

INTRODUCTION

CHAPITRE 1

1.1 OBJECTIFS DU GUIDE

Le Guide québécois de la gestion des eaux pluviales a pour objectif principal de présenter différentes approches et techniques permettant de minimiser les impacts hydrologiques pouvant être associés au développement urbain. Le document se veut essentiellement un outil pratique pour guider les concepteurs de systèmes de drainage ainsi que les autres intervenants impliqués dans le développement urbain (urbanistes, architectes paysagistes, spécialistes en environnement, développeurs et décideurs municipaux) dans l'identification, l'utilisation et la mise en œuvre des meilleures pratiques pour la protection des ressources hydriques pouvant être affectées par les eaux de ruissellement urbain. Les approches à préconiser étant souvent spécifiques à chaque site, ces pratiques de gestion optimales (PGO) et leur cadre d'application doivent être en principe adaptés à chaque situation et c'est pourquoi le Guide préconise une approche flexible et non pas l'application rigide de règles qui pourraient être dans certains cas mal adaptées.

Les concepts et approches qui sont ici décrits sont par ailleurs discutés dans un cadre global de gestion des eaux pluviales qui intègre non seulement les aspects quantitatifs mais aussi le contrôle de la qualité des eaux rejetées vers les milieux récepteurs et l'érosion des cours d'eau. Quoique certains de ces différents contrôles aient été peu utilisés jusqu'à maintenant au Québec, la revue de plusieurs documents et manuels publiés en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde qui a été effectuée pour la rédaction du présent Guide fait clairement ressortir qu'une gestion appropriée de ces différents éléments est nécessaire pour minimiser les impacts aux milieux récepteurs. Un des ob-

jectifs secondaires du Guide sera donc de disséminer l'information, promouvoir l'innovation et favoriser l'application de bonnes pratiques pour une gestion appropriée des impacts hydrologiques liés au ruissellement urbain.

1.2 CADRE ET CHAMPS D'APPLICATION

Le Guide a été rédigé en tenant compte des documents déjà produits par différents ministères québécois et en tentant de ne pas dédoubler l'information qui pourrait être déjà disponible ailleurs. Le document qui est le plus directement lié au présent Guide est la Directive 004 (MENVIQ 1989), qui régit de façon plus générale la conception des réseaux d'égout au Québec. Les deux documents sont complémentaires sous plusieurs aspects mais on notera que le Guide donne évidemment des descriptions et principes d'analyse pour la gestion des eaux pluviales qui sont beaucoup plus détaillés que la Directive 004. De façon générale, on privilégiera l'utilisation des principes et éléments d'analyse présentés dans le Guide si un point est traité dans les deux documents.

Un autre concept qui englobe en principe la gestion des eaux pluviales est la gestion par bassin versant, qui s'est beaucoup développée ces récentes années au Québec suite à la mise en application de la Politique nationale de l'eau en 2002. Plusieurs documents ont ainsi été produits afin d'appuyer les démarches pour la préparation des plans de gestion à l'échelle du bassin versant et certains éléments discutés au présent Guide devront évidemment s'intégrer dans la vision plus globale que sous-tend cette gestion par bassin versant.

Quoique plusieurs des techniques présentées ici puissent évidemment être appliquées sous certaines conditions

dans un milieu rural, le Guide touche par ailleurs essentiellement les eaux pluviales en milieu urbain. De plus, les principes ou techniques pour le contrôle de l'érosion ou de la sédimentation lors de la construction ne sont pas abordés au présent document, sauf très succinctement en ce qui concerne la mise en œuvre des pratiques de gestion optimales proprement dite. Le contrôle des sédiments lors des étapes de construction et lors du développement d'un secteur est particulièrement important pour des pratiques de gestion fonctionnant par infiltration puisque les sédiments peuvent venir directement affecter le comportement des ouvrages et compromettre leur fonctionnement adéquat.

Le Guide doit finalement être vu comme un document qui devra nécessairement évoluer au fil des ans puisque les critères de conception pour plusieurs pratiques de gestion continuent de se raffiner au fur et à mesure que des ouvrages sont construits et que des évaluations de performance deviennent disponibles. Puisque le Guide regroupe des éléments qui sont vraiment bien connus et intégrés depuis de nombreuses années à la pratique et d'autres qui peuvent être jugés plus innovateurs, le document ne doit pas être vu comme une norme rigide mais bien comme un manuel décrivant des concepts et fournissant des outils d'analyse et d'aide à la décision pour la planification, la conception et la mise en œuvre des meilleures pratiques.

1.3 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES : HISTORIQUE ET MISE EN CONTEXTE

Une planification adéquate du développement urbain, particulièrement dans un contexte où on désire privilégier un développement durable et assurer la préservation des ressources hydriques, implique nécessairement qu'une gestion des eaux pluviales soit prise en compte lors de la planification, de la conception, de la mise en œuvre et de l'opération des infrastructures de drainage. L'urbanisation du territoire et l'imperméabilisation du sol qui l'accompagne généralement produisant une augmentation du ruissellement et de la quantité de polluants rejetés vers les milieux récepteurs, l'application de différentes techniques pour la gestion des eaux pluviales se révèle nécessaire pour concevoir des systèmes de drainage efficaces qui permettront également de minimiser les impacts potentiels associés à une modification du régime hydrologique qui accompagne l'urbanisation.

L'état de la pratique pour la gestion des eaux pluviales a évolué rapidement au cours des vingt dernières années,

après s'être tout d'abord concentrée depuis les années 1960 sur des préoccupations axées essentiellement sur le contrôle quantitatif des eaux de ruissellement. Au début des années 1980, une campagne de mesures de grande ampleur aux États-Unis (EPA, 1983) mit toutefois en évidence les quantités importantes de polluants qui pouvaient être associées au ruissellement. Les contrôles ont alors été élargis pour inclure les aspects qualitatifs. Subséquemment, le contrôle de l'érosion dans les cours d'eau devint également un paramètre spécifique à considérer pour une gestion adéquate des eaux pluviales et on réalise maintenant que les différents critères de contrôle doivent être définis avec une vision plus globale et intégrée, en tentant de reproduire le mieux possible, par l'utilisation de différentes techniques, les conditions hydrologiques qui prévalent avant l'urbanisation.

Les critères de contrôle qui sont aujourd'hui à privilégier pour une gestion adéquate des eaux pluviales peuvent être regroupés en **quatre principales catégories** : (1) le contrôle quantitatif, (2) le contrôle qualitatif, (3) le contrôle pour minimiser l'érosion des cours d'eau et (4) le contrôle de la recharge de la nappe phréatique pour protéger les eaux souterraines et le maintien des débits de base. Le présent guide propose des critères spécifiques pour chacun de ces aspects et la prise en compte de ces différents critères pourra impliquer, par rapport à une approche qu'on pourrait qualifier de plus traditionnelle, une modification des façons de concevoir les réseaux de drainage et leur intégration à la trame urbaine. Deux éléments fondamentaux méritent à cet égard d'être soulignés :

1. Les contrôles quantitatifs visent essentiellement à minimiser les impacts pour les événements relativement rares et influencent le dimensionnement des infrastructures pour les réseaux mineur et majeur. D'un autre côté, les aspects qualitatifs, le contrôle de l'érosion et la recharge pour les eaux souterraines s'inscrivent plutôt dans une perspective de continuité et de répétitivité des impacts à contrôler plutôt que de protection contre l'intensité de l'événement perturbateur. Ils impliquent donc nécessairement qu'on prenne en compte les débits et volumes générés par des événements pluvieux beaucoup plus fréquents, qui sont ceux ayant un impact plus significatif sur ces différents aspects. Ainsi, on ne doit plus seulement considérer pour la conception des réseaux les événements pluvieux plus rares et importants mais également les

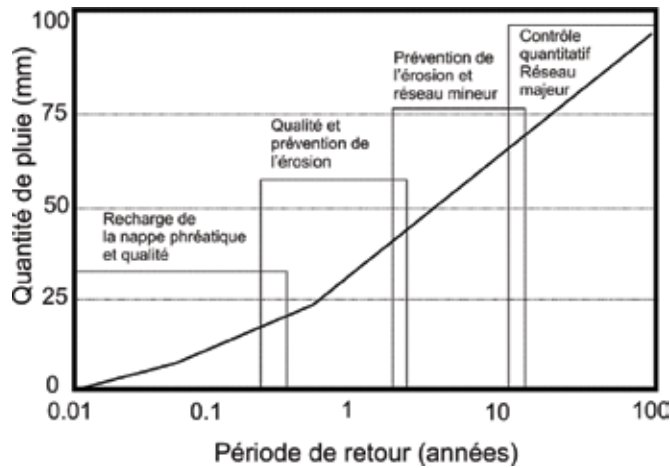


Figure 1.1 Gamme de contrôles à prévoir pour la gestion des eaux pluviales.

événements plus fréquents puisque ce sont eux qui génèrent la part la plus importante de pollution, causent l'érosion dans les cours d'eau et influencent de façon plus marquée les débits d'étiage et la recharge de la nappe phréatique. La figure 1.1 illustre cet aspect, en mettant en évidence le fait que les critères ne touchent pas seulement une catégorie spécifique de précipitations mais **qu'ils doivent plutôt couvrir la gamme complète et s'intéresser particulièrement aux pluies fréquentes**, ce qui n'était pas historiquement une préoccupation des concepteurs.

- Par ailleurs, contrairement à une approche plus traditionnelle où on ne s'intéresse typiquement qu'aux débits de ruissellement, il est maintenant reconnu que plusieurs aspects ne peuvent être adéquatement gérés qu'en tentant d'approcher le plus possible un régime hydrologique naturel, en **minimisant les volumes de ruissellement**. Cela implique donc que, dans la mesure du possible, on tente de maximiser l'infiltration des eaux de ruissellement et le recours à des techniques utilisant l'infiltration comme mécanismes de contrôle. Évidemment, l'infiltration des eaux ruisselées devra se faire sous certaines conditions et en gardant à l'esprit que cette approche pourra entraîner des impacts sur les eaux souterraines qui devront être évalués adéquatement. Mais, de façon générale, l'infiltration des eaux de ruissellement, idéalement le plus près possible de la source, devrait être considérée dans l'élaboration des plans de gestion des eaux pluviales, ce qui constitue un changement majeur par rapport à une approche plus traditionnelle, qui privilégie l'évacuation rapide et efficace des eaux de ruissellement.

Un plan de gestion des eaux pluviales devrait également se concevoir de façon intégrée, en prenant compte s'il y a lieu des analyses qui auront pu être complétées au niveau du bassin versant mais aussi en utilisant une approche de filière de techniques préconisant une vision d'intervention intégrée d'amont en aval. Plus spécifiquement, au lieu de ne considérer que des éléments de contrôle qui sont mis en place à l'aval des réseaux (comme des bassins de rétention immédiatement en amont des milieux récepteurs), on devrait privilégier un contrôle plus près de la source et utiliser également d'autres techniques de gestion qui peuvent être mises en place en réseau. Ce concept, montré à la figure 1.2, sert de trame de fond dans le présent guide pour la présentation et la discussion des différentes techniques. Le schéma donné à cette figure et la hiérarchisation des techniques qu'elle illustre devraient inciter le concepteur à appliquer différentes techniques à plusieurs niveaux dans le système de drainage, de la source jusqu'au milieu récepteur. L'intégration de ces différentes techniques dans la trame urbaine permettra l'atteinte des différents objectifs.

Le schéma de la figure 1.2 fait également ressortir, en amont du processus global de planification, la nécessité de réévaluer dans certains cas les principes d'aménagement du territoire puisque ceux-ci peuvent avoir une influence non négligeable sur le ruissellement généré après l'urba-

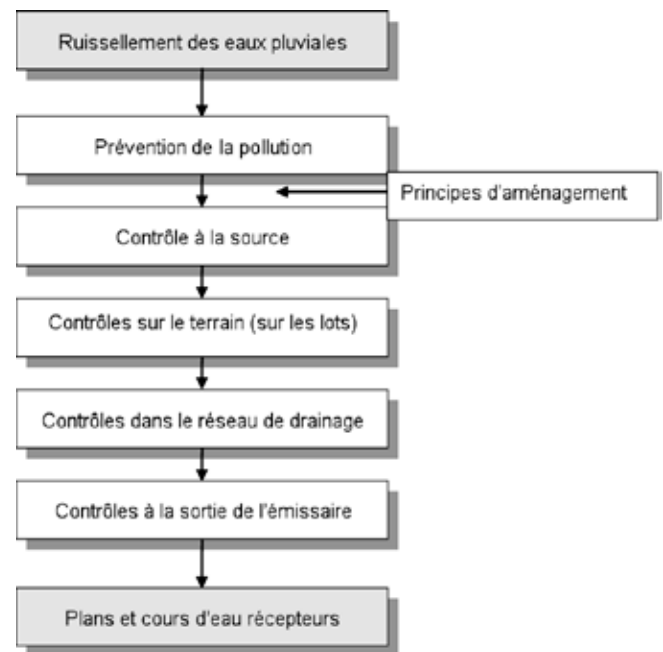


Figure 1.2 Concept de filière de techniques de contrôle pour la gestion des eaux pluviales (adapté et modifié de UDFCD, 2006; INFRA Guide, 2003).

nisation. Le pourcentage de surfaces imperméabilisées suite à l'urbanisation devenant un paramètre important à considérer pour une gestion des eaux pluviales, on pourra donc revoir au besoin les pratiques pour la planification de l'aménagement du territoire, ce qui n'est pas usuellement considéré du point de vue des eaux pluviales. Des opportunités intéressantes peuvent apparaître lorsque cette réévaluation est faite, avec souvent comme bénéfice des coûts très peu élevés par rapport à d'autres techniques de gestion qui seraient appliquées plus en aval d'un territoire non planifié en fonction d'une meilleure gestion intégrée des eaux pluviales.

1.4 PRINCIPES DIRECTEURS

Plusieurs principes généraux peuvent être suivis pour encadrer l'application générale des différentes techniques présentées au Guide. La prise en compte de ces principes favorisera une gestion intégrée des eaux pluviales et la mise en œuvre de l'approche qui est privilégiée par le Guide, avec une filière de mesures mise en place de la source jusqu'au milieu récepteur. Ces principes sont les suivants :

- Développer une logique d'intervention par bassin versant, en adoptant une vision globale et intégrée de la gestion des eaux pluviales.
- Prévenir la pollution et l'entrée des polluants dans le réseau de drainage est toujours la première approche à privilégier.
- À moins qu'il n'y ait de contre-indication (par exemple avec une source potentielle de matières toxiques, des prises d'eau à protéger ou des conditions particulières de nappe souterraine), viser à infiltrer autant d'eaux de ruissellement qu'il est possible.
- Tenir compte des conditions hivernales dans l'application des différentes pratiques.
- Un couvert végétal est toujours mieux qu'un sol dénudé et le couvert végétal naturel est toujours mieux qu'un couvert végétal aménagé (les taux d'infiltration variant de façon importante selon les différentes conditions).
- Prioriser l'utilisation de pratiques qui requièrent peu d'entretien ou de suivi pour fonctionner adéquatement.
- Une attention appropriée lors de la conception et de bonnes méthodes de construction permettront de réduire les activités d'entretien et de maintenir à plus long terme la performance des ouvrages.
- Un entretien adéquat prolongera la vie utile des ouvra-

ges et permettra d'assurer que les performances attendues se maintiennent.

- Chaque site demande une caractérisation spécifique de façon à établir les besoins pour la gestion des eaux pluviales et pour définir les meilleures pratiques de gestion dans chaque cas.
- Les conceptions doivent considérer tous les impacts, incluant les facteurs environnementaux, la sécurité, l'entretien et les coûts à supporter.
- Implanter les structures en dehors du littoral des cours d'eau.

1.5 ORGANISATION DU GUIDE

En incluant le présent chapitre d'introduction, le Guide comprend 14 chapitres et 3 annexes. Les différents chapitres peuvent être regroupés en 2 parties. La première partie comprend les chapitres 2 à 5 et s'adresse autant aux concepteurs qu'aux personnes responsables de la planification et aux décideurs. Les chapitres 2 et 3 fournissent l'information de base venant appuyer les techniques de gestion des eaux pluviales et le cadre général de planification. Le chapitre 4 discute des différents éléments du développement du territoire qui peuvent avoir un impact important sur les paramètres influençant le ruissellement, alors que le chapitre 5 décrit de façon générale les systèmes de drainage, leurs différentes composantes ainsi que les approches à privilégier pour la conception.

La deuxième partie, qui est plus technique et qui fournit des informations détaillées pour la conception des systèmes de drainage, regroupe les chapitres 6 à 14. Le chapitre 11 décrit les différentes pratiques de gestion optimales et les critères de conception qui sont recommandés. Trois annexes présentent finalement de l'information sur les plantations, les protocoles pour l'évaluation des sols en vue d'utiliser des PGO avec infiltration ainsi que des exemples d'applications typiques de différentes techniques décrites dans le Guide.

Un résumé des principaux points pour chacun des chapitres est donné aux paragraphes qui suivent.

Partie 1 – Concepts généraux et contexte pour la planification

Chapitre 1 – Introduction

Chapitre 2 – Impacts et justifications

Ce chapitre présente un aperçu général des impacts du développement urbain sur les milieux récepteurs et les ressources naturelles, incluant des discussions sur les modifications au cycle hydrologique, les aspects quantitatifs (augmentation des débits et volumes de ruissellement), la qualité de l'eau, la morphologie et l'écologie des cours d'eau et la recharge de la nappe phréatique. Les impacts appréhendés des changements climatiques sur le drainage urbain sont également abordés.

Chapitre 3 – Planification intégrée de la gestion des eaux pluviales au Québec

Ce chapitre met en contexte la gestion des eaux pluviales au Québec, présente différents principes pour la planification à différentes échelles et énonce les principes et objectifs généraux qui devraient être utilisés pour la conception des réseaux de drainage. Les critères de contrôle pour différents aspects y sont décrits et discutés.

Chapitre 4 – Développement du territoire et gestion des eaux pluviales

Un des aspects souvent négligés pour la gestion des eaux pluviales est l'importance des principes d'aménagement du territoire, qui peuvent être dans plusieurs situations modifiés afin de minimiser les impacts du développement. Cette partie décrit une approche générale basée sur l'évaluation du site à développer et de ses caractéristiques et présente des principes d'aménagement permettant de réduire les impacts en planifiant adéquatement dès le début le développement d'un site.

Chapitre 5 – Systèmes de drainage en zone urbaine

Ce chapitre donne une description générale des composantes d'un réseau de drainage et fournit des principes généraux devant guider la conception.

Partie 2 – Aspects techniques pour la conception des pratiques de gestion optimales (PGO)

Chapitre 6 – Évaluations quantitatives du ruissellement – Aspects hydrologiques

Cette section présente les concepts généraux pour l'analyse du ruissellement urbain et fournit les paramètres de base ainsi que les approches pour l'évaluation des débits et volumes de ruissellement. Les différentes méthodes de calcul y sont décrites en détails, avec des recommandations spécifiques quant à leur application.

Chapitre 7 – Aspects hydrauliques pour l'analyse et la conception des réseaux de drainage

Ce chapitre traite des aspects hydrauliques à considérer lors de la conception des différentes composantes des réseaux de drainage. Les écoulements en conduite et en canaux sont abordés, avec une discussion pour les capacités hydrauliques des différents éléments et les calculs associés aux différents mécanismes de contrôle (orifices, déversoirs, conduites).

Chapitre 8 – Qualité des eaux pluviales: évaluation, contrôle et suivi

La gestion de la qualité des eaux qui sont rejetées aux milieux récepteurs est discutée à cette section, avec l'identification et la caractérisation des principaux polluants associés au ruissellement urbain, les processus de génération de la pollution et l'évaluation des paramètres. L'emphase est mise sur l'importance du ruissellement associé aux pluies de moindre envergure, ce qui contraste avec une approche traditionnelle de la gestion des eaux pluviales où on ne considère que les événements plus rares pour la gestion de la quantité d'eau ruisselée. Des stratégies de contrôle sont présentées, avec également une discussion générale sur la modélisation.

Chapitre 9 – Contrôle de l'érosion des cours d'eau

Le contrôle spécifique pour minimiser l'érosion des cours d'eau et le maintien des habitats doit faire partie d'un plan de gestion des eaux pluviales. Les concepts généraux pour cet aspect sont présentés à cette section, en discutant des différents paramètres en jeu. Des approches pour l'évaluation des problématiques et pour établir un contrôle adéquat sont également fournies. La section traite également sommairement des principes et techniques de réhabilitation des cours d'eau qui peuvent être utilisés.

Chapitre 10 – Modélisation

Ce chapitre traite des concepts généraux et des différentes approches pour la modélisation des réseaux de drainage. Les différents logiciels disponibles pour les analyses sont discutés, avec une description des différentes étapes à considérer dans l'élaboration d'un modèle. Les aspects abordés incluent le calage et l'analyse de sensibilité, avec finalement des recommandations quant à l'utilisation des modèles.

Chapitre 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

Le chapitre 11 décrit en détails les différentes pratiques de gestion optimales (PGO) qui peuvent être utilisées dans un plan de gestion des eaux pluviales. Une emphase particulière est placée sur l'importance des éléments de prétraitement, des entrées et sorties, des aspects de sécurité ainsi que sur les adaptations à prévoir pour différentes techniques afin de tenir compte du climat froid. Les PGO sont décrites en considérant un cadre général de filière de techniques pouvant s'appliquer près de la source, en réseaux ou avant le rejet au milieu récepteur.

Chapitre 12 – Considérations d'opération, d'entretien et de suivi

Dans l'application et la mise en œuvre de la plupart des PGO, les considérations d'opération, d'entretien et de suivi sont souvent négligées malgré le fait qu'elles constituent souvent la raison expliquant un mauvais fonctionnement à long terme des PGO. On distingue ici l'entretien préventif et l'entretien correctif, en mettant l'emphase sur l'importance de définir adéquatement les responsabilités en matière d'entretien et de suivi. Ce chapitre décrit les différentes activités d'entretien à prévoir en fonction des différents types de PGO.

Chapitre 13 – Coûts de construction et d'opération

Ce chapitre donne des informations permettant d'établir des coûts de construction et d'opération pour les différentes PGO. Le coût global comprend non seulement les coûts de construction mais également les coûts d'acquisition de terrain, les frais contingents ainsi que les coûts d'opération et de suivi.

Chapitre 14 – Grille d'analyse et d'aide à la décision

Finalement, cette dernière section intègre les différents éléments discutés dans le Guide et fournit une grille générale pour guider le concepteur vers le choix des PGO les mieux adaptées à sa situation. Une classification des différentes PGO et un processus général pour encadrer la sélection de la filière et des différentes techniques applicables pour l'atteinte des différents objectifs sont discutés.

Annexes

Annexe A – Plantations

Annexe B – Caractérisation des sites pour infiltration

Annexe C – Exemples d'application

RÉFÉRENCES

- EPA (1983). U.S. *Environmental Protection Agency* (EPA), *Results of the Nationwide Urban Runoff Program*, Volume I,6-11, *Rapport final*. NTIS PB84-185552, EPA, Washington, DC.
- InfraGuide (2003). *Contrôles à la source et sur le terrain des réseaux de drainage municipaux. Guide national pour des infrastructures municipales durables*, CNRC et Fédération canadienne des municipalités, Ottawa.
- MENVIQ (1989) – Maintenant MDDEP. Directive 004 – *Réseaux d'égout Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs, Québec*.
- UDFCD (*Urban drainage and flood control district*) (2006). *Urban Storm drainage criteria manual*. Volumes 1 à 3. Denver, CO.