

PLANIFICATION INTÉGRÉE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES AU QUÉBEC

CHAPITRE 3

Cette partie du Guide fournit une vue d'ensemble des différents éléments à considérer pour l'élaboration d'un plan de gestion des eaux pluviales et donne les critères généraux de conception qui sont recommandés. Après une discussion à la section 3.1 du contexte québécois dans lequel cette planification doit s'élaborer (où on traite notamment de la Politique nationale de l'eau, des documents pertinents et de la réglementation connexe), la section 3.2 discute ensuite des différentes échelles de planification et fournit des listes d'éléments à considérer dans chaque cas. On décrit ensuite de façon succincte aux sections 3.3 et 3.4 les conditions générales à considérer pour le drainage en milieu rural et en milieu urbain. La section 3.5 présente les principes généraux devant guider la planification pour la gestion des eaux pluviales, après quoi on retrouve à la section 3.6 une discussion des impacts environnementaux et des usages à préserver qui devraient guider l'établissement des contrôles spécifiques dans certains cas. Finalement, **la section 3.7 fournit quant à elle des recommandations quant aux critères de conception pour les aspects quantitatifs de l'érosion en cours d'eau, de la qualité des eaux et de la recharge de la nappe**, avec une description de la filière de Pratiques de Gestion Optimales (PGO) qui devrait conceptuellement guider l'élaboration d'un plan de gestion. Cette section regroupe donc les différents éléments de base permettant de fixer globalement les objectifs à atteindre et de planifier de façon appropriée la mise en place de Pratiques de Gestion Optimales (PGO).

Il importe de souligner que le guide intitulé « La gestion durable des eaux de pluie » (Boucher, 2010), publié par le MAMROT en mars 2010, constitue un bon

complément au contenu du présent guide. Ce guide de bonnes pratiques, destiné aux acteurs du milieu municipal, promeut notamment l'emploi d'outils favorisant une gestion durable des eaux de pluie tout particulièrement en référence à des mécanismes de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. Les outils proposés traitent de planification territoriale et de réglementation, des modes de promotion et de sensibilisation, des dispositions fiscales et financières ainsi que des initiatives municipales.

3.1 INTRODUCTION ET CONTEXTE QUÉBÉCOIS POUR LA PLANIFICATION DES EAUX PLUVIALES

3.1.1 Politique nationale de l'eau et gestion par bassin versant

L'encadrement légal pour la planification de la gestion des eaux pluviales au Québec doit faire référence à plusieurs lois et règlements et doit s'intégrer de façon générale dans les grands principes et objectifs énoncés dans le cadre de la Politique nationale de l'eau, adoptée en novembre 2002. Cette Politique, qui prend en compte les grandes tendances et les enjeux internationaux, a pour fondement le respect des exigences des approches écosystémiques et du développement durable et elle décrit notamment certains principes de base qui ont nécessairement un impact sur les modes de planification des eaux pluviales :

- L'eau fait partie du patrimoine collectif de la société québécoise;
- La protection, la restauration et la mise en valeur de l'eau requièrent un engagement collectif;
- Le principe de précaution doit guider l'action de la société québécoise envers sa ressource eau;
- Chaque citoyen doit pouvoir bénéficier, à un coût

- abordable, d'un accès à une eau potable de qualité;
- Les usagers doivent être redevables quant à l'utilisation et la détérioration de l'eau selon une approche utilisateur-payeur et pollueur-payeur;
- La ressource eau doit être gérée de manière durable et intégrée, dans un souci d'efficacité, d'équité et de transparence;
- L'acquisition et la diffusion de l'information sur l'état de la ressource eau et des pressions qu'elle subit constituent des éléments essentiels à une gestion intégrée de l'eau.

La Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection, adoptée le 11 juin 2009, réitère certains de ces principes.

Les engagements fondamentaux pour la planification des eaux pluviales sont avant tout d'élaborer les actions en fonction d'un développement durable et de prendre en compte une gestion écosystémique et par bassin versant. Concernant la gestion par bassin versant, qui constitue une des pierres d'assise de la Politique nationale de l'eau, plusieurs documents ont été produits par le MDDEP pour encadrer cette approche et guider les différents intervenants impliqués (MDDEP, voir liste à la fin de cette section). L'approche intégrée de l'eau par bassin versant est un processus qui favorise la gestion coordonnée de l'eau à l'intérieur des limites d'un bassin versant en vue d'optimiser, de manière équitable, le bien-être socioéconomique qui en résulte, sans pour autant compromettre la pérennité d'écosystèmes vitaux (MDDEP, 2004). La gestion intégrée de l'eau par bassin versant est donc un concept très large qui englobe la planification des eaux pluviales mais aussi la gestion de plusieurs domaines de préoccupation qui touchent plusieurs types d'intervenants.

La mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant nécessite trois types de planification : l'une à l'échelle de l'État, l'une à l'échelle des bassins versants et l'autre à l'échelle du projet (MDDEP, 2004). La gestion à l'échelle du bassin versant a, dans un premier temps, été confiée aux organismes de bassins versants jugés prioritaires. À compter de 2009, le gouvernement a choisi d'étendre ce modèle de gestion à l'ensemble du Québec méridional.

3.1.2 Directive 004

Mise à part la Politique nationale de l'eau et la gestion par bassin versant, qui servent d'encadrement général à

la planification pour les eaux pluviales, un autre document qui guide les concepteurs des réseaux de drainage est la Directive 004 (Réseaux d'égout – Ministère de l'environnement du Québec – 1989). Cette directive sert de cadre de référence pour le concepteur qui soumet un projet pour obtenir une autorisation du MDDEP en vertu de l'article 32 de la Loi de la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2). On doit toutefois souligner que le document ne constitue pas une norme mais regroupe plutôt une série de recommandations et de bonnes pratiques pour la conception des réseaux de drainage. La gestion des eaux pluviales n'y est que brièvement abordée et le présent Guide vient compléter les informations qui sont déjà contenues à la Directive 004. La Directive aborde par ailleurs les différents types de réseaux d'égouts (pluvial, unitaire, domestique) alors que le présent Guide ne touche que les réseaux conçus pour recevoir les eaux de ruissellement (les réseaux pluviaux ou unitaires).

3.1.3 Politique sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables et guide d'interprétation

Reconnaissant l'importance des rives, du littoral et des plaines inondables pour la survie des composantes écologiques et biologiques des cours d'eau et des lacs, le gouvernement du Québec encadre la protection de ces éléments par la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. La mise en œuvre de cette Politique s'est effectuée en deux étapes : d'abord par l'insertion de celle-ci dans les schémas d'aménagement et de développement des municipalités régionales de comté, puis par son intégration dans les règlements d'urbanisme de chacune des municipalités du Québec. Aussi, la Politique lie le gouvernement, ses ministères et ses organismes qui doivent la prendre en considération dans leurs activités et dans l'application de leurs programmes et leurs régimes d'autorisation. Cette politique propose un cadre normatif minimal; elle n'exclut pas la possibilité pour les différentes autorités gouvernementales et municipales concernées, dans le cadre de leurs compétences respectives, d'adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières.

Les objectifs visés par la Politique sont notamment :

- d'assurer la pérennité des plans d'eau et des cours d'eau, maintenir et améliorer leur qualité en accordant une protection minimale adéquate aux rives, au littoral et aux plaines inondables;

- de prévenir la dégradation et l'érosion des rives, du littoral et des plaines inondables en favorisant la conservation de leur caractère naturel;
- d'assurer la conservation, la qualité et la diversité biologique du milieu en limitant les interventions pouvant permettre l'accessibilité et la mise en valeur des rives, du littoral et des plaines inondables;
- dans la plaine inondable, d'assurer la sécurité des personnes et des biens;
- de protéger la flore et la faune typique de la plaine inondable en tenant compte des caractéristiques biologiques de ces milieux et y assurer l'écoulement naturel des eaux;
- de promouvoir la restauration des milieux riverains dégradés en privilégiant l'usage de techniques les plus naturelles possibles.

Plusieurs de ces objectifs ne pourront être atteints qu'en assurant une bonne planification des eaux pluviales. Un guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables est par ailleurs disponible (MDDEP, 2007).

3.1.4 Réglementation, juridiction et législation

3.1.4.1 Niveau fédéral

De façon générale, la juridiction en matière de gestion des eaux pluviales relève du niveau provincial mais on pourra dans certains cas toucher à des éléments qui relèvent de lois fédérales. Certains éléments de lois administrées par Environnement Canada ou Pêches et Océans, notamment concernant les poissons ou les voies navigables, pourront dans certains cas être impliqués (la loi sur les pêches (S.R., c. F-14) et la loi sur la protection des eaux navigables (L.R., 1985, c. N-22)).

3.1.4.2 Niveau provincial

La Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) contient plusieurs articles qui sont pertinents pour la gestion des eaux pluviales. En vertu de l'article 22, les travaux susceptibles de nuire à la qualité du milieu ou qui prévoient l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement doivent avoir été autorisés au préalable par le MDDEP. Le premier alinéa de l'article 22 assujettit à l'obtention préalable d'un certificat tous les travaux et

activités susceptibles de contaminer l'environnement ou d'en modifier la qualité. Le deuxième alinéa étend cette obligation à tous les travaux, ouvrages et activités effectués dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, un lac, un marais, un marécage, un étang ou une tourbière.

L'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement stipule par ailleurs que nul ne peut établir un aqueduc, une prise d'eau d'alimentation, des appareils pour la purification de l'eau ni procéder à l'exécution de travaux d'égout ou à l'installation de dispositifs pour le traitement des eaux usées avant d'en avoir soumis les plans et devis au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et d'avoir obtenu son autorisation. De plus, l'article 32 précise que cette autorisation est également requise pour les travaux de reconstruction, d'extension d'installations anciennes et de raccordement entre les conduites d'un système public et celles d'un système privé. La Loi prévoit aussi que le gouvernement peut adopter des règlements pour soustraire de l'application de l'article 32 certaines catégories de projets, d'appareils ou d'équipements. La plupart des ouvrages mis en place pour la gestion des eaux pluviales sont donc assujettis à l'article 32.

Le Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement soustrait à l'autorisation du ministre certains travaux d'égout qui ne portent pas atteinte à la qualité de l'environnement. Il vise également à permettre aux municipalités de regrouper certaines demandes d'autorisation de travaux d'égout au moyen d'un plan quinquennal d'égout. Un guide présente les principales dispositions du Règlement. On y précise les travaux soustraits à l'autorisation requise en vertu de l'article 32 de la LQE, les travaux qui peuvent être autorisés au moyen d'un plan quinquennal et les travaux pour lesquels une autorisation distincte est toujours requise.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le Guide mentionne notamment que cette gestion devrait idéalement être planifiée à l'échelle du bassin versant et, par la suite, être précisée jusqu'à l'échelle de chaque lot. Le plan quinquennal devrait présenter une planification qui débute au moins à l'échelle municipale et devrait s'intégrer au plan directeur de drainage dont les principaux éléments sont décrits à une section ultérieure.

Les travaux devront être par ailleurs conformes aux prescriptions générales fournies à la Directive 004 et celles contenues au devis normalisé NQ 1809-300 – Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites

d'eau potable et d'égout, selon l'édition la plus récente de ce devis. Un devis distinct du devis normalisé peut être utilisé en autant que les clauses de ce devis n'amoindrissent pas les exigences du devis normalisé. Il s'agit d'exigences minimales pour assurer la construction d'infrastructures durables.

Dans certains cas de construction de digues ou de retenues d'eau, certaines dispositions contenues à la loi sur la sécurité des barrages, entrée en vigueur en avril 2002, pourront s'appliquer. C'est le MDDEP qui est responsable de l'application de cette loi (Centre d'expertise hydrique du Québec) et qui prescrit notamment des normes de sécurité, une classification des barrages, un niveau de surveillance minimum, le contenu des évaluations, des plans de gestion des eaux, des plans de mesures d'urgence et la tenue d'un registre par le propriétaire.

D'autres lois provinciales qui ne sont pas administrées par le MDDEP contiennent également des dispositions concernant la mise en place d'ouvrages pour la gestion des eaux pluviales et on devra s'y référer au besoin. On retrouve notamment la Loi sur la protection du territoire agricole (L.R.Q., c. P-41), la loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. A-19.1), la loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c. R.13), la loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1), la loi sur les forêts (L.R.Q., c. F-4.1), le Code civil du Québec (L.Q., 1991, c. 64) et la loi sur la sécurité civile (L.R.Q., c. S-2.3).

3.1.4.3 Municipalité régionale de comté (MRC) et Communautés urbaines

La loi sur les compétences municipales (L.R.Q., c. C-47.1) a regroupé et simplifié des dispositions qui traitent de compétences municipales autrefois incluses dans le Code municipal du Québec et la Loi sur les cités et villes. Elle octroie aux municipalités locales et aux MRC des pouvoirs administratifs et réglementaires en termes généraux, ce qui permet à celles-ci d'agir pleinement dans leur domaine de compétence. Par exemple, la MRC de Portneuf a adopté un règlement, en vertu de la loi sur les compétences municipales, qui limite le taux de ruissellement des futurs développements.

La loi traite notamment de la gestion des cours d'eau et cela pourra évidemment avoir un impact sur certains aménagements concernant la gestion des eaux pluviales. De façon générale la responsabilité de la capacité d'écoulement des cours d'eau est sous la compétence exclusive de la MRC.

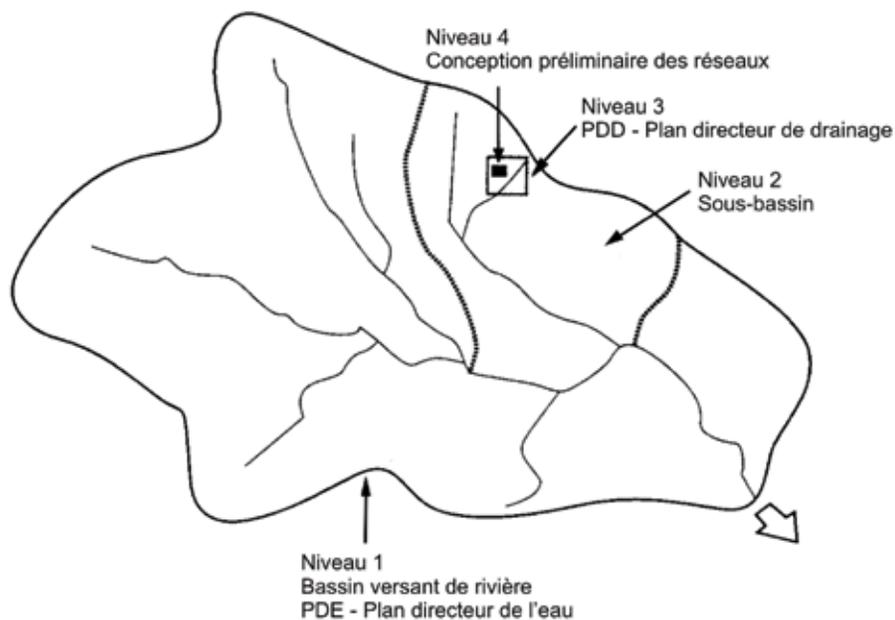


Figure 3.1 Échelles de planification pour la gestion des eaux pluviales.

3.1.4.4 Niveau municipal

Les municipalités sont généralement propriétaires des réseaux d'égout pluvial, ce qui leur confère une certaine responsabilité dans la gestion des eaux pluviales. Ainsi, elles font parfois l'objet de réclamations, justifiées ou non, lorsque des résidences subissent des refoulements ou des inondations lors de forts orages. Par ailleurs, le règlement de zonage établit des règles et oriente le développement. Les municipalités peuvent par ailleurs élaborer une réglementation qui régira à l'échelle locale certains aspects ou éléments de contrôle pour la gestion des eaux pluviales. On pourra par exemple inscrire dans un règlement spécifique les niveaux de contrôle qui sont exigés pour différents secteurs de la municipalité et d'autres éléments qui ne seraient pas couverts par le présent guide, par la Directive 004 ou par la norme NQ 1809-300. Les municipalités locales doivent par ailleurs adopter et voir à l'application des réglementations relatives à la protection environnementale des rives, du littoral et des plaines inondables, ce qui pourrait avoir des incidences sur les ouvrages qui pourraient être recommandés dans un plan de gestion des eaux pluviales.

3.1.4.5 Autres aspects réglementaires

Mis à part la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), qui traite des autorisations de travaux pour les réseaux d'égouts ainsi que des interventions sur les rives, le littoral et les zones inondables, plusieurs autres lois et règlements peuvent avoir à être considérés pour la gestion des eaux pluviales. Signalons notamment la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. A-19.1), qui est appliquée par le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT); le MDDEP voit à l'application de la loi sur le régime des eaux, ainsi que la loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q., chapitre S-3.1.01). Cette dernière loi, ainsi que le règlement qui l'accompagne, ont été mis en place à la suite des recommandations de la Commission scientifique et technique sur la gestion des barrages (CSTGB) et leur application a été confiée au MDDEP. Les dispositions de cette loi (qui sont plus amplement décrites au règlement) ainsi que celles de la loi sur le régime des eaux, pourraient devoir être considérées dans un plan de gestion des eaux pluviales, notamment lors de la mise en place d'ouvrages de rétention qui comprennent des barrages ou des endiguements.

Les documents développés par le MDDEP pour définir des objectifs environnementaux de rejet (MDDEP, 2007) peuvent aussi être pertinents pour établir des critères de gestion des eaux pluviales. Les différents critères de contrôle pour la qualité de l'eau pourront servir de base à la planification des rejets pour les eaux pluviales. Ils sont discutés de façon plus élaborée à la section suivante.

3.2 LES DIFFÉRENTES ÉCHELLES DE LA PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

3.2.1 Introduction

La gestion des eaux pluviales doit se faire à plusieurs échelles qui s'imbriquent l'une dans l'autre, ce qui permet de bien établir les contraintes et les objectifs de contrôle qui sont nécessaires à tous les niveaux. Comme le montre la figure 3.1, quatre niveaux d'analyse doivent être considérés, préalablement à la préparation des plans et devis pour un secteur en particulier :

1. Le plan directeur de l'eau à l'échelle du bassin versant d'une rivière;
2. Le plan directeur à l'échelle d'un sous-bassin versant d'une rivière;
3. Le plan directeur de drainage (PDD), à l'échelle d'une ville, d'un secteur ou d'un développement envisagé;
4. La conception préliminaire des réseaux, qui décrit de façon plus détaillée à l'échelle locale les concepts retenus pour la gestion des eaux pluviales.

Au Québec, les planifications à l'échelle d'un bassin versant (les plans directeurs de l'eau) sont encadrées par le MDDEP et sont sous la responsabilité des organismes de bassin versant. Les autres niveaux de planification (sous-bassin versant, plan directeur de drainage et conception préliminaire) sont de façon générale sous la responsabilité des municipalités, qui doivent veiller à l'intégration des différents outils de planification pour assurer une cohérence à l'échelle locale.

3.2.2 Planification à l'échelle du bassin versant (PDE – Plan directeur de l'eau)

En matière de gestion des eaux pluviales, la planification à l'échelle du bassin versant est macroscopique et concerne les grands objectifs reliés au comportement hydrologique du bassin versant et à ses impacts sur les

usages considérés des cours d'eau concernés. On y traite autant des problématiques reliées au drainage agricole et forestier qu'à celles relatives au drainage urbain. Il importe d'ailleurs de mentionner qu'à l'échelle des grands bassins versants, les superficies des zones urbanisées sont généralement beaucoup moins grandes que celles des zones agricoles ou forestières.

Avec la mise en œuvre de la Politique nationale de l'eau, la planification à cette échelle est encadrée par les concepts de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) qui prévoient la réalisation d'un plan directeur de l'eau (PDE). Plusieurs documents élaborés par le MDDEP décrivent en détails les différents éléments devant être considérés pour l'établissement du PDE. On les retrouve sur le site Internet du MDDEP à l'adresse suivante: <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches.htm> (voir liste à la fin du présent chapitre).

Il importe de mentionner que, dans ce contexte de la GIEBV, la planification à l'échelle du bassin versant touche un grand nombre d'aspects de la gestion intégrée de l'eau qui débordent le seul aspect de la gestion des eaux pluviales.

Les caractéristiques d'un plan directeur de l'eau d'un bassin versant sont les suivantes:

- Protection des ressources et des usages;
- Le bassin couvre une superficie drainée par un cours d'eau important, souvent de l'ordre de plusieurs centaines de km² (ou plus petite suivant la topographie, la complexité des problèmes et le nombre d'intervenants);
- Au Québec, la réalisation d'un plan directeur de l'eau (PDE) est de la responsabilité des organismes de bassin, encadrés et appuyés par les directives émises par le MDDEP;
- Comme précédemment mentionné, le PDE traite de sujets plus larges, tels que la demande en eau, les sources d'approvisionnement et la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant. Tous les types d'activités (rurales, suburbaines, urbaines, industrielles et autres) sont considérés;
- Le plan directeur de l'eau aborde l'utilisation du sol et ses effets sur le milieu naturel, et prend en compte les impacts cumulatifs associés aux aménagements existants ou proposés.

Les principales étapes d'élaboration d'un plan de gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant sont les suivantes:

- Établir le portrait du bassin versant et poser le diagnostic relié aux différentes problématiques identifiées;
- Déterminer les enjeux et orientations sur lesquels se concentrera l'exercice de planification;
- Définir les objectifs d'intervention et choisir les indicateurs nécessaires au suivi de l'atteinte de ces objectifs;
- Élaborer un plan d'action.

À cette fin, les disciplines techniques mises à contribution dans l'élaboration d'un plan type de gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant sont les suivantes:

- Hydrologie des eaux de surface;
- Hydrologie et hydrogéologie souterraines;
- Mesures et analyses pour la qualité de l'eau;
- Hydraulique des cours d'eaux;
- Expertise dans les ressources aquatiques;
- Agronomie (usage de fertilisants).

De façon plus spécifique, en matière de gestion des eaux pluviales, on considère que la planification faite à l'échelle du bassin versant établit les buts et les objectifs généraux que les plans de niveau inférieur devront viser d'atteindre et de respecter en matière de gestion des ressources. C'est à cette étape (ou dans certains cas à l'échelle du sous-bassin) qu'intervient notamment la notion de « consigne de débit » par laquelle on détermine, à la suite d'un travail de simulation hydrologique et hydraulique, les débits à respecter. Ces débits sont ensuite transmis comme consignes aux étapes de planification plus locale dans lesquelles on définit alors les planifications et conceptions aux échelles appropriées. Avec ces consignes comme balises, ces conceptions permettent, entre autres, de respecter les contraintes plus globales, permettant ainsi de s'assurer de la cohérence et de l'harmonie de la planification entre les échelles locales et l'échelle globale.

Les objectifs fondamentaux d'une planification à l'échelle du bassin versant (ou d'un sous-bassin important) devraient en résumé inclure en ce qui concerne le drainage:

- l'établissement d'un niveau d'eau acceptable pour la protection contre les inondations pour les développements déjà existants à l'intérieur du bassin;
- l'établissement de contraintes à l'intérieur du système de drainage pour prévenir les impacts environnementaux;

- le développement de politiques et de critères de conception généraux pouvant être nécessaires pour l'élaboration de plans directeurs de drainage spécifiques à l'intérieur des municipalités visées.

3.2.3 Planification à l'échelle d'un sous-bassin versant

La planification à l'échelle du sous-bassin versant peut ou non être nécessaire, par exemple lorsqu'une planification à l'échelle d'un bassin versant important existe déjà. Les objectifs de base visés par la planification à l'échelle du sous-bassin versant, qui est normalement sous la responsabilité des municipalités, sont similaires à ceux pour un bassin versant mais les activités à cette échelle sont normalement un peu simplifiées par le fait que le sous-bassin se trouve entièrement à l'intérieur d'une municipalité et que le nombre d'intervenants s'en trouve donc réduit. Les objectifs sont dans ce cas :

- De fournir un niveau de protection acceptable pour les terrains actuellement développés à l'intérieur du sous-bassin versant;
- D'établir les contraintes à l'intérieur du système de façon à prévenir des dommages environnementaux;
- Développer des politiques et critères de conception pouvant être utilisés dans le développement des outils de planification pour des niveaux plus détaillés.

Le plan de gestion intégrée des eaux pluviales du sous-bassin versant doit évidemment s'insérer dans la planification à l'échelle du bassin versant (si elle existe) et il doit détailler les objectifs établis au niveau du bassin versant, à partir d'études et de consultations publiques s'il y a lieu. La planification à l'échelle d'un sous-bassin peut ou non être nécessaire lorsqu'une planification à l'échelle d'un plan directeur de drainage est jugée plus appropriée. Les éléments suivants sont notamment à considérer pour le plan de gestion à l'échelle du sous-bassin :

- Il requiert une cueillette de données couvrant l'ensemble de son territoire dans tout le sous-bassin ainsi que la réalisation d'études portant sur l'un ou l'autre des éléments suivants, selon les informations déjà disponibles :
 - Ressources en eau de surface;
 - Eau souterraine;
 - Qualité de l'eau;
 - Inventaire des ressources aquatiques et terrestres;
 - Hydraulique des cours d'eau.
- Il établit les interrelations entre les activités et le

milieu afin de cerner les principaux éléments qu'il faut protéger;

- Il comporte une présentation de ces interrelations aux différents intervenants afin de convenir des objectifs à atteindre;
- Il présente plusieurs alternatives de stratégie de gestion qui seront soumises pour consultation aux intervenants afin de sélectionner la stratégie optimale sous les aspects environnementaux, économiques et sociaux;
- Ce plan contient des règles encadrant l'utilisation du sol, des concepts de systèmes de gestion des eaux pluviales ainsi que des critères et objectifs relatifs au développement.

Les disciplines techniques sollicitées pour l'élaboration d'un plan de sous-bassin sont les mêmes que celles requises au niveau précédent, auxquelles s'ajoutent :

- L'hydrologie urbaine, intégrant les techniques de gestion des eaux pluviales et la modélisation;
- L'ingénierie de conception des systèmes de gestion des eaux pluviales.

La planification à l'échelle d'un sous-bassin devra normalement spécifier les critères de performance globaux qui devront être pris en compte aux niveaux de planification plus détaillés. Ces critères devraient notamment comprendre :

- Les exigences de contrôle au niveau des lots et pour les techniques d'aménagement des sites afin de promouvoir l'infiltration près de la source et le maintien du cycle hydrologique;
- Les types d'ouvrages de contrôle permis en réseaux ou aux exutoires;
- La localisation approximative des bassins de rétention majeurs;
- Les niveaux de contrôle requis pour les aspects quantitatifs, qualitatifs et pour l'érosion;
- Les exigences spécifiques s'il y a lieu (mesures de mitigation, contrôles accentués pour certains polluants, capture/contrôle pour déversements, séparateurs d'huile/graisse pour certains types de développement, etc.).

Minimalement, un plan à l'échelle du sous-bassin devrait comprendre :

1. La définition des objectifs;
2. La délimitation du sous-bassin et des sous-secteurs internes;

3. L'identification des contraintes;
4. La localisation et capacités d'évacuation des principaux exutoires pour le drainage;
5. L'identification des impacts majeurs de l'urbanisation;
6. La formulation d'un concept de drainage optimal pour l'ensemble du secteur;
7. Les lignes directrices pour la mise en œuvre du plan;
8. Les critères de conception pour les composantes du système afin de permettre l'atteinte des objectifs.

3.2.4 Planification à l'échelle du bassin de drainage (PDD – Plan directeur de drainage)

L'objectif d'un plan directeur de drainage est d'analyser différentes alternatives à l'échelle d'un développement important ou d'une municipalité dans son ensemble afin d'identifier des solutions optimales de drainage qui permettront de respecter les critères définis à l'échelle du bassin versant et de tenir compte des contraintes reliées à l'utilisation du sol qui est envisagée (Rivard, 2005). L'élaboration de ce plan directeur doit donc tenir compte de la nature et de la capacité des réseaux en place qui orienteront et dicteront souvent les lignes directrices qui s'imposeront.

Pour un développement important, la définition du plan se fera souvent avec la collaboration du promoteur et des représentants municipaux en charge de l'urbanisme et du génie, en se basant sur les propositions du promoteur. Pour le développement d'un plan directeur visant l'ensemble de la municipalité, l'ingénieur responsable utilisera s'il existe le plan d'urbanisme de la municipalité et élaborera à partir de celui-ci les solutions de drainage et les critères en fonction des différents types d'occupation future du sol qui y sont définis. Les tracés de rues projetées ne sont en général pas très bien définis à cette étape.

La première étape consiste généralement à définir le système de drainage existant, en établissant les caractéristiques et capacités des principaux éléments d'évacuation. Lorsqu'un système de drainage naturel existe, il deviendra la plupart du temps le réseau de drainage principal et il sera normalement peu indiqué d'introduire des changements radicaux pour modifier le système de drainage naturel.

La deuxième étape est d'évaluer les besoins en contrôle pour atteindre les objectifs qui auront été identifiés à l'échelle du sous-bassin ou en fonction des analyses spécifiques effectuées pour le plan directeur de drainage. Plusieurs variantes pourront évidemment être définies

à cette étape et on procédera généralement en maximisant les contrôles près de la source et en suivant par la suite le principe de filière de techniques de contrôle déjà discuté au chapitre 2. Lorsqu'un contrôle avec des bassins de rétention sera requis, un des aspects importants sera de planifier adéquatement la localisation de ces bassins et de prévoir que les terrains seront effectivement disponibles.

On ne saurait surestimer l'importance pour une municipalité de posséder un bon plan directeur de drainage pour guider ses fonctionnaires et ses élus dans leurs décisions; les plans directeurs, que ce soit pour le drainage, les réseaux d'égout domestique, d'aqueduc ou d'urbanisme, constituent la pierre angulaire autour de laquelle le développement s'articulera et pourra se faire de façon harmonieuse sans créer des problèmes coûteux à solutionner pour les générations qui suivent. L'importance du plan directeur de drainage est d'autant plus accentuée que la réhabilitation de ces réseaux ou l'implantation de correctifs impliquent très souvent des investissements majeurs. Les différentes informations à prendre en compte pour l'élaboration d'un plan directeur typique sont résumées au tableau 3.1.

Il y a lieu par ailleurs ici de distinguer la planification à l'échelle d'une ville, d'un secteur ou d'un développement envisagé qui est encadrée par le Règlement sur l'application de l'article 32 de la LQE. On parle ici d'un plan quinquennal d'aqueduc et d'égout qui est soumis au ministre en vertu de ce Règlement, ce qui doit être distingué des plans directeurs décrits au début du présent chapitre. Ces plans directeurs sont des outils de planification à long terme pour une municipalité, peuvent parfois prévoir les besoins sur un horizon aussi long que 30 ans, sont spécifiques aux ouvrages d'égout et ne considèrent généralement pas les problématiques environnementales des terrains à développer. Ces plans directeurs contiennent cependant les informations de base qui seront utiles à l'élaboration du plan quinquennal d'aqueduc et d'égout soumis au ministre en vertu du Règlement pour l'autorisation des travaux prévus sur un horizon de 5 ans.

Le plan quinquennal à soumettre au ministre (voir le Règlement sur l'application de l'article 32 de la loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et le Guide d'interprétation qui y est associé) doit comporter les prévisions de développement sur un horizon de 5 ans et doit intégrer, en plus des aspects techniques reliés à la capacité des

ouvrages et au respect des normes réglementaires, tous les aspects environnementaux qui sont rattachés au développement des nouveaux terrains.

Tableau 3.1

Informations requises – plans directeurs de drainage (Rivard, 2005).

Plans d'ensemble montrant

- a) bassin versant et développement proposé
- b) topographie, cours d'eau principaux, secteurs boisés, etc.
- c) occupation du sol (actuelle et future)
- d) système majeur proposé, incluant les superficies extérieures drainées vers le bassin considéré
- e) schéma pour la modélisation
- f) délimitation de la zone inondable, lorsque nécessaire
- g) secteurs présentant des problèmes d'érosion, d'inondation ou de qualité de l'eau
- h) élévations, existantes et proposées, des points principaux

Tableaux montrant

- a) caractéristiques des sous-bassins, conditions avant et après développement
- b) détails des traverses existantes de cours d'eau (ponceaux, ponts, routes)
- c) détails sur les cours d'eau et fossés principaux
- d) débits simulés à différents points, pour des conditions avant et après développement
- e) niveaux d'eau calculés pour différents points importants, pour des conditions avant et après développement
- f) matrices coûts-bénéfices pour les différentes alternatives étudiées
- g) dimensions préliminaires des ouvrages de contrôle des eaux pour les différentes solutions analysées

Figures montrant

- a) débits avant et après développement, sans contrôle et avec contrôle aux points importants
- b) ouvrages pour le contrôle de l'érosion, de la qualité des eaux et pour les inondations pour chacune des alternatives étudiées
- c) profil des niveaux d'eau pour le système majeur

Modèle(s) utilisé(s)

Une description du ou des modèles utilisés en cours d'étude doit être fournie au rapport, en incluant tous les détails et les informations pertinentes permettant de vérifier et de valider les résultats.

3.2.5 Planification à l'échelle du développement ou du site d'intervention (Conception préliminaire des réseaux)

Le plan de conception préliminaire des réseaux présente de façon détaillée les ouvrages de gestion des eaux pluviales proposés dans un lotissement faisant partie d'un secteur d'aménagement pour lequel existe un plan de drainage. Il s'agit d'une conception détaillée pour les réseaux de drainage mineur et majeur et qui a les caractéristiques suivantes :

- Ce plan couvre une zone déterminée, à aménager en conformité avec les schémas d'aménagement du territoire et les plans de gestion des eaux pluviales pertinents;
- Il contient la conception détaillée des ouvrages de gestion des eaux pluviales (rétention, réseau de transport, pratiques de gestion optimales);
- Ce plan peut être préparé par les consultants du promoteur et soumis à la municipalité et aux organismes pertinents pour approbation.

La principale différence entre le présent niveau de planification et celui d'un plan directeur de drainage est que la définition d'un patron de rues est habituellement disponible comme point de départ pour la conception préliminaire, alors qu'on travaille typiquement avec des occupations de sol ou des patrons de rue plus ou moins arbitraires dans le cas d'un plan directeur (Rivard, 2005). Le plan directeur de drainage permet d'établir de façon générale les contraintes globales de développement et fournit aux gestionnaires les solutions qui sont envisageables et recommandables; l'étape de conception préliminaire permet d'élaborer la solution optimale de drainage pour un secteur bien défini en tenant compte des différents éléments identifiés dans le plan directeur, de manière à ce que le réseau de drainage du secteur particulier s'intègre bien à une problématique plus globale. On doit ici démontrer, si possible dans un rapport technique, que le réseau de drainage et ses différentes composantes permettront d'atteindre les objectifs et contraintes établis dans le plan directeur. Les principaux aspects à considérer sont:

- la validation des schémas de rues en ce qui a trait aux contraintes de drainage, avec proposition de correctifs s'il y a lieu (pentes des rues, analyse du réseau majeur, couvert minimum sur les conduites (élément important pour des secteurs plats), planification des points bas, etc.);

- le contrôle de la quantité et de la qualité d'eau ruisselée pour prévenir l'érosion et/ou la surcharge en aval;
- une analyse détaillée pour démontrer la performance des différentes composantes du réseau proposé;
- la localisation et l'optimisation des bassins de rétention ou des autres PGO à prévoir pour l'ensemble du développement considéré et les méthodes utilisées pour dimensionner les ouvrages de rétention.

Les différentes informations à prendre en compte pour l'élaboration d'un plan de conception préliminaire typique sont résumées au tableau 3.2. En plus de l'ingénieur responsable de la conception des réseaux, des intervenants de différentes disciplines seront appelés à contribuer aux étapes de conception détaillée, notamment les biologistes ainsi que les spécialistes en environnement et en aménagement paysager. Ceux-ci pourront compléter l'expertise de l'ingénieur.

3.3 CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DRAINAGE EN MILIEU RURAL

3.3.1 Drainage routier

Mis à part évidemment le drainage agricole, une part importante des modifications au réseau de drainage en milieu rural est reliée au drainage routier. Dans la plupart des cas, le drainage routier est conçu avec des fossés latéraux pour évacuer les débits. Les impacts les plus importants qui peuvent être causés par le réseau routier se produisent lorsqu'il y a croisement avec un cours d'eau. Les niveaux de service à prévoir pour les traverses sont généralement fonction du type de route traversée, selon la classification du Ministère des Transports du Québec (MTQ). Le Manuel des ponceaux, le Guide de préparation des projets routiers ainsi que les normes appropriées du MTQ doivent être utilisés pour la conception des ouvrages de traverses.

Différentes pratiques de gestion optimales (PGO) décrites au présent Guide, comme par exemple des bassins de sédimentation ou de contrôle avant le rejet des fossés vers les cours d'eau, peuvent évidemment être applicables pour le drainage routier en milieu agricole afin de réduire les impacts.

Tableau 3.2

Informations requises – conception préliminaire (Rivard, 2005).

Plans d'ensemble montrant

- le cadastre ainsi que le patron de rues, avec l'occupation du sol
- détails du réseau de drainage mineur avec les conduites, les regards et les puisards (en indiquant ceux nécessitant une restriction)
- détails du réseau de drainage majeur avec les sous-bassins, les pentes de rue et les directions de l'écoulement pour la pluie centennale ou de référence
- détails préliminaires pour les bassins de rétention, incluant l'aménagement
- schéma pour la modélisation
- élevations aux points importants
- plan de contrôle de l'érosion et de la sédimentation si requis

Tableaux montrant

- pourcentage d'imperméabilité et autres caractéristiques physiques pour les sous-bassins
- débits pour les conditions après développement pour chaque regard du réseau mineur
- lignes piézométriques pour la période de récurrence de design et pour les débits centennaux (1/100 ans)
- débits avec contrôle pour différents points importants

Figures montrant

- hydrogrammes aux exutoires et aux sorties d'ouvrages de contrôle, conditions avant développement et après développement avec contrôle
- lignes piézométriques pour la période de récurrence de design et pour les débits centennaux (1/100 ans)
- Détails préliminaires pour les exutoires, les structures de contrôle et les bassins de rétention et de sédimentation

Modèle(s) utilisé(s)

Une description du ou des modèles utilisés en cours d'étude doit être fournie au rapport, en incluant tous les détails et les informations pertinentes permettant de vérifier et de valider les résultats.

3.3.2 Drainage en territoire agricole

L'impact le plus important de l'agriculture sur l'hydrologie des zones rurales résultent du drainage d'une zone marécageuse ou de la conversion de boisé à des champs ou des zones de cultures. Ces interventions peuvent produire des augmentations importantes de la quantité de ruissellement et des vitesses d'écoulement, ce qui par la suite crée de l'érosion. Lorsque des interventions de la sorte sont prévues à grande échelle, il pourrait être approprié de planifier les systèmes de drainage à une échelle régionale.

Le redressement ou la modification des caractéristiques physiques des fossés de drainage agricole sont également des éléments pouvant avoir un impact significatif sur le ruissellement et les vitesses d'écoulement. En modifiant la réponse hydrologique et l'efficacité des modes de drainage, la multiplication de fossés de drainage produira un impact sur les crues ainsi que sur les débits d'étiage.

L'érosion des terres agricoles peut par ailleurs entraîner des fertilisants et des pesticides qui pourront se retrouver dans les cours d'eau, ce qui produira une augmentation significative des nutriments (azote et phosphore).

3.4. CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DRAINAGE EN MILIEU URBAIN

3.4.1 Drainage en zone urbaine

La caractéristique la plus dominante du paysage urbain d'un point de vue du drainage est le haut taux d'imperméabilisation des surfaces. Les zones urbaines sont également caractérisées par un aménagement des pentes de terrain qui favorise la concentration des débits et l'évacuation rapide de ces débits. Ces éléments, qui ont déjà été décrits plus en détails précédemment, produisent donc des changements hydrologiques plus importants en comparaison avec les systèmes de drainage mis en place dans les zones rurales.

Le nombre d'événements pluviométriques produisant du ruissellement est plus important dans les zones urbaines. Des précipitations relativement petites qui ne produiraient que peu de ruissellement en milieu rural produiront proportionnellement des débits et volumes beaucoup plus importants en milieu urbain. Les types de pluie devant servir pour les analyses devront donc être adaptés au type de milieu analysé. Ainsi, pour les zones rurales, les pluies plus longues avec des intensités plus

faibles mais une quantité de pluie plus importante ou des événements survenant lors de la fonte des neiges pourraient se révéler des événements plus critiques que pour un secteur urbain. Pour une zone urbaine, des précipitations plus courtes mais plus intenses seront souvent plus critiques.

3.4.2 Moyens de protection contre les inondations

L'analyse et la conception des systèmes de drainage en milieu urbain doivent se faire en tenant compte des réseaux mineur et majeur. Lorsque la capacité des réseaux mineurs (conduites) est dépassée, on doit déterminer ce qui se produira lors d'événements d'occurrence plus rare et concevoir le réseau majeur de façon à prévenir ou minimiser les inondations. Le réseau majeur existe toujours, qu'il soit planifié ou non et le niveau de service global du système pourra être rehaussé si on tient compte explicitement du réseau majeur.

3.5 PRINCIPES GÉNÉRAUX POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

3.5.1 Généralités

Certaines caractéristiques différencient la planification de la gestion intégrée des eaux pluviales de l'approche traditionnelle:

- Dans une perspective de gestion intégrée, les eaux pluviales sont perçues comme une ressource à protéger parce qu'elles sont importantes pour:
 - La recharge de la nappe souterraine en vue de maintenir le débit de base dans les cours d'eau;
 - L'alimentation en eau;
 - La vie aquatique (poissons et autres espèces) et la faune;
 - L'esthétique et l'utilisation à des fins récréatives des cours d'eau;
- Pour une planification efficace qui tient compte de ces préoccupations, il faut faire intervenir dans la conception des projets les disciplines du génie, des sciences de l'environnement et de l'urbanisme;
- La conception doit tenir compte du spectre complet des événements pluvieux et non seulement des orages importants, qui sont rares. Il est entendu que l'écologie naturelle est le produit des conditions moyennes plus que des conditions extrêmes, et qu'elle en dépend. Il faut donc examiner la distribution annuelle des pluies sur un territoire ou

un bassin versant, et maintenir le plus possible les débits de pointe, les volumes de ruissellement et les autres caractéristiques hydrologiques dans leur état proche des conditions naturelles;

- On reconnaît l'importance de maintenir le débit de base dans les rivières et les cours d'eau;
- On reconnaît l'importance de tenir compte de la capacité des cours d'eau récepteurs d'assimiler les débits prévus.

La « planification intégrée de la gestion des eaux pluviales » repose donc nécessairement sur une approche multidisciplinaire de la planification des infrastructures liées aux eaux pluviales; cette planification exige un degré beaucoup plus élevé d'interactions interdisciplinaires entre les urbanistes, les ingénieurs, les architectes-paysagistes et les scientifiques de l'environnement. Les éléments clés à prendre en compte sont les suivants :

- Protéger la propriété contre les inondations et protéger l'habitat aquatique et terrestre de toute dégradation;
- Reproduire le plus fidèlement possible le comportement hydrologique naturel du bassin en considérant la totalité des événements pluvieux;
- Reconnaître la multiplicité des domaines d'expertise impliqués, que ce soit la planification environnementale et l'aménagement du territoire, l'écologie aquatique et terrestre, la biologie et la chimie de l'eau, en plus des disciplines plus traditionnelles que sont le génie municipal et l'hydrologie des eaux de surface ou souterraines.

Les principes de base à prendre en compte pour un développement durable en ce qui a trait à la gestion des eaux pluviales devraient notamment comprendre les éléments suivants :

- Minimiser « l'empreinte écologique » dans l'aménagement du territoire (voir notamment le chapitre 4 qui traite de l'aménagement du territoire);
- Équilibrer les besoins économiques, environnementaux et sociaux dans la planification, la construction et l'exploitation des infrastructures;
- S'engager à conserver et, si possible, améliorer les ressources naturelles, tant au plan local que global, pour les générations futures.

Les installations modernes liées aux eaux pluviales exigeant par ailleurs d'importantes immobilisations et des efforts soutenus pour leur exploitation et entretien, il faut considérer ces ouvrages en fonction de leur cycle de vie, et prévoir en conséquence les budgets d'entretien préventif et d'interventions non planifiées. La viabilité financière des différentes pratiques suppose :

- Un financement adéquat pour la conception et la construction des ouvrages;
- Aucune déficience ou anomalie lors de la remise des ouvrages aux services municipaux d'exploitation et d'entretien;
- Des sources de financement permettant d'exploiter et d'entretenir les installations de façon adéquate, et de les remplacer à la fin de leur vie utile.

3.5.2 Principes et objectifs généraux de conception

Idéalement, la planification doit se faire à l'échelle du bassin versant de rivière ou encore à l'échelle du sous-bassin, ce qui permettra de définir à une grande échelle les principaux objectifs de contrôle devant être mis en place à l'échelle du développement local. Si ces outils de planification ne sont pas disponibles, la planification à l'échelle du plan directeur ou pendant les activités de conception préliminaire devrait se faire en gardant à l'esprit les grands principes suivants :

1. Reproduire les conditions hydrologiques de pré-développement, dans la mesure du possible pour toute la gamme de précipitations (non seulement les événements rares de forte intensité mais également les petites pluies, qui ont un impact significatif sur le cycle hydrologique);
2. Confiner les activités de développement et de construction aux aires qui sont moins critiques;
3. Maintenir la densité de développement désirée en allouant des densités plus élevées aux zones plus favorables au développement;
4. Minimiser les changements à la topographie naturelle;
5. Préserver et utiliser le système de drainage naturel.

Plus spécifiquement, les objectifs qui devraient être visés par la planification sont de :

- Préserver et rétablir au besoin le cycle hydrologique pour protéger et préserver les ressources en eau de surface et en eaux souterraines, en minimisant les surfaces imperméables directement raccordées et en

mettant l'emphasis sur un contrôle près de la source et des mesures réparties sur le territoire;

- Maintenir le régime hydrique dans les cours d'eau (incluant ceux qui sont intermittents) et milieux récepteurs de façon à ce qu'il s'approche des conditions avant développement, minimisant ainsi les augmentations de débits, de vitesses et de volumes et la réduction des débits de temps sec;
- Viser à maintenir la morphologie naturelle des cours d'eau pour éviter des problèmes d'érosion et la dégradation de la qualité de l'eau et des milieux récepteurs; par exemple, éviter les implantations de structures sur le littoral des cours d'eau;
- Maintenir ou améliorer les conditions pour les débits de temps sec dans les cours d'eau;
- S'assurer que la capacité de recharge naturelle d'un secteur en développement et que la qualité des eaux souterraines sont préservées et demeurent non affectées par le développement urbain.

Les organismes provinciaux et fédéraux doivent par ailleurs être contactés pour assister au besoin le concepteur dans l'identification et la localisation des données sur les ressources naturelles, ce qui pourra dans certains cas avoir des impacts sur la définition des objectifs. Le chapitre 4 traite en profondeur des différents éléments et ressources naturelles à préserver mais on devra notamment localiser et caractériser les ressources suivantes :

- Cours d'eau et lacs pouvant servir de milieux récepteurs;
- Zones inondables;
- Marais/marécages et milieux humides;
- Aires de préservation;
- Zones sensibles pour les aspects environnementaux;
- Zones de boisé ou végétation à préserver;
- Habitats spécifiques à préserver;
- Zones de recharge pour la nappe phréatique;
- Zones avec pentes fortes;
- Zones sensibles à l'érosion.

Les zones et éléments naturels à préserver ayant été localisés et caractérisés, on pourra considérer les zones restantes comme développables et procéder à l'élaboration des critères de contrôle.

La liste qui suit, adaptée des recommandations du *Center for Watershed Protection* (MPCA, 2005), regroupe 12 principes généraux de conception qui définissent une



Figure 3.2 Exemple d'aménagement pour aires de stationnement (Ville de Portland, Oregon).



Figure 3.3 Exemple d'aménagement d'une rue résidentielle avec biofiltration (Ville de Seattle, Washington).



Figure 3.4 Exemple d'aménagement en milieu densément urbanisé (Ville de Portland, Oregon).

gestion intégrée des eaux de ruissellement dans le tissu urbain. On constatera que plusieurs de ces principes impliquent de nouvelles approches et attitudes pour la conception des réseaux de drainage.

1. *Fournir une performance fiable à long terme pour l'enlèvement des polluants.* Les ouvrages doivent être dimensionnés pour capter un volume suffisant de ruissellement et doivent comprendre différentes techniques en série avec une séquence de mécanismes pour l'enlèvement de ces polluants.
2. *Reproduire dans la mesure du possible l'hydrologie qui prévaut avant le développement.* Les pratiques de gestion optimales mises en place devraient opérer de façon à reproduire l'hydrologie naturelle pour toute la gamme d'événements pluvieux, de façon à recharger la nappe, protéger les cours d'eau contre l'érosion, maintenir la qualité de l'eau et minimiser les dommages dus aux inondations.
3. *Intégrer les pratiques dans l'aménagement global du site.* Le design général du site devrait supporter la fonction et la performance des ouvrages, en minimisant ou en déconnectant les surfaces imperméables, en effectuant un contrôle à la source et en utilisant de meilleures pratiques d'aménagement qui réduisent la quantité du ruissellement quittant le site et les impacts négatifs sur la qualité du milieu.
4. *L'entretien peut être assuré à long terme de façon adéquate.* L'entretien de routine et les activités à plus long terme doivent être considérés avec attention au cours du processus de conception pour réduire les coûts de maintenance et assurer la pérennité des ouvrages.
5. *Les pratiques sont acceptées par le public.* Avec une bonne intégration et un aménagement adéquat, les ouvrages devraient être vus comme un élément positif par les résidents vivant aux environs.
6. *Créer des aménagements attirants.* Les pratiques devraient être conçues pour être visibles à l'intérieur du site et être aménagées pour constituer un élément invitant dans le paysage.
7. *Apporter des bénéfices multiples pour la communauté.* Les pratiques devraient être associées à d'autres bénéfices comme la revitalisation des quartiers, les équipements récréatifs (par exemple utilisation de bassins de rétention comme parc) et pour faire prendre conscience aux résidents des approches mises en

place pour la gestion des eaux pluviales.

8. *Utilisation créative de la végétation.* Une pratique bien intégrée permet non seulement de verdir le site pour créer un aspect visuel intéressant mais utilise aussi la végétation pour des bénéfices importants concernant la gestion des eaux pluviales (interception, évapotranspiration, infiltration et biofiltration).
9. *Fournir un modèle pour les améliorations futures.* Une pratique bien intégrée est inspectée, évaluée et fait l'objet d'un suivi pour permettre une amélioration dans les principes de conception et dans la performance des ouvrages.
10. *Réaliser des bénéfices environnementaux additionnels.* La conception d'une pratique intégrée maximise d'autres bénéfices environnementaux comme la création et le maintien d'habitats aquatiques ou terrestres, la protection des zones naturelles existantes et la réduction des îlots de chaleur en milieu densément urbanisé.
11. *Réduire les coûts globaux des infrastructures.* Une pratique intégrée réduit la quantité de pavage, de bordures, de conduites d'égout pluvial et d'autres ouvrages qui sont utilisés dans une conception plus traditionnelle des réseaux de drainage.
12. *Coûts globaux acceptables.* Une pratique intégrée ne produira pas des coûts globaux élevés durant sa vie utile.

Avant de présenter à la section 3.7 les objectifs spécifiques de contrôle recommandés, la section qui suit fournira une discussion générale quant aux différents impacts environnementaux et usages à préserver pour différents types de milieux récepteurs, ce qui devrait normalement guider l'élaboration des critères spécifiques de contrôle.

3.6 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, USAGES À PRÉSERVER ET TYPES DE MILIEUX RÉCEPTEURS

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) est responsable de l'établissement des exigences pour la protection de la santé humaine et des ressources biologiques dans une optique de préservation, de maintien et de récupération des usages de l'eau et des ressources biologiques aquatiques. Afin d'évaluer les effets nuisibles des contaminants dans le milieu aquatique et de s'assurer que le niveau de qualité désiré est atteint, le MDDEP se réfère aux critères de qualité de l'eau. La gestion des eaux pluviales devra se faire dans le respect

des usages de l'eau et des critères de qualité de l'eau qui leurs sont associés.

Trois types de critères de qualité de l'eau peuvent être distingués (MDDEP, 2007) : des critères narratifs qui fournissent des règles générales pour protéger les eaux de toute dégradation grossière; des critères numériques qui spécifient les seuils sans effet pour les contaminants considérés un à un; puis des critères de toxicité globale qui permettent d'évaluer la toxicité d'un mélange de substances.

Les critères narratifs portent sur des aspects généraux et ils sont principalement reliés à la protection de la qualité esthétique des plans d'eau. Ils comprennent aussi une recommandation générale qui prohibe la présence de toute substance en concentration toxique pour la santé humaine, la vie aquatique ou la faune terrestre. Les critères numériques sont définis spécifiquement pour chaque contaminant et pour chaque usage de l'eau. On entend ici par critère une concentration seuil uniquement basée sur les effets nuisibles des substances – toxicité, organoleptique, dégradation esthétique – qui, si elle est dépassée, risque d'entraîner la perte complète ou partielle de l'usage pour lequel le critère a été défini. Finalement, les critères de toxicité globale permettent, par l'utilisation d'une combinaison de tests de toxicité, de vérifier si la recommandation narrative pour la vie aquatique est bel et bien respectée, même lorsque plusieurs contaminants sont présents simultanément.

Les critères de qualité sont généralement liés à des usages spécifiques de l'eau. Ainsi, le MDDEP relève comme principaux usages: les sources d'eau destinées à la consommation, la consommation d'organismes aquatiques, la vie aquatique, la faune terrestre et avienne piscivore ainsi que les activités récréatives.

3.6.1 Critères de qualité pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques

Les critères de prévention de la contamination de l'eau (CPC) sont établis à partir des principes de base de l'analyse de risque, qui sert ici à estimer les concentrations qui minimisent ou précisent le risque potentiel d'effets délétères pour l'humain, liés à une exposition par la consommation d'eau ou d'organismes aquatiques. Ils sont basés sur l'estimation du danger de la substance et sur une exposition potentielle des individus sur toute la durée de

leur vie.

Pour les eaux de surface où une prise d'eau potable est présente, les CPC sont calculés de façon à protéger un individu qui consommerait pendant toute sa vie une eau (E) contaminée à cette concentration et des organismes aquatiques (O) qui ont bioaccumulé la substance à partir de l'eau à la concentration du CPC (EO). Pour les eaux de surface ne servant pas de source d'eau potable, les CPC sont calculés de façon à protéger un individu qui consommerait durant toute sa vie des organismes aquatiques (O) ayant bioaccumulé la substance à partir de l'eau à la concentration du CPC (O).

3.6.2 Critères de qualité pour la protection de la vie aquatique et des milieux récepteurs

La vie aquatique, tant celle qui est présente dans un plan d'eau que celle qui devrait s'y retrouver si le plan d'eau n'était pas déjà affecté, doit être protégée contre toute agression provenant des effets directs des substances toxiques, ou des effets indirects liés, par exemple, à une baisse en oxygène dissous ou au dépôt de matières en suspension. Les critères de qualité numériques retenus pour la vie aquatique s'appuient sur les recommandations du CCME (CCMRE, 1987 et mises à jour) mais aussi sur ceux de l'U.S. EPA et de certains États américains ou provinces canadiennes lorsque l'information était jugée plus à jour ou plus adaptée au contexte québécois. Ils peuvent aussi avoir été calculés à partir de la méthode du MDDEP.

3.6.3 Critères de qualité pour la protection de la faune terrestre piscivore

La faune terrestre piscivore est définie ici par les espèces non domestiques des classes taxonomiques *aves* et *mammalia* (oiseaux et mammifères). Les critères de qualité pour la faune terrestre piscivore (CFTP) correspondent à la concentration d'une substance dans l'eau qui ne causera pas, sur plusieurs générations, de réduction significative de la viabilité ou de l'utilité (au sens commercial ou récréatif) d'une population animale exposée par sa consommation d'eau ou son alimentation. Le critère final pour la faune terrestre piscivore est la valeur la plus basse entre celle calculée pour protéger les espèces aviennes et celle calculée pour protéger les mammifères.

3.6.4 Critères de qualité pour la protection des activités récréatives et des aspects esthétiques

Les critères de qualité pour la protection des activités récréatives visent principalement à prévenir les dangers pour la santé liés au contact direct ou indirect avec l'eau mais ils couvrent aussi les aspects esthétiques de la ressource. Les critères associés aux activités récréatives à contact primaire visent à protéger les activités où tout le corps est régulièrement en contact avec l'eau, comme chez les baigneurs et les véliplanchistes. Sous la même rubrique apparaissent les critères d'activités à contact secondaire qui visent à protéger les autres activités comme la navigation de plaisance, le canotage, la pêche, etc., au cours desquelles le corps est en contact moins fréquent avec l'eau. Une note accompagnant le critère indique alors s'il s'applique aux activités à contact secondaire. Finalement, le critère pour les aspects esthétiques vise à protéger les aménagements riverains tels les parcs, haltes routières, lieux de séjour et campings de tout impact visuel négatif.

3.7 SÉLECTION DES CRITÈRES DE CONCEPTION D'UN PLAN DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

De façon à pouvoir compenser pour les différents impacts hydrologiques associés à l'urbanisation (voir chapitre 2), les critères de conception devraient idéalement couvrir quatre aspects :

- Contrôle quantitatif (inondation/refoulement);
- Potentiel d'érosion dans les cours d'eau;
- Contrôle qualitatif (charge de polluant, habitat aquatique, usages récréatifs, esthétique, capacité de dilution en fonction des objectifs de rejet (OER));
- Cycle hydrologique (recharge de la nappe phréatique, maintien des débits d'étiage).

3.7.1 Contrôle quantitatif

Idéalement, les contrôles quantitatifs devraient être établis à l'échelle du plan directeur de l'eau (bassin versant de rivière) ou du sous-bassin, à une échelle suffisante pour pouvoir évaluer adéquatement les exigences de contrôle basées sur les impacts cumulatifs du développement anticipé. Si les outils de planification à des niveaux supérieurs ne sont pas disponibles, on devra établir dans ce cas les critères qui sont jugés les plus appropriés compte tenu du contexte local.

Les contrôles quantitatifs sont généralement plus efficaces en tête de bassin versant. Les ouvrages de réten-

tion peuvent permettre de réduire les débits de pointe, en relâchant les débits en différé. Toutefois, comme les bassins de rétention n'affectent pas les volumes de rétention mais ne font que décaler dans le temps les débits, il faut porter une attention particulière aux bassins de rétention qui sont mis en place plus en aval dans le bassin versant. En effet, sous certaines conditions, la relâche de ces bassins de rétention localisés dans les parties inférieures du bassin versant pourra s'ajouter défavorablement aux débits provenant de la partie supérieure et produire une diminution négligeable des débits globaux dans le cours d'eau (et pouvant même provoquer une augmentation des débits dans le cours d'eau principal). Il y a donc lieu d'évaluer par modélisation ce possible effet de mauvaise synchronisation des débits relâchés afin de déterminer les critères de contrôle qui sont appropriés.

Les critères seront évidemment à adapter à chaque cas mais des recommandations générales peuvent être formulées :

- S'il y a un potentiel d'inondation directement en aval d'un site en développement, un contrôle quantitatif devra nécessairement être mis en place.
- Si le développement est situé dans la partie supérieure du bassin versant, les débits après-développement devraient être similaires aux débits prévalant avant le développement, et ce, pour les périodes de retour de 2 ans à 100 ans.
- Si le développement est situé dans les parties inférieures du bassin versant, les contrôles quantitatifs devraient être établis avec une modélisation permettant d'évaluer le potentiel de synchronisme des débits de pointe.

L'établissement des débits pour les conditions de prédéveloppement devra se faire avec des approches appropriées, tenant compte du fait que la réaction hydrologique d'un site non développé diffère de celle d'un site urbanisé. Le chapitre 6 discute en détails de cet aspect mais soulignons ici que l'évaluation adéquate des conditions de prédéveloppement est évidemment fondamentale puisqu'une sous-évaluation des débits conduira à l'imposition d'un critère de contrôle trop restrictif (et des ouvrages de rétention potentiellement trop importants) alors qu'une surévaluation fera en sorte que les contrôles risquent de ne pas être suffisants pour la protection des milieux récepteurs.

Le terme « conditions de prédéveloppement » peut par ailleurs être interprété de différentes façons. Règle générale, ces conditions seront celles qui prévalent immédiatement avant le développement proprement dit; dans certains cas, cependant, ces conditions pourront être de nature différente que celles existant immédiatement avant le développement (par exemple un boisé au lieu d'un champ cultivé qui génère des débits entraînant des impacts) si on veut protéger une ressource en particulier qui est déjà affectée.

Un autre élément à considérer pour l'analyse du contrôle quantitatif du développement urbain est la distance, en aval du développement, sur laquelle devrait être évalué l'impact hydrologique sur le cours d'eau touché. Pour évaluer cette distance, on peut utiliser la règle du 10 %, proposée par Debo et Reese (1992). Basée sur une analyse de cas réels, cette règle spécifie que le point en aval jusqu'où devraient être analysés les cours d'eau est le point où le développement représenterait 10 % du bassin versant total. Minimale, les analyses devraient dans ce cas inclure les effets sur les ponceaux ou ponts en aval (au moins pour les débits de périodes de retour 1 dans 2 ans, 1 dans 10 ans et 1 dans 100 ans) et établir si les augmentations de niveau d'eau pourront avoir un impact sur les zones inondables (avec un calcul des débits et des vitesses avant et après développement). Cependant, pour des cours d'eau récepteurs avec un très grand débit par rapport aux débits considérés (par exemple un secteur résidentiel dont les eaux se jettent directement dans le fleuve Saint-Laurent), les analyses n'auront pas à être faites pour les impacts sur le cours d'eau majeur, puisque ce dernier sera peu affecté.

D'autres questions qui peuvent survenir concernent les points suivants :

- Est-ce qu'une analyse des effets en aval est toujours nécessaire ou devrait-elle être faite au cas par cas ?
- Est-ce qu'il y a une dimension de site en développement à considérer pour justifier une analyse des effets en aval ?
- Qu'est-ce qui devrait être intégré à une telle analyse (ponceaux, érosion, inondation) ?
- Quelles données sont nécessaires pour compléter une telle étude et quelles devraient être les méthodes à utiliser ?

Une analyse des conditions en aval devrait normalement être faite si le site à développer a une superficie

plus grande que 20 ha avec un pourcentage d'imperméabilité supérieur à 25 % ou lorsqu'il est connu que les réseaux en aval sont déjà surchargés. D'un autre côté, une telle analyse ne devrait vraisemblablement pas être complétée si le projet :

- Se draine directement dans un lac de dimensions importantes, dans le fleuve Saint-Laurent ou un cours d'eau de grande importance;
- Lorsque la superficie du projet est plus petite que 2 ha;
- Si le projet est un redéveloppement d'un secteur déjà existant (à condition bien entendu que les conditions hydrologiques existantes soient maintenues et qu'il n'y ait pas de problème connu en aval dans les réseaux).

3.7.2 Contrôle de l'érosion

L'approche qui est préférable pour analyser les problèmes potentiels d'érosion est d'examiner cet aspect à l'échelle du bassin versant ou du sous-bassin, en utilisant des simulations pour déterminer les dépassements des indices d'érodabilité pour les conditions avant et après le développement qui est envisagé à l'intérieur du bassin versant. Ces analyses devraient être basées sur les forces tractrices ou des données de vitesse-durée. Le chapitre 9 traite de cet aspect, en discutant le contexte et les principes d'analyse qui sont recommandés.

À l'échelle du plan directeur pour un développement, lorsque les analyses à plus grande échelle ne sont pas disponibles, on pourra établir les contrôles avec une simulation utilisant une pluie de conception. Le critère qui est recommandé est de retenir pendant 24 heures les débits générés après le développement par une pluie de type NRCS (Natural Resources Conservation Service, antérieurement appelé SCS (Soil Conservation Service)) d'une durée de 24 heures et d'une période de retour d'un an. Les détails pour la dérivation de cette pluie et les autres approches, simplifiée ou détaillée, qui sont recommandées pour les analyses sont décrites au chapitre 9.

Même s'il est possible que les eaux de ruissellement d'un développement en particulier n'augmentent pas de façon significative les débits et niveaux d'eau dans un cours d'eau récepteur (parce que les débits ajoutés par le développement sont faibles relativement aux débits totaux dans le cours d'eau ou pour toute autre raison qui fait en sorte que l'impact sur les débits de pointe dans le cours d'eau est jugé faible), il pourrait tout de même être nécessaire d'effectuer un contrôle pour limiter le potentiel d'érosion.

3.7.3 Contrôle qualitatif

Un certain niveau de contrôle peut être établi en évaluant la vulnérabilité du milieu récepteur et le niveau de développement ou d'imperméabilité anticipé. Deux niveaux de contrôle peuvent être définis, en se basant sur la performance quant à l'enlèvement des matières en suspension (MES) :

- **Protection normale**: pourcentage d'enlèvement des MES de 80 % à long terme sur une base annuelle.
- **Protection minimale**: pourcentage d'enlèvement des MES de 60 % à long terme sur une base annuelle.

Le chapitre 8 du Guide traite de façon plus approfondie de ces critères et de leur justification. La protection normale est applicable pour la plupart des projets. La protection minimale n'est applicable que dans les cas où il est démontré que les milieux récepteurs sont insensibles aux charges de MES et présentent peu de potentiel pour une réhabilitation partielle ou totale. Généralement, on pourra avoir recours à ce type de protection dans les situations suivantes :

- Zones où les habitats aquatiques se sont adaptés à de fortes concentrations de MES avant les changements dans le bassin versant (par exemple, des conditions d'habitats aquatiques qui peuvent se retrouver naturellement dans des secteurs avec des sols de granulométrie fine);
- Cours d'eau qui ont été fortement altérés (par l'urbanisation ou des pratiques agricoles) et où il est démontré qu'il y a peu de potentiel de réhabilitation des écosystèmes.

Dans certains cas particuliers, une protection accentuée pourra être appropriée lorsqu'il apparaît que des habitats très sensibles pourront être affectés par les rejets de réseaux pluviaux. On pourra dans ces cas augmenter le contrôle à 90 % pour les MES.

Par ailleurs, l'autre paramètre devant être contrôlé est le **phosphore**, pour lequel un pourcentage d'enlèvement de 40 % est recommandé.

Un autre aspect qui peut nécessiter un contrôle est l'augmentation de la température de l'eau associée à l'urbanisation et qui peut être accentuée par la présence de bassins de rétention. Lorsque cette élévation de température peut causer un problème pour les milieux récepteurs et qu'il n'y a pas de planification à plus grande

échelle qui traite de cet élément, certaines mesures de mitigation peuvent être envisagées :

- Le contrôle à l'échelle des lots (près de la source) est maximisé;
- Un mécanisme de refroidissement à la sortie de l'émissaire;
- Un mécanisme améliorant la dilution ou la diffusion des eaux;
- Une stratégie pour l'utilisation de plantation pour maximiser les zones d'ombrage;
- Configuration des ouvrages de façon à ce que de grandes surfaces d'eau exposées directement soient minimisées;
- Techniques alternatives d'aménagement du site.

3.7.4 Recharge/Cycle hydrologique

Aucune exigence de base n'est ici recommandée de façon générale, quoique le recours à des processus d'infiltration soit encouragé par l'entremise des principes d'aménagement et de pratiques optimales de gestion favorisant l'infiltration et la diminution des volumes de ruissellement.

À titre d'exemple, la Ville de Toronto exige que les premiers 5 mm de toutes les précipitations soient complètement infiltrés sur le site ou près de la source. D'autres manuels, comme ceux de l'état du Maryland (2000) ou du Vermont (2001), recommandent par ailleurs d'infiltrer une certaine quantité de pluie en fonction des types de sol (classification du NRCS). Le tableau 3.3 donne les quantités recommandées au Vermont.

Tableau 3.3

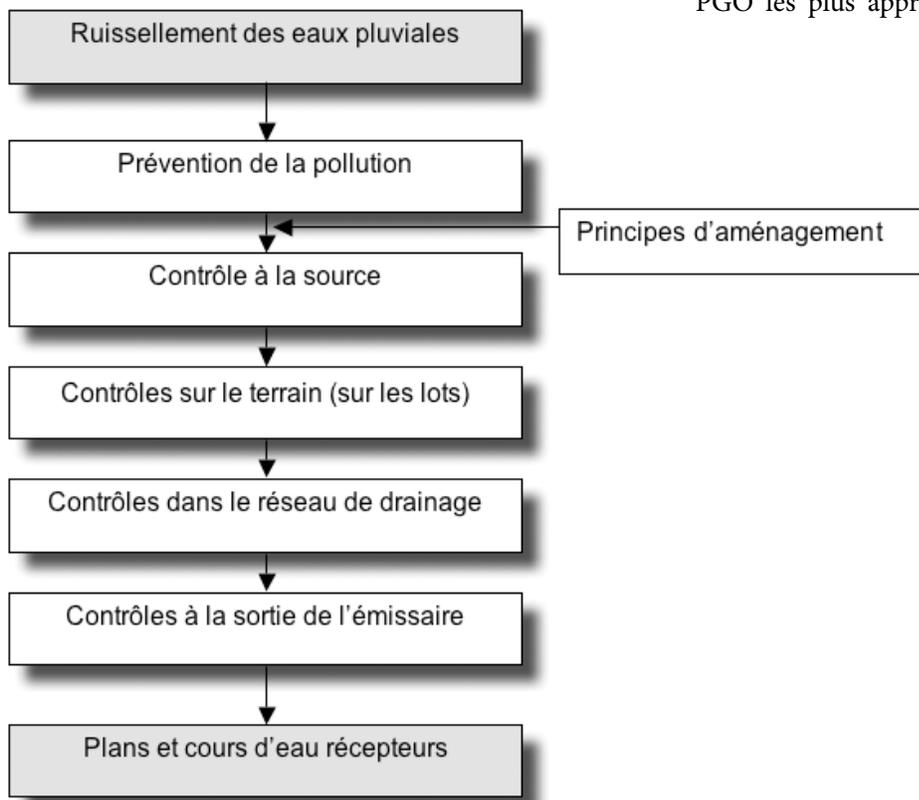
Valeurs recommandées pour la recharge en fonction du type de sol (adapté de Vermont (2001)).

Type hydrologique de sol (classification du NRCS – 1999)	Exigences pour la recharge de la nappe
A	10 mm
B	6 mm
C	2,5 mm
D	Pas d'exigence

3.7.5 Résumé des critères et sélection d'un plan de gestion des eaux pluviales

De façon générale, l'objectif de base qui doit être visé par une planification pour la gestion des eaux pluviales est de préserver le cycle hydrologique naturel, en tenant compte des quatre aspects précédemment discutés (contrôle quantitatif, contrôle de l'érosion, contrôle qualitatif et contrôle pour la recharge ou le maintien du cycle hydrologique de base). Le niveau idéal de planification pour définir adéquatement les différents ouvrages et pratiques de gestion optimales qui permettront d'atteindre ces objectifs est évidemment à l'échelle du bassin versant ou du sous-bassin.

En l'absence d'analyses à ces échelles, la sélection des pratiques de gestion optimales devrait toujours avoir comme objectif de préserver le cycle hydrologique naturel, en utilisant un principe de filière de traitement. Comme le montre la figure 3.5, on devrait tout d'abord, dans la mesure du possible, prévenir la pollution et évaluer en premier lieu les possibilités de contrôle à l'échelle du lot (le plus près possible de la source), ensuite les contrôles dans les réseaux et, finalement, à l'émissaire avant le rejet au cours d'eau. Le chapitre 11 discutera en profondeur des différentes pratiques de gestion optimales (PGO) pouvant être mises en place à différents endroits; le chapitre 14 fournit par ailleurs une grille d'analyse permettant d'encadrer la prise de décision quant aux PGO les plus appropriées pour un site en particulier.



Source: Tiré et adapté de l'UDFCD (1992), Urbonas et Roesner (1993), MOE (2003); InfraGuide (2003).

Figure 3.5 Chaîne de traitement relative au contrôle du ruissellement.

RÉFÉRENCES

Liste des documents d'encadrement produits par le MDDEP sur la GIEBV (à jour 20 août 2007)

Gestion intégrée de l'eau par bassin versant

Documents d'encadrement

- Fiches d'information
 - Les clés du succès d'un projet pilote en milieu rural
 - Dispositifs expérimentaux permettant d'évaluer l'effet de la mise en oeuvre de bonnes pratiques agricoles sur la qualité de l'eau
 - Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau: sommaire
 - La gestion intégrée de l'eau par bassin versant: une voie d'expression du développement durable
 - Contrôle de la pollution diffuse d'origine agricole: quelques réflexions basées sur la modélisation de scénarios de pratiques agricoles pour atteindre le critère du phosphore pour la prévention de l'eutrophisation dans la rivière aux Brochets
 - L'analyse de bassin versant
 - Efficacité des bandes riveraines: analyse de la documentation scientifique et perspectives
 - Aide-mémoire pour élaborer un plan directeur de l'eau
- Cadre de référence
- Élaboration d'un plan directeur de l'eau: guide à l'intention des organismes de bassins versants
- Capacité de support des activités agricoles par les rivières: le cas du phosphore total
- Détermination d'objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versants prioritaires
- Développement d'une vision pour un bassin versant
- Gestion intégrée de l'eau par bassin versant: concepts et application
- Habilités nécessaires aux organismes de bassins versants pour la gestion intégrée de l'eau
- Politique nationale de l'eau
- Guide de mise en place d'une organisation de bassin versant

BOUCHER, Isabelle (2010). La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. « Planification territoriale et développement durable », 118 p. (www.mamrot.gouv.qc.ca)

Debo, T. and A. Reese. 1992. *Determining downstream analysis limits for detention facilities*. Proceedings from International Conference on Innovative Technologies in the Domain of Urban Stormwater Drainage.

Friedman, Avi (2007). *Sustainable residential development*. McGraw-Hill, New-York.

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.

Maryland Department of the Environment (MDE) (2000). *Maryland Stormwater Design Manual: Volume 1 and 2*. Maryland Department of the Environment, Annapolis, Maryland.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2002). *Politique Nationale de l'eau*. MDDEP, ISBN-2-550-40074-7 (PDF).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2007). *Politique – Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – Guide d'interprétation*. Publications du Québec, ISBN-978-2-551-19737-8.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2007). *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique, 2^e édition*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2008). *Critères de qualité de l'eau de surface*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53364-1 (PDF), 424 p. et 12 annexes.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2008). *Guide d'interprétation du Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, 49 p. ISBN 978-2-550-53449-5.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2003). *Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en oeuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige*. Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs, Québec. Document disponible sur internet (http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/neiges_usees/index.htm).

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.

Rivard, G. (2005). *Gestion des eaux pluviales – Concepts et applications*. 2^e édition, Alias Communication Design, Laval.

Urbanas, B. R., et L.A. Roesner, 1993. *Hydrologic Design for Urban Drainage and Flood Control, Handbook of Hydrology*, publié par D.R. Maidment, New York: McGraw-Hill, p. 28-1-28-52.

Vermont Agency of Natural Resources, 2001. *Vermont Stormwater Management Manual*, rédigé par le Center for Watershed Protection, (Vermont) É.-U.