

PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

UNE RÈGLE DE L'ART DU GUIDE NATIONAL
POUR DES INFRASTRUCTURES
MUNICIPALES DURABLES
(INFRAGUIDE)

National Guide
to Sustainable
Municipal
Infrastructure



Guide national pour
des infrastructures
municipales
durables

Canada

NRC · CNRC



Planification de la gestion des eaux pluviales

Version 1.0

Date de publication : février 2005

© 2005 Fédération canadienne des municipalités et le Conseil national de recherches du Canada

ISBN 1-897094-xx-x

Le contenu de la présente publication est diffusé de bonne foi et constitue une ligne directrice générale portant uniquement sur les sujets abordés ici. L'éditeur, les auteur(e)s et les organisations dont ceux-ci relèvent ne font aucune représentation et n'avancent aucune garantie, explicite ou implicite, quant à l'exhaustivité ou à l'exactitude du contenu de cet ouvrage. Cette information est fournie à la condition que les personnes qui la consultent tirent leurs propres conclusions sur la mesure dans laquelle elle convient à leurs fins; de plus, il est entendu que l'information ci-présentée ne peut aucunement remplacer les conseils ou services techniques ou professionnels d'un(e) spécialiste dans le domaine. En aucune circonstance l'éditeur et les auteur(e)s, ainsi que les organisations dont ils relèvent, ne sauraient être tenus responsables de dommages de quelque sorte résultant de l'utilisation ou de l'application du contenu de la présente publication.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	v
Remerciements	vii
Résumé	xi
1. Généralités	1
1.1. Introduction.....	1
1.2. Objet et portée.....	1
1.3. Mode d'utilisation du document	2
1.4. Généralités relatives à la santé et à la sécurité	2
2. Justification	5
2.1. Contexte	5
2.2. Planification de la gestion des eaux pluviales.....	7
2.2.1. Cycle hydrologique.....	7
2.2.2. Aménagement du territoire.....	8
2.3. Avantages	9
3. Mise en œuvre	11
3.1 Planification de la gestion des eaux pluviales	11
3.2. Principes directeurs	11
3.2.1. Développement durable	11
3.2.2. Approche axée sur une planification hiérarchique	12
3.2.3. consultation du public	12
3.2.4. Droit de propriété	13
3.2.5. Approche axée sur une planification intégrée	13
3.2.6. Gestion adaptative.....	14
3.2.7. Viabilité financière.....	14
3.3 Planification des eaux pluviales à l'échelle municipale	16
3.3.1. Utilisation du sol	16
3.3.2. Géologie	16
3.3.3. Hydrologie	17
3.3.4. Gestion des eaux pluviales des sites de construction	17

3.3.5. Lois	17
3.4. Cadre de planification	18
3.4.1. Détails du cadre de planification.....	18
3.3.2. Étapes de préparation.....	25
3.3.3. Limites d'application	25
3.3.4. Lien avec l'aménagement du territoire	26
4. Domaines d'application et limites d'application	29
4.1. Domaines d'application	29
4.2. Limites d'application	29
4.3. Suivi.....	30
4.4. Recherche et développement.....	31
5. Évaluation.....	33
Annexe A : Études de cas.....	35
Bibliographie	40

FIGURES

Figure 2–1 : Cycle hydrologique.....	7
Figure 3–1 : Planification de la gestion des eaux pluviales	19
Figure 3–2 : Cadre de planification	20
Figure 3–3 : Étapes de préparation des plans de gestion des eaux pluviales.....	25
Figure 3–4 : Lien entre la planification de la gestion des eaux pluviales et l'aménagement urbain	27

INTRODUCTION

INFRAGUIDE – INNOVATIONS ET RÈGLES DE L'ART

Pourquoi le Canada a besoin d'InfraGuide

Les municipalités canadiennes dépensent de 12 à 15 milliards de dollars chaque année dans le domaine des infrastructures, mais cela semble ne jamais suffire. Les infrastructures actuelles sont vieillissantes et la demande pour un plus grand nombre de routes de meilleure qualité, et pour de meilleurs réseaux d'eau potable et d'égout continue d'augmenter. Les municipalités doivent offrir ces services en partie pour satisfaire aux normes plus rigoureuses en matière de sécurité, de santé et de protection de l'environnement, et en réaction à la croissance de la population. Dans ce contexte, il est souhaitable de modifier la façon dont nous planifions, concevons et gérons les infrastructures. Ce n'est qu'en agissant ainsi que les municipalités pourront satisfaire les nouvelles demandes dans un cadre responsable sur le plan fiscal et durable sur le plan de l'environnement, tout en préservant la qualité de vie.

C'est ce que le Guide national pour des infrastructures municipales durables : Innovations et règles de l'art (InfraGuide) cherche à accomplir.

En 2001, par l'entremise du programme Infrastructures Canada (IC) et du Conseil national de recherches Canada (CNRC), le gouvernement fédéral a uni ses efforts à ceux de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) pour créer le Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide). InfraGuide est à la fois un nouveau réseau national de personnes et une collection de plus en plus importante de règles de l'art publiées à l'intention des décideurs et du personnel technique œuvrant dans les secteurs public et privé. Ces documents, s'appuyant sur l'expérience et la recherche canadiennes, couvrent six domaines clés : voirie municipale, eau potable, eaux pluviales et eaux usées, prise de décisions et planification des investissements, protocoles environnementaux et transport en commun. On peut se procurer une version électronique en ligne ou un exemplaire sur papier des règles de l'art.

Un réseau d'excellence de connaissances

La création d'InfraGuide est rendue possible grâce à une somme de 12.5 millions de dollars d'Infrastructures Canada, des contributions de produits et de services de diverses parties prenantes de l'industrie, de ressources techniques, de l'effort commun des praticiens municipaux, de chercheurs et d'autres experts, et d'une foule de bénévoles du pays tout entier. En regroupant et en combinant les meilleures expériences et les meilleures connaissances des Canadiens, InfraGuide aide les municipalités à obtenir le rendement maximal de chaque dollar investi dans les infrastructures — tout en étant attentives aux répercussions sociales et environnementales de leurs décisions.

Des comités techniques et des groupes de travail formés de bénévoles — avec l'aide de sociétés d'experts-conseils et d'autres parties prenantes — sont chargés

des travaux de recherche et de la publication des règles de l'art. Il s'agit d'un système de partage des connaissances, de la responsabilité et des avantages. Nous vous incitons à faire partie du réseau d'excellence d'InfraGuide. Que vous soyez un exploitant de station municipale, un planificateur ou un conseiller municipal, votre contribution est essentielle à la qualité de nos travaux.

Joignez-vous à nous

Communiquez avec InfraGuide sans frais, au numéro **1 866 330-3350**, ou visitez notre site Web, à l'adresse <www.infraguide.ca>, pour de plus amples renseignements. Nous sommes impatients de travailler avec vous.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions énormément le dévouement des personnes qui ont donné de leur temps et qui ont partagé leur expertise dans l'intérêt du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)*, et nous les en remercions. La présente règle de l'art a été réalisée par des groupes issus du monde municipal canadien et des spécialistes du Canada tout entier. Elle est fondée sur de l'information tirée de la revue des pratiques municipales et d'une analyse documentaire approfondie. Les membres du Comité des eaux usées et des eaux pluviales d'InfraGuide, dont on trouvera les noms ci-après, ont fourni des conseils et une orientation en rapport avec la rédaction du document. Ils ont été aidés par les employés de la Direction d'InfraGuide et ceux de Delcan Corporation.

John Hodgson	Président, ville d'Edmonton (Alberta)
André Aubin	Ville de Montréal (Québec)
Richard Bonin	Ville de Québec (Québec)
David Calam	Ville de Regina (Saskatchewan)
Kulvinder Dhillon	Nova Scotia Utility and Review Board, Halifax (Nouvelle-Écosse)
Tom Field	Delcan Corporation, Vancouver (Colombie-Britannique)
Wayne Green	Green Management Inc., Mississauga (Ontario)
Peter Seto	Institut national de recherches des eaux, Environnement Canada, Burlington (Ontario)
Timothy Toole	Ville de Midland (Ontario)
Claude Ouimette	OMI Canada, Edmonton (Alberta)
Bilgin Buberoglu	Conseiller technique, Conseil national de recherches Canada, Ottawa (Ontario)

De plus, le Comité aimerait exprimer sa sincère reconnaissance aux personnes suivantes pour leur participation aux groupes de travail.

Richard Bonin	Ville de Québec (Québec)
Ken Linnen	Stantec, Regina (Saskatchewan)
Pierre Lamarre	Ville de Laval (Québec)
Kulvinder Dhillon	Nova Scotia Utility and Review Board, Halifax (Nouvelle-Écosse)
Jiri Marsalek	Institut national de recherches des eaux, Environnement Canada, Burlington (Ontario)
Glenn MacMillan	Toronto and Region Conservation Authority, Toronto (Ontario)
Ron Patterson	Ville d'Amherst (Nouvelle-Écosse)
Ed von Euw	Greater Vancouver Regional District, Burnaby (Colombie-Britannique)
Christina Jacob	Greater Vancouver Regional District, Burnaby (Colombie-Britannique)

Vincent Lalonde Ville de Surrey (Colombie-Britannique)
 Darryl Bonhower Ville de Moncton (Nouveau-Brunswick)

Le Comité aimerait aussi remercier les personnes suivantes pour leur participation au processus de révision.

Denis Brisson Ville de Québec, Québec (Québec)
 Pat Chessie Ville de Toronto, Toronto (Ontario)
 Alain Maillot INRS-ETE, Québec (Québec)
 Steve McTaggart Ville de Vancouver, Vancouver (Colombie-Britannique)
 Garry Nieminen Ville de Regina, Regina (Saskatchewan)
 Paul Smeltzer OCPA, Burlington (Ontario)
 Kim Stevens BC Inter-Governmental Partnership, West Vancouver (Colombie-Britannique)

CERIU—Comité de révision

Sandra Gelly Conseillère technologique adjointe, CERIU
 Pierre Lamarre Ville de Laval (Québec)
 Serge Coderre Enviroservice Inc. (Québec)
 Richard Bonin Ville de Québec (Québec)
 Richard Latraverse Ministère de l'environnement du Québec (Québec)
 Mohamad Osseyranne Ville de Montréal (Québec)
 Joseph Loiacono CERIU

Cette règle de l'art n'aurait pu voir le jour sans le leadership et les directives du conseil de direction du projet, le Comité sur les infrastructures municipales et le Comité sur les relations dans le domaine des infrastructures du *Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide)* dont les membres sont:

Conseil de direction

Joe Augé Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest)
 Mike Badham Conseiller, ville de Regina (Saskatchewan)
 Sherif Barakat Conseil national de recherches, Ottawa (Ontario)
 Brock Carlton Fédération des municipalités canadiennes, Ottawa (Ontario)
 Jim D'Orazio Greater Toronto Sewer and Watermain Contractors Association, Toronto (Ontario)
 Douglas P. Floyd Delcan Corporation, Toronto (Ontario)
 Derm Flynn Ville d'Appleton (Terre-Neuve-et-Labrador)
 John Hodgson Ville d'Edmonton (Alberta)
 Joan Loughheed Conseillère, ville de Burlington (Ontario)
 Saeed Mirza Université McGill, Montréal (Québec)

Umendra Mital	Ville de Surrey (Colombie-Britannique)
René Morency	Régie des installations olympiques, Sutton (Québec)
Vaughn Paul	Services consultatifs techniques, Premières Nations d'Alberta, Edmonton (Alberta)
Ric Robertshaw	Travaux publics, région de Peel Brampton (Ontario)
Dave Rudberg	Ville de Vancouver (Colombie-Britannique)
Van Simonson	Ville de Saskatoon (Saskatchewan)
Basil Stewart, maire	Ville de Summerside (Île-du-Prince-Édouard)
Serge Thériault	Gouvernement du Nouveau-Brunswick Fredericton (Nouveau-Brunswick)
Tony Varriano	Infrastructure Canada, Ottawa (Ontario)
Alec Waters	Département des infrastructures d'Alberta, Edmonton (Alberta)
Wally Wells	The Wells Infrastructure Group Inc. Toronto (Ontario)

Comité de coordination dans le domaine des infrastructures :

Al Cepas	Ville d'Edmonton (Alberta)
Wayne Green	Green Management Inc., Mississauga (Ontario)
Mr. Haseen Khan	Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador St-John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
Ed S. Kovacs	Ville de Cambridge (Ontario)
Saeed Mirza	Université McGill, Montréal (Québec)
Umendra Mital	Ville de Surrey (Colombie-Britannique)
Carl Yates	Halifax Regional Water Commission (Nouvelle-Écosse)

Comité sur les relations dans le domaine des infrastructures :

Geoff Greenough	Ville de Moncton (Nouveau-Brunswick)
Barb Harris	Ville de Whitehorse (Yukon)
Joan Loughheed	Conseillère, ville de Burlington (Ontario)
Osama Moselhi	Université Concordia, Montréal (Québec)
Anne-Marie Parent	Parent Latreille et Associés, Montréal (Québec)
Konrad Siu	Ville d'Edmonton (Alberta)
Wally Wells	The Wells Infrastructure Group Inc. Toronto (Ontario)

Membre fondateur :

Association canadienne des travaux publics (ACTP)

RÉSUMÉ

Les premiers réseaux de drainage ont été mis en place dans les villes canadiennes à la fin du XIX^e siècle. Les objectifs visés étaient alors l'amélioration de la santé publique par la canalisation des égouts à ciel ouverts et leur rejet aux cours d'eau, ainsi que la protection contre les inondations. De nos jours, bon nombre de municipalités à travers le Canada pratiquent une planification complète et intégrée de la gestion de leurs eaux pluviales, visant la protection des biens et des ressources naturelles en tenant compte des impératifs du développement du territoire. L'accent mis de plus en plus sur la protection des ressources naturelles représente la principale différence entre l'approche traditionnelle et l'approche intégrée. Cette dernière est maintenant considérée comme la règle de l'art et elle fait donc l'objet du présent document.

Pour permettre l'application de cette approche intégrée, il est essentiel de bien comprendre le cycle hydrologique. Les hypothèses suivantes constituent le fondement de l'approche préconisée.

- Les eaux pluviales sont considérées comme une ressource à protéger compte tenu de leur importance pour le milieu naturel;
- Le spectre complet des événements pluvieux est pris en compte, de par son importance pour l'écologie naturelle et ses répercussions sur le cadre bâti;
- Des pratiques respectant le plus possible le cycle hydrologique naturel sont mises en oeuvre, ce qui favorise le contrôle des inondations, le maintien du débit de base naturel dans les rivières et cours d'eau, ainsi que la recharge des nappes souterraines.

Bien qu'on ne puisse maintenir intégralement les conditions initiales après l'urbanisation partielle ou totale d'un bassin versant, l'utilisation de mesures de mitigation appropriées permet de réduire considérablement la dégradation des eaux pluviales. Dans certains cas, il est également possible de corriger certaines actions passées dans un territoire déjà urbanisé lorsque les considérations économiques, techniques et politiques le permettent.

Le document donne un aperçu de certains des principes directeurs qui doivent guider la planification de la gestion des eaux pluviales. Parmi les principes présentés, on retrouve :

- Le **développement durable**, soit le souci de protéger les ressources pour les générations à venir lorsqu'on planifie, qu'on construit ou qu'on exploite des infrastructures, tout en rencontrant les besoins économiques, sociaux et environnementaux;
- **L'approche axée sur la planification hiérarchique**, qui demande que l'on planifie la gestion des eaux pluviales d'abord à l'échelle du bassin versant, puis de façon de plus en plus détaillée jusqu'au niveau de chaque lotissement;

- La **consultation du public**, qui suppose que toutes les parties concernées sont consultées et qu'elles ont la possibilité de contribuer au processus décisionnel;
- La **gestion adaptative**, qui reconnaît la complexité des phénomènes hydrologiques affectant le milieu naturel et le cadre bâti, et la difficulté de les prévoir avec précision à l'aide des outils technologiques disponibles. Les ouvrages et les systèmes doivent donc être conçus à partir des meilleures données disponibles, puis revus et améliorés périodiquement sur la base des données récoltées dans les phases subséquentes de suivi.

Le cadre de planification de la gestion des eaux pluviales s'appuie sur les principes directeurs mentionnés plus haut, ainsi que sur les préoccupations ressortant d'un questionnaire mené au préalable auprès d'ingénieurs et d'administrateurs municipaux. On identifie quatre niveaux de planification distincts :

- Bassin versant,
- Sous-bassin,
- Secteur d'aménagement,
- Lotissement.

Pour chacun de ces niveaux de planification, sont présentés : l'objectif visé, les éléments caractéristiques et les principaux intervenants impliqués dans la préparation des documents. On mentionne également les limites d'application du cadre.

La reconnaissance de l'importance des liens avec l'aménagement du territoire est un des principaux facteurs de succès de la planification de la gestion des eaux pluviales. Ces liens sont illustrés dans **l'article 3** de la règle de l'art.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. INTRODUCTION

La présente est l'une des règles de l'art en cours d'élaboration sous les auspices du Guide national pour des infrastructures municipales durables. Ces documents s'adressent aux administrateurs, aux planificateurs, aux concepteurs et aux exploitants d'infrastructures municipales, et ils sont destinés à offrir une feuille de route pour les guider vers les meilleures connaissances et solutions disponibles en matière d'infrastructures.

Cette règle de l'art a pour sujet la planification de la gestion des eaux pluviales. La gestion efficace des eaux pluviales est un des défis auxquels sont confrontés les administrations locales et les autres paliers de gouvernement responsables de l'aménagement du territoire. À mesure que la société évolue, il en va de même de la façon d'aborder la gestion des eaux pluviales. Dans les premiers temps de l'urbanisation au Canada, la gestion des eaux pluviales consistait en un certain nombre de mesures visant à :

- Prévenir les inondations et les dommages aux biens qui en résultent; et
- Assurer la circulation des véhicules sur les voies publiques.

En général, la gestion efficace des eaux pluviales n'était perçue à cette époque que comme un ensemble de mesures servant à acheminer le ruissellement le plus rapidement possible jusqu'aux cours d'eau et aux rivières se trouvant à proximité. De nos jours, les insuffisances de l'approche du type « évacuation rapide » sont devenues manifestes et on perçoit de plus en plus la gestion des eaux pluviales comme essentielle à la protection des ressources aquatiques et de l'habitat faunique, et à l'amélioration générale de notre qualité de vie.

1.2. OBJET ET PORTÉE

La présente règle de l'art a pour objet d'offrir aux utilisateurs des conseils en rapport avec la planification et la revue des pratiques en matière de gestion des eaux pluviales en usage dans leur municipalité. Les conseils offerts reposent sur les résultats d'une enquête menée à travers le Canada sur les pratiques et sur les défis auxquels les gestionnaires municipaux font face dans la planification de la gestion des eaux pluviales. Ces pratiques favorisent l'atteinte des objectifs poursuivis par tous les intervenants en cause. Les méthodes de planification et de conception relatives aux eaux pluviales varient beaucoup au Canada en raison des variations du climat, de la géologie et de l'histoire de l'urbanisation à travers le pays. Par conséquent, on doit interpréter avec discernement et souplesse les recommandations se rapportant à des éléments spécifiques de conception liés au site, bien que les principes généraux s'appliquent toujours.

La portée de la présente règle de l'art se limite à la **planification** de la gestion des eaux pluviales et le document ne contient aucune recommandation relative à la conception et aux techniques compensatoires en matière de gestion des eaux

pluviales. Il fait toutefois le pont entre le processus d'élaboration et d'approbation par les élus d'une **politique**, et celui de la préparation des **documents de planification** servant à orienter les promoteurs et les urbanistes quant à la façon de gérer les eaux pluviales. Le document explique également comment les plans de gestion des eaux pluviales s'intègrent au processus d'aménagement du territoire. La portée du document se limite toutefois à la planification. Celui-ci ne contient aucun conseil relativement au choix de modèles analytiques, à la détermination de critères de qualité de l'eau, à la lutte contre l'érosion ou à l'établissement de normes techniques relatives à la localisation et la conception des ouvrages.

1.3 MODE D'UTILISATION DU DOCUMENT

Le présent document contient des recommandations relatives au respect de la règle de l'art en rapport avec la planification de la gestion des eaux pluviales. En les appliquant, les municipalités adopteront une approche novatrice et progressiste en matière de gestion des eaux pluviales; elles assureront ainsi la protection des ressources naturelles aquatiques de leur territoire pour le bénéfice de la présente génération et des générations futures.

L'article *Généralités* décrit le contexte général de la préparation du document et de son utilisation.

L'article 2 *Justification* donne un aperçu de l'évolution de la planification de la gestion des eaux pluviales au Canada et décrit les concepts qui forment le cadre d'une planification efficace de la gestion des eaux pluviales. On y trouve également les avantages que ces concepts procurent à la municipalité.

La section 3 *Mise en œuvre de la planification de la gestion des eaux pluviales* traite des principes directeurs qui constituent le fondement de la règle de l'art. On y trouve aussi la description des problèmes de planification qui peuvent être propres aux municipalités. Cette section présente également le cadre de planification qui constitue la règle de l'art.

Sont abordés à l'article 4, *les domaines et limites d'application*, l'importance d'effectuer un suivi permanent et les besoins possibles en matière de recherche.

Dans la dernière section, on décrit les mesures qu'il est possible d'utiliser pour évaluer en continu l'efficacité des recommandations de la règle de l'art.

1.4. GÉNÉRALITÉS RELATIVES À LA SANTÉ ET À LA SÉCURITÉ

Les considérations de santé et de sécurité ne figurent pas parmi les thèmes de la présente règle de l'art.

Plusieurs problèmes de santé et de sécurité publiques, réels ou potentiels, sont liés à la gestion des eaux pluviales et il faut en tenir compte à l'étape de la planification. Parmi ceux-ci, on note principalement le risque qu'un ouvrage de gestion des eaux pluviales crée des conditions favorables au développement et à la croissance d'agents pathogènes, ce qui peut entraîner des dangers pour la santé

publique. Par exemple, la création de bassins d'eau stagnante prévue dans un plan de gestion des eaux pluviales peut favoriser la prolifération des moustiques et de divers agents pathogènes, et ce facteur doit être considéré lors de l'analyse du projet.

Une mauvaise planification et conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales peut entraîner une :

- Augmentation des risques de noyade (en particulier pour les enfants qui se baignent dans les bassins de rétention);
- Augmentation des dangers pour la circulation suite à des inondations;
- Augmentation des risques pour la santé publique due au fait de se baigner ou d'entrer en contact avec de l'eau contaminée.

1.5. GLOSSAIRE

Alimentation d'une nappe souterraine — Phase du cycle hydrologique, par laquelle les précipitations percolent à travers la surface et les couches inférieures du sol, et atteignent la zone saturée.

Bande riveraine — Zone de part et d'autre d'un cours d'eau préservée à l'état naturel.

Bassin versant — Territoire sur lequel toutes les précipitations s'écoulent vers un seul point ou un seul exutoire.

Cycle hydrologique — Circulation continue de l'eau entre les océans, l'atmosphère et la terre.

Développement durable — Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Dans le domaine des infrastructures municipales, il tient compte à la fois des aspects économiques, sociaux et environnementaux, tout en souscrivant à l'engagement de préserver l'intégrité de l'environnement pour le bénéfice des générations futures.

Eau de captage (EC) — L'eau de captage, c'est l'eau qui pénètre dans l'égout sanitaire par temps de pluie en provenance de sources telles que les descentes pluviales, les drains de fondation, les tampons de regard d'égout ou les connexions (jonctions) fautives d'égout pluvial.

Écologie — Science qui traite des relations des organismes entre eux et avec le milieu environnant.

Égout unitaire — Système de collecte conçu pour acheminer les eaux pluviales et les eaux domestiques dans une seule conduite.

Empreinte écologique — Superficie estimée de territoire qu'il faut à une personne ou à un groupe de personnes pour satisfaire leurs besoins de consommation énergétique et de subsistance, souvent utilisée à des fins éducatives.

Frais de développement — Coûts exigés des propriétaires/promoteurs pour la mise en place des infrastructures destinées à viabiliser leurs terrains.

Gestion adaptative — Mode de gestion qui reconnaît la complexité des phénomènes hydrologiques affectant le milieu naturel et le cadre bâti, et la difficulté de les prévoir avec précision à l'aide des outils technologiques disponibles. Les ouvrages et les systèmes doivent donc être conçus à partir des meilleures données disponibles, puis revus et améliorés périodiquement sur la base des données récoltées dans les phases subséquentes de suivi, quand les objectifs initiaux ne sont pas atteints.

Gestion des eaux pluviales — Planification, conception et mise en place de systèmes qui atténuent et contrôlent les répercussions de modifications artificielles apportées au ruissellement et aux autres éléments du cycle hydrologique.

Gestion intégrée des eaux pluviales — Approche de la gestion des eaux pluviales qui intègre les disciplines de l'aménagement du territoire, de l'ingénierie et des sciences de l'environnement, en visant la protection des biens et de l'habitat faunique tout en permettant l'aménagement du territoire.

Lotissement — Dans le contexte du présent document, zone à aménager qui est sous le contrôle d'un seul propriétaire qui est responsable de la planification et de la construction des infrastructures qu'on y retrouve.

Planification hiérarchique — Dans le contexte de la planification de la gestion des eaux pluviales, étude des impacts de l'aménagement du territoire, d'abord au niveau général du bassin versant, puis au niveau des sous-bassins et enfin à celui du lotissement.

Rétention — Emmagasinement temporaire du ruissellement dans le but de contrôler le débit de pointe ou de permettre la décantation gravitaire des polluants, ou les deux à la fois.

Secteur d'aménagement — Dans le contexte du présent document, zone dans laquelle l'aménagement prévu requiert la mise en place d'infrastructures destinées à desservir plusieurs propriétaires. Les infrastructures sont généralement planifiées et construites par la municipalité.

Sous-bassin — Partie d'un bassin versant, dans laquelle toutes les eaux s'écoulent vers un seul exutoire.

Techniques compensatoires — Les techniques compensatoires permettent de réduire les flux d'eaux pluviales le plus en amont possible en redonnant aux surfaces de ruissellement un rôle régulateur fondé sur la rétention et l'infiltration des eaux de pluie.

Tuyau de descente d'eaux pluviales — Tuyau de drainage qui recueille les eaux de pluie du toit d'un bâtiment et les déverse soit directement sur le sol ou à une conduite d'égout.

2. JUSTIFICATION

2.1. CONTEXTE

Les eaux de ruissellement représentent la partie d'une précipitation qui demeure en surface (formation de flaques d'eau) ou s'écoule vers des plans d'eau récepteurs. Ces eaux devraient être gérées pour prévenir les inondations et l'érosion, en particulier lorsque l'aménagement des terrains entraîne le remplacement de la végétation et de la couche arable par des routes et des bâtiments. L'équilibre hydrologique naturel est alors modifié. Le déboisement de zones forestières et leur aménagement en quartiers à vocation résidentielle ou commerciale produit une modification extrême qui peut entraîner une augmentation du volume des eaux de ruissellement pouvant atteindre 500 %.

La gestion des eaux pluviales n'a cessé d'évoluer depuis la mise en place des premiers réseaux d'égouts dans les villes canadiennes vers la fin du XIX^e siècle. Avec l'accroissement de l'urbanisation durant l'après-guerre, le drainage urbain est devenu plus sophistiqué en raison d'une préférence marquée pour les réseaux d'égouts. Au cours des années 1960, on a reconnu le concept du double drainage ou des réseaux majeurs et mineurs, ces derniers étant conçus pour acheminer en conduites les eaux pluviales provenant d'événements assez fréquents, dont la récurrence va jusqu'à 1 dans 10 ans (1:10) inclusivement. Les réseaux majeurs (écoulements en surface) visent à transporter les eaux provenant des événements plus rares (jusqu'à l'orage de 1:200 ans) sans dommages aux biens et aux personnes. Les critères de conception ont toujours varié partout au pays. Au Québec par exemple, lorsque les réseaux sont conçus en double drainage, soit depuis les années 80, on utilise généralement un événement de récurrence de 2 à 5 ans pour le réseau mineur, et 100 ans pour le réseau majeur.

Avant l'adoption des stratégies modernes de gestion des eaux pluviales, l'objectif des réseaux de drainage consistait à éliminer les eaux de ruissellement le plus rapidement possible pour protéger les propriétés desservies et celles situées en aval. Malheureusement, dans certains cas où on prétendait qu'un aménagement en amont causait des dommages en aval, les tribunaux en Amérique du Nord ont été appelés à trancher.

Les bassins de rétention ont constitué une innovation dont l'utilisation s'est répandue à partir des années 1970 et 1980. Ces bassins, permanents ou temporaires (secs), offrent une solution au problème causé par l'augmentation des débits de pointe en provenance des zones aménagées. Ces ouvrages visent à emmagasiner le ruissellement provenant d'orages importants et à protéger les propriétés en aval. Ils sont conçus pour permettre de faire face aux orages rares, en emmagasinant d'importants volumes de ruissellement et en les relâchant de façon contrôlée pour éviter que la capacité des réseaux de drainage naturels ou artificiels en aval ne soit dépassée. Pour les concevoir, on a développé des programmes informatiques perfectionnés de modélisation hydraulique ou hydrologique des réseaux. Bien que les bassins de rétention aient été présentés à l'origine comme des ajouts attrayants et esthétiques aux aménagements urbains,

la question de l'entretien s'est parfois révélée problématique pour les municipalités qui en assumaient la responsabilité. Le fait qu'ils représentent des habitats favorisant la croissance des agents pathogènes et leur sert de refuge, qu'ils favorisent la reproduction de moustiques et qu'ils augmentent les risques de noyade sont autant d'éléments à considérer.

De nos jours, la gestion intégrée des eaux pluviales est généralement acceptée par les administrations locales, les organismes environnementaux et les promoteurs immobiliers, et tous reconnaissent qu'il s'agit d'une méthode novatrice devant guider la présente règle de l'art. Cette approche permet d'encadrer l'aménagement du territoire et l'aménagement urbain tout en protégeant les biens et les ressources naturelles. Le besoin de recourir à une approche de ce genre découle des lacunes manifestes propres aux pratiques antérieures aux années 1980. Celles-ci mettaient l'accent sur l'évacuation rapide des eaux provenant d'orages extrêmes et créaient souvent beaucoup d'érosion et de dégradation, en plus d'importantes inondations dans les cours d'eau récepteurs.

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

- Dans une perspective de gestion intégrée, les eaux pluviales sont perçues comme une ressource à protéger parce qu'elles sont importantes pour :
 - L'alimentation de la nappe souterraine en vue de maintenir le débit de base dans les cours d'eau;
 - L'alimentation en eau;
 - L'esthétique et l'utilisation à des fins récréatives;
 - Les poissons, les autres espèces aquatiques et la faune.
- Pour une planification efficace qui tient compte de ces préoccupations, il faut faire intervenir 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 dans leur état initial.
- 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 plans d'eau récepteurs d'assimiler les débits prévus.
- On reconnaît l'importance de planifier à tous les niveaux — bassin versant, sous-bassin, secteur d'aménagement et lotissement — et la consultation du public et des intervenants est une composante essentielle de cette planification.

Dans la plupart des cas, il est impossible de restaurer un bassin versant ou une partie d'un bassin versant à l'état initial. Il est cependant important de prévenir la dégradation de la ressource globale et de la mettre en valeur en atténuant les impacts des actions passées lorsque techniquement et financièrement faisable.

2.2. PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

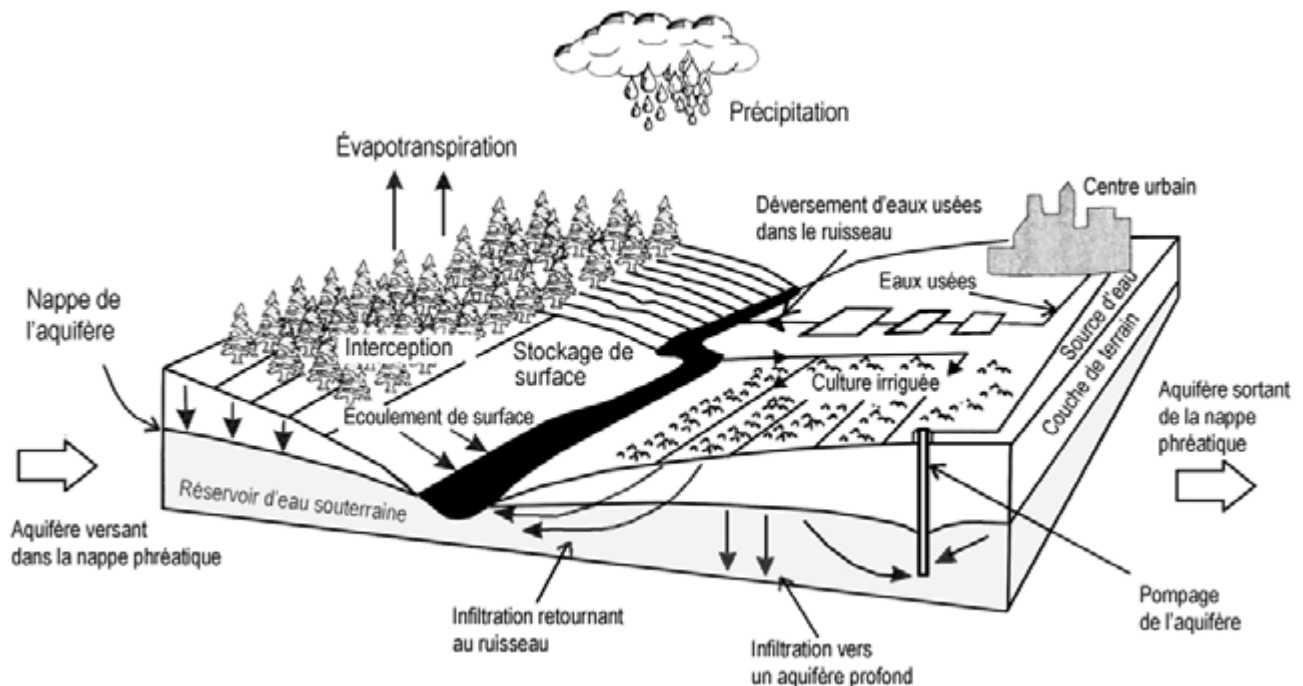
Dans le document, on définit la planification comme le pont entre les politiques acceptées au niveau des élus et leur concrétisation sur le terrain par les promoteurs des aménagements urbains et leurs conseillers.

La compréhension du cycle hydrologique est un aspect crucial de la planification de la gestion des eaux pluviales, surtout dans le cadre de l'approche intégrée. En outre, les relations entre l'aménagement du territoire urbain et la planification de la gestion des eaux pluviales sont essentielles à la préparation de documents de gestion des eaux pluviales et à la réalisation d'ouvrages qui fonctionneront de la façon prévue.

2.2.1 CYCLE HYDROLOGIQUE

Le cycle hydrologique décrit la circulation continue de l'eau entre les océans, l'atmosphère et la terre. Les principaux éléments du cycle et leur rapport avec la planification des eaux pluviales sont illustrés à la figure 2-1 (réf. 2).

Figure 2-1 : Cycle hydrologique



Les éléments importants du cycle sur lesquels les activités de l'homme (l'agriculture, l'urbanisation et l'industrialisation) ont des répercussions sont les suivants :

Évapotranspiration — L'aménagement d'une zone boisée (très perméable) à des fins industrielles ou commerciales types (70 % d'imperméabilité) réduit de plus de 50 % le volume d'eau éliminé par évapotranspiration.

Ruissellement superficiel — L'urbanisation d'un territoire sans atténuation des modifications que ceci entraîne peut produire une augmentation du volume total des eaux de ruissellement pouvant atteindre 500 %. Les répercussions sur la qualité de l'eau sont bien documentées.

Niveau supérieur de la nappe phréatique — Le ruissellement accru entraîne la réduction de l'infiltration, ce qui, à son tour, abaisse le niveau supérieur de la nappe phréatique. Cela peut avoir une incidence sur l'approvisionnement en eau des agglomérations et de l'agriculture ainsi que sur les contributions au débit de base des cours d'eau.

Agriculture — L'impact de l'irrigation et des engrais sur les eaux de surface et les eaux souterraines est une importante préoccupation, en particulier dans les régions à relief plat telle que la vallée du Fraser, en Colombie-Britannique. Les implications de l'activité agricole sur les sources d'approvisionnement en eau, en particulier dans le cas des eaux souterraines peu profondes, ont été mises en évidence par la crise de l'eau potable de Walkerton. L'épandage de biosolides sur les terres agricoles dans le but d'amender le sol constitue une autre source d'inquiétude.

Rejet d'eaux usées — La contamination ponctuelle au niveau de l'émissaire d'une station d'épuration doit constituer une préoccupation majeure des propriétaires de stations et des organismes de réglementation. Un réseau d'égout unitaire rejette périodiquement des eaux usées non traitées aux sites de débordements. Les rejets ponctuels ou diffus d'eaux pluviales contribuent également de façon importante à la contamination des eaux réceptrices. La planification de la gestion des eaux pluviales doit donc proposer des moyens réalistes de réduire ces rejets pour rencontrer ses objectifs.

2.2.2. AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Les efforts visant à atténuer les impacts de l'urbanisation ont mené à aborder la gestion des eaux pluviales de façon intégrée. Dans le contexte de l'aménagement du territoire municipal, le principal défi auquel sont confrontés les administrateurs et les planificateurs municipaux consiste à faciliter l'aménagement, qu'il soit résidentiel, commercial, industriel ou institutionnel, tout en évitant les inondations, l'érosion et la détérioration de la qualité de l'eau causées par les eaux pluviales, tout en préservant l'environnement naturel. C'est la raison pour laquelle la planification de la gestion des eaux pluviales et l'aménagement du territoire sont étroitement liés.

Il est essentiel que les documents de planification de la gestion des eaux pluviales, tiennent compte des effets cumulatifs de l'urbanisation et contiennent les renseignements pertinents qui permettront d'orienter adéquatement la prise de décision. Une description plus complète de la planification de la gestion des eaux pluviales se trouve à l'article 3, **Mise en Œuvre**. Ces documents doivent être

compatibles avec ceux qui traitent de l'aménagement du territoire municipal et offrir aux promoteurs une orientation quant à la façon d'atteindre les objectifs convenus en matière de gestion des eaux pluviales.

2.3. AVANTAGES

La planification de la gestion des eaux pluviales constitue un élément essentiel du processus d'aménagement municipal et ses avantages sont indéniables. Les parties les plus anciennes des villes canadiennes où ces pratiques de gestion des eaux pluviales n'ont pas été appliquées en subissent de façon plus marquée les répercussions néfastes aux plans de l'écologie et de la protection de la propriété.

La responsabilité des dommages causés en aval est souvent imputable à des aménagements effectués en amont. Les lois fédérales et provinciales donnent aux administrations locales le pouvoir de planifier, de réglementer et d'approuver les modifications à l'utilisation du sol. Ce pouvoir s'accompagne cependant de la responsabilité de protéger les droits des citoyens et l'environnement.

L'adoption de la présente règle de l'art et des lignes directrices qu'elle contient présente les avantages suivants :

- L'adhésion de tous les intervenants et organismes impliqués, avec pour conséquence l'accélération du processus d'approbation des projets, et leur conformité au cadre législatif;
- La protection et l'amélioration de la qualité de l'eau ainsi que des habitats aquatiques et fauniques;
- La protection contre les inondations, l'érosion et la sédimentation, pendant et après la réalisation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales;
- Le maintien du débit de base des cours d'eau et du cycle naturel des eaux souterraines;
- Une meilleure coordination interne entre les groupes ou les services dans les municipalités, et externe vis-à-vis les autres paliers de gouvernement.

3. MISE EN ŒUVRE

3.1 PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

La tendance à l'accroissement de l'urbanisation se poursuit. Dans une telle optique, le public escompte que l'aménagement du territoire respecte les deux objectifs suivants:

- Satisfaire les besoins actuels en matière de logement, d'écoles et autres équipements communautaires;
- Conserver les ressources naturelles pour le bénéfice des générations actuelles et futures.

Les enquêtes menées à travers le Canada aux fins de la préparation de la présente règle de l'art indiquent une dégradation de la qualité des plans d'eau récepteurs et une détérioration quantitative et qualitative de l'habitat faunique en milieu aquatique et terrestre. Ces enquêtes ont également révélé un intérêt croissant pour une gestion plus efficace des eaux pluviales à tous les niveaux de gouvernement.

3.2. PRINCIPES DIRECTEURS

L'expérience collective des planificateurs, des concepteurs et des exploitants d'infrastructures municipales a permis de dégager les principes directeurs suivants qui constituent la base de la règle de l'art relative à la planification de la gestion des eaux pluviales.

3.2.1. DÉVELOPPEMENT DURABLE

Comme l'indique le titre du présent document, le développement durable s'impose de plus en plus comme l'un des thèmes clés de la planification des infrastructures. Bien que le sens du terme « développement durable » varie d'une personne à l'autre, on peut le définir par les caractéristiques suivantes dans le contexte de la gestion des infrastructures pluviales :

- Minimiser « l'empreinte écologique » dans l'aménagement du territoire;
- Équilibrer les besoins économiques, environnementaux et sociaux dans la planification, la construction et l'exploitation des infrastructures (c.-à d., un triple bilan).
- S'engager à conserver et, si possible, améliorer les ressources naturelles, tant au plan local que global, pour les générations futures.

Les planificateurs d'infrastructures doivent également tenir compte des répercussions de leurs actions à l'échelle globale en terme de développement durable, comme par exemple la consommation d'énergie et l'émission de gaz à effet de serre. Bien que ces effets soient ressentis à l'échelle globale, ils sont le résultat cumulatif d'activités pratiquées au niveau local. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales peuvent influencer sur les niveaux des gaz à effet de serre, selon la façon dont ils sont conçus, construits et exploités. Les changements climatiques résultant du réchauffement du globe ou d'autres causes doivent eux

aussi être pris en considération dans la planification de la gestion des eaux pluviales.

3.2.2. APPROCHE AXÉE SUR UNE PLANIFICATION HIÉRARCHIQUE

Ce principe directeur reflète l'importance du bassin versant qui constitue la base de référence en planification de la gestion des eaux pluviales. Le bassin versant peut couvrir tout autant une grande partie d'une province qu'une zone plus petite qui ne représente qu'une fraction du territoire d'une municipalité. La principale caractéristique veut que la planification de la gestion des eaux pluviales s'effectue de façon hiérarchique. Ainsi, on commence par l'analyse des impacts au niveau du bassin versant, puis on passe de façon plus détaillée au sous-bassin, au secteur d'aménagement et finalement au niveau des terrains. Plus de détails sont donnés aux articles suivants quant aux objectifs et aux activités propres à chacun des niveaux de planification.

On retient les éléments clés suivants:

- La planification des eaux pluviales doit débiter à l'échelle du bassin versant, puisqu'il représente le système de drainage naturel ;
- Les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont généralement réalisés à l'échelle du secteur de développement (par la municipalité) ou à celui du lotissement (par le propriétaire) pour permettre l'aménagement résidentiel, commercial, industriel ou institutionnel;
- On doit parfois recourir à des niveaux intermédiaires de planification de la gestion des eaux pluviales pour faire un lien entre le niveau de planification le plus élevé (le bassin versant) et le niveau le plus bas (secteur d'aménagement ou lotissement);
- La planification de la gestion des eaux pluviales est étroitement liée à celle des ressources, de l'utilisation du sol, et de la collectivité.

Le dernier élément est essentiel, puisqu'il assure un lien et une interaction entre la planification municipale et celle de la gestion des eaux pluviales, à tous les niveaux. Au niveau le plus élevé (le bassin versant), il doit habituellement y avoir coopération entre plusieurs municipalités, qui doivent incorporer dans leurs documents de planification officiels les décisions entérinées dans le plan du bassin versant.

3.2.3. CONSULTATION DU PUBLIC

La consultation du public est maintenant considérée comme une étape incontournable dans le processus de planification des infrastructures municipales. On doit permettre à tous les intervenants d'être informés et d'apporter leur contribution aux différentes étapes de la planification, depuis les citoyens aux propriétaires fonciers, en passant par les groupes de revendications. Ce principe directeur découle de l'application du processus démocratique qui demande que les citoyens soient bien informés pour pouvoir exercer un jugement éclairé au moment de voter. Par conséquent, les élus doivent consulter le public avant de prendre une décision.

On peut retirer plusieurs avantages d'un programme efficace de consultation du public. Mentionnons entre autres la possibilité d'obtenir un point de vue pertinent en rapport avec la stratégie et les plans, l'adhésion du public dès le départ et une mise en œuvre plus harmonieuse. La participation du public peut également aider à obtenir des données écologiques détaillées et à jour, et à mettre en œuvre des programmes de surveillance.

3.2.4. DROIT DE PROPRIÉTÉ

Les trois principes directeurs décrits plus haut sont relativement nouveaux dans le contexte des caractéristiques de la planification des infrastructures municipales. Par contraste, le droit de propriété et les droits qu'il confère sont garantis par le système juridique canadien depuis des siècles. Toutes les décisions relatives à la planification de l'utilisation du sol et à la gestion des eaux pluviales sont susceptibles d'être affectées par des questions de propriété. L'aménagement du territoire urbain et suburbain dépend dans une large mesure de la façon dont les promoteurs immobiliers parviennent à acquérir et à assembler les parcelles convoitées.

Du point de vue de la planification de la gestion des eaux pluviales, les éléments clés du droit de propriété sont:

- Le manque de coopération des différents propriétaires peut retarder ou mettre en péril les options les plus prometteuses en terme de gestion des eaux pluviales.
- La municipalité a toujours la possibilité de recourir à l'expropriation des terrains nécessaires. Les lois relatives à l'expropriation reconnaissent toutefois les droits de propriété et offrent aux propriétaires un niveau de protection relativement élevé.
- Les choix en matière de gestion des eaux pluviales à l'échelle du lotissement, en particulier dans les zones déjà urbanisées, sont limités par les droits des propriétaires. Cela vaut pour les techniques compensatoires telles que le débranchement des tuyaux de descente d'eaux pluviales, le terrassement des terrains et les autres mesures de contrôle à la source.

3.2.5. APPROCHE AXÉE SUR UNE PLANIFICATION INTÉGRÉE

La « planification intégrée de la gestion des eaux pluviales » repose sur une approche multidisciplinaire de la planification des infrastructures liées aux eaux pluviales. Par contraste, la gestion des eaux pluviales « traditionnelle » avait tendance à être unidisciplinaire et à préconiser surtout l'évacuation rapide des eaux de ruissellement associées aux fortes précipitations. De nos jours, la 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 de ce principe 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.

3.2.6. GESTION ADAPTATIVE

En gestion adaptative, les ouvrages et les systèmes sont conçus à partir des meilleures données disponibles, puis revus et améliorés périodiquement sur la base des données récoltées dans les phases subséquentes de suivi.

Le principe de la gestion adaptative est important en planification intégrée de la gestion des eaux pluviales et ce, pour plusieurs raisons, dont les suivantes :

- Les connaissances scientifiques qui décrivent le comportement des systèmes naturels en cause évoluent constamment.
- Les outils technologiques de prise de décisions sont également en évolution. Certaines règles simples découlent de l'observation et de l'expérience (par exemple, les impacts écologiques surviennent lorsque le pourcentage d'imperméabilité dépasse 10 %), mais l'analyse des phénomènes complexes mettant en relation le climat, la géographie et les espèces vivantes requiert davantage de données scientifiques.
- On dispose maintenant de technologies novatrices, telles que les systèmes évolués de contrôle et d'acquisition de données (SCADA) qui permettent d'enregistrer, de transmettre, de stocker, d'analyser les données provenant de réseaux de gestion des eaux pluviales. L'informatique permet maintenant de solutionner des problèmes complexes qu'il était impossible de résoudre auparavant.

La gestion adaptative doit s'appliquer à tous les aspects de la planification de la gestion des eaux pluviales. Elle suppose une amélioration continue de la qualité et de la quantité des données disponibles, qui favorise une prise de décision basée sur de meilleures connaissances scientifiques. Ainsi, les solutions développées à partir de données théoriques sont validées et optimisées avec des données réelles.

3.2.7. VIABILITÉ FINANCIÈRE

Les installations modernes liées aux eaux pluviales exigent d'importantes immobilisations et des efforts soutenus en terme d'exploitation et d'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 suppose ce qui suit :

- 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.

Les sources de financement peuvent provenir soit de la taxe foncière générale ou des taxes de bassin, soit d'un fonds alimenté par les développeurs, avec l'aide des programmes fédéral ou provincial destinés aux infrastructures lorsque disponibles, ou encore d'un service public de gestion des eaux pluviales. Cette dernière option, qui est de plus en plus favorisée, permet entre autres :

- D'imputer les coûts aux vrais bénéficiaires;
- D'appliquer les principes de la méthode de comptabilisation du coût complet au réseau de gestion des eaux pluviales;
- De sensibiliser le public aux avantages et aux coûts de la gestion des eaux pluviales.

3.3 PLANIFICATION DES EAUX PLUVIALES À L'ÉCHELLE MUNICIPALE

Le Canada compte une variété de climats, de caractéristiques géographiques et autres. La planification de la gestion des eaux pluviales doit tenir compte de ces diverses conditions. Les entrevues et les enquêtes menées à travers le pays ont fait ressortir l'importance des éléments suivants sur la planification.

3.3.1. UTILISATION DU SOL

Dans bon nombre de municipalités, on retrouve d'importantes zones rurales, souvent encore utilisées à des fins agricoles. Les politiques d'annexion ou de fusion favorisent souvent cette situation. Dans d'autres cas, le territoire est entièrement urbanisé depuis longtemps et les possibilités d'aménagement se limitent aux terrains vacants ou au redéveloppement. Chacune de ces situations présente un certain nombre de défis.

L'utilisation du sol à des fins agricoles comporte des défis particuliers pour la municipalité. D'ordinaire, les terres les plus fertiles se trouvent dans la plaine inondable. Les agriculteurs ont déjà modifié la topographie naturelle en défrichant les terres et en construisant parfois des digues pour se protéger des inondations. Les fossés en bordure de route et les fossés de ligne ont remplacé les réseaux versants naturels.

Comme les fermes se trouvent ordinairement dans les zones basses, l'augmentation du débit provenant des aménagements en amont peut créer des problèmes de drainage agricole. Les modes de drainage agricole sont différents de ceux qui s'appliquent aux territoires urbains, et ils varient en fonction de la saison et du type de culture. La ville de Surrey, en Colombie-Britannique, s'est attaquée systématiquement aux problèmes liés à l'assèchement des terres basses à des fins agricoles (ville de Surrey, 1997).

Le développement de terrains vacants est généralement effectué dans des zones aménagées selon les pratiques traditionnelles de gestion des eaux pluviales. Tel que mentionné plus haut, ces pratiques ont entraîné la destruction d'une grande partie des ressources naturelles liées aux forêts, aux ruisseaux naturels, etc. Souvent, les ruisseaux ont été canalisés et transformés en égout pluvial ou unitaire. Dans de tels cas, la gestion des eaux pluviales doit miser sur des mesures à la source permettant de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement. Il arrive que l'on tente alors de réparer les dommages, que ce soit par la remise à l'état naturel d'anciens ruisseaux, l'enlèvement de digues ou barrages désaffectés et la restauration de l'habitat.

3.3.2. GÉOLOGIE

La géologie locale ou régionale a une incidence majeure sur le cycle hydrologique. À l'état naturel, certaines zones contiennent de l'argile imperméable, du silt et des couches de roc qui empêchent l'alimentation directe d'aquifères souterrains. Dans l'environnement naturel, cela entraîne la formation

de flaques d'eau dans les champs, de l'évaporation, de l'emmagasinement dans les couches superficielles du sol et du ruissellement. Dans les forêts pluviales naturelles environ 50 % des précipitations s'infiltrent dans le sol et 50 % sont éliminés par évapotranspiration. Les stratégies de gestion des eaux pluviales doivent tenir compte de ces aspects.

3.3.3. HYDROLOGIE

Les caractéristiques des précipitations et les structures saisonnières diffèrent selon la région au Canada. Tel qu'on l'a mentionné précédemment, ce sont les précipitations (et les autres conditions climatiques) au cours du temps géologique qui forment et soutiennent les systèmes vitaux, aquatiques et terrestres. Il est donc important de compiler les données de précipitations (pluie et neige) provenant des stations météorologiques existantes dans la région à l'étude pour déterminer les mesures optimales d'atténuation des impacts de l'aménagement du territoire sur le cycle hydrologique. Il existe maintenant des outils analytiques pour assister les ingénieurs dans la conception d'ouvrages de gestion des eaux pluviales qui :

- Captent les précipitations fréquentes de faible intensité et les retournent au milieu naturel en empruntant le cheminement du cycle hydrologique antérieur au développement;
- Retiennent le ruissellement associé aux précipitations d'intensité moyenne dans des ouvrages de rétention qui sont vidangés au milieu naturel ou au réseau pluvial à un débit correspondant aux conditions antérieures au développement;
- Transportent et évacuent le ruissellement associé aux événements pluvieux rares, dont la récurrence est de 1:100 ou de 1:200 ans, en minimisant les dommages causés aux personnes ou aux biens.

3.3.4. GESTION DES EAUX PLUVIALES DES SITES DE CONSTRUCTION

Les enquêtes menées aux fins de l'élaboration de la présente règle de l'art ont souligné le fait que les sédiments produits lors des travaux de construction en milieu urbain représentaient une proportion importante de tous les contaminants transportés par les eaux de pluie. Durant les travaux, les eaux de ruissellement traversent des surfaces dont on a enlevé le couvert végétal et la couche arable. Elles érodent alors le sol et transportent d'énormes quantités de sédiments qui se déposent aux endroits où la vitesse d'écoulement diminue.

Avant d'approuver un projet, la municipalité doit exiger du promoteur qu'il prépare un plan détaillé de contrôle de la sédimentation et de l'érosion durant les travaux de construction.

3.3.5. LOIS

Les lois régissant les eaux pluviales, et leur degré d'application, varient à travers le pays. Les lois peuvent être fédérales, provinciales ou municipales (règlements).

La connaissance des lois et des organismes chargés de les administrer est une considération importante en planification de la gestion des eaux pluviales.

La *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral est l'une des plus puissantes parmi les lois pertinentes à la planification de la gestion des eaux pluviales. Elle interdit « de rejeter une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons, ou en quelque autre lieu si le risque existe que la substance pénètre dans ces eaux ».

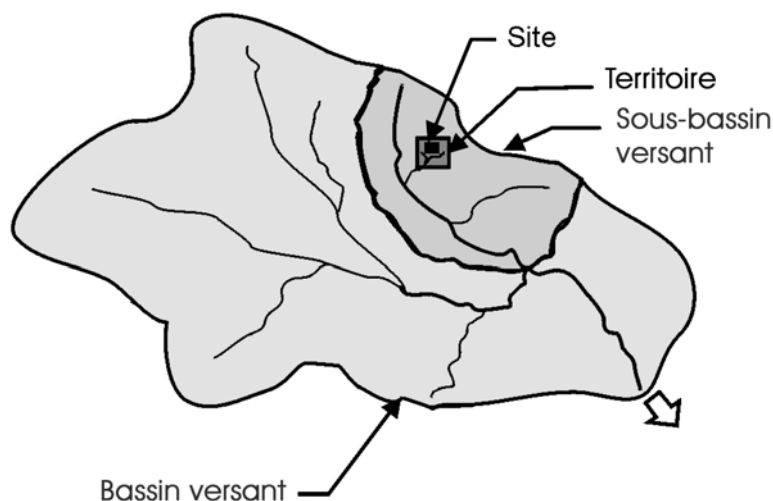
3.4. CADRE DE PLANIFICATION

On présente dans cette section les recommandations de la règle de l'art quant à un cadre de planification de la gestion des eaux pluviales élaboré à partir des lignes directrices et des considérations énoncées dans les sections précédentes. Ces recommandations reposent sur des applications réelles qui se sont avérées concluantes. Toutefois, compte tenu de l'évolution constante et rapide des technologies de gestion des eaux pluviales, les règles de l'art devront être sans cesse mises à jour pour intégrer les nouvelles approches.

3.4.1. DÉTAILS DU CADRE DE PLANIFICATION

Le cadre présenté ci-après se veut avant-gardiste. Il présente une méthodologie de réalisation et de mise en œuvre de plans de gestion des eaux pluviales couvrant les différents niveaux de détails, et susceptibles de rallier la collectivité. Il se peut qu'il ne convienne pas à toutes les municipalités, en raison des variations de taille, de climat, d'utilisation du sol, etc. Il se peut également que certains de ces documents existent déjà dans certaines municipalités sous une forme ou une appellation différente, puisque la terminologie varie énormément dans ce domaine.

Figure 3-1 : Les quatre niveaux de planification pour la gestion des eaux pluviales



On décrit à l'**article 3.1** le principe de la planification hiérarchique appliqué à la gestion des eaux pluviales. Selon ce principe, le bassin de drainage constitue la limite naturelle et logique de la planification de la gestion des eaux pluviales, laquelle doit s'effectuer à quatre niveaux différents, soit :

- le bassin versant,
- le sous-bassin,
- le secteur d'aménagement,
- le lotissement.

La **figure 3-1** illustre la représentation graphique des quatre niveaux de planification mentionnés ci-dessus. Les études techniques, les validations sur le terrain, les consultations auprès du public et les autres activités ont toutes pour objectif la réalisation et l'approbation d'un plan à chacun de ces niveaux. On retrouve à la **figure 3-2** une représentation schématique du cadre de planification avec ses principales caractéristiques ainsi que l'identification des principaux intervenants impliqués aux stades de la réalisation et des approbations.

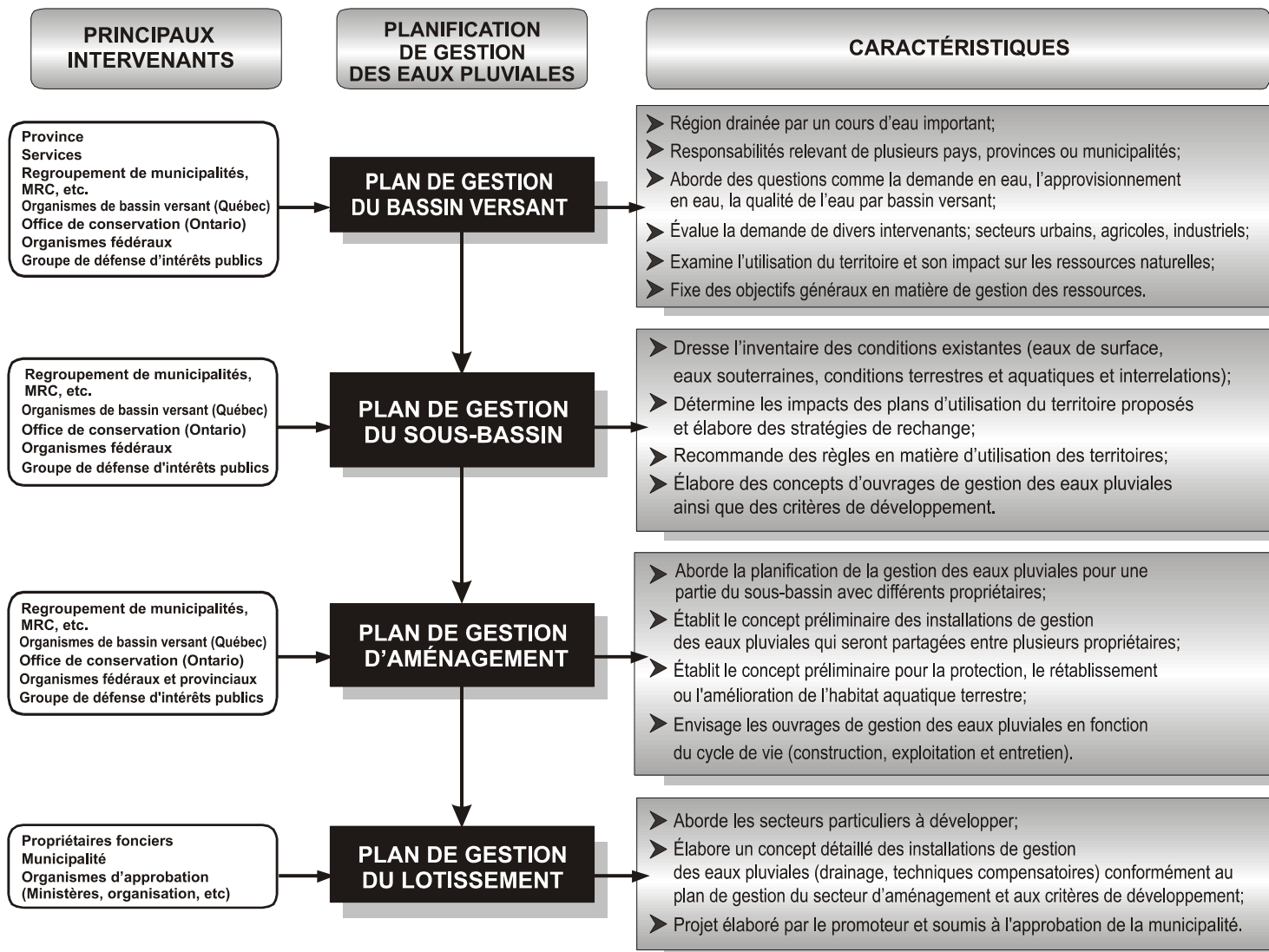
3.4.2 PLAN DE GESTION DU BASSIN VERSANT

Le plan de gestion du bassin versant est le document de planification du niveau le plus élevé.

3.4.3 OBJECTIF

L'objectif visé à ce niveau est de concevoir un plan stratégique qui permettra l'aménagement du territoire tout en protégeant ou en mettant en valeur les écosystèmes naturels. L'aménagement du territoire peut inclure l'urbanisation, le développement énergétique et l'exploitation des ressources, l'irrigation des cultures (agriculture), le développement industriel ou toute activité qui génère une forte demande en eau ou un impact important sur le milieu hydrique. Ce plan comporte des buts et des objectifs accompagnés des mesures nécessaires à leur atteinte. Le plan de gestion du bassin versant ne contient pas le niveau de détail requis pour la conception. Il s'agit d'un document « parapluie » en vertu duquel les plans subséquents seront préparés et il doit inclure une vision, des principes et des objectifs.

Figure 3-2 : Structure de planification



Caractéristiques

Les caractéristiques d'un plan de gestion de bassins versants sont les suivantes :

- Le bassin couvre une superficie drainée par un cours d'eau important, souvent de l'ordre de plusieurs milliers de km² (ou plus petite suivant la topographie, la complexité des problèmes et le nombre d'intervenants);
- Le plan de gestion est généralement sous la responsabilité d'une province, d'un organisme de bassins, d'un regroupement de plusieurs municipalité, etc. Au Québec et en Ontario, la responsabilité revient aux organismes de bassins. En Ontario l'organisme est connu sous le nom d'Office de la protection de la nature. Dans les autres provinces, il se peut que ce soit le niveau régional de gouvernement (entre la municipalité et le gouvernement provincial) qui effectue le travail;
- Il traite de sujets 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 (rurale, suburbaine, urbaine, industrielle et production d'électricité) font l'objet d'une évaluation;
- Le plan de gestion du bassin aborde l'utilisation du sol et ses effets sur le milieu naturel, et décrit les impacts cumulatifs associés aux aménagements existants ou proposés.

Le plan établit les buts et les objectifs généraux que les plans de niveau inférieur devront rencontrer en matière de gestion des ressources.

Les disciplines techniques mises à contribution dans l'élaboration d'un plan type de bassin versant sont les suivantes :

- Hydrologie des eaux de surface;
- Hydrologie et hydrogéologie souterraines;
- Qualité de l'eau;
- Hydraulique des cours d'eaux;
- Expertise dans les ressources aquatiques et terrestres;
- Aménagement du territoire.

Principaux intervenants

Les principaux intervenants dont on doit solliciter la contribution à la préparation du plan sont :

- Les ministères et les organismes provinciaux et fédéraux, les municipalités et les gouvernements régionaux (les agences de bassins/les offices de protection de la nature, en Ontario);
- Les entreprises de production électrique ou énergétique, les services d'irrigation, les industries et les associations d'exploitants agricoles;
- Les élus, les groupes d'intérêts et les citoyens.

Plan de gestion du sous-bassin

Généralement la superficie d'un sous-bassin peut varier entre 10 et 200 km². Le plan de sous-bassin peut être le premier document produit lorsque les aménagements effectués dans le sous-bassin sont relativement indépendants et ne requièrent que peu ou pas d'interactions avec le bassin versant dont il fait partie.

Objectif

Le plan de gestion intégrée des eaux pluviales du sous-bassin doit détailler les objectifs établis au niveau du bassin versant, à partir d'études et de consultations publiques.

Caractéristiques

- Ce plan nécessite une plus forte participation des organismes compétents et des autres intervenants;
- 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'eaux;
- 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.

Principaux intervenants

Les principaux intervenants sont les mêmes qu'au niveau précédent, avec un degré d'interaction nettement plus élevé, en raison du processus de prise de décisions impliquant de nombreux intervenants. Des aptitudes de conciliation sont requises pour faciliter l'harmonisation des différents points de vue.

Plan de gestion d'un secteur d'aménagement

Le plan de gestion d'un secteur d'aménagement est le niveau de planification qui permet d'établir pour la zone à l'étude le système optimal de gestion des eaux pluviales en conformité avec les plans de gestion des bassins dont il fait partie. Le secteur d'aménagement en cause fait ordinairement partie d'un sous-bassin pour lequel le plan a été élaboré. Hydrologiquement, il peut s'agir d'un bassin versant en soi; il arrive souvent toutefois que les limites du secteur d'aménagement soient dictées par d'autres facteurs tels que le plan de zonage, les pressions en matière d'aménagement, les limites cadastrales, etc.

Objectif

L'objectif poursuivi consiste à élaborer un plan de gestion des eaux pluviales du secteur considéré comprenant la conception préliminaire des ouvrages, le tout en conformité avec le plan de gestion du sous-bassin, ainsi qu'avec le schéma d'aménagement du territoire et les autres lois et règlements régissant l'utilisation du sol.

Caractéristiques

- Le secteur couvre généralement une superficie de l'ordre du kilomètre carré, dans laquelle on retrouve plusieurs propriétaires et qui fait partie d'un sous-bassin pour lequel un plan a été élaboré;
- Ce plan de gestion expose de façon détaillée les caractéristiques environnementales, la stratégie retenue, les recommandations ainsi que le plan d'implantation et le calendrier de mise en œuvre;
- Il présente la conception préliminaire des mesures de restauration ou de mise en valeur, d'ouvrages de gestion des eaux pluviales incluant leur localisation et leur dimensionnement, ainsi que les modes de financement relatifs à la construction, à l'exploitation et à l'entretien;
- Ce plan de gestion peut être préparé et financé par les promoteurs privés qui possèdent d'importants actifs fonciers à l'intérieur du secteur d'aménagement considéré.

Les disciplines techniques requises pour l'élaboration d'un plan de gestion des eaux pluviales d'un secteur d'aménagement sont celles requises pour le plan de sous-bassin, auxquelles s'ajoutent :

- Le génie municipal;
- L'hydraulique;
- La géotechnique.

Principaux intervenants

Les mêmes que dans le cas du plan de sous-bassin, avec une implication réduite des intervenants des milieux ruraux ou agricoles.

Plan de gestion des eaux pluviales à l'échelle du lotissement

Ce plan 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 gestion. Il s'agit d'une conception détaillée qui est habituellement présentée en même temps que les plans des infrastructures municipales de desserte ainsi que les plans gestion de terrassement et de contrôle de l'érosion. Il est généralement sous la responsabilité du propriétaire ou du promoteur qui en assure, dans la plupart des cas, le financement.

Caractéristiques

- 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, techniques compensatoires);
- Ce plan est habituellement préparé par les consultants du promoteur et soumis à la municipalité et aux organismes pertinents pour approbation.

Les compétences techniques requises sont celles qui se rapportent à la conception détaillée et à la préparation de documents contractuels.

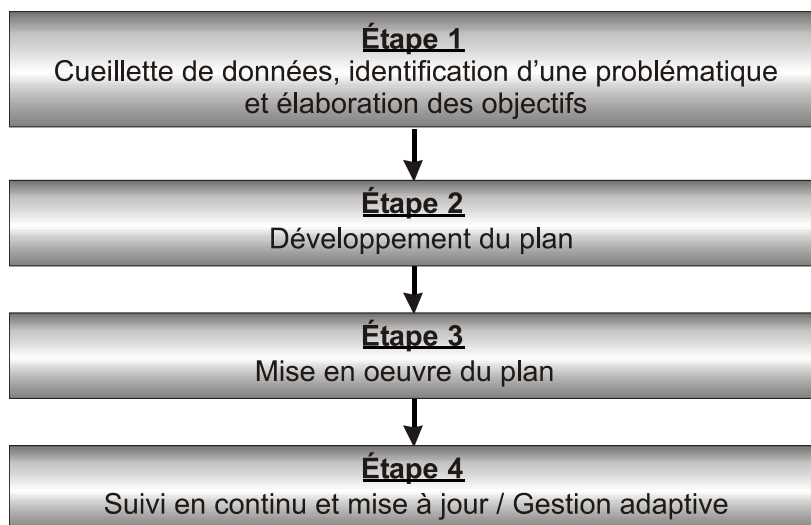
Principaux intervenants

Seuls les propriétaires fonciers et leurs consultants, la municipalité et les organismes d'approbation pertinents sont susceptibles d'être en cause à ce niveau. Les propriétaires ou résidents des secteurs limitrophes peuvent également être impliqués dans certains cas.

3.4.4. PRÉPARATION DES PLANS PAR ÉTAPES

De nombreuses municipalités ont mis au point une approche séquentielle, par étapes, pour la préparation des plans et la réalisation des travaux. Cette approche respecte plusieurs des principes directeurs exposés dans la présente règle de l'art, et elle peut donc être appliquée avec de bons résultats à la planification de la gestion des eaux pluviales. Elle est illustrée de façon graphique à la **figure 3-3** qui suit.

Figure 3-3 : Étapes de préparation des plans de gestion du réseau pluvial.



On peut appliquer cette méthode aux quatre niveaux de planification. Le degré d'importance accordée à chacune des étapes varie selon le niveau de planification.

La quatrième étape, qui prévoit l'application du principe de la gestion adaptative, est importante à toutes les échelles de planification.

3.3.3. LIMITES D'APPLICATION

Le cadre de planification présenté dans la présente section représente la règle de l'art et il devrait être adopté lorsque le contexte politique et administratif le permet. Toutefois, cela n'est pas possible dans certains cas. Ainsi, dans certaines circonstances, il ne sera pas possible de préparer un plan de gestion du bassin versant. Dans d'autres cas, on peut parfois fondre le plan du sous-bassin à celui du secteur d'aménagement pour être en mesure d'atteindre les objectifs de planification. La règle de l'art tient essentiellement au respect des principes directeurs énoncés plus haut. On insistera à cet égard sur l'approche hiérarchique, par laquelle la planification de la gestion des eaux pluviales doit procéder de façon séquentielle et avec un niveau de détails croissant, du bassin versant jusqu'aux ouvrages construits au niveau du lotissement.

Les bassins versants chevauchant des frontières internationales ou interprovinciales peuvent présenter des défis complexes en matière de planification et exiger des considérations spéciales.

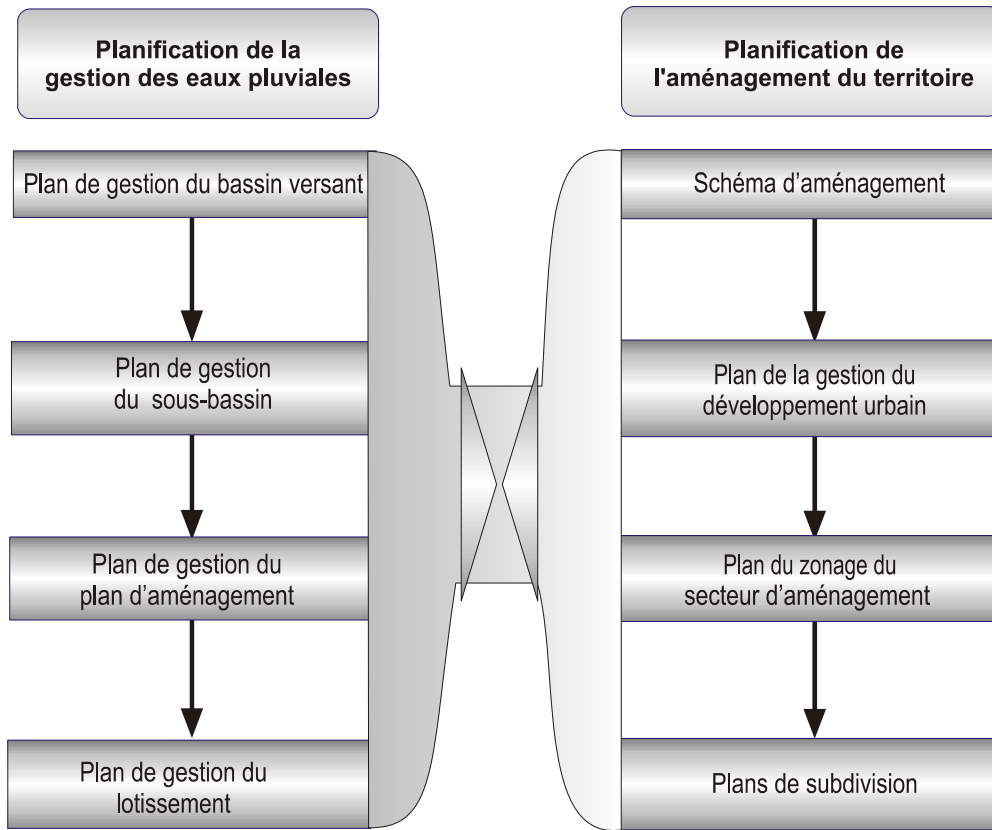
3.3.4. LIEN AVEC L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

On reconnaît généralement qu'il faut recourir à une approche plus holistique pour atténuer les impacts de l'urbanisation. Cela se reflète parfois dans les schémas d'aménagement officiels qui sont préparés par les organismes municipaux en vertu des lois provinciales. Dans ces documents sont exposés la philosophie et les principes fondamentaux à la base des politiques et des pratiques régissant la croissance de la collectivité. Parmi les principes fondamentaux apparaissant généralement dans les schémas d'aménagement, mentionnons :

- La protection des droits de propriété ;
- La protection et l'amélioration de l'environnement;
- La protection de la qualité et de la quantité des eaux de surface et des eaux souterraines.

Ces principes sont étroitement liés et ils justifient la dynamique de gestion intégrée des eaux pluviales. La **figure 3-4** résume l'interrelation entre l'aménagement du territoire municipal et les processus de planification de la gestion des eaux pluviales. La terminologie utilisée peut varier d'une municipalité à l'autre.

Compte tenu de la forte implication des élus et des différents intervenants dans le processus d'élaboration et d'approbation des schémas d'aménagement, il est essentiel de reconnaître les liens qui existent avec les plans de gestion des eaux pluviales. Les liens dans les deux directions à la **figure 3-4** font ressortir la nature « dynamique » de ces documents ainsi que la nécessité de les mettre à jour de façon régulière.

Figure 3-4 : Lien entre la planification de la gestion des eaux pluviales et l'aménagement urbain

4. DOMAINES ET LIMITES D'APPLICATION

4.1. DOMAINES D'APPLICATION

Les principes directeurs et le cadre de planification exposés dans la présente règle de l'art s'appliquent à tous les paliers de gouvernement, ainsi qu'à toutes les municipalités du Canada, grandes et petites. Ils sont particulièrement pertinents dans le cas des municipalités à forte croissance où des zones agricoles ou en friche sont aménagées à des fins résidentielles, institutionnelles ou industrielles.

Les cas d'utilisation possibles sont les suivants :

- Par les gouvernements de niveau supérieur (provincial ou régional), pour montrer aux municipalités l'approche de planification appropriée à utiliser dans l'aménagement des bassins versants qui se trouvent sur leur territoire;
- Par les municipalités, comme ligne directrice dans l'élaboration de leurs documents et de leurs outils de planification de la gestion des eaux pluviales, ce qui leur permet de s'assurer qu'elles agissent en conformité avec la règle de l'art acceptée;
- Par le public et les autres intervenants, pour s'assurer que la planification effectuée dans leur municipalité est conforme à la règle de l'art acceptée.

4.2. LIMITES D'APPLICATION

La règle de l'art propose une planification à quatre niveaux, soit à celui du bassin versant, du sous-bassin, du secteur d'aménagement et du lotissement. On y préconise l'élaboration de documents de planification et de documents techniques de plus en plus détaillés à chacun de ces niveaux, du bassin versant jusqu'au lotissement. Il se peut toutefois que ce modèle soit difficile à utiliser dans tous les cas. Par exemple, il peut arriver que les documents sur l'utilisation du sol correspondants soient en préparation ou non disponibles. Il se peut qu'on doive régler certains problèmes de drainage existants en priorité. Il arrive aussi que la proportion de territoire restant à aménager soit si faible dans un bassin donné, que seul un plan de drainage du lotissement soit nécessaire. Dans toutes ces circonstances, tous les principes directeurs mentionnés dans la règle de l'art s'appliquent et on doit utiliser la meilleure information disponible.

La règle de l'art suppose généralement que les documents relatifs à l'utilisation du sol sont déjà disponibles pour orienter et servir de base à la préparation des documents de planification de la gestion des eaux pluviales. D'autre part, les recommandations ainsi que le plan et le calendrier de mise en œuvre de la gestion des eaux pluviales pourront influencer à leur tour les schémas d'aménagement.

4.3. SUIVI

La gestion intégrée des eaux pluviales est une science en évolution. Afin de rencontrer l'objectif de protéger l'environnement tout en favorisant l'aménagement du territoire et la croissance de la population, on a élaboré des systèmes et des concepts tels que les techniques compensatoires de gestion des eaux pluviales, malgré le peu de données de suivi permettant de valider leurs performances à long terme.

Il faut donc exercer un suivi et le documenter afin de confirmer l'efficacité des systèmes de gestion des eaux pluviales, en particulier pour les paramètres suivants :

- Qualité de l'eau;
- Débit dans les cours d'eau et modification de leur morphologie;
- Qualité de la flore et de la faune des cours d'eau;
- Coûts.

Pour ce qui est de l'aspect économique, les méthodes préconisées dans le présent document impliquent des coûts initiaux seront plus élevés que les pratiques traditionnelles, qui reposaient essentiellement sur la conception de réseaux de drainage. Afin de se conformer aux principes de développement durable et de viabilité financière, il faut établir les coûts additionnels exigés à chaque étape de la mise en œuvre et en faire rapport à tous les intervenants. Les coûts seront plus élevés aux étapes de la planification (ceux relatifs à la consultation du public, par exemple), de la conception et de la construction (complexité accrue des systèmes de contrôle quantitatif et qualitatif) et d'exploitation. On doit donc disposer de sources de financement adéquates, en particulier pour les budgets d'exploitation.

Les mécanismes de financement doivent être stables et les budgets doivent prévoir les coûts de réparation et de remplacement des infrastructures. Compte tenu de l'importance des budgets en cause et considérant les avantages de gérer la totalité des coûts relatifs à des ouvrages spécifiques, quelques municipalités ont mis sur pied un service public de drainage. Bien que la démarche soit relativement complexe, l'expérience s'est généralement avérée positive.

Il convient de mentionner que les coûts totaux associés au cycle de vie des ouvrages pourraient être plus élevés dans le cas des réseaux traditionnels que dans le cas où l'on applique la planification de la gestion des eaux pluviales telle que préconisée dans ce document.

4.4. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

La gestion des eaux pluviales doit intégrer des activités de recherche et développement, en raison de la nature souvent avant-gardiste des méthodes et des concepts mis à l'épreuve. On identifie en particulier les domaines de recherche suivants :

- Amélioration de la qualité de l'eau.
- Gestion des coûts d'exploitation sur tout le cycle de vie des ouvrages.
- Étude des impacts de l'ensemble des événements pluvieux sur l'hydrologie et l'écologie des bassins versants.
- Répercussions sur la santé humaine.

Le rendement à long terme des techniques de gestion des eaux pluviales en ce qui a trait à l'amélioration de la qualité de l'eau n'est pas encore suffisamment documenté. Des activités de suivi de la performance des ouvrages, de recherche et de développement seraient particulièrement indiquées dans les cas suivants :

- Bassins de rétention permanents et marais;
- Techniques d'infiltration;
- Fossés de rétention/drainage;
- Technologies de décantation/séparation (dispositifs ajoutés aux puisards).

On peut souligner en particulier les besoins en recherche sur la courbe de variation des taux d'infiltration dans les bassins et les tranchées d'infiltration, afin de valider ou d'ajuster les taux théoriques de conception à partir de mesures in situ.

De nombreuses municipalités ont exprimé leurs préoccupations au sujet de l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales. On préconise maintenant différentes techniques de contrôle à la source telles que les toits verts, l'emménagement local et les ouvrages mécaniques ou hydrodynamiques. Bien que certaines de ces techniques soient passées dans l'usage courant ailleurs dans le monde, des doutes persistent quant à leur rendement sous certaines conditions au Canada, surtout en hiver dans les régions froides. Des études de cas et des activités de recherche portant sur toute la durée de vie des ouvrages pourraient fournir de précieuses données aux planificateurs, aux concepteurs et aux exploitants, permettant d'améliorer l'allocation des ressources en matière d'opération et d'entretien.

On a déjà mentionné la problématique de la croissance de moustiques et de l'émergence d'agents pathogènes dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales. Le virus du Nil occidental est présent dans bon nombre de provinces depuis plusieurs années. Quoique les premiers résultats indiquent que des installations bien conçues et bien entretenues ne devraient pas amplifier ces problèmes, il est certes justifié d'approfondir la recherche sur ce sujet.

5. ÉVALUATION

L'évaluation des résultats de l'application des méthodes décrites dans le présent document doit être menée sous réserve des considérations suivantes:

- Il s'agit d'une règle de l'art qui traite de planification et sa mise en pratique dans des ouvrages de gestion des eaux pluviales entièrement opérationnels passe par plusieurs étapes subséquentes d'ingénierie et de construction.
- Tel que mentionné plus haut, la gestion adaptative est un des principes directeurs de cette règle de l'art. Ce principe nécessite la réévaluation constante des ouvrages sur la base des données d'opération, afin d'améliorer les critères de conception.

Les mesures proposées en rapport avec la collecte des données sont abordées à **l'article 4.3, Suivi**. L'atteinte des objectifs d'un plan de gestion intégrée des eaux pluviales devrait être évaluée tous les cinq (5) ans afin d'en mesurer l'efficacité; c'est ordinairement la fréquence de remise à jour des documents de planification.

ANNEXE A : ÉTUDES DE CAS

ÉTUDE DE CAS N^o 1 — VILLE DE CHILLIWACK (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

Contexte

La ville de Chilliwack, une municipalité située à l'extrémité est de la vallée du Fraser, en Colombie-Britannique, est une des premières municipalités à avoir adopté l'approche de planification intégrée de la gestion des eaux pluviales. L'administration municipale a reconnu dès le départ le besoin d'équilibrer la croissance et l'aménagement d'une part et la protection de l'environnement naturel d'autre part. La population de la ville est passée de 59 à 75 000 habitants au cours des 10 dernières années. Ayant adopté une politique de gestion intégrée des eaux pluviales, la municipalité a élaboré un manuel de planification au moyen d'un processus interservice et interorganisme qui incluait la participation des intervenants.

Principaux éléments

L'approche utilisée par la ville de Chilliwack incorpore la totalité des principes directeurs exposés dans la présente règle de l'art et la municipalité l'a mise en pratique dans des projets d'aménagement réels. L'objectif global du programme de gestion des eaux pluviales consiste à mettre en œuvre une gestion intégrée qui préserve ou rétablit les caractéristiques du bilan hydrologique et de la qualité de l'eau d'un bassin versant en santé, gère les inondations et les risques géotechniques afin de protéger la vie et les biens, et améliore l'habitat des poissons. La municipalité cherche à gérer l'aménagement de manière à conserver pour les eaux pluviales les caractéristiques qui « émulent » le bassin versant naturel antérieur à l'aménagement.

Parmi les critères de conception du drainage, on retrouve :

- Le captage des 30 premiers millimètres de précipitations (par jour) et leur restitution au milieu naturel en favorisant l'infiltration, l'évapotranspiration et la réutilisation des eaux de pluie.
- La rétention des 30 millimètres suivants de précipitations par jour et leur rejet dans les réseaux de drainage ou les cours d'eau aux débits naturels qui existaient avant le développement.
- La vérification que le système de gestion des eaux pluviales peut transporter et évacuer en toute sécurité les eaux provenant de précipitations supérieures à 60 mm (jusqu'à la fréquence de 1 dans 100 ans).

Pour atteindre ces objectifs, des équipes d'employés municipaux et d'experts-conseils ont mis au point des pratiques novatrices. Mentionnons à titre d'exemple les pratiques suivantes :

- Expertises hydrologiques et géotechniques servant à cartographier le bilan hydrologique pré-développement;
- Des puisards d'infiltration sur chaque parcelle;

- Des puits d'infiltration à chaque puisard;
- L'utilisation de conduites d'égout perforées là où les conditions géotechniques le permettent;
- Des bassins de rétention et d'infiltration, là où les conditions géotechniques le permettent.

En collaboration dans plusieurs cas avec d'autres organismes intéressés à promouvoir la gestion intégrée des eaux pluviales, la municipalité a lancé plusieurs programmes de suivi pluriannuels favorisant la gestion adaptative.

ÉTUDE DE CAS N° 2 — VILLE DE TORONTO, PLAN DIRECTEUR DE GESTION DES DÉBITS DE TEMPS DE PLUIE

En 1997, la ville de Toronto a amorcé l'élaboration d'un plan directeur de gestion des débits de temps de pluie dans le but d'en éliminer les impacts. Au lieu de mettre l'accent sur des problèmes ponctuels associés aux eaux pluviales, on a étudié l'ensemble du cycle hydrologique naturel dans le contexte de la gestion des bassins versants et de la protection des écosystèmes.

Le plan directeur a été élaboré suivant les principes de planification mentionnés dans la *Loi sur les évaluations environnementales* de l'Ontario, qui prévoient la consultation générale du public aux principales étapes de décision. Le processus de préparation du plan directeur comportait les quatre étapes suivantes :

- **Étape 1** – Cueillette de données, identification d'une problématique et élaboration des objectifs;
- **Étape 2** – Élaboration du plan directeur de gestion des débits de temps de pluie;
- **Étape 3** – Mise en œuvre du plan directeur;
- **Étape 4** – Suivi et mise à jour continus du plan directeur.

La première étape du processus d'élaboration du plan incluait une synthèse des données historiques fondée sur les initiatives précédentes et les pratiques actuelles, à l'échelle aussi bien nationale qu'internationale, la détermination des impacts des débits de temps de pluie, la compilation des lois, des politiques et des lignes directrices existantes se rapportant aux débits de temps de pluie et la préparation d'un document d'orientation préliminaire sur la gestion des débits de temps de pluie.

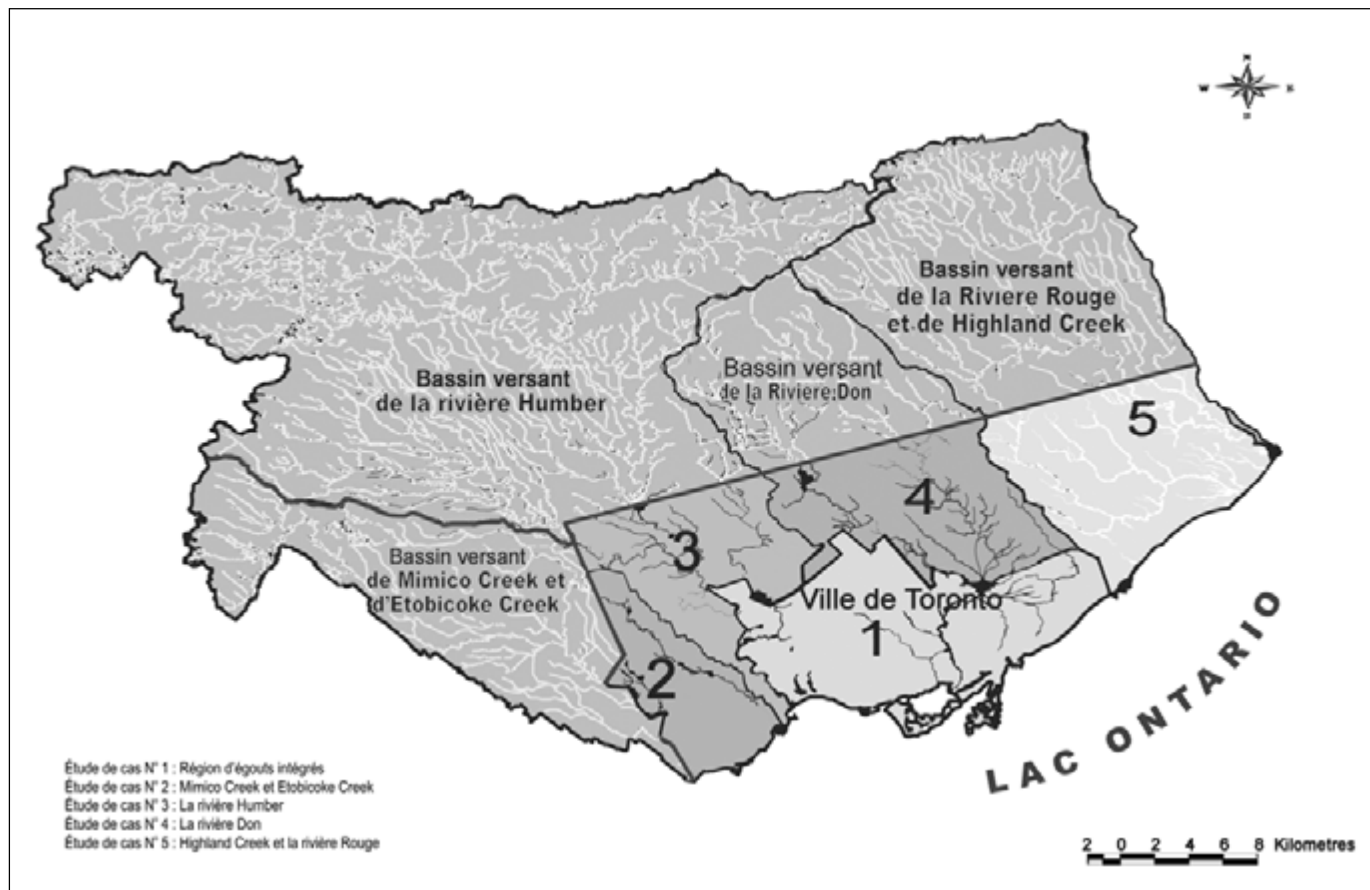
La nouvelle philosophie adoptée pour l'élaboration du plan directeur préconise le contrôle à la source des eaux de pluie en vue de minimiser le volume du ruissellement provenant d'un site donné. Tout le long du parcours d'écoulement du ruissellement depuis les parcelles jusqu'aux eaux réceptrices, on a élaboré une hiérarchie de mesures de gestion, en commençant par les contrôles à la source (au niveau des parcelles), suivis des ouvrages de contrôle en réseau et enfin, des mesures de contrôles à l'exutoire.

La deuxième étape du processus d'élaboration du plan, qui a été amorcée en 2000, prévoyait l'élaboration du plan directeur de gestion des débits de temps de pluie, qui s'est achevée en 2003. L'activité incluait l'établissement des objectifs, la correction d'erreurs dans les données, l'élaboration et l'évaluation de stratégies de contrôle des impacts des débits de temps de pluie et la préparation d'un programme de mise en œuvre. En même temps que l'élaboration du plan directeur de gestion des débits de temps de pluie, on a élaboré une politique de gestion connexe et mis au point un mécanisme de financement destiné à soutenir la mise en œuvre du plan.

L'élaboration du plan directeur portait surtout sur la superficie de 640 km² contenue à l'intérieur des limites de la ville de Toronto. On a toutefois étendu la

portée de l'étude de manière à inclure les six grands bassins versants de la rivière Rouge, de Highland Creek, de la rivière Don, de la rivière Humber, de Mimico Creek et d'Etobicoke Creek, et les bassins versants de lacs dont les eaux s'écoulent directement dans le Lac Ontario, ce qui représente une superficie d'environ 2 100 km² (figure A-1). Un seul des bassins versants, soit celui de Highland Creek, se trouve entièrement à l'intérieur des limites de la Ville, tandis que les cinq autres bassins s'étendent au delà des frontières de la Ville.

Figure A-1 : Zone d'étude



ÉTUDE DE CAS N° 3 — SYSTÈME DE CONTRÔLE DES DÉBORDEMENTS D'ÉGOUT UNITAIRE DE LA VILLE DE QUÉBEC

En 1998, la Communauté urbaine de Québec (CUQ) s'est lancée dans un programme de 190 millions de dollars destiné à contrôler le volume et la fréquence des débordements de son réseau d'égout unitaire. Avant l'existence du programme, il y avait :

- Cinquante (50) sites de débordements des réseaux d'égout unitaire;
- Cinquante deux (52) épisodes de débordements dans le fleuve Saint-Laurent ou ses affluents, en moyenne, par saison estivale;
- Rejet d'un volume total de 3 600 000 mètres cubes, en moyenne, par saison estivale.

La figure A-2 illustre les éléments du programme. La conception de ce dernier reposait sur les principes suivants :

- Maximisation de l'utilisation des capacités résiduelles existantes en réseau;
- Implantation d'un contrôle en temps réel accompagné d'un système de prévision globale optimale (OGP-RTC) destiné à optimiser cette utilisation;
- Suivi et optimisation du rendement du système avant de consentir de coûteux investissements dans des bassins de rétention hors réseau.

On a mis en œuvre un projet pilote relatif au système OGP-RTC dans la partie ouest de la ville pour vérifier le système et ses performances.

Les résultats du programme s'établissent comme suit :

- Réduction de 42 % des événements de débordement;
- Réduction de 80 % des volumes de débordement;
- Confirmation de l'efficacité du système OGP-RTC en ce qui a trait au contrôle des débordements d'égout unitaire.

En fonction de ces résultats, la ville de Québec (après la fusion avec les municipalités environnantes) a débuté, en mars 2002, la mise en œuvre de la phase 1 du programme de contrôle des débordements d'égout unitaire en construisant sept (7) bassins de rétention hors réseau au coût de 45 millions de dollars. En outre, la Ville a également procédé à la conception préliminaire des bassins de rétention des phases 2 et 3, dont on estime qu'ils coûteront plus de 80 millions de dollars.

Après sa réalisation, le programme de contrôle des débordements d'égout unitaire réduira de 52 à 4 le nombre d'événements annuels de débordement dans le réseau. On considère que cette fréquence de débordement se situe à l'intérieur de la capacité d'assimilation des cours d'eau récepteurs.



BIBLIOGRAPHIE

DOCUMENTS UTILISÉS

Les documents mentionnés ci-après ont servi à la préparation de la présente règle de l'art.

Ministère de la Protection de l'eau, de la terre et de l'air de la Colombie-Britannique, juin 2002. *Stormwater Planning: A guidebook for British Columbia*. < <http://www.gov.bc.ca/epd/epdpa/mpp/stormwater/stormwater.html>>

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, mars 2003. *Stormwater Management Planning and Design Manual*. Toronto (Ontario).
< http://www.ene.gov.on.ca/envision/gp/4329e_preface.pdf>

Alberta Environmental Protection, janvier 1999. *Lignes directrices relatives à la gestion des eaux pluviales de la province d'Alberta*. Edmonton (Alberta).
< <http://www3.gov.ab.ca/env/info/infocentre/PubListing>>

Ville de Chilliwack, mai 2002. *Policy and Design Criteria Manual for Surface Water Management*. www.gov.chilliwack.bc.ca

District régional de Vancouver, 2002. Modèle de cadre de référence relatif à la planification de la gestion intégrée des eaux pluviales.
< <http://www.gvrd.bc.ca/services/sewers/drains/Reports>>

Pennsylvania Association of Conservation Districts, 1998. *Pennsylvania Handbook of Best Management Practices for Developing Areas*.
< http://www.pacd.org/products/bmp/bmp_handbook.htm>

Washington State Department of Ecology, septembre 2001. *Stormwater Manual for Western Washington*.
< <http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/stormwater/manual/html>>

D'Andrea, M.P. Chessie et W.J. Snodgrass, 2004. *Plan directeur de gestion des débits de temps de pluie de la ville de Toronto*. Dans Marsalek, J., Sztruhar, D., M. Giulianelli et B. Urbonas (éditeurs). *Enhancing Urban Environment by Environmental Upgrading and Restoration*. NATO Science Series, Kluwer Academic Publishers, 57–78 (sous presse).

Ville de Surrey, juin 1997. *Nicomekl and Serpentine Integrated Watershed Study — Strategic Plan for Lowlands Flood Control*.

AUTRES DOCUMENTS D'INTÉRÊT

Environmental Protection Agency, Washington, DC, 2002. *Urban Stormwater BMP Performance Monitoring, A Guidance Manual for Meeting the National Stormwater BMP Database Requirements*. Préparé par GeoSyntec Consultants et le Urban Drainage and Flood Control District.

EPA-821-C-02-005 (CD-ROM) ou à
< <http://www.bmpdatabase.org/docs.html> >

- Atlanta Regional Commission, août 2001. *Georgia Stormwater Management Manual*. < <http://www.georgiastormwater.com> >
- Bureau of Environmental Services de la ville de Portland, 2002. *Stormwater Management Manual*.
< http://www.cleanrivers-pdx.org/tech_resources/2002_swmm.htm.>
- Ville d'Ottawa 20-20, avril 2003. Plan directeur des infrastructures.
<http://www.ottawa.ca/2020/imp/toc_en.shtml >
- Conservation Ontario. Inventaire des projets de gestion de bassins versants en Ontario. < <http://www.conservation-ontario.on.ca/projects/iwmpo/Database.htm>>
- Maryland Department of the Environment, octobre 2002. *Maryland Stormwater Design Manual*.
< <http://www.mde.state.md.us/Programs/WaterPrograms/SedimentandStormwater/home> >
- Construction Industry Research and Information Association, Londres. *Sustainable urban drainage systems: A design manual for England and Wales*.
< <http://www.ciria.org/suds/>>
- Université Queen's. *Toronto-Niagara Region Study. Report 2003-1: Climate Change and Urban Stormwater Infrastructure in Canada: Context and Case Studies*. W.E. Watt, D. Waters, et R. McLean. < <http://www.c-ciarn.ca> >
- School of Engineering, University of Newcastle, Nouvelles Galles du Sud, Australie. *Integrated Water Cycle Management and Water Sensitive Urban Development*. Se reporter aux travaux du docteur Peter Coombes.
< <http://www.eng.newcastle.edu.au/~cegak/Coombes/index.htm> >
- Actes de la neuvième conférence internationale sur le drainage urbain, Portland, Oregon, septembre 2001. *Global Solutions for Urban Drainage*. Publié par Strecker and Huber.
< <http://www.pubs.asce.org/WWWdisplaybn.cgi 0784406448> >
- Richard Field, 1993. *Integrated Stormwater Management*.
< <http://www.uswaternews.com/books/bksbycategory/9cWatSciStormWat/is0873718054.html> >
- Marsalek J., 2003. *Overview of Urban Stormwater Impacts on Receiving Waters*. Dans R. Arsov, J. Marsalek, E. Watt et E. Zeman (éditeurs), *Urban Water Management*, NATO Science Series Vol.25, Kluwer Academic Publishers, 1-10.

RÈGLES DE L'ART CONNEXES

- Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide), Ottawa (Ontario)
- Contrôle à la source des eaux usées, 2002.
- Contrôles à la source et sur le terrain des réseaux de drainage municipaux, 2002.
- Prévention ou réduction de l'infiltration et de l'eau de captage dans les réseaux collecteurs d'eaux usées, 2002.
- Drainage des routes, variantes de conception et entretien, 2003.
- Élaboration de niveaux de service, 2003.
- Planification et définition des besoins liés aux infrastructures municipales, 2003.

