

GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Stratégies d'aménagement,
principes de conception
et pratiques de gestion
optimales pour les réseaux
de drainage en milieu urbain



Nouvelles exigences en matière de gestion des eaux pluviales au Québec

Denis Martel, ing. M.Sc.

Pôle d'expertise municipale
Direction régionale de l'analyse et de
l'expertise de Montréal, de Laval, de
Lanaudière et des Laurentides
Ministère du Développement durable, de
l'Environnement et des Parcs

Novembre 2011

Québec 

Avec la participation de :
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire



Avant-propos...

- Gestion des eaux pluviales a été peu encadrée au Québec jusqu'à maintenant
 - Évacuer les eaux le + rapidement possible
 - Prévenir les refoulements et les inondations
 - Peu de considérations pour les impacts sur les milieux récepteurs
- Nécessité de revoir l'encadrement pour les nouveaux développements
- Besoin d'outils → Un guide adapté au contexte québécois

GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Stratégies d'aménagement,
principes de conception
et pratiques de gestion
optimales pour les réseaux
de drainage en milieu urbain



Québec 

Avec la participation de :
• Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
• Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire

Réalisé par:

RÉSEAU environnement

M. Gilles Rivard, ing.

En collaboration avec:

MDDEP / MAMROT

Partie 1 – Concepts généraux
et contexte pour la planification

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



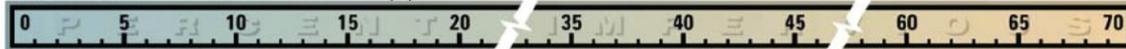
Chap. 1 – Introduction

Chap. 2 – Impacts et justifications

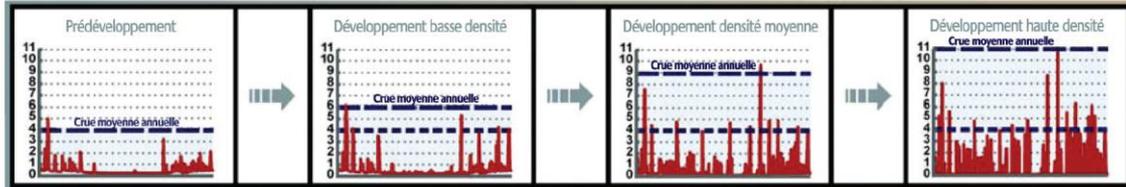
URBANISATION SANS PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES (PGO)



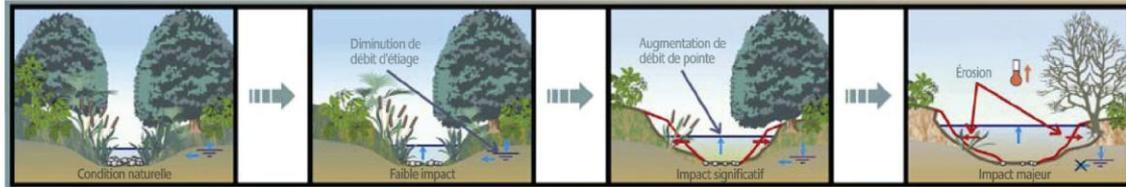
POURCENTAGE D'IMPERMÉABILISATION (%)



EFFET SUR HYDROGRAMMES ANNUELS TYPIQUES



EFFET SUR L'ÉROSION EN COURS D'EAU



NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ÉGAL OU SUPÉRIEUR AU DÉBIT MOYEN ANNUEL DE PRÉDÉVELOPPEMENT



RATIO DE DÉBIT ANNUEL MOYEN OU DÉBIT D'ÉTIAGE D'HIVER



(Adapté de Stephens et al., 2002)



Chap. 1 – Introduction

Chap. 2 – Impacts et justifications

Augmentation des débits et des volumes de ruissellement

- Impacts quantitatifs (inondations, refoulements)
- Impacts sur la qualité de l'eau
- Impacts sur la morphologie et l'écologie des cours d'eau





Chap. 1 – Introduction

Chap. 2 – Impacts et justifications

Le principe...

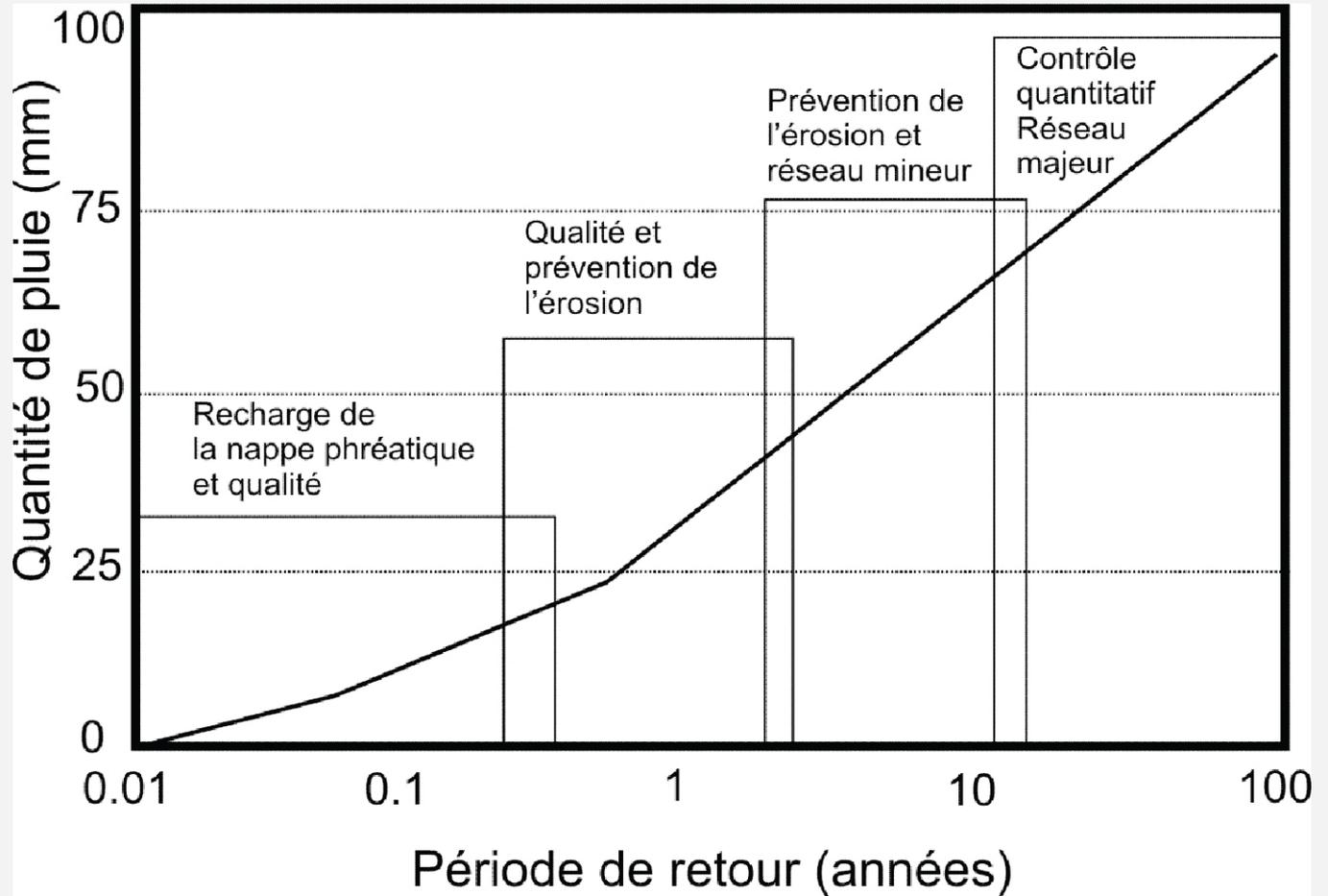
Préserver... ou ... reproduire le mieux possible, par l'utilisation de différentes techniques (PGO), les conditions hydrologiques qui existaient avant l'urbanisation.

- Contrôler la gamme complète de pluies;
- Contrôler les volumes, pas juste les débits;
- Mettre l'accent sur la préservation, l'aménagement et les mesures de contrôle à la source.



Chap. 1 – Introduction

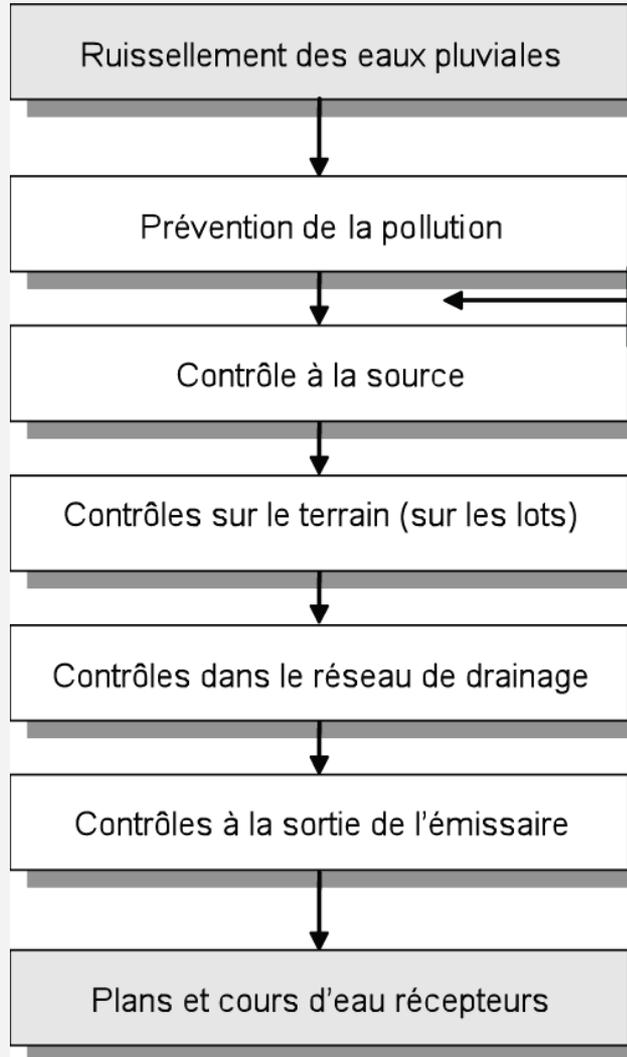
Chap. 2 – Impacts et justifications





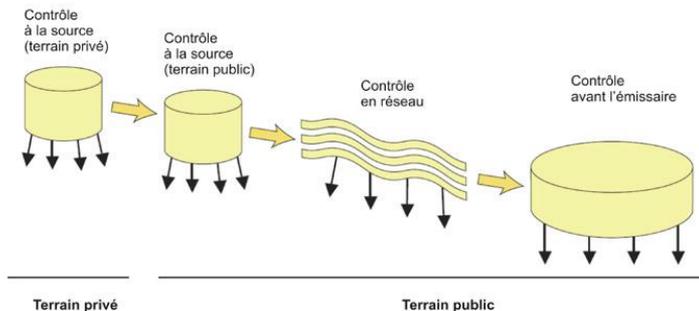
Chap. 1 – Introduction

Chap. 2 – Impacts et justifications



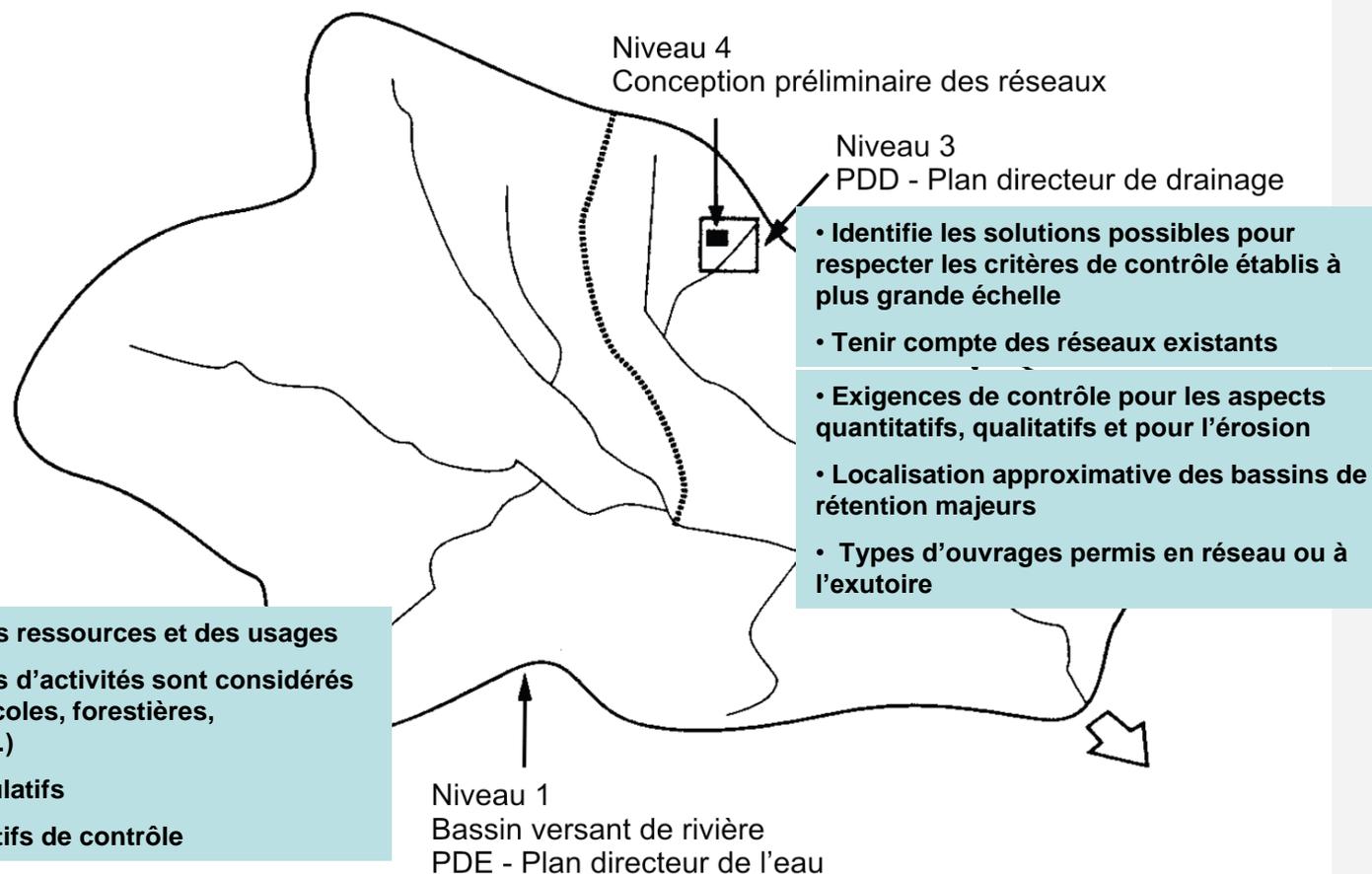
Concept de filière de techniques de contrôle

Principes d'aménagement





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



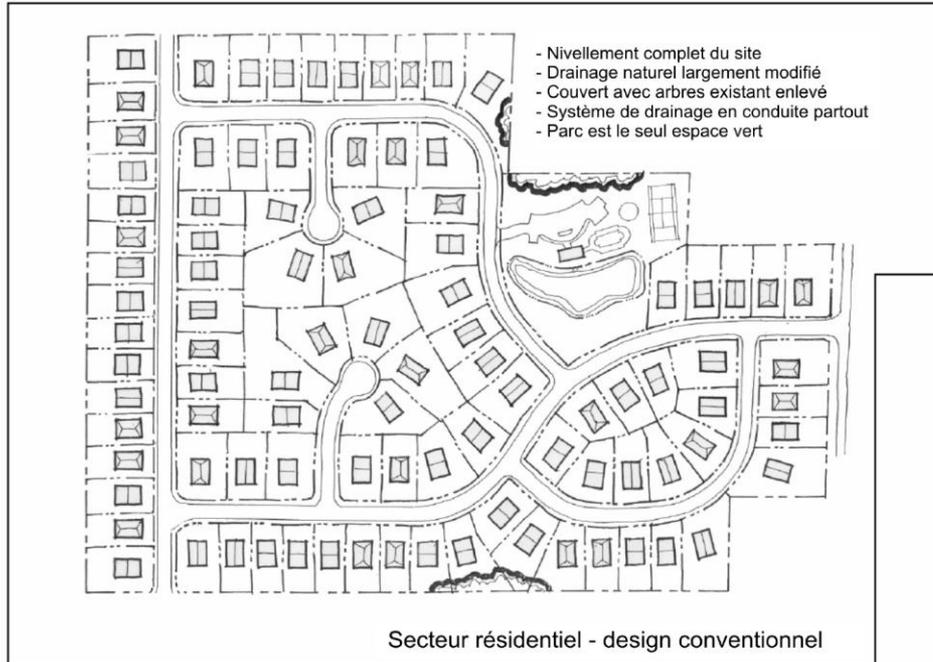


Chap. 4 – Développement du territoire et gestion des eaux pluviales

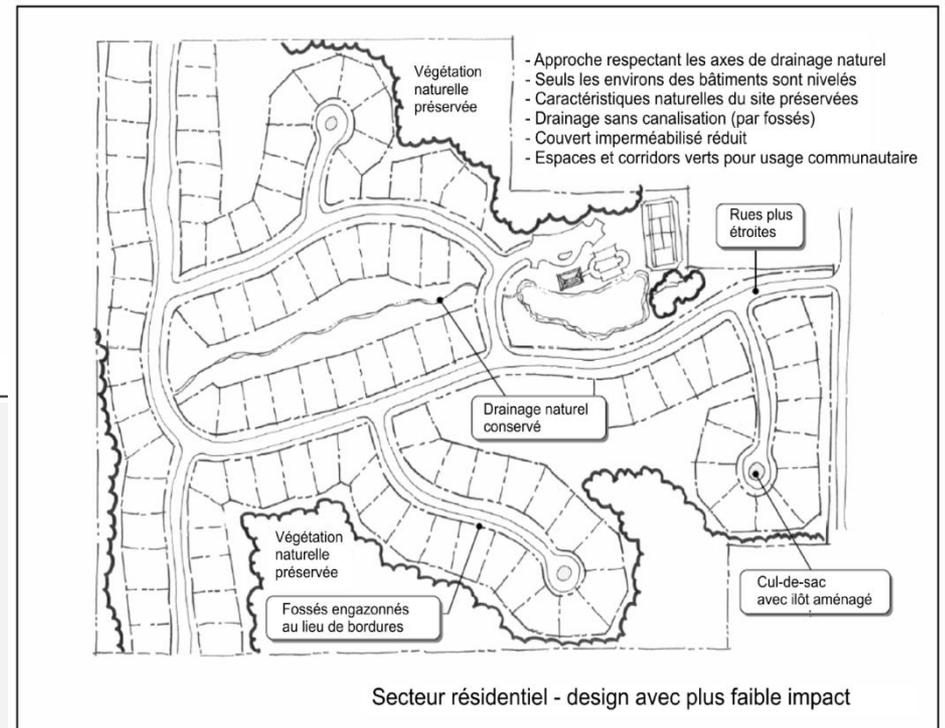
- ✓ Évaluation du site à développer et de ses caractéristiques
- ✓ Préserver les aires naturelles et les ressources
- ✓ Utiliser des techniques d'aménagement qui permettent de réduire les impacts
 - Adapter l'aménagement du site aux conditions naturelles
 - Localiser le développement dans les zones moins sensibles
 - Minimiser le déboisement et le remaniement des sols en place
 - Utiliser un aménagement par groupe (clustering)
- ✓ Minimiser le couvert imperméable
 - ✓ Réduire la longueur et la largeur des rues
 - ✓ Réduire les dimensions des bâtiments
 - ✓ Réduire les dimensions des espaces de stationnement
- ✓ ...



Chap. 4 – Développement du territoire et gestion des eaux pluviales



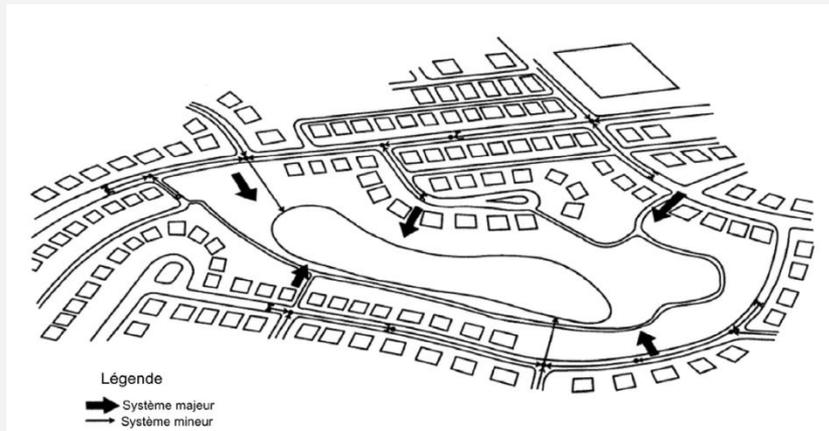
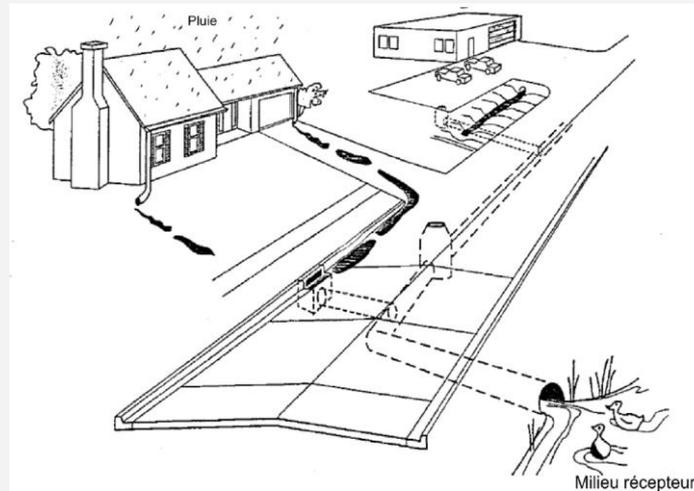
Intégration du système urbain et du système hydrologique





Chap. 5 – Systèmes de drainage en zone urbaine

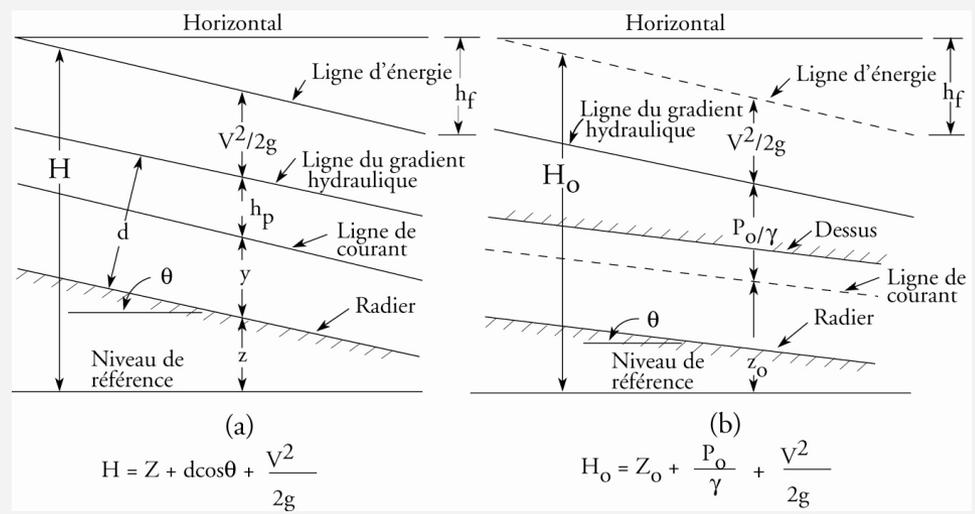
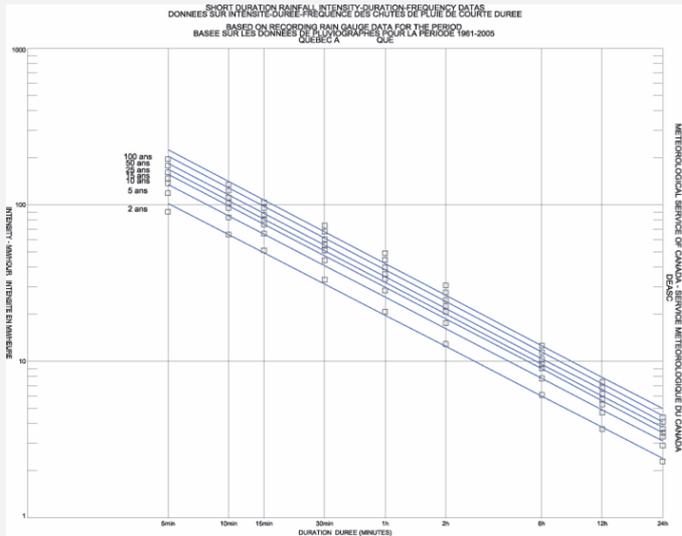
Réseau mineur vs réseau majeur !





Chap. 6 – Évaluations quantitatives du ruissellement – Aspects hydrologiques

Chap. 7 – Aspects hydrauliques pour l'analyse et la conception des réseaux de drainages



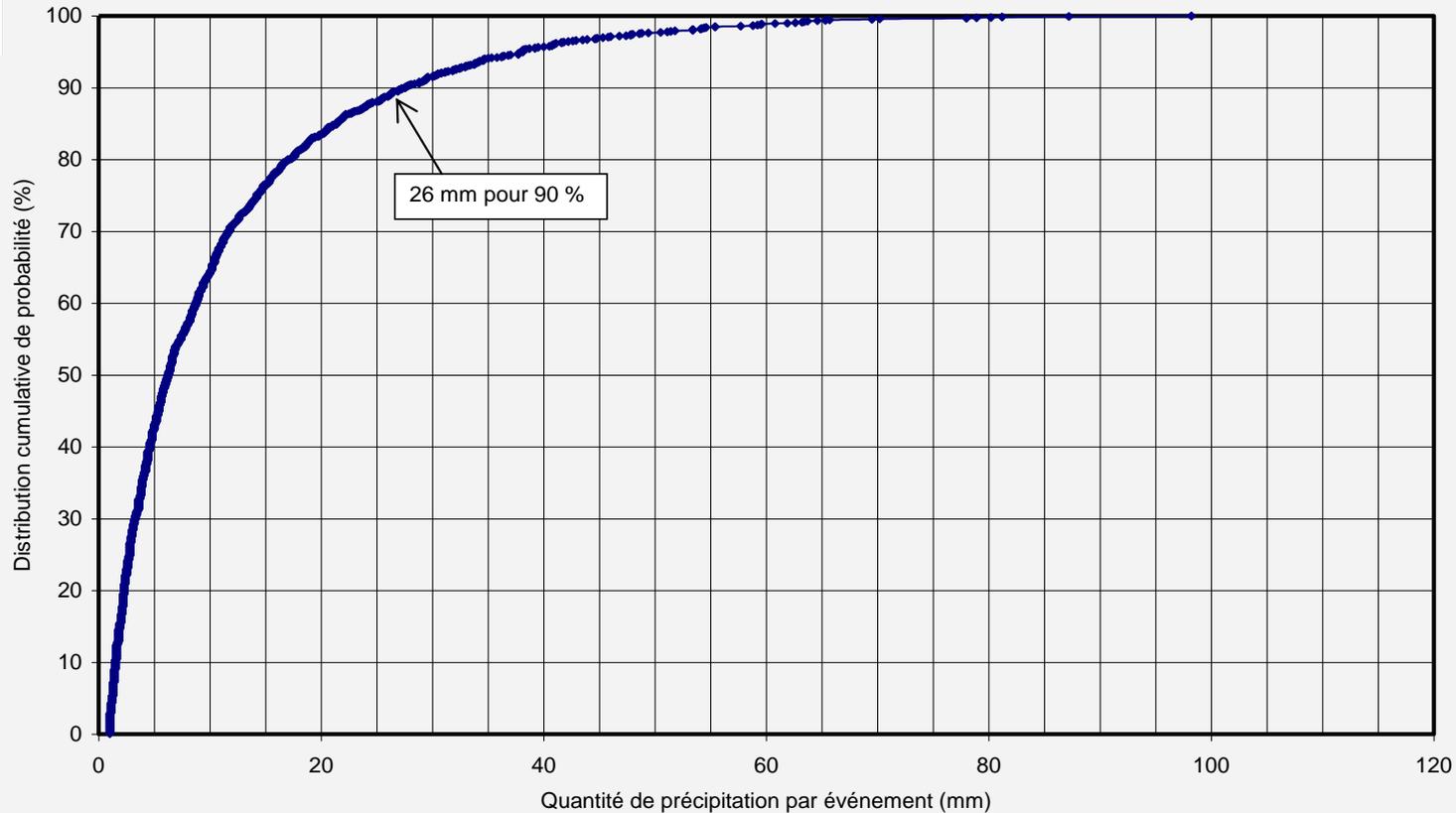


Chap. 8 – Qualité des eaux pluviales : évaluation, contrôle et suivi

Station de l'aéroport Jean-Lesage (Québec)

Pluie de 1 mm et plus (1489 événements de 1961 à 1991 (mai à octobre))

Durée inter-événement de 6 heures





Chap. 9 – Contrôle de l'érosion des cours d'eau

- Approche simplifiée

Retenir pendant 24 à 48 heures les débits générés par une pluie de type NRCS d'une durée de 24 heures ayant une période de retour de 1 fois dans 1 an.

- Approches simplifiées et détaillées utilisées en Ontario...





Chap. 10 – Modélisation

Logiciel	Hydrologie			Types d'analyse					
	Bassins ruraux	Bassins urbains	Continu ou événement pluvieux unique	Planification	Rétention	Double drainage	Réseau en charge	Conception des réseaux (écoulement à surface libre)	Simulation de la qualité de l'eau
SWMM5	•	••	Les 2	••	••	•	••	••	••
PCSWMM.NET	•	••	Les 2	••	••	••	••	••	••
XP-SWMM	•	••	Les 2	••	••	•	••	••	••
StormNET	•	••	Les 2	••	••	••	••	••	••
InfoSWMM	•	••	Les 2	••	••	••	••	••	••
DDSWMM	⊗	••	Événement unique	⊗	•	••	⊗	••	⊗
SWMHYMO ou OTTHYMO ou Visual HYMO	••	••	Les 2	••	••	••	⊗	••	⊗
HEC-HMS	••	•	Continu	••	••	⊗	⊗	•	⊗
StormCAD	•	••	Événement unique	••	⊗ (PondPack)	•	⊗	••	⊗
CivilStorm	•	••	Les 2	••	••	••	••	••	••



Chap. 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

→ Contrôle à la source

Toits verts



Réutilisation



Jardin de pluie



Bande filtrante





Chap. 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

→ Contrôle dans le réseau de drainage

Noues et aménagements dans l'emprise de la rue





Chap. 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

→ Contrôle en fin de réseau



Bassins de rétention secs

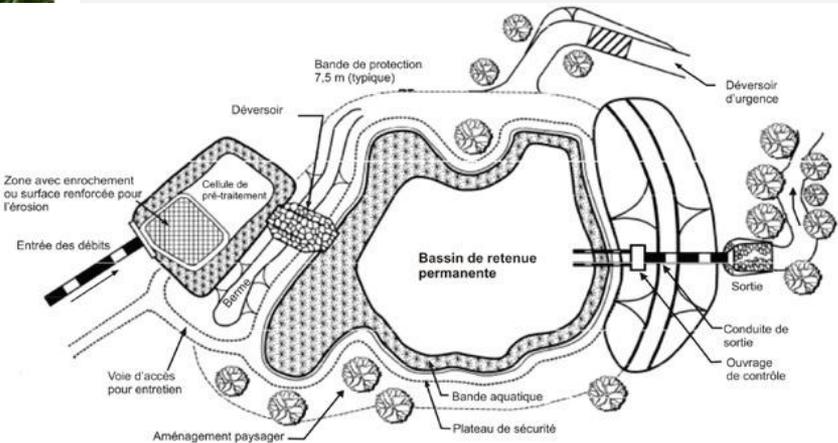




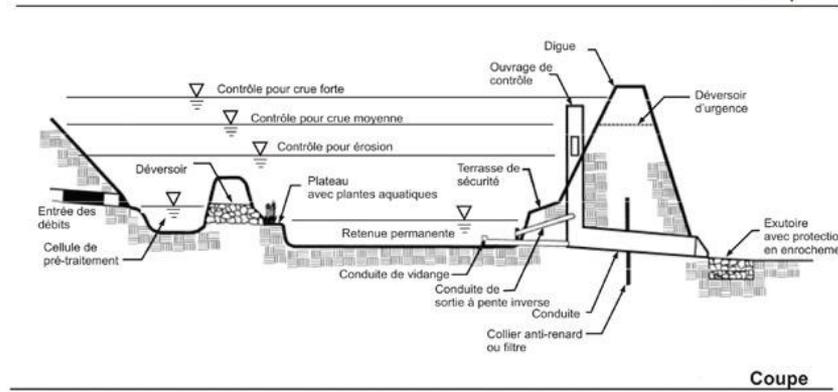
Chap. 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

→ Contrôle en fin de réseau

Bassins de rétention avec retenue permanente



Vue en plan



Coupe

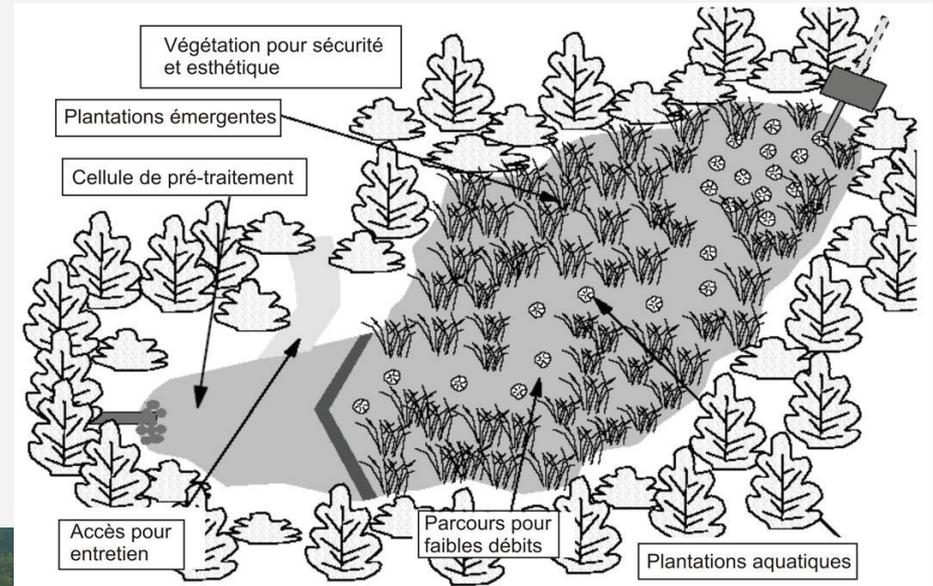




Chap. 11 – Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales

→ Contrôle en fin de réseau

Marais artificiels



GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Stratégies d'aménagement,
principes de conception
et pratiques de gestion
optimales pour les réseaux
de drainage en milieu urbain



Québec

Avec la collaboration de :
• Ministère du Développement durable, de l'Énergie et des Forêts
• Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire

**Chap. 12 – Considération d'opération,
d'entretien et de suivi**

**Chap. 13 – Coûts de construction et
d'opération**

**Chap. 14 – Grille d'analyse d'aide à la
décision**

Annexes

Annexe A - Plantations

Annexe B - Caractérisation des sites
pour infiltration

Annexe C - Exemples d'application



Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

Cadre légal → Article 32 LQE

- Formulaire + Guide de présentation d'une demande d'autorisation pour réaliser un projet d'aqueduc et d'égout

Entrée en vigueur des exigences = 1 janvier 2012

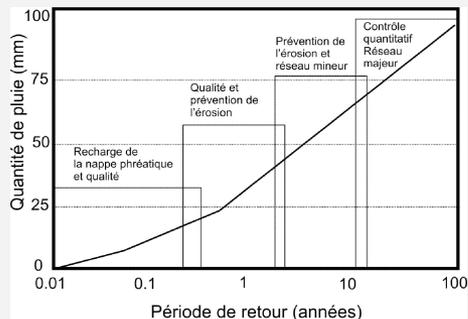


Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

4 aspects à contrôler...

➤ Réduction du volume des eaux de ruissellement (infiltration / réutilisation)
→ **Fortement recommandée**

- Aucune exigence de base
- On favorise l'infiltration à la source
- Prétraitement nécessaire
- Risque de contamination de la nappe ?



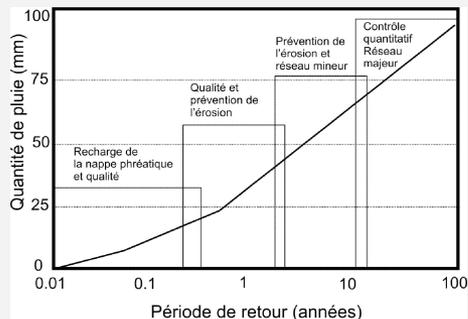


Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

4 aspects à contrôler...

➤ Contrôle qualitatif → **Obligatoire**

- 90% des pluies \approx 25 mm
- MES = 2 niveaux de protection (60 % ou 80 %)
- Pt = si milieu sensible (40%)
- Milieux jugés très sensibles (ex. : lac touché par une fleur d'eau d'algues bleu-vert, plage, frayère, salmonidés ...), le MDDEP peut fixer des exigences plus sévères (MES, Pt, c.f.)
- Secteurs à risque (commercial et industriel) = PGO pour traiter à la source





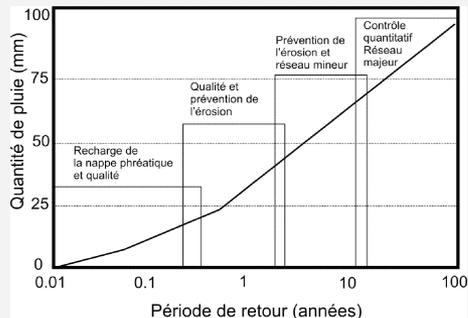
Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

4 aspects à contrôler...

➤ Contrôle de l'érosion dans le cours d'eau récepteur

→ **Selon le cas...**

- Si problématique connue d'érosion ou potentiel d'érosion du cours d'eau récepteur.



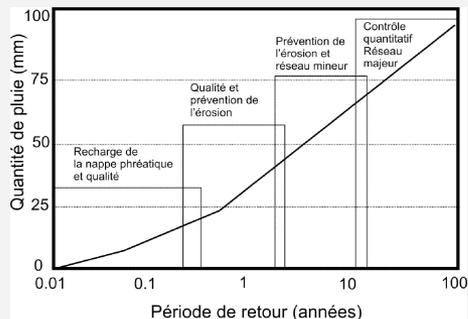


Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

4 aspects à contrôler...

- Contrôle des débits de pointe (quantitatif)
→ **Obligatoire**

- Si aucun critère de contrôle quantitatif n'a été établi à l'échelle du bassin versant ou du sous-bassin, les débits après développement doivent être similaires aux débits prévalant avant le développement, et ce, pour des périodes de retour de 2, 10 et 100 ans.





Exigences du MDDEP lors de l'autorisation des projets

- Contrôle de l'érosion du sol et du transport des sédiments durant la construction
- Programme d'exploitation et d'entretien
 - La municipalité doit s'engager par résolution à entretenir les PGO des eaux pluviales (en réseau et en fin de réseau) et à tenir un registre d'exploitation et d'entretien.



Une gestion intégrée et durable des eaux de ruissellement pour...

- ✓ Réduire l'impact de l'urbanisation sur les milieux récepteurs;
- ✓ S'adapter aux changements climatiques;
- ✓ Réduire les débordements des réseaux d'égout unitaires;
- ✓ Réduire les quantités de phosphore transportées par les eaux de ruissellement vers les plans d'eau.
- ✓ ...



Quelques défis !

- ❑ Vision globale et intégrée nécessaire ! ...
Planification à différentes échelles (bassin versant, sous-bassins, secteur...).
- ❑ Pas seulement une question de technologie ! ...
Il faut revoir les façons de développer le territoire.
- ❑ Approche multidisciplinaire ! ... Plusieurs professionnels doivent être impliqués (ingénieurs, spécialistes en hydrologie, aménagistes, urbanistes, architectes paysagistes ...).
- ❑ ...

GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Stratégies d'aménagement,
principes de conception
et pratiques de gestion
optimales pour les réseaux
de drainage en milieu urbain



Québec 

Avec la collaboration de :
• Ministère du Développement durable, de l'Énergie et des Forêts
• Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire

Le Guide est disponible sur le site Internet du MDDEP

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/>

Merci de votre attention !