les PGO devraient favoriser la recharge de la nappe tout en s’assurant qu’il n’y aura pas de contamination provenant de certaines zones plus à risque.
- Est-ce que le site se draine vers un marais naturel ? Dans ce cas, la conception de la filière devrait notamment tenir compte des bilans hydriques à maintenir et des charges de phosphore à limiter.
- Est-ce que le site se draine vers un milieu dégradé ? On pourra être appelé dans ce cas à choisir des PGO

qui permettront d’atteindre un niveau plus élevé d’enlèvement des polluants.

14.3.3 Sélection initiale

Après avoir évalué les concepts qui peuvent être privilégiés pour l’aménagement du site et une fois que les critères généraux de contrôle auront été établis, on pourra procéder à une sélection préliminaire des différents types de PGO qui pourraient s’appliquer. Chaque PGO est associée à certains avantages et désavantages qui peuvent réduire les options viables pour certains cas particuliers. Le tableau 14.2 résume les principaux avantages et désavantages de différentes PGO alors que le tableau 14.3 donne de façon générale comment chaque catégorie de PGO peut être mise à contribution pour différents critères de contrôle.

Tableau 14.1

Facteurs à considérer selon le milieu récepteur (adapté de MPCA, 2005).

Type de PGO	Catégorie de milieux récepteurs				
	Lacs	Ressources avec truites	Source d’eau potable ¹	Marais	Eaux dégradées
Localisation générale	À l’extérieur de la bande riveraine	À l’extérieur de la bande riveraine	Distances minimales des puits, des installations septiques	À l’extérieur de la bande riveraine	Sélection basée sur l’enlèvement des polluants
Biorétention	Préférable	Préférable	OK avec précaution pour zone à risque (<i>hotspot</i>)	Préférable	Préférable
Filtration	Certaines variations à application restreinte dû à l’enlèvement limité du phosphore, doit être combiné à d’autres PGO	Préférable	Préférable	Acceptable	Préférable
Infiltration	Préférable	Préférable	Application restreinte pour zones à risque (<i>hotspot</i>)	Préférable	Application restreinte pour certains polluants
Bassins avec retenue permanente	Préférable	Certaines variations à application restreinte à cause du réchauffement de l’eau	Préférable	Préférable mais pas d’utilisation de marais naturel	Préférable
Marais artificiels	Certaines variations à application restreinte dû à l’enlèvement limité du phosphore, doit être combiné à d’autres PGO	Application restreinte excepté pour des marais boisés	Préférable	Préférable mais pas d’utilisation de marais naturel	Préférable
Autres PGO ²	application restreinte dû à l’enlèvement limité du phosphore, doit être combiné à d’autres PGO	Application restreinte, doit être combiné à d’autres PGO	Application restreinte, doit être combiné à d’autres PGO	Application restreinte, doit être combiné à d’autres PGO	Application restreinte, doit être combiné à d’autres PGO

Notes

¹ S’appliquent à des approvisionnement en eau potable par eaux souterraines; pour les approvisionnement en eaux de surface, considérer les restrictions pour les lacs.

² Autres PGO qui ne sont pas incluses dans les catégories majeures du tableau – voir chapitre 11.

Tableau 14.2

Avantages et désavantages de différentes PGO (adapté de MEA, 1999 et de MPCA, 2005).

Type de PGO	Avantages	Désavantages
Bassin avec retenue permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à enlever les polluants dissous en plus des solides • Permet un contrôle de l'érosion des cours d'eau • Création d'habitats • Interventions pour l'entretien relativement moins fréquentes • Aspects esthétiques et récréationnels 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts plus élevés que les bassins secs • La retenue permanente implique une plus grande surface de terrain • Peut avoir des impacts négatifs dus à la température de l'eau rejetée • Peut être soumis à des contraintes de topographie ou de type d'occupation du sol • L'enlèvement des sédiments, lorsque requis, est relativement plus coûteux
Bassin sec	<ul style="list-style-type: none"> • Mode de fonctionnement en batch et avec rétention prolongée peut fournir une efficacité s'approchant d'un bassin avec retenue permanente • Moins contraignant pour la superficie que pour des bassins avec retenue permanente • Peut être aménagé pour être multi-fonctionnel 	<ul style="list-style-type: none"> • Remise en suspension des contaminants possible • Coûts d'opération et de maintenance plus élevés que pour un bassin avec retenue permanente
Marais artificiels	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à enlever les polluants similaire au bassin avec retenue permanente • Capacité d'enlèvement accentuée pour les nutriments • D'autres bénéfices significatifs pour les différents habitats 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiert plus de surface qu'un bassin avec retenue permanente • Peut avoir des impacts négatifs dus à la température de l'eau rejetée • Peut être soumis à des contraintes de topographie ou de type d'occupation du sol • Risque de nuisances • Principes de conception plus complexes que pour les bassins secs ou les bassins avec retenue permanente
Tranchées d'infiltration	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiellement efficace pour promouvoir la recharge et maintenir les débits d'étiage • Peut être approprié lorsque le maintien de la recharge de la nappe phréatique est un objectif • Pas d'impact thermique • Pas de problème de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • Approprié seulement pour de petites surfaces tributaires (< 2 ha) et surtout pour des secteurs résidentiels • Perméabilité des sols en place peut être une contrainte • Nécessite un prétraitement • La contamination possible de la nappe phréatique doit être évaluée • Peu efficace pour le contrôle quantitatif mais peut contribuer à réduire le volume de ruissellement • Le choix des paramètres de conception doit se faire de façon prudente pour réduire les possibilités de malfonctionnement à moyen et long terme (colmatage)
Bassins d'infiltration	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiellement efficace pour promouvoir la recharge et maintenir les débits d'étiage • Peut être approprié lorsque le maintien de la recharge de la nappe phréatique est un objectif • Pas d'impact thermique • Pas de problème de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • Approprié seulement pour de petites surfaces tributaires (< 5 ha) et surtout pour des secteurs résidentiels • Perméabilité des sols en place peut être une contrainte • Nécessite un prétraitement • La contamination possible de la nappe phréatique doit être évaluée • Peu efficace pour le contrôle quantitatif mais peut contribuer à réduire le volume de ruissellement • Le choix des paramètres de conception doit se faire de façon prudente pour réduire les possibilités de malfonctionnement à moyen et long terme (colmatage)
Bandes filtrantes	<ul style="list-style-type: none"> • Certains bénéfiques pour le contrôle de la qualité (à utiliser en série avec d'autres PGO) • Efficaces pour retenir les matières en suspension et intercepter les précipitations • Peut contribuer à réduire le ruissellement en réduisant les vitesses d'écoulement, augmentant les temps de concentration et l'infiltration • Peut créer des habitats • Pas d'impact thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Approprié seulement pour de petites surfaces tributaires (< 2 ha) avec des pentes peu accentuées • Écoulement uniforme en nappe difficile à maintenir • Efficacité réduite pour des conditions froides
Filtres à sable	<ul style="list-style-type: none"> • Généralement très efficace pour l'enlèvement des polluants, résistent bien au colmatage et plus faciles à réhabiliter lorsque comparés à des tranchées drainantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Non approprié pour un contrôle quantitatif • Approprié seulement pour de petites surfaces tributaires (< 5 ha) • Ne recharge généralement pas la nappe phréatique • Peut contribuer à des problèmes esthétiques ou d'odeurs • Coûts d'entretien et d'opération plus élevés que les autres types de PGO en fin de réseau
Séparateurs commerciaux	<ul style="list-style-type: none"> • Particulièrement bien adaptés aux zones à risques (<i>hotspots</i>) (secteurs industriel/commercial, grandes surfaces de stationnement ou des secteurs reliés au transport) avec des aires tributaires inférieures à 2 ha • Critères de conception qui peuvent s'ajuster aux conditions et objectifs visés • Intégration facile dans une série de mesures • Efficace pour capture des huiles/grasses 	<ul style="list-style-type: none"> • Performance variable (doit être documentée) • Entretien plus coûteux (mais essentiel pour assurer un bon fonctionnement) • S'applique à de petites surfaces (doit être utilisé avec d'autres PGO pour des contrôles à plus grande échelle)

14.3.4 Contraintes physiques

Les caractéristiques du site peuvent par ailleurs être un facteur qui pourra déterminer si une PGO ou une filière de traitement en particulier peut s'appliquer. Les facteurs physiques qui doivent être évalués incluent :

- La topographie;
- La stratification et les types de sols;
- La profondeur du roc;
- La profondeur de la nappe phréatique;
- La surface de drainage tributaire.

Par exemple, l'utilisation de bassins de rétention sur des sites avec des pentes importantes peut être difficile. Le tableau 14.4 fournit un résumé des principales contraintes physiques associées aux différentes PGO.

14.3.5 Prise en compte des performances attendues

Un élément essentiel à considérer pour le choix final est évidemment la performance attendue de la filière de mécanismes de contrôle, qui doit permettre de pouvoir rencontrer les différents critères de contrôle qui auront été fixés. Le tableau 14.5, qui est une reprise du tableau 8.17, fournit un résumé des performances attendues pour différents types de PGO.

Il faut toutefois souligner que les valeurs présentées à ces tableaux peuvent varier selon une gamme significative et qu'on devra tenir compte des conditions particulières de chaque projet. Il y a avantage à consulter le chapitre 8 pour une discussion plus en profondeur des paramètres qui pourront influencer le rendement des différentes PGO. Les bases de données disponibles sur certains sites Internet évoluent également rapidement et donnent une meilleure idée des gammes de variations auxquelles on peut s'attendre (Geosyntec, 2007; CWP, 2007).

La réduction des volumes de ruissellement constituant également un objectif de base pour la préservation du cycle hydrologique, il y a lieu également de considérer ce paramètre pour l'évaluation des performances attendues et le tableau 8.19 du chapitre 8 pourra servir de base pour cette évaluation.

Tableau 14.3

Applicabilité des différents types de PGO pour différents contrôle (adapté de MEA (1999) et MCPA (2005)).

Types de PGO	Contrôle de la qualité	Contrôle quantitatif	Érosion en cours d'eau	Recharge de la nappe
Contrôle à la source				
Aménagement du site	◆	◆	◆	●
Stockage local	◆	●	◆	●
Infiltration des eaux de ruissellement des toits	◆	◆	◆	●
Biorétention	●	□	◆	●
Contrôle en réseau				
Conduites perforées	●*	◆	◆	●
Puisards avec exfiltration	●*	◆	◆	●
Noues engazonnées	●	◆	●	◆
Contrôle en fin de réseau				
Bassin avec retenue permanente	●	●	●	□
Bassin sec	◆	□	●	◆
Bassin sec avec cellule de prétraitement	●	●	●	◆
Marais artificiel	●	●	●	□
Filtre avec matériau filtrant	●	□	□	□
Filtre avec végétation	●	□	◆	◆
Tranchée d'infiltration	◆*	◆	◆	●
Bassin d'infiltration	◆*	◆	◆	●
Bande filtrante	●	□	◆	◆
PGO particulière (séparateurs commerciaux)				
	◆**	□	□	□

- Très efficace (mécanisme primaire de contrôle)
- ◆ Efficacité limitée (mécanisme secondaire de contrôle, à appliquer en combinaison)
- Pas efficace
- * Peut avoir des effets néfastes
- ** Conception spécifique peut en faire un mécanisme primaire de contrôle

Tableau 14.4

Contraintes physiques pour l'application de différentes PGO
(adapté de EPA (1999), MOE (2003), MCPA (2005) et Weiss et Gulliver (2005)).

Type de PGO	Paramètres					
	Surface utilisée ¹	Topographie	Sols	Roc	Nappe phréatique	Surface tributaire
Biorétention	7 – 10 % Min. 18 m ²	Pente max. 20 %	Aucune Utiliser drains avec sols C ou D	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	< 2 ha Préférable 0,2 à 0,8 ha
Bassin avec retenue permanente	2 – 3 %	Pente max. 25 %	aucune	aucune	aucune	> 5 ha
Bassin sec	1 – 3 %	Pente max. 25 %	aucune	aucune	aucune	> 5 ha
Marais artificiel	2 – 4 %	Pente max. 25 %	aucune	aucune	aucune	> 5 ha
Bassin d'infiltration	2 – 3 %	Pente max. 15 %	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 60 mm/h)	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	< 5 ha
Tranchée d'infil- tration	2 – 3 %	Pente max. 15 %	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 15 mm/h)	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	< 2 ha
Réduction locale des pentes	n/a	P < 5 %	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 15 mm/h)	Aucune	aucune	aucune
Puits d'infiltration	< 1 %	aucune	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 15 mm/h)	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	< 0,5 ha
Accumulation en cour arrière	Variable	P < 5 %	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 15 mm/h)	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	< 0,5 ha
Noues engazonnées	10 – 20 %	P < 5 %	aucune	aucune	aucune	< 2 ha
Conduites perforées	Variable	aucune	Loam (taux d'infiltration min. ≥ 15 mm/h)	Distance avec le dessous > 1 m	Distance avec le dessous > 1 m	aucune
Bandes filtrantes	Variable	P < 5 %	aucune	aucune	Distance avec le dessous > 0,5 m	< 2 ha
Filtre à sable	1 – 3 %	Pente max. 20 %	aucune	aucune	Distance avec le dessous > 0,5 m	< 5 ha
Séparateurs commerciaux	n/a	aucune	aucune	aucune	aucune	< 2 ha

¹ La surface utilisée est exprimée en fonction de la surface tributaire imperméable, sauf pour les bassins et les marais, où elle est exprimée en fonction de la surface totale tributaire.

Tableau 14.5

Pourcentages d'enlèvement médians des polluants pour différentes PGO.

Paramètres	Systèmes avec filtration en réseau	Fossés de rue sans aménagement	Fossés engazonnés aménagés	Bassin de rétention sec	Bassin avec retenue permanente	Marais artificiel	Système avec biorétention	Pratiques avec infiltration
MES	40 ¹	30 ¹	80 ^{1,3}	60 ¹	80 ^{1,3}	70 ^{1,3}	60 ^{2,3}	89 ³
Phosphore total	30 ¹	0 ¹	34 ¹	20 ^{1,3}	52 ^{2,3}	45 ^{1,3}	5 ^{2,3}	65 ³
Nitrates totaux	0 ¹	20 ¹	31 ¹	0 ¹	31 ^{1,3}	65 ^{2,3}	40 ^{2,3}	0 ³
Azote total Kjeldahl	20 ¹	0 ¹	34 ¹	30 ¹	24 ^{1,2}	30 ¹	28 ²	N/D
Cuivre total	35 ¹	10 ¹	50 ¹	30 ^{1,3}	57 ^{1,3}	40 ^{1,2}	75 ^{2,3}	86 ³
Zinc total	35 ¹	10 ¹	70 ¹	30 ^{1,3}	64 ^{1,3}	40 ^{1,2,3}	80 ^{2,3}	66 ³
Plomb total	35 ¹	10 ¹	70 ¹	50 ¹	60 ¹	45 ¹	70 ²	N/D
Bactéries	30 ¹	10 ¹	60 ¹	40 ¹	65 ^{1,3}	60 ¹	N/D	N/D

Références : ¹Guide pour la Ville de Toronto (2006); ²Geosyntec (2007); ³CWP, (2007).

Notes : 1. Les polluants pour lesquels il est recommandé de faire un contrôle sont les MES et le phosphore total.

2. Les séparateurs avec technologies brevetées (à vortex ou avec d'autres mécanismes), ne sont pas inclus au tableau puisqu'ils offrent un pourcentage d'enlèvement variable en fonction des critères de conception retenus.

14.3.6 Sélection finale

Finalement, en tenant compte de la sélection préliminaire, des contraintes du site et des performances attendues des différentes PGO, on pourra faire la sélection finale des différentes techniques qui seront intégrées à la filière de mécanismes de contrôle. À cette étape, d'autres facteurs environnementaux ou spécifiques à la région ou à la ville pourront être considérés pour le choix final :

- Facilité d'entretien;
- Aspects institutionnels (facilité d'application et de suivi, permis);
- Acceptabilité par la communauté (nuisances potentielles, aspects esthétiques);
- Coûts de construction;
- Qualité et diversité des habitats créés.

RÉFÉRENCES

- AMEC *et al.* (2001). *Georgia stormwater management manual*. Volumes 1 et 2. Atlanta, Géorgie.
- CWP (Center for Watershed Protection) (2007). *National Pollutant Removal Performance Database*, version 3. Ellicott City, Maryland.
- EPA (1999). *Preliminary Data Summary of Urban Stormwater Best Management Practices*. Rapport EPA-821-R-99-012. US Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- EPA (2004a). *Environmental Protection Agency des États-Unis. Stormwater Best Management Practice Design Guide*, Volumes 1, 2 et 3. Rapport EPA/600/R-04/121. Office of research and development center for environmental research information, Washington, D.C.
- EPA (2004b). *Environmental Protection Agency des États-Unis. The Use of Best Management Practices (BMPs) in Urban Watersheds*. Rapport EPA/600/R-04/184. Office of research and development center for environmental research information, Washington, D.C.
- Geosyntec Consultants et Wright Water Engineers (2007). *Analysis of treatment system performance. International Stormwater Best Management Practices (BMP) Database (1999-2007)*, Water Environment Research Foundation, American Society of Civil Engineers (ASCE), US EPA, FHWA et APWA.
- Maryland Department of the Environment (MDE) (2000). *Maryland Stormwater Design Manual: Volume 1 and 2*. Maryland Department of the Environment, Annapolis, Maryland.
- MEA (Ministère de l'environnement de l'Alberta) (1999). *Stormwater management guidelines for the province of Alberta*. Edmonton, Alberta.
- Minton, G. (2005). *Stormwater treatment – Biological, Chemical and Engineering Principles*. Resources Planning Associates, Seattle, Washington.
- MOE (2003). *Stormwater Management Planning and Design Manual*. Ministère de l'environnement de l'Ontario, Toronto, On.
- MPCA (Minnesota Pollution Control Agency) (2005). *Minnesota Stormwater Manual*. Minnesota Stormwater Steering Committee, Minnesota.
- MTO (Ministère des transports de l'Ontario) (1997). *Drainage management manual*. Drainage and hydrology section, Transportation engineering branch, Toronto, ON.
- New York Department of Environmental Conservation (NYSDEC) (2003). *New York State Stormwater Management Design Manual*, Division of Water, Albany, New York.
- Rivard, G. (2005). *Gestion des eaux pluviales – Concepts et applications*. 2^e édition, Alias Communication Design, Laval.
- Schueler, T. (2008). *Technical support for the Bay-wide runoff reduction method. Chesapeake Stormwater Network*. Baltimore, MD www.chesapeakestormwater.net
- Toronto (2006). *Wet Weather Flow Management – Guidelines*. City of Toronto, Toronto Water Infrastructure Management, Toronto, On.
- Wong, T. H. F. (2006). *Australia Runoff Quality – A Guide to Water sensitive urban design*. Engineers Australia, Melbourne.