



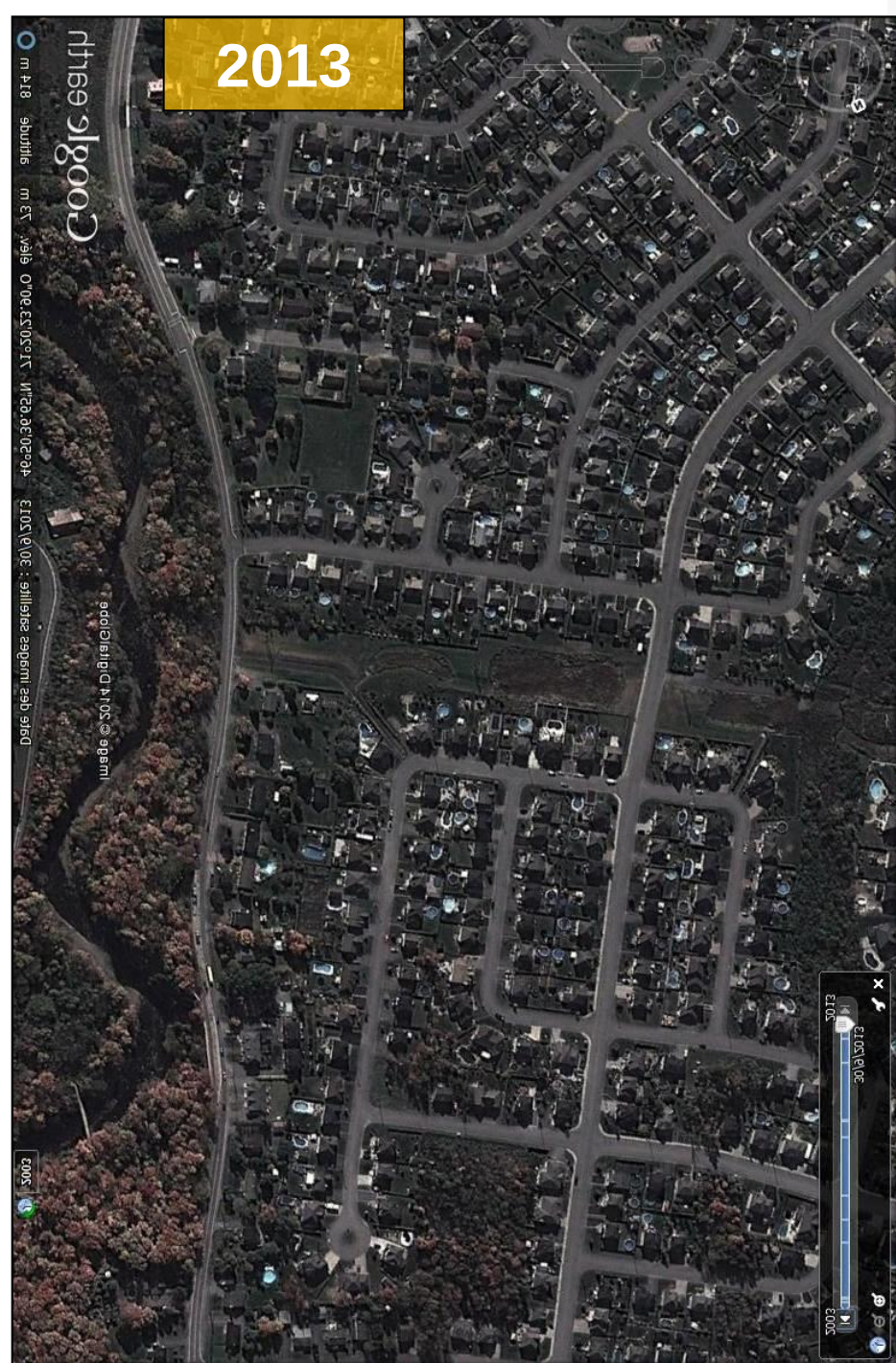
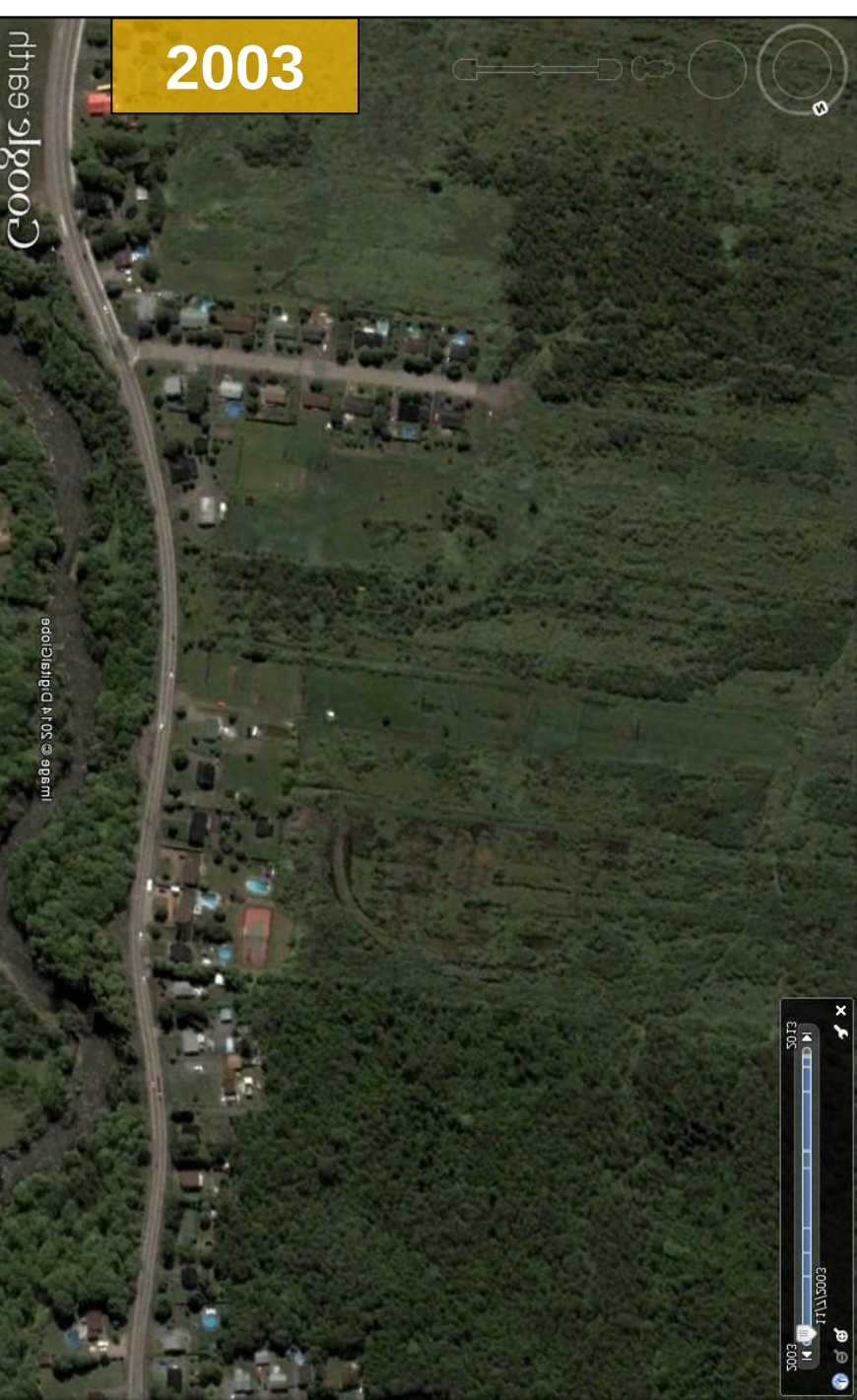
Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs
12 juin 2014

Martin Bouchard Valentine, ing., M.Sc.
Direction générale des politiques de l'eau

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 



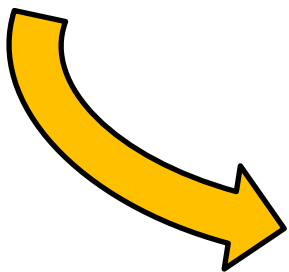


2003

3



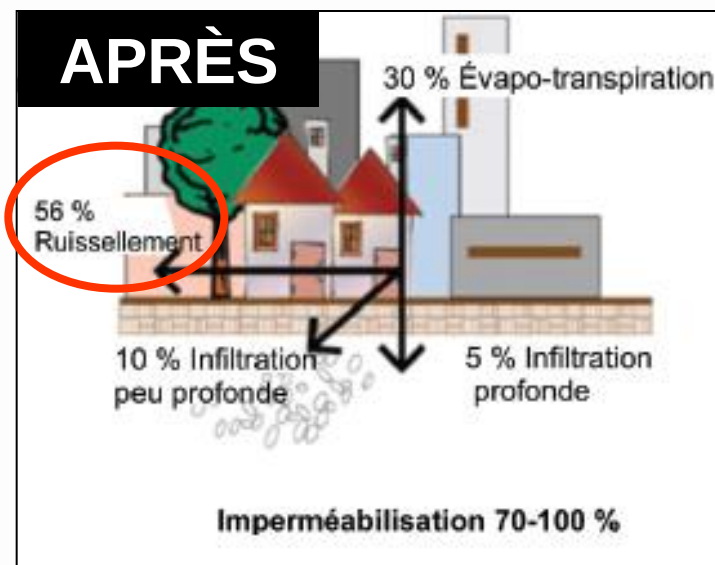
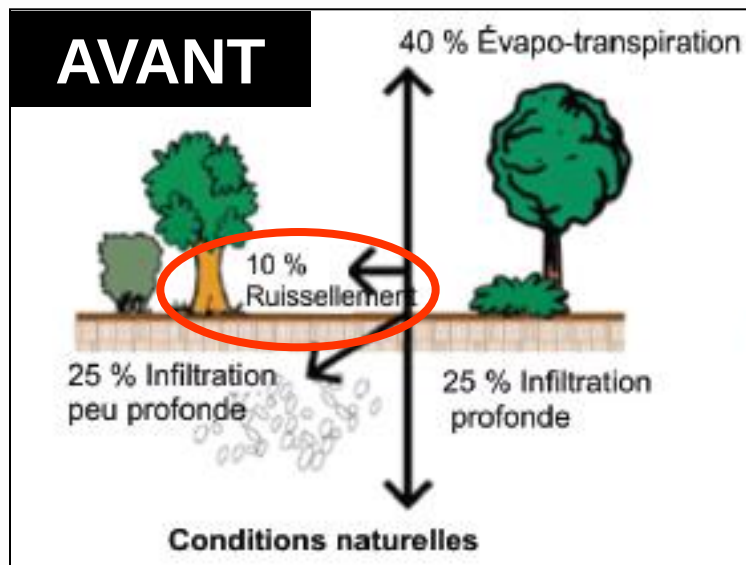
2013



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

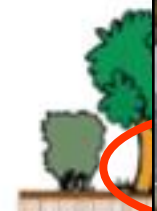
4



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

INONDATION

AVANT



25 % Infiltration peu profonde

Co

transpiration

filtration
onde

00 %

4

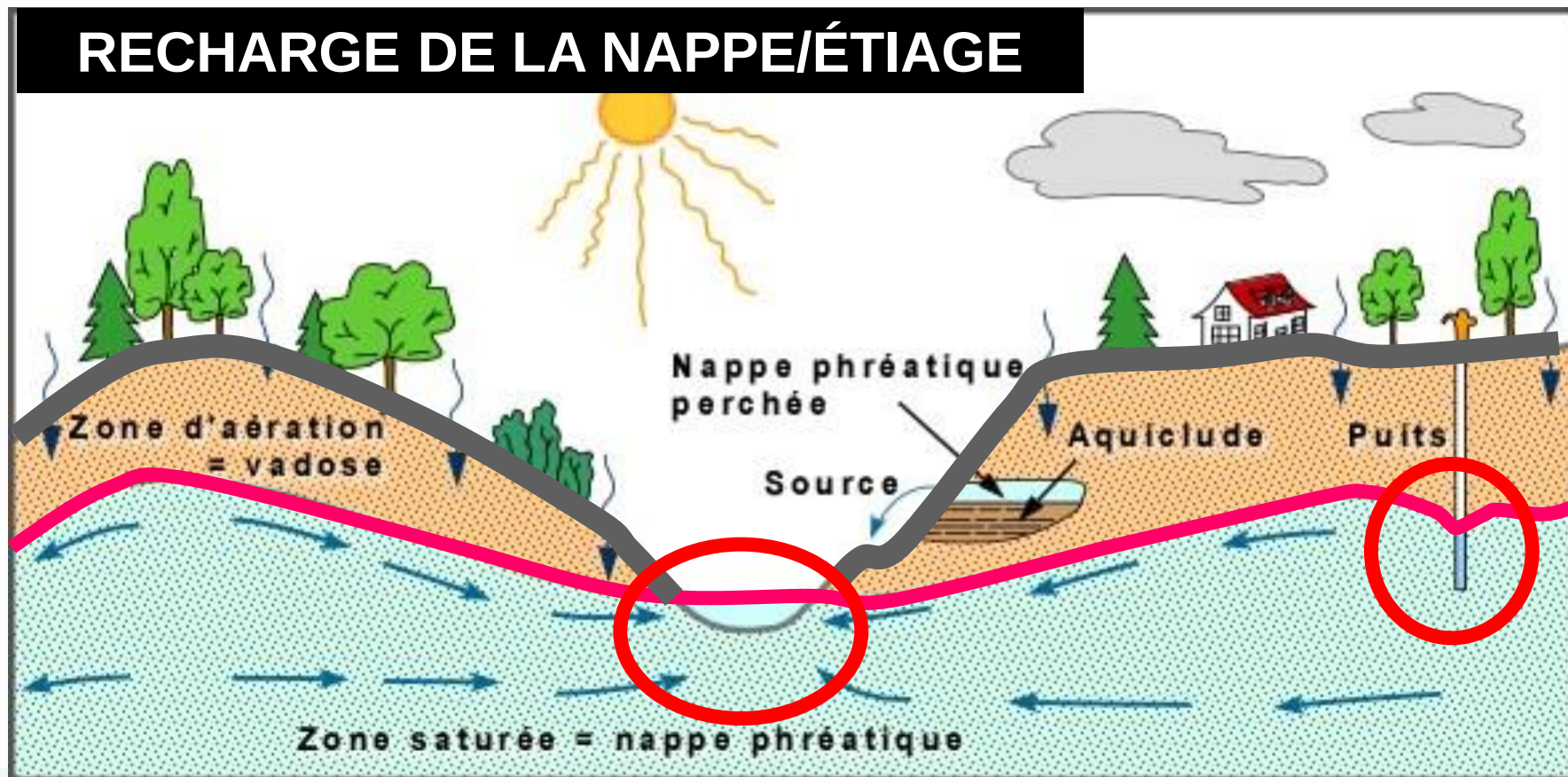
Montréal, 13 août 2013

Inondation

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

1. Recharge de la nappe

RECHARGE DE LA NAPPE/ÉTIAGE



RECHARGE DE LA NAPPE/ÉTIAGE

AVANT



25 % Infiltration
peu profonde

Co



Evapotranspiration

Infiltration
profonde

-100 %



Inondation

Nappe/étiage

2. Qualité des eaux des cours d'eau

QUALITÉ DES EAUX



QUALITÉ DES EAUX

Comparaison de la qualité des eaux de débordement des réseaux unitaires, des eaux pluviales et des effluents des stations d'épuration
(adapté de Brouillette – 2001).

Paramètres	Unités	Surverses de réseaux unitaires ¹⁻²	Eaux pluviales ²	Eaux usées traitées ³
Coliformes fécaux	(UFC/100 mL)	200 000 – 1 000 000	1 000 – 21 000	≥ 500
Matières en suspension	(mg/L)	270 – 550	67 – 101	15 – 30
Phosphore total	(mg/L P)	1,20 – 2,80	0,67 – 1,66	0,40 – 1,00

Source: Guide de gestion des eaux pluviales

QUALITÉ DES EAUX

AVANT



25 % Infiltration
peu profonde

Co

transpiration

infiltration
profonde

100 %



2

Nappe/étiage

Qualité

Inondation



3. Érosion = usure des cours d'eau



Prédéveloppement



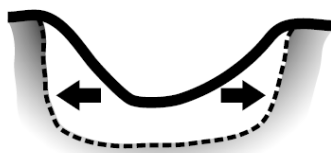
Post-développement



Canal stable
(prédéveloppement)



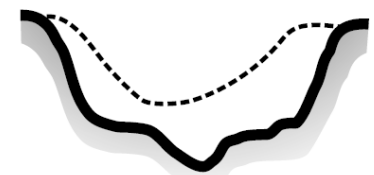
Érosion verticale



Élargissement



Sédimentation



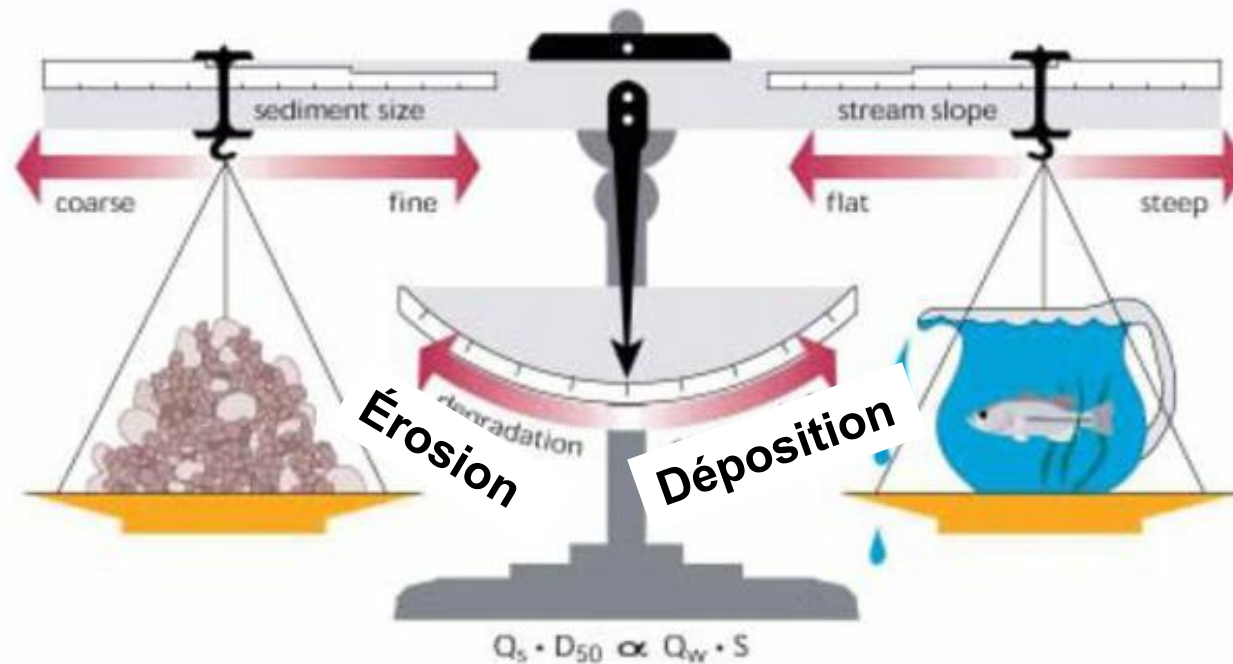
Nouvel équilibre
Section modifiée

ÉROSION = USURE DU COURS D'EAU

Lane's Stable Channel Concept

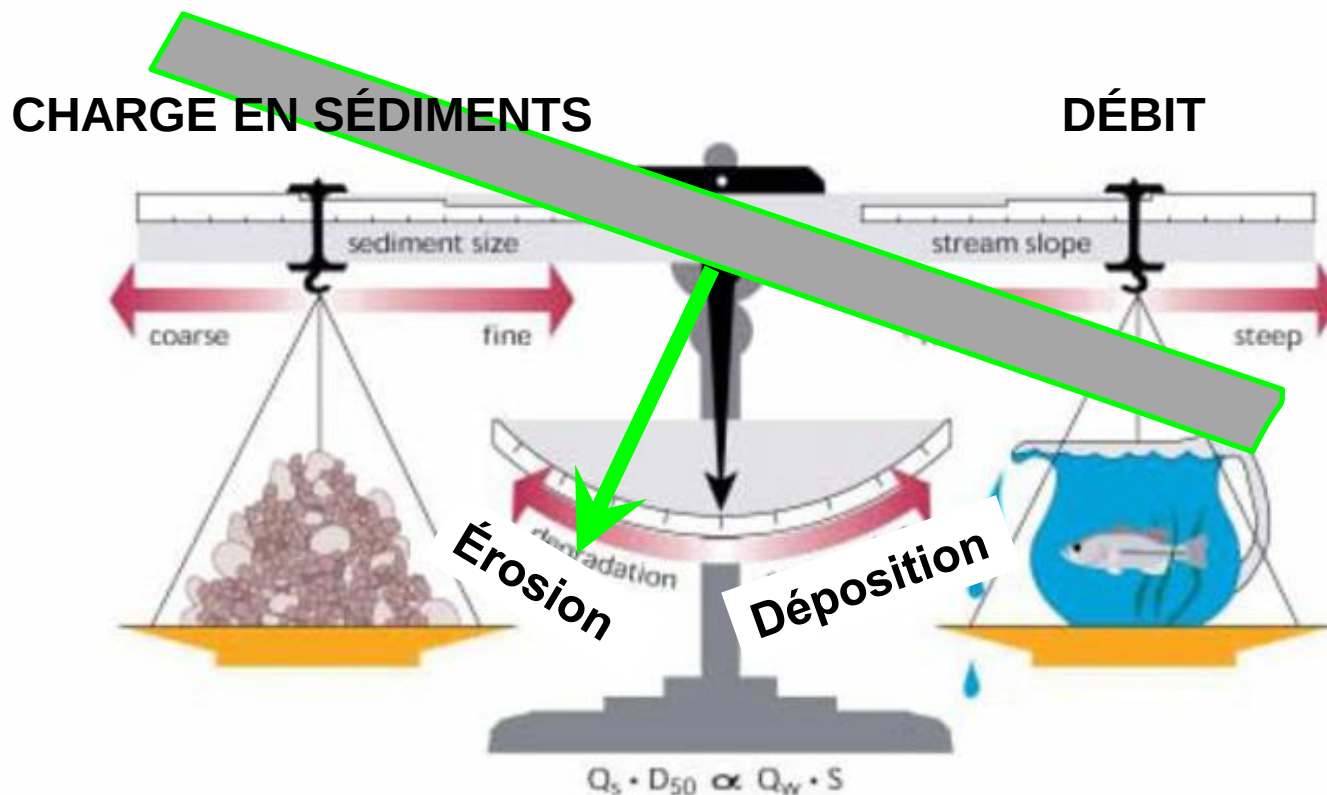
CHARGE EN SÉDIMENTS

DÉBIT



ÉROSION = USURE DU COURS D'EAU

Lane's Stable Channel Concept



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

16



Source: RAPPEL

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

17



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

18



Source: Simon Lajeunesse, MRC Brome-Missisquoi

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

19



Source: Simon Lajeunesse, MRC Brome-Missisquoi

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

20



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Transport des sédiments vers l'aval → zone de dépôt

Delta de sédiments à l'embouchure du ruisseau des Vignobles dans la rivière Magog.

[RAPPEL 2013](#)



Contrôle de l'érosion

≠

contrôle juste
à l'émissaire



ÉROSION

AVANT



25 % Infiltration
peu profonde

Co



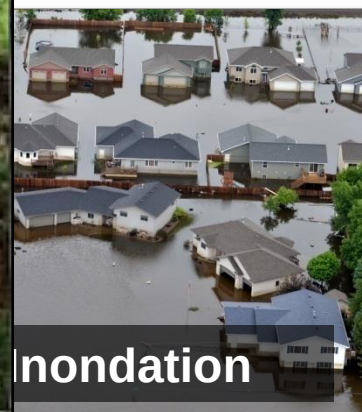
o-transpiration

infiltration
profonde

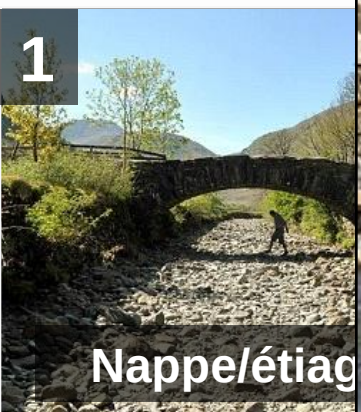
-100 %

3

Érosion

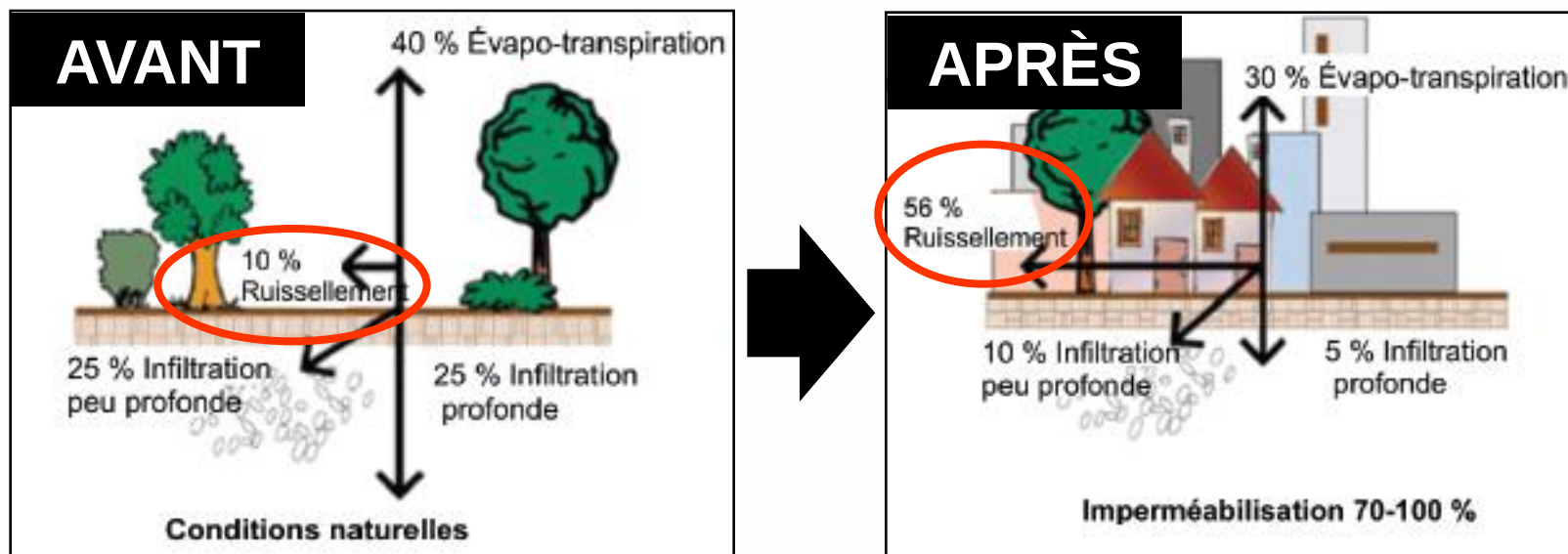


Inondation

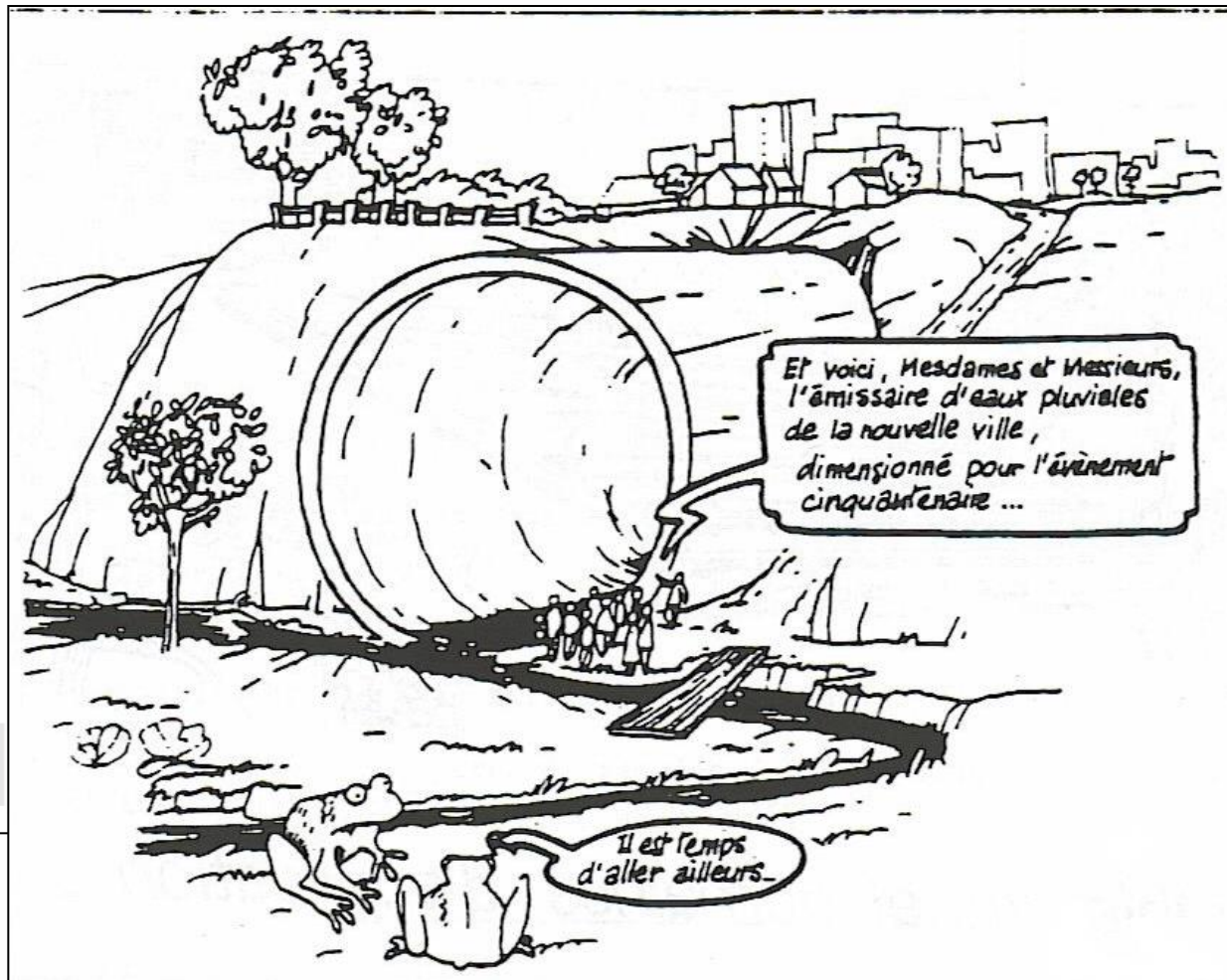


Nappe/étiage

La gestion durable des eaux pluviales



La gestion durable des eaux pluviales ≠ drainage rapide d'un territoire



3 grands principes d'aménagement

- 1. Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels**
 - A. Détention temporaire des eaux**
 - B. Filtration des eaux**
 - C. Infiltration des eaux**

3 grands principes d'aménagement

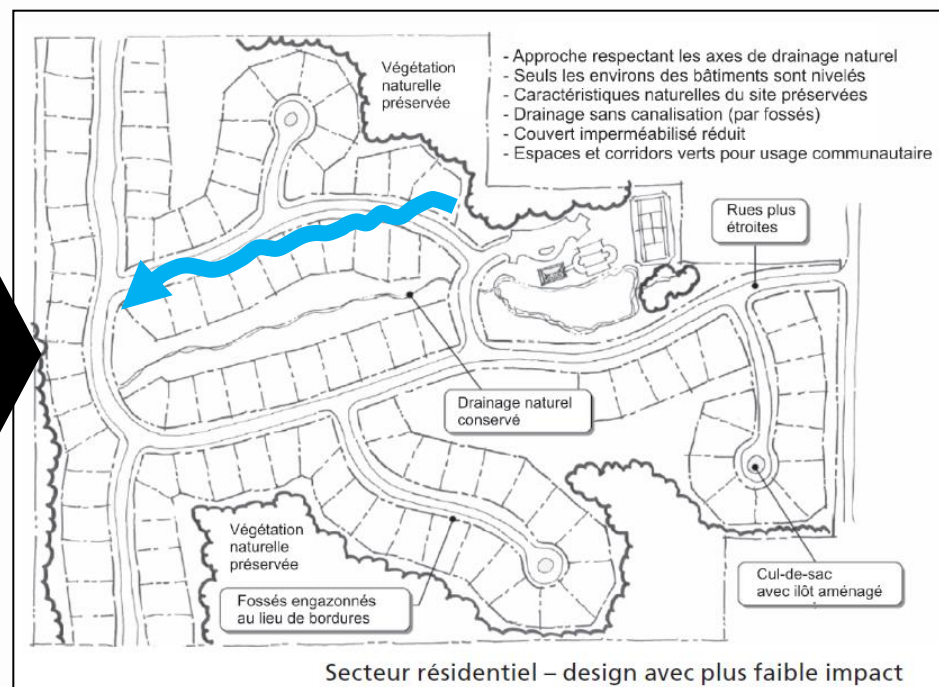
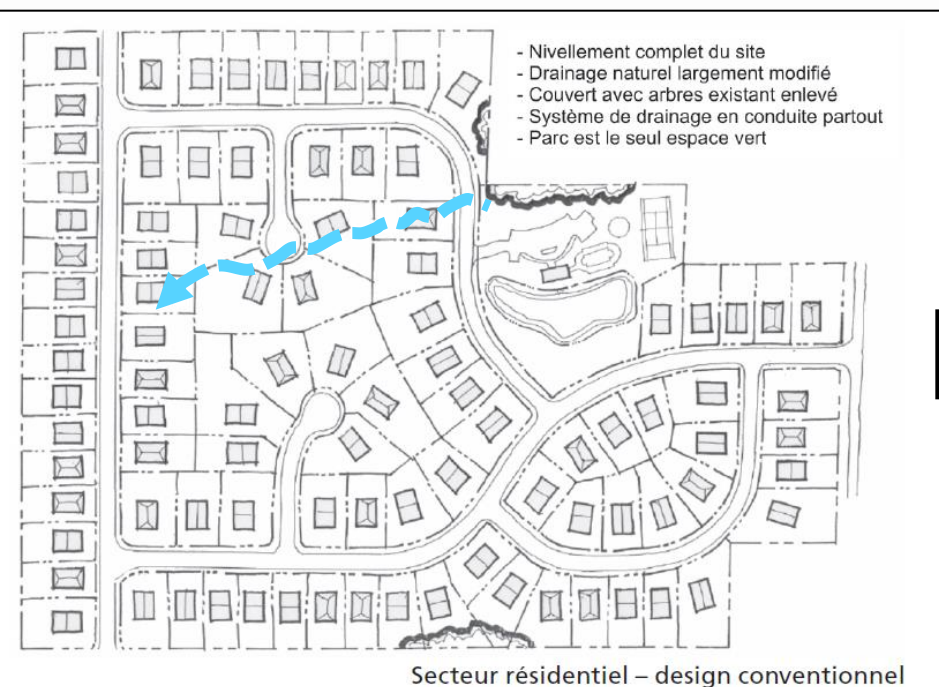
- 1. Reconnaître les biens et services
hydrologiques apportés les milieux naturels**
 - A. Détention temporaire des eaux**

Conserver les cours d'eau – les trois « F »

Freine l'écoulement

Filtre l'écoulement

Aff~~F~~aiblit les débits



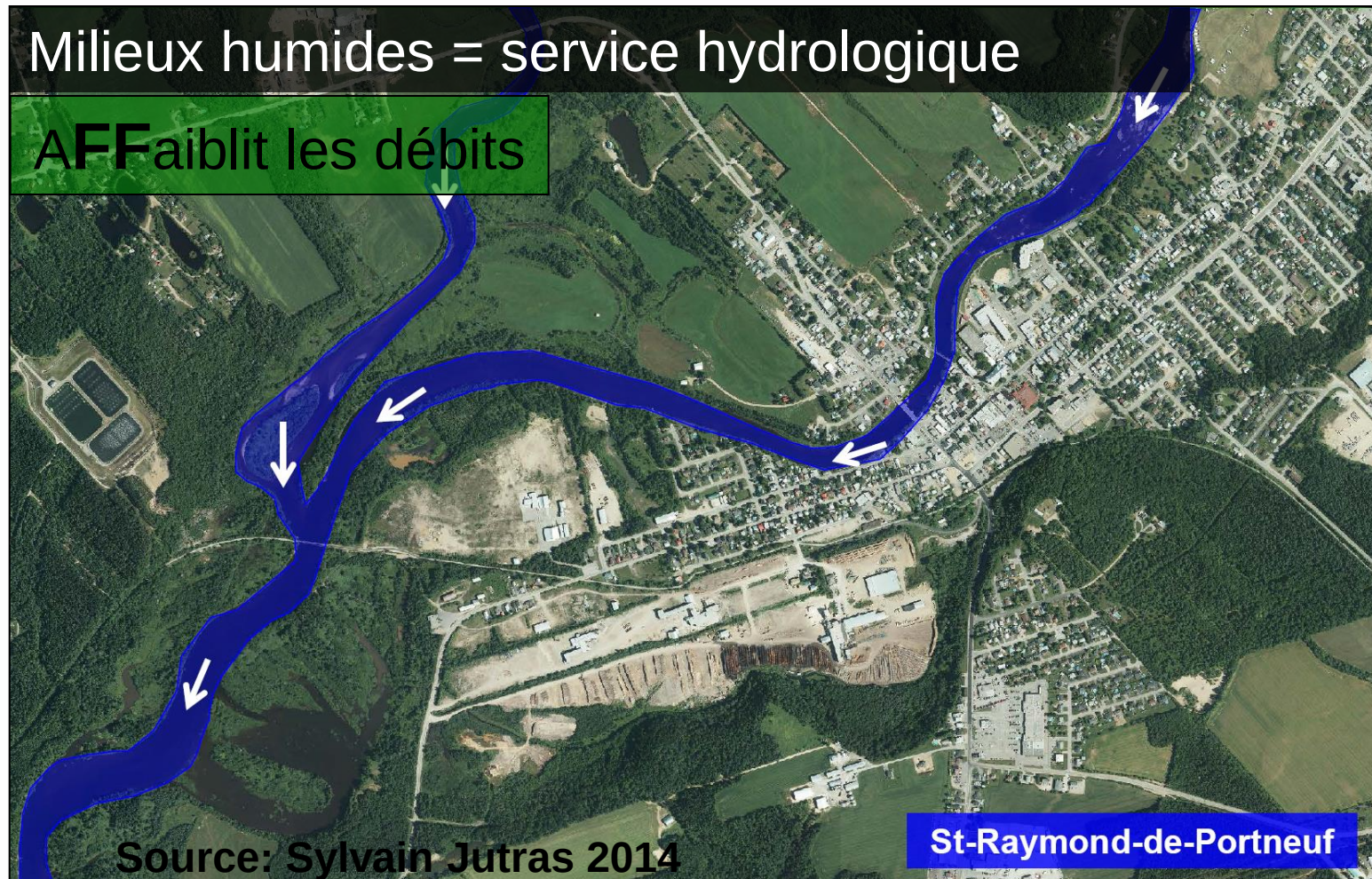
Source: Guide de gestion des eaux pluviales



Bandes riveraines

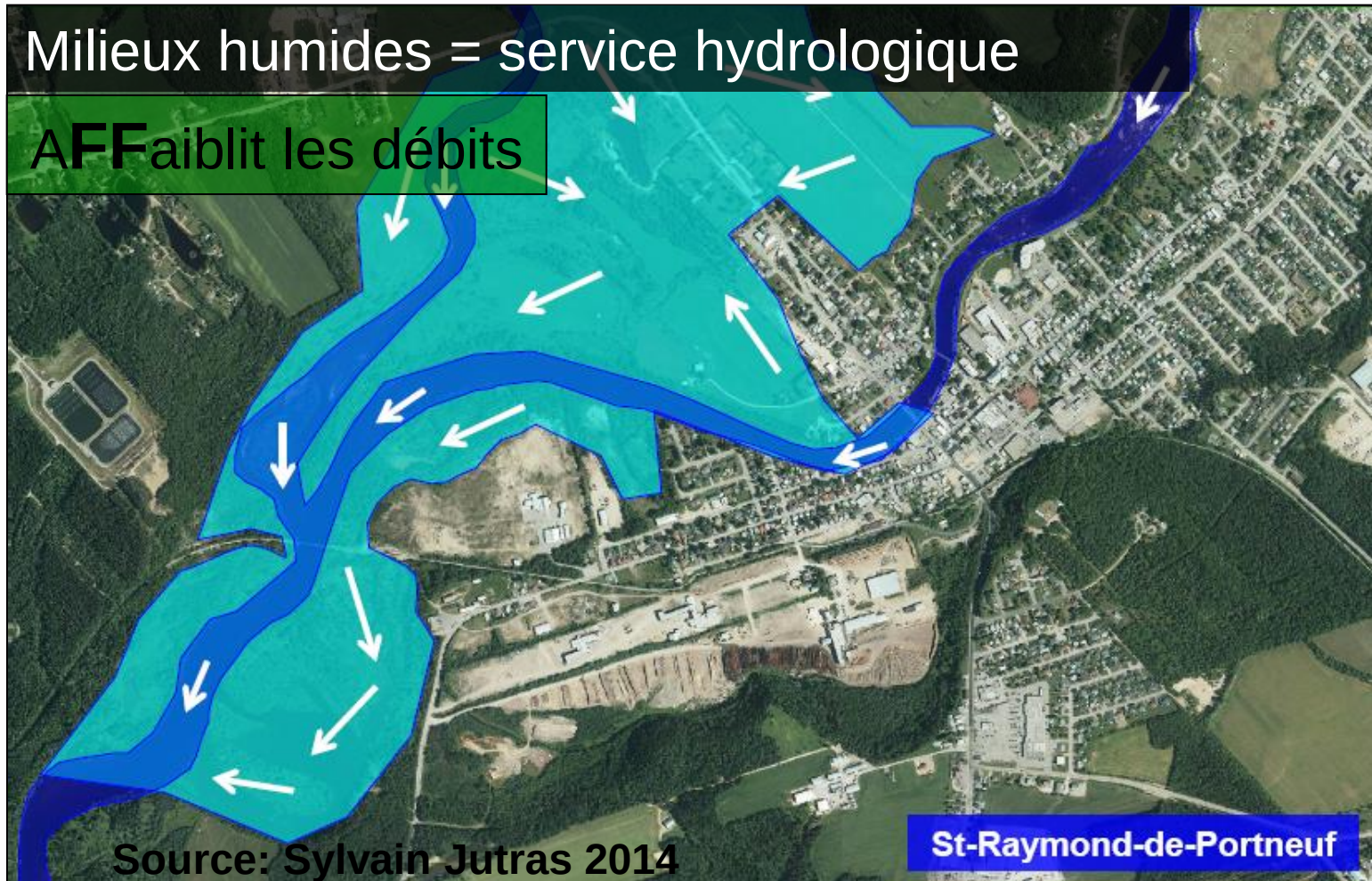
Filtre l'écoulement





Milieux humides = service hydrologique

AFFaiblit les débits



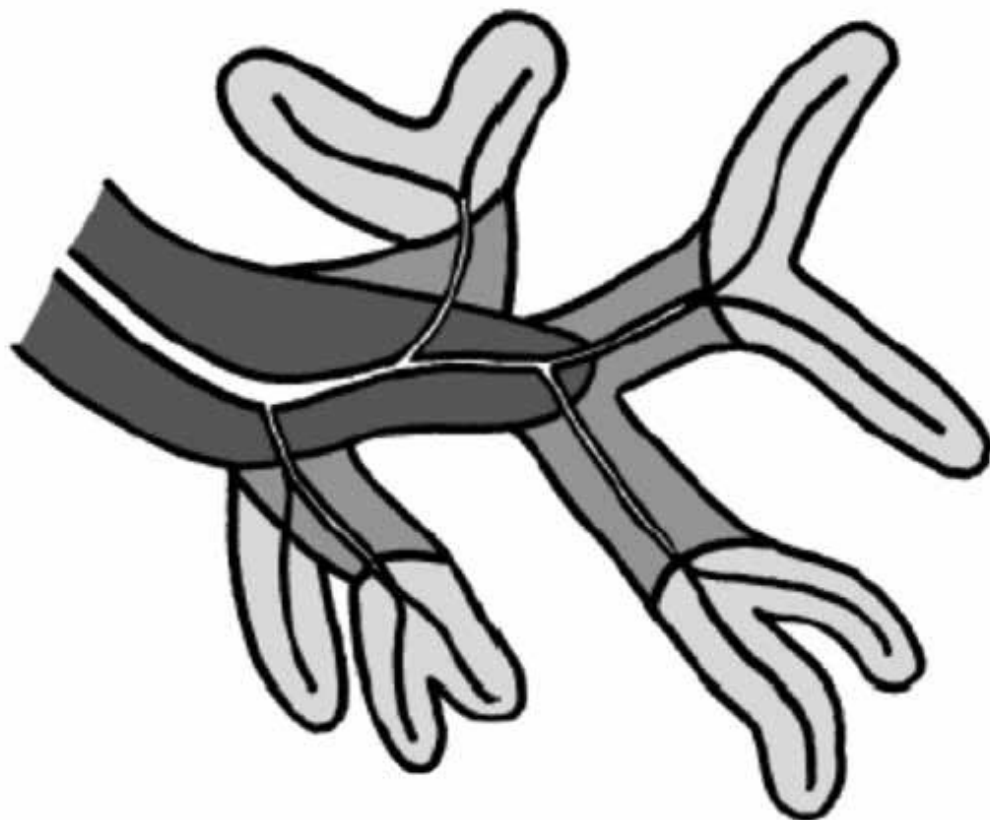
Source: Sylvain Jutras 2014

St-Raymond-de-Portneuf

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

32



- Zone inondable - cours d'eau du premier ordre (33 %)
- Zone inondable - cours d'eau du second ordre (33 %)
- Zone inondable - cours d'eau du troisième ordre (33 %)

73%: nombre de petits cours d'eau aux USA

Source: MDDEFP (2012)

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Conserver les boisés

Le pourcentage de **couvert forestier**, plutôt que celui des surfaces imperméables, est l'indicateur principal de la santé d'un bassin versant

- *Tom Schueler*



Source: <http://www.stormh2o.com/SW/Articles/41.aspx>

THE SPOKESMAN-REVIEW

April 26, 2014

Spokane mayor promotes urban tree planting

David Wasson

The Spokesman-Review

More than 10,000 new trees will be planted across Spokane over the next two years as part of an initiative unveiled Friday by Mayor David Condon to beautify neighborhoods and help soak up troublesome stormwater.

"Trees add beauty and character, and play a major role in our plans to be smarter about how we use vegetation to help keep stormwater from entering our river," Condon said during an Arbor Day celebration that included recognition for those who have long helped promote development of healthy urban forests throughout the city.

Condon also called on residents to consider planting more trees on their own.

To help kick-start the effort, 300 saplings will be given away to City Hall visitors next week. The city's Tree of Life project encouraging replacement of diseased or damaged trees is being reinvigorated as well.

Conserver les boisés – Minimiser l'emprise



Connecticut 2011

Conventionnel



Source: MAMROT (2010)

Développement en grappe



Schéma d'aménagement et de développement (SAD)



Plan d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) :

Minimiser l'empreinte au sol du
développement immobilier en
regroupant les bâtiments en cellules ou
grappes résidentielles et en limitant
par le fait même la construction de rues
et voies d'accès [p.181];

3 grands principes d'aménagement

- 1. Reconnaître les biens et services
hydrologiques apportés les milieux naturels**
 - A. Détention temporaire des eaux
 - B. Filtration des eaux**

Gestion durable des eaux pluviales aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

New York city

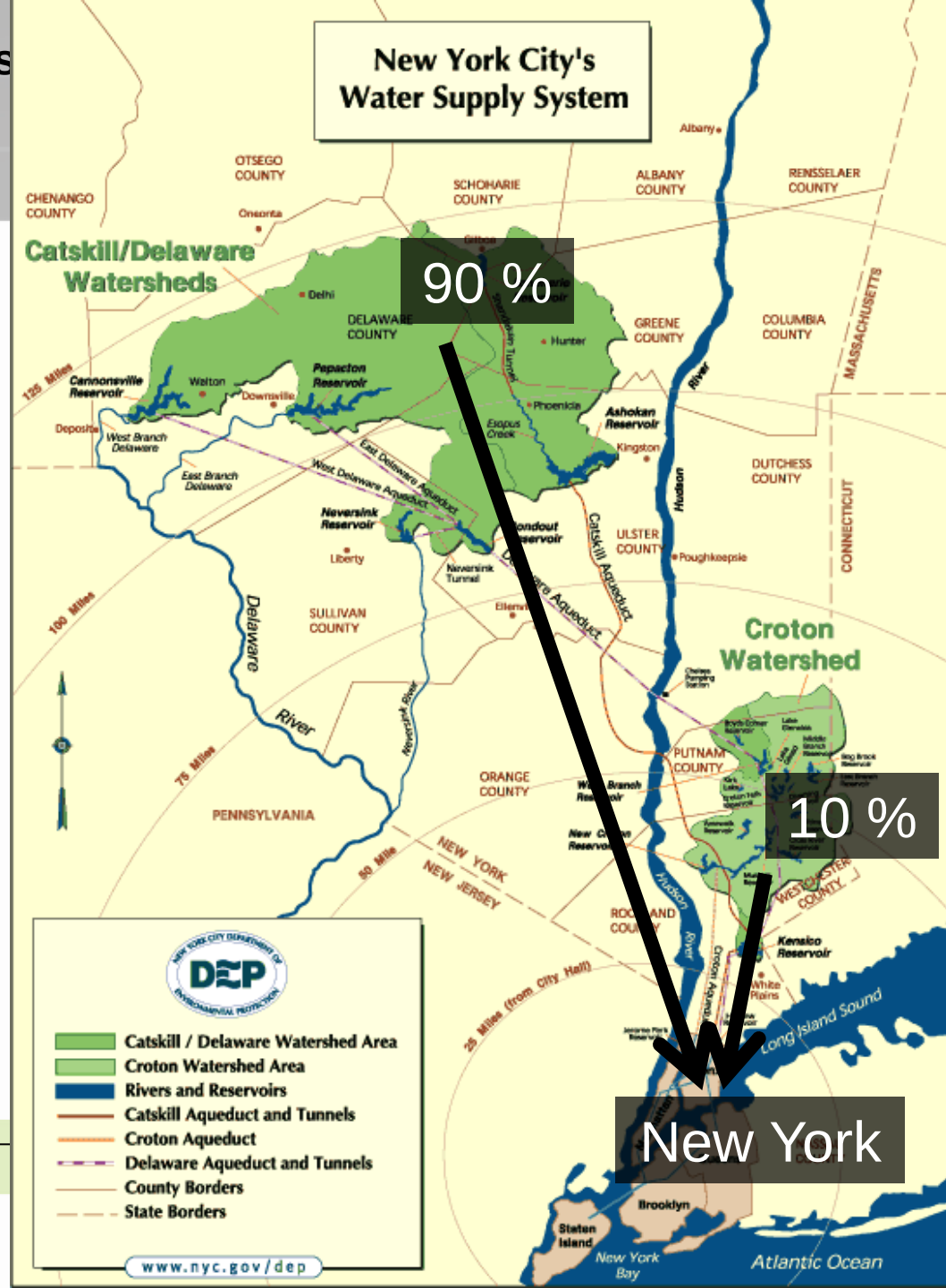
- 9 millions de personnes
- 48 millions m³/jour

Catskill/Delaware system

- Aucune filtration
- 100 M\$/an

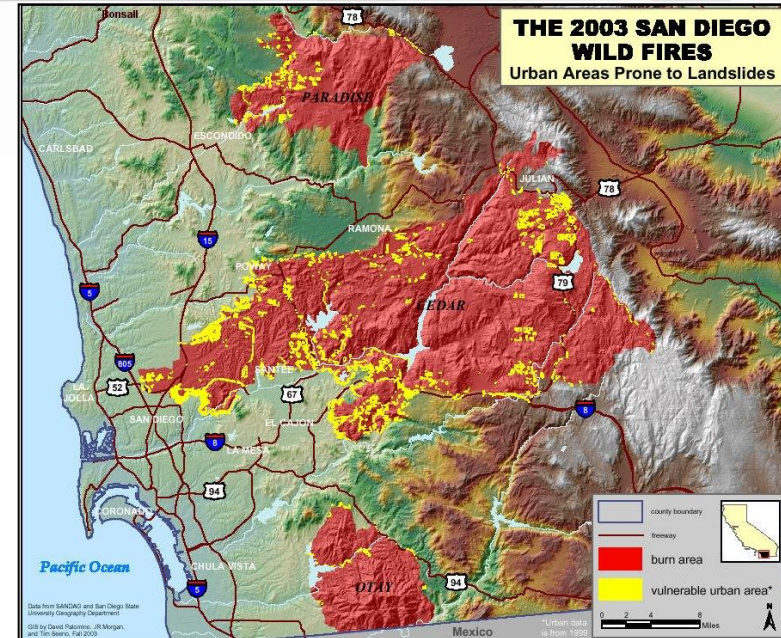
Traitement équivalent

- 6 à 10 milliards \$
- 110 M\$/an



Incendie – San Diego - 2003

- **115 km²** d'incendie de forêt
- **49%** de perte en forêt
- **360 000 m³**: Augmentation du volume de ruissellement
- **25 M\$**: valeur d'une gestion équivalente de ce volume d'eaux pluviales
- **145 tonnes** : Réduction de la capacité de retirer des polluants atmosphériques
- **0,8 M\$**: Valeur équivalente





Bande riveraine



3 grands principes d'aménagement

- 1. Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels**
 - A. Détention temporaire des eaux
 - B. Filtration des eaux
 - C. Infiltration des eaux

Préserver les zones favorables à l'infiltration

Zone favorable à l'infiltration

=== SOLS SABLEUX ===

- I Ivry sable fin à loam sableux
- Bf Brébeuf loam limoneux à loam
- Gu Guindon loam sableux à sable limoneux
- Jv Saint-Jovite loam sableux fin à loam
- Lc Lachute loam limoneux
- Mo Morin sable
- Pm Piedmont loam sableux fin**
- Am Complexe Saint-Amable sable à sable limoneux fin
- Be Bevin sable fin à loam sableux
- Dm Saint-Damase loam sableux à sable limoneux
- J Saint-Jude sable fin

=== SOLS GRAVELEUX ===

- Ft Saint-Faustin loam sableux
- G Saint-Gabriel loam sableux
- Mt Mont-Rolland loam sableux
- Le Lesage loam sableux graveleux

=== SOLS LOAMEUX ===

- Pc Pontiac loam limoneux à loam limono-argileux

=== SOLS ARGILEUX ===

- R Sainte-Rosalie argile
- RI Sainte-Rosalie loam argileux
- B Brandon argile

=== SOLS ISSUS DE DÉPÔTS DE TILLS ===

- Ag Sainte-Agathe loam sableux fin
- La Larose loam sableux

=== SOLS ORGANIQUES ===

- Mk Terre noire profonde
- Mare Marécages

=== SOLS DIVERS ===

- Au Alluvion non différenciée à surface sableuse
- Cb Saint-Colomban loam sableux rocheux
- Lk Lakefield loam sableux fin

3 grands principes d'aménagement

1. Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels
2. Réduire les surfaces imperméables

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

45



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

Ville de Lorraine, Qc



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

Quartier Montcalm de Québec (rue Casot)

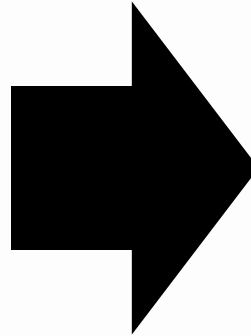


Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Seattle, WA - Street Edge Alternatives



Seattle, WA - Street Edge Alternatives

- Réduction de 11% de surfaces imperméables (rue de 4,3 m)
- Plantation de 100 arbres et 1100 arbustes

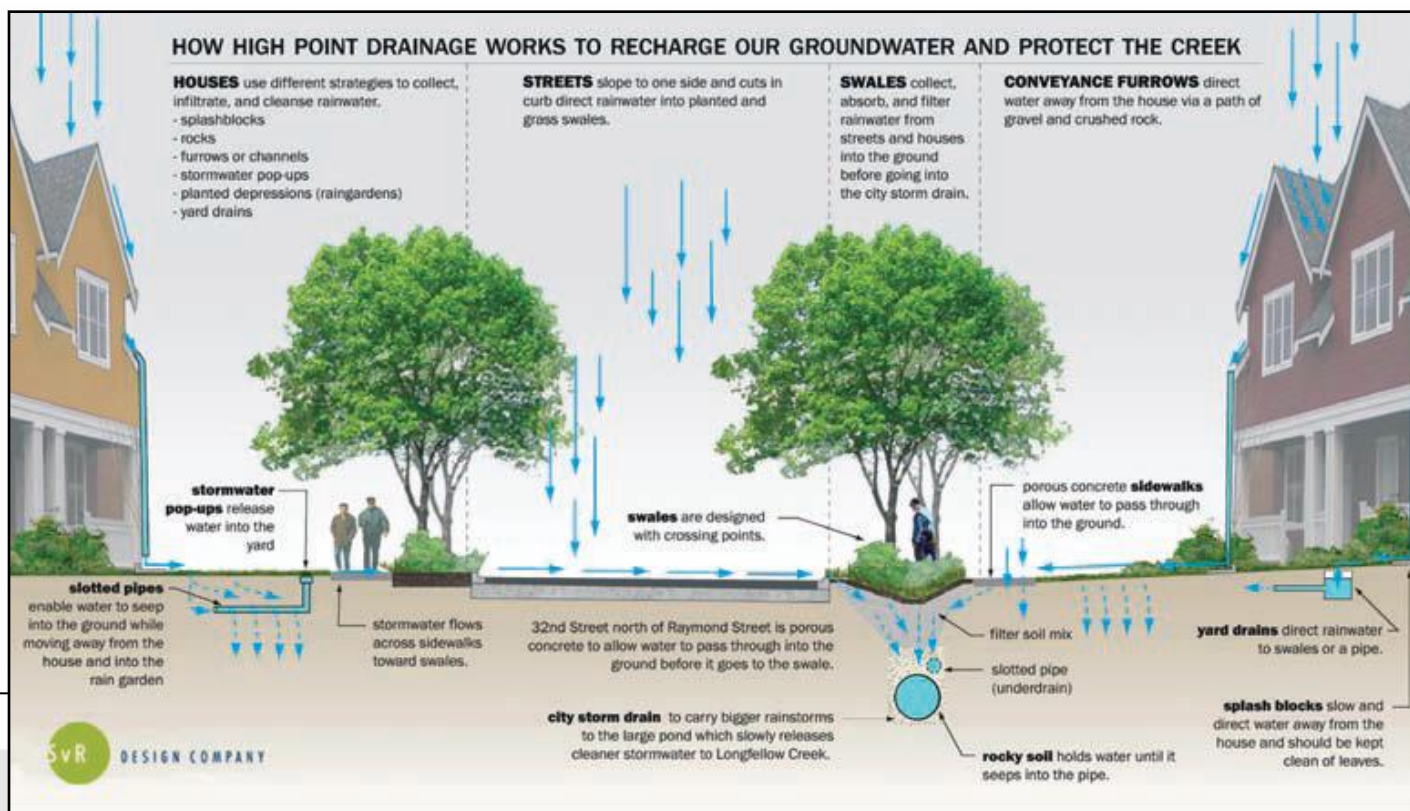
- Réduction des volumes de ruissellement de 98%
- Mai à juillet 2000:
 - 200 mm de pluie
 - 140 m³ de ruissellement

- Mai à juillet 2001:
 - 230 mm de pluie
 - 4 m³ de ruissellement



Seattle, WA - Street Edge Alternatives

- **Aucun bassin** pour le traitement qualité
- Bassin de rétention **5 fois plus petit**



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

51

					
	Quadrilatère carré (Majorité des villes)	Variante A (4 boucles et 4 culs-de-sac)	Variante B (4 boucles et 2 culs-de-sac)	Variante C (8 culs-de-sac)	Variante D (8 culs-de-sac)
% de la superficie en rues	35,0 %	27,4 %	27,4 %	23,7 %	23,7 %
% de la superficie constructible	60,0 %	63,6 %	64,3 %	68,0 %	68,0 %
% d'espaces verts	Besoin 5,0 %	9,0 %	8,3 %	8,3 %	8,3 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

CMHC-SCHL, Residential Street Pattern Design, 2002

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Pavage perméable



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

WINTER PERFORMANCE ASSESSMENT OF PERMEABLE PAVEMENTS

Porous Asphalt Pavement Performance in Cold Regions

Minnesota
Department of
Transportation
**RESEARCH
SERVICES**

VIOUS CONCRETE,
RN CLIMATE

Matthew Lebens, Primary Author
Office of Materials and Road Research
Minnesota Department of Transportation

April 2012

Research Project
Final Report 2012-12



**Evaluation of Permeable
Pavements in Cold Climates**
Kortright Centre, Vaughan



////////////////

Freeze Thaw Resistance of Pervious Concrete



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**



Courts 4 Kids connects kids to green and area sports icons

Porous Basketball Courts in disadvantaged neighborhoods

- **Public-Private Partnership**

- Jim Boheim Foundation
- Courts 4 Kids
- Carmello Anthony Foundation



Onondaga County, NY

« Save the rain » program

**B. Marengo et A. Potts
Storm Water Solutions
Virtual Expo 2014**

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Alley 148 Greened for 10% Additional Cost, Captures 200,000 Gallons per Year

Before (July 2011)

After (February 2012)



*Conventional reconstruction
(8-inch reinforced concrete)
~\$20.30/SF*



*Green alley retrofit
(permeable pavers with infiltration trench)
~\$22.40/SF*

Lancaster, Pa

**B. Marengo et A.
Potts
Storm Water
Solutions Virtual
Expo 2014**

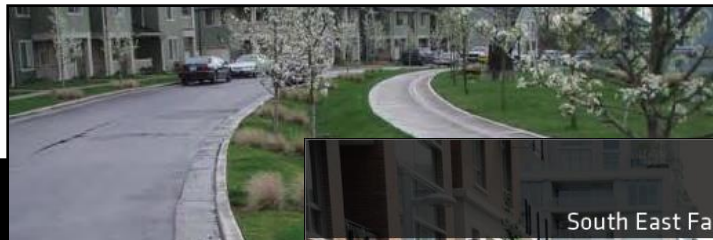
3 grands principes d'aménagement

1. Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels
2. Réduire les surfaces imperméables
3. **Garder les eaux pluviales hors réseaux**

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

57



La ressource

South East False Creek, Vancouver, Canada

La qualité de vie

Vauban, Fribourg, Allemagne

La qualité de vie

Augustenborg, Malmö, Suède

Ville de Lorraine, Qc



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

58



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

59



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

60



Source: Google Street view

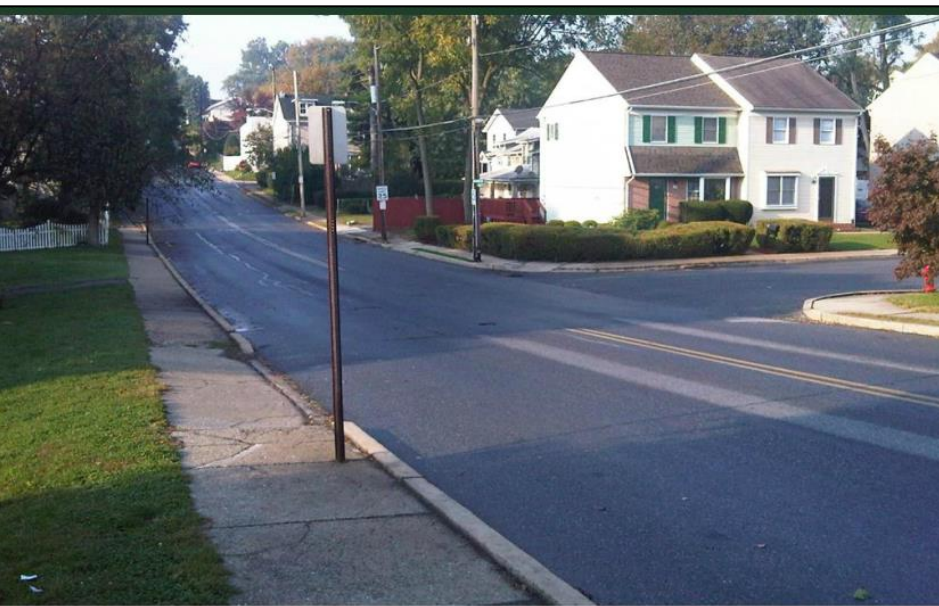
**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

61



Lancaster, PA

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

62



FMV 13023 - Granby
Réduction des rues 12 m → 7 m



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

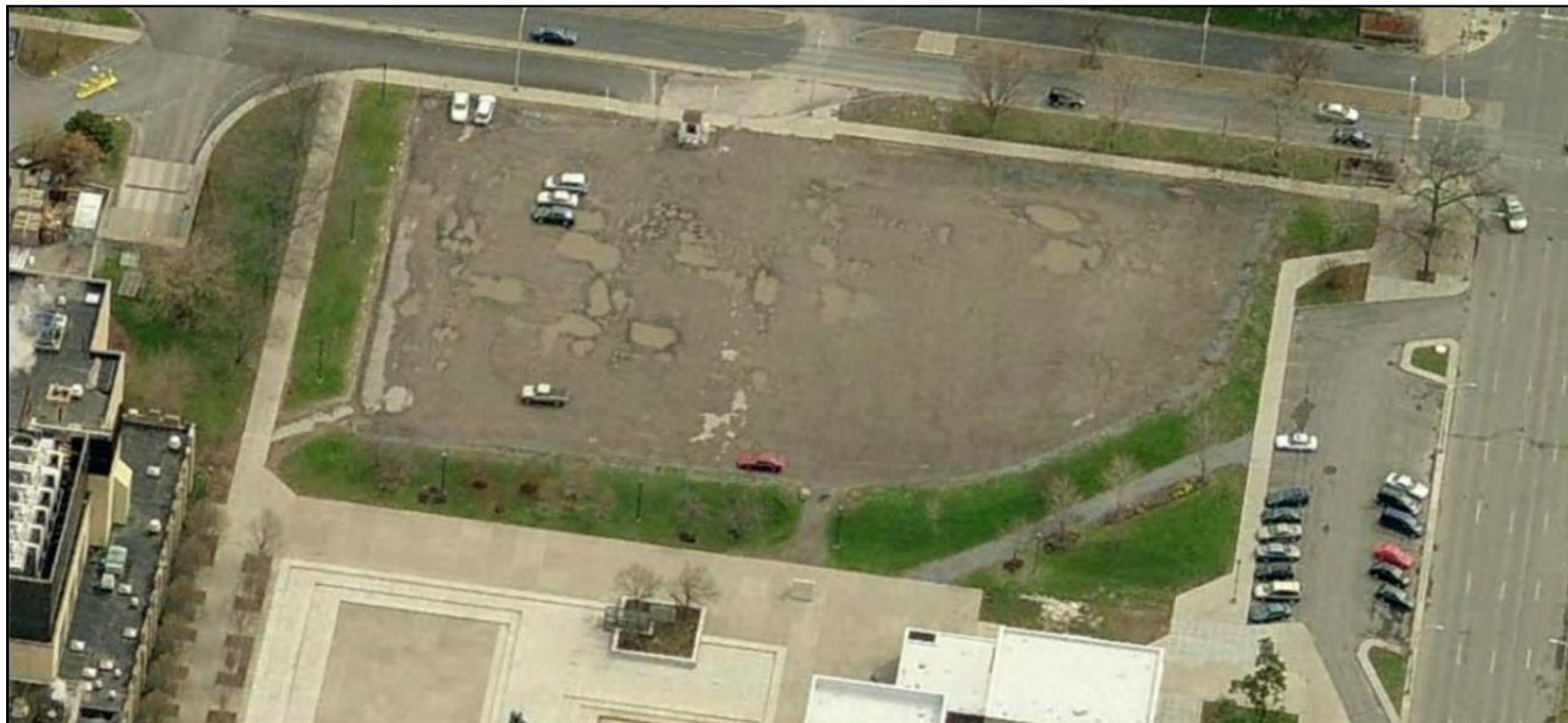
Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

63



Source: savetherain.us

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

64



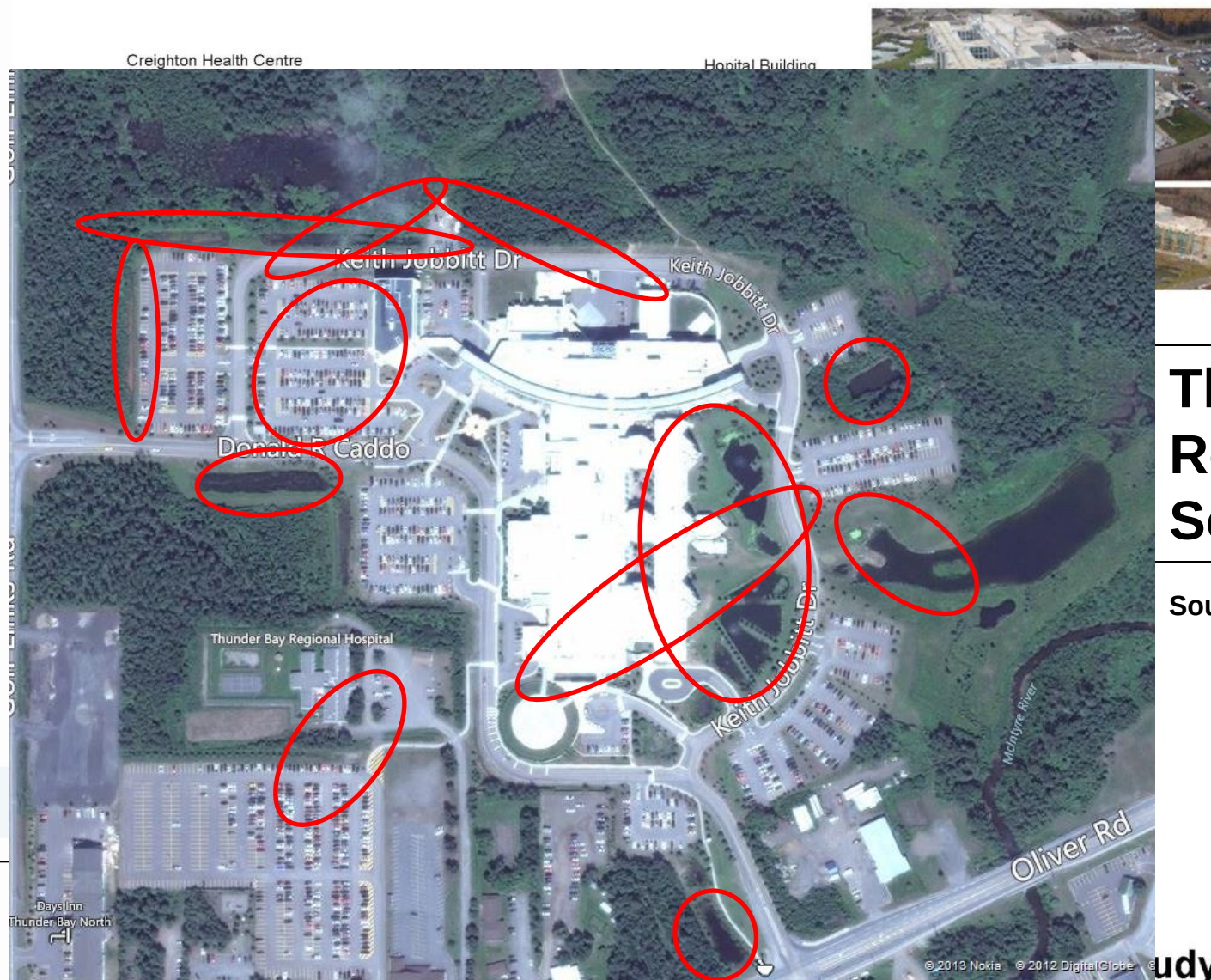
Source: savetherain.us

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

65



Thunder Bay Regional Health Sciences Centre

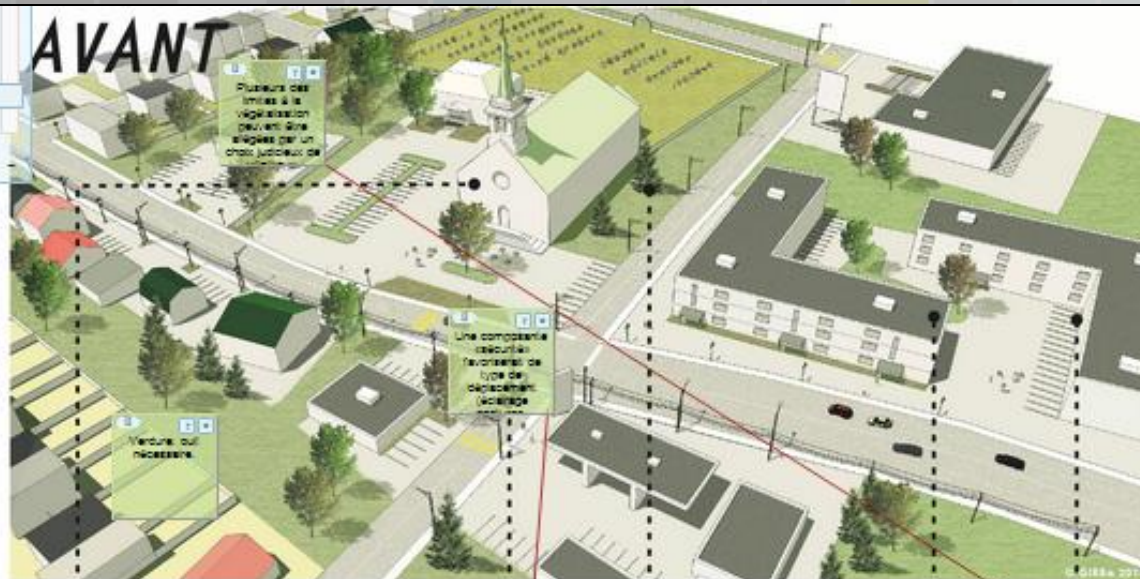
Source: TRCA – LID Guide

*veloppement durable,
veloppement et Lutte
e les changements
tiques*

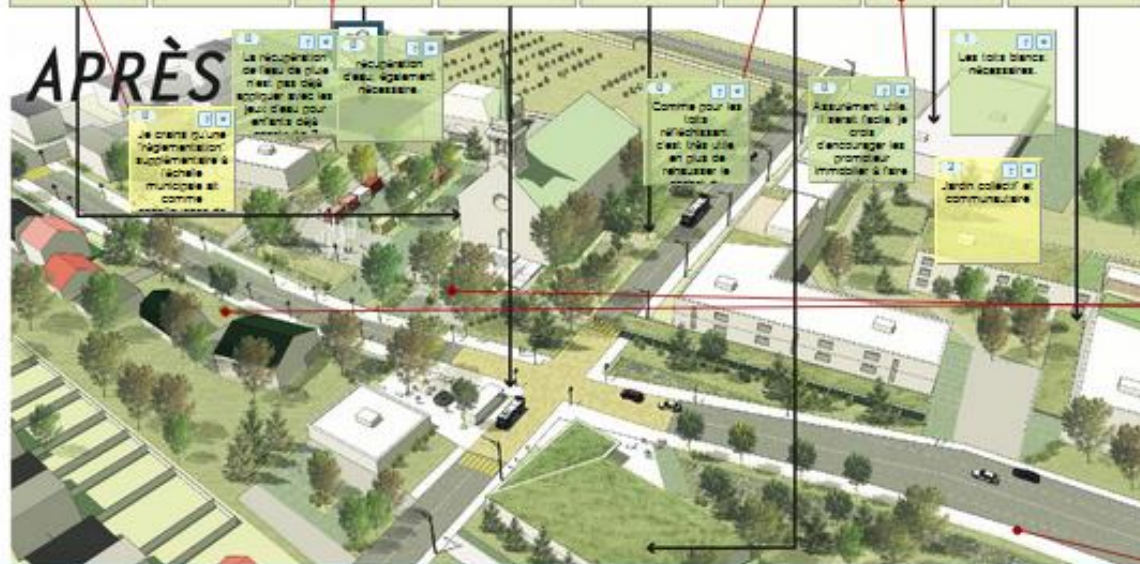
Québec



AVANT



APRÈS

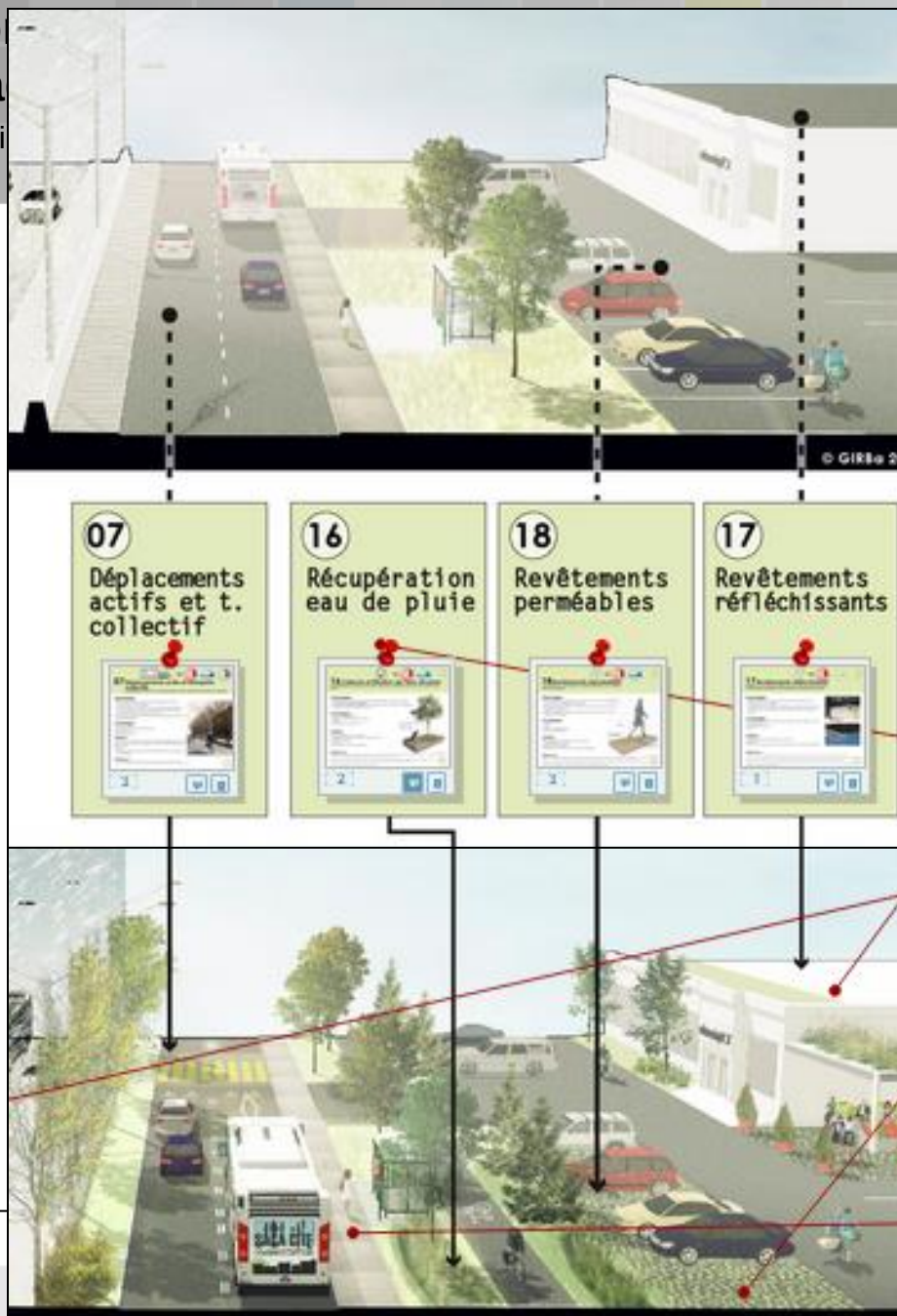


GIRBa –
Groupe interdisciplinaire
de recherche sur les
banlieues

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec





GIRBa –
Groupe interdisciplinaire
de recherche sur les
banlieues

AVANT



APRÈS



GIRBa –
Groupe interdisciplinaire
de recherche sur les
banlieues

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec





Source: savetherain.us



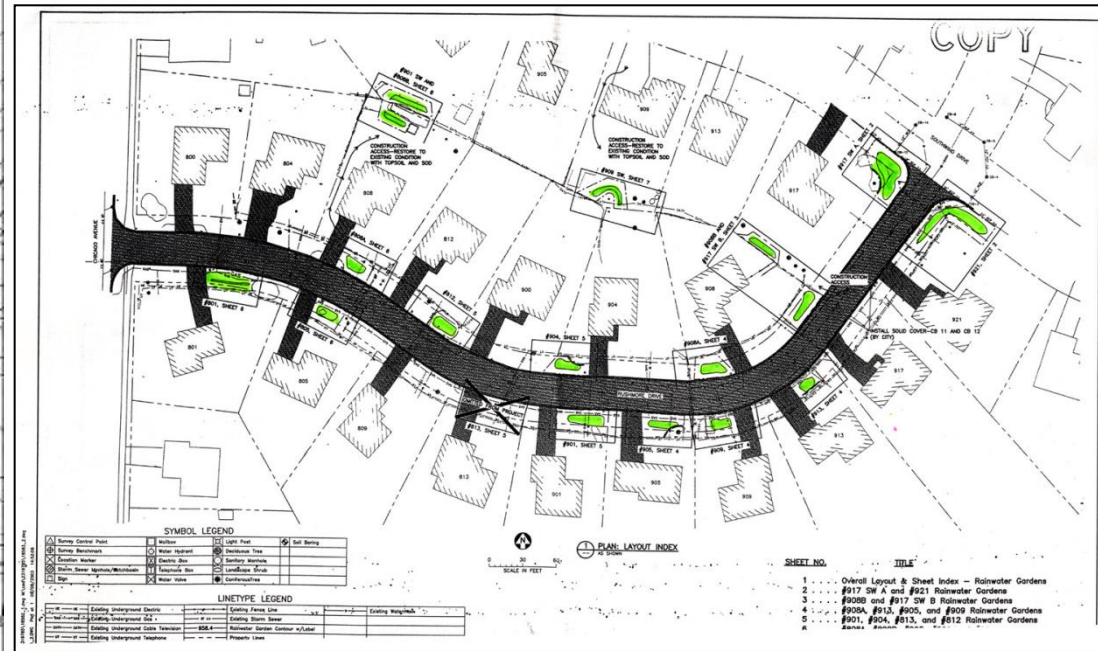
Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

70



Burnsville, MN



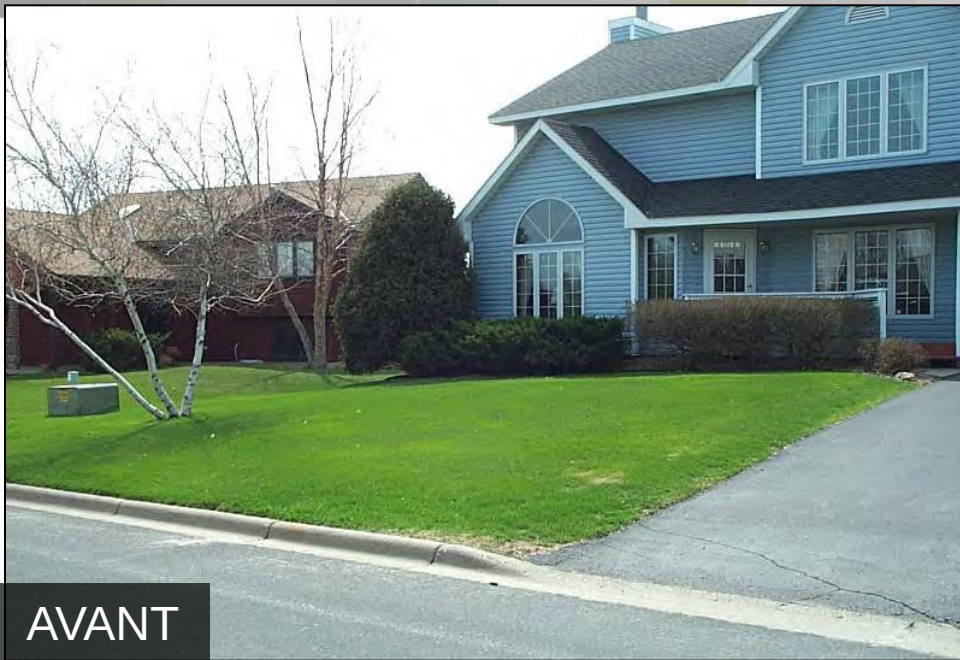
Source: Burnsville Stormwater Retrofit Study

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

71



Source: Burnsville Stormwater Retrofit Study

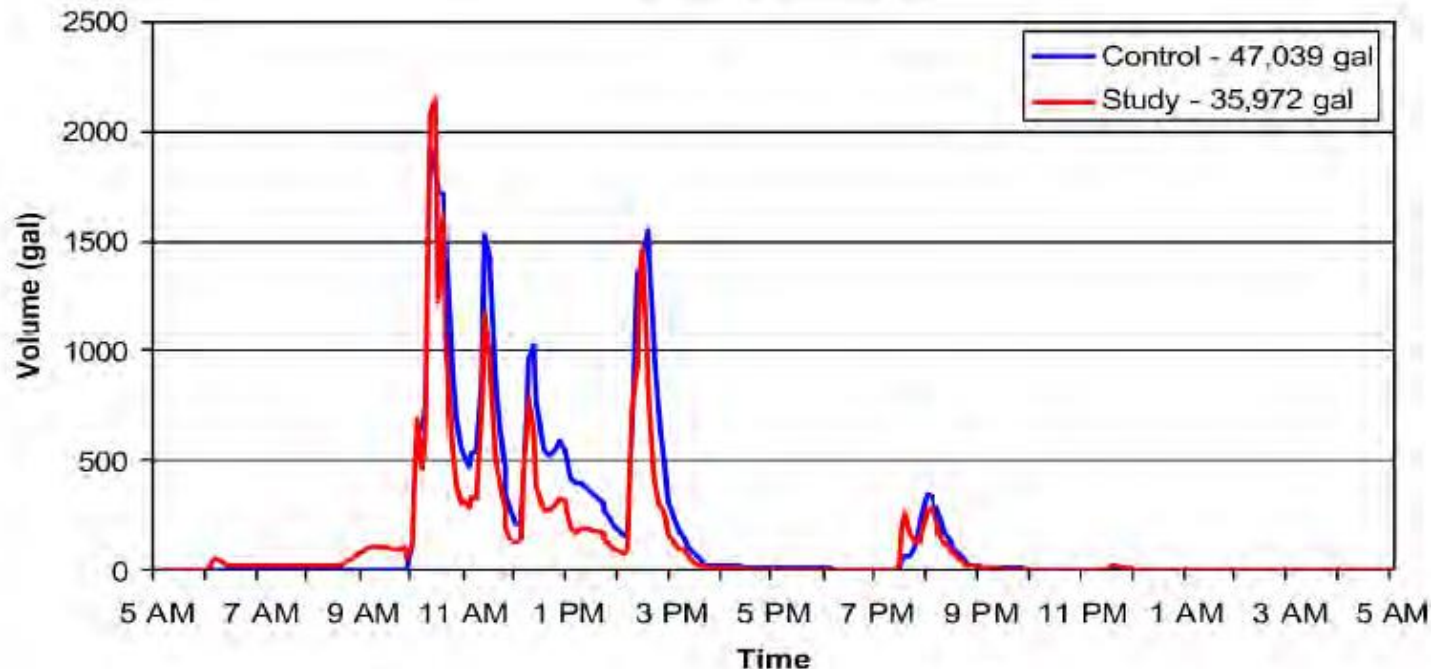


Burnsville, MN

Pre-Construction Runoff Data

June 6, 2003

0.50" Rainfall



Blue: Control

Red: With Rain Gardens

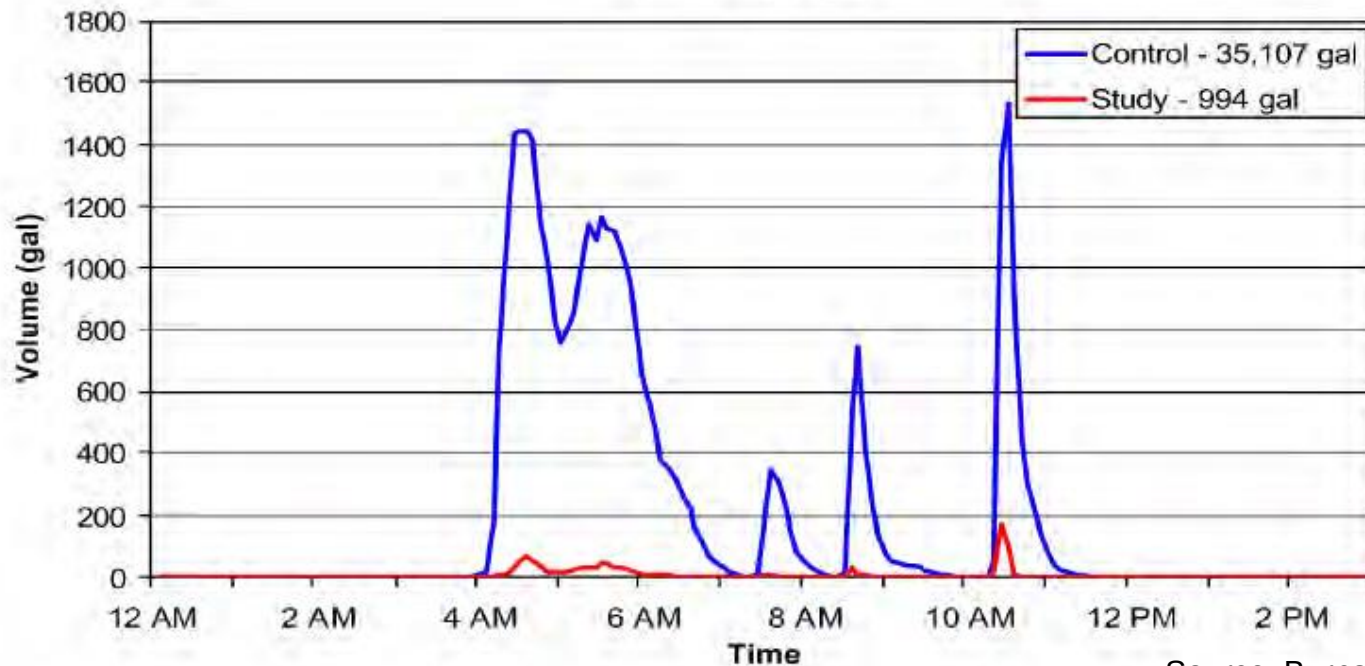
Source: Burnsville Stormwater Retrofit Study

Burnsville, MN

Post-Construction Runoff Data

May 29, 2004

0.71" Rainfall



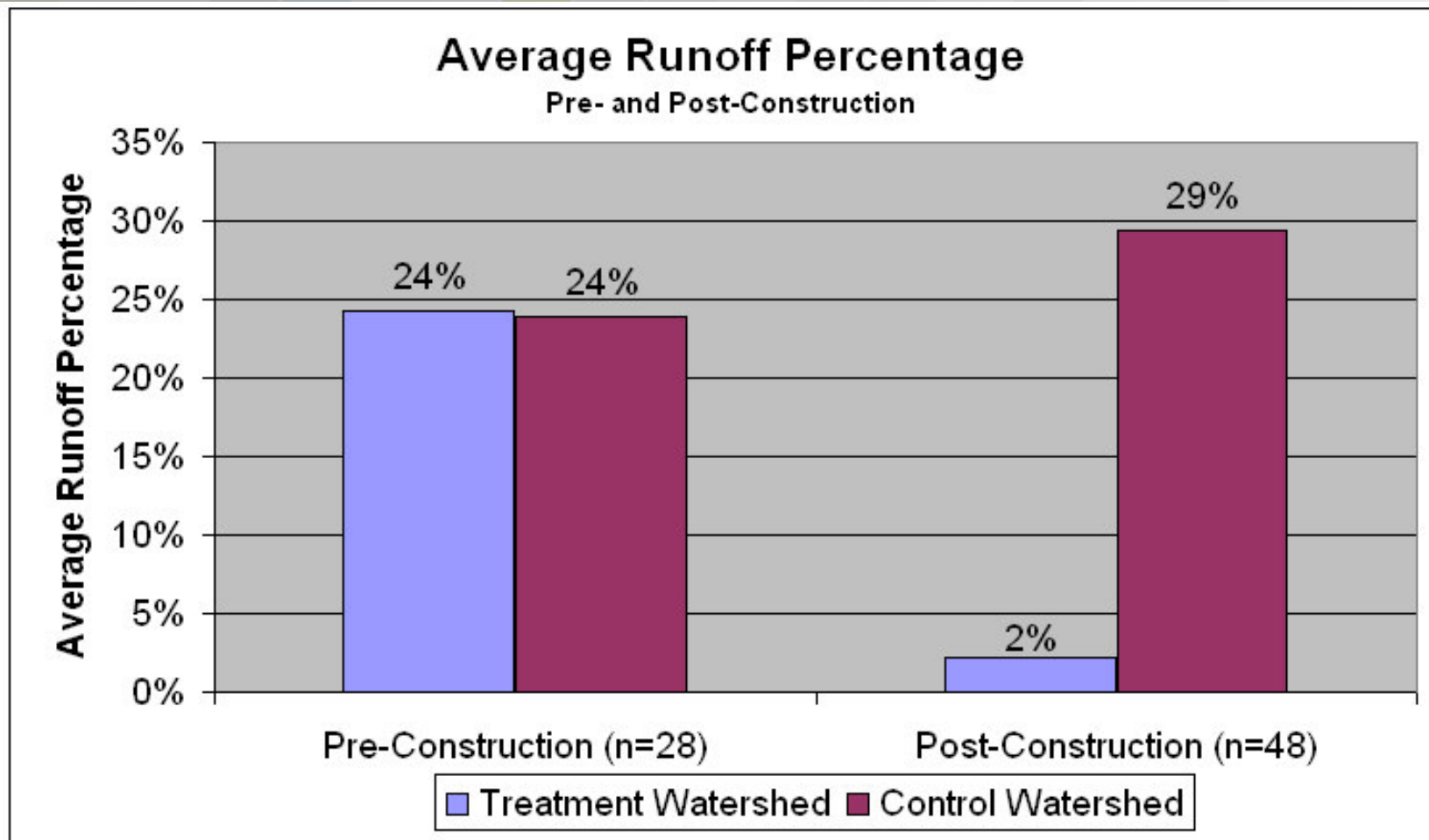
Blue: Control
Red: With Rain Gardens

Source: Burnsville Stormwater Retrofit Study

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

74



Source: Burnsville Stormwater Retrofit Study

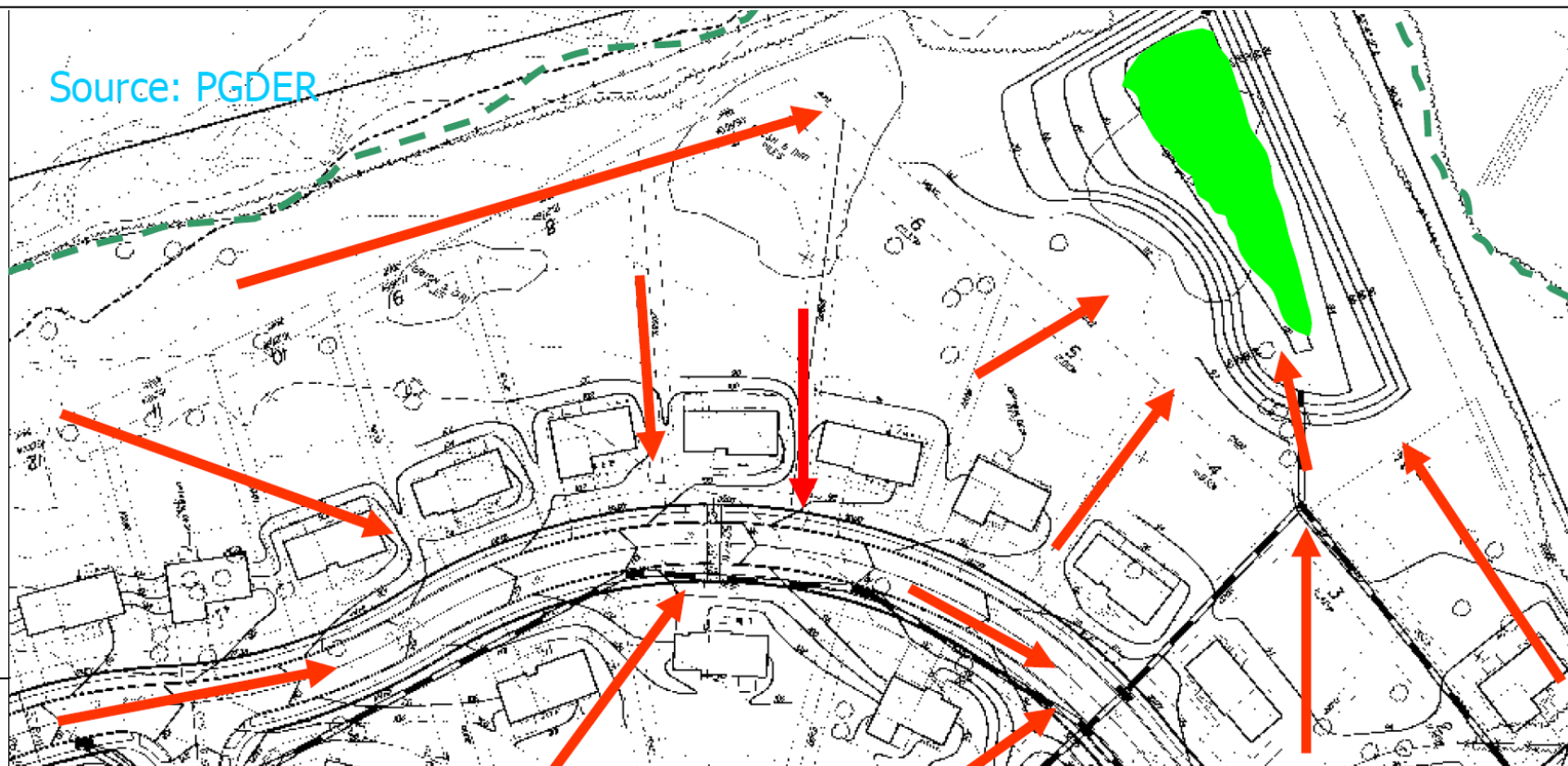
*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

3 grands principes d'aménagement

1. **Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels**
2. **Réduire les surfaces imperméables**
3. **Garder les eaux pluviales hors réseaux**

Développement à faibles impacts
(Low impact development)

La gestion durable des eaux pluviales, ce n'est pas juste d'ajouter un bassin de rétention ou produit commercial:



Mais plutôt gérer plus près de la source:

Source: PGDER

- Pavage perméable
- Biorétention/jardins de pluie
- Débranchement gouttière
- Citerne de pluie
- Fossés/noues engazonnées
- Toits verts
- Entretien rues & équipements
- ...



3 grands principes d'aménagement

1. **Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés les milieux naturels**
2. **Réduire les surfaces imperméables**
3. **Garder les eaux pluviales hors réseaux**

Développement à faibles impacts
(Low impact development)

**Principes
d'aménagement du
territoire pour favoriser
une gestion durable
des eaux pluviales**

Tableau 4.5
gestion des eaux
du MRC

**Ces principes
peuvent être inclus
dans les outils
d'aménagement du
territoire!**

Tableau 4.5

Principes d'aménagement du territoire pour favoriser une gestion adéquate des eaux pluviales.

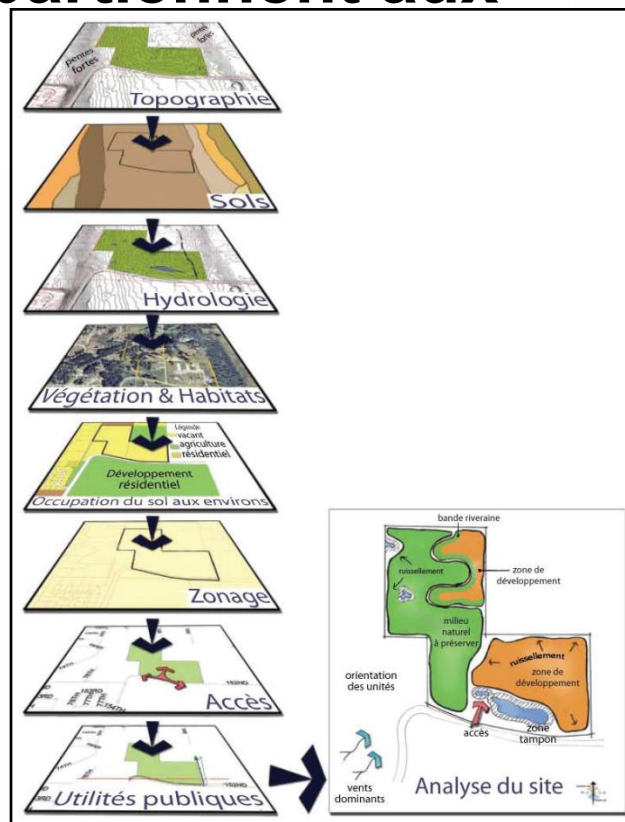
1. Conception des rues de secteurs résidentiels avec les pavés de pavage minimum pour le volume de circulation projeté.	
2. Réduction de la longueur totale des rues (en fonction du nombre de résidences par unité de longueur).	
3. Lorsque possible, minimiser la largeur des rues (en fonction du nombre de résidences par unité de longueur).	
4. Utiliser des matériaux perméables pour les surfaces de stationnement paysagers pour réduire les débits de ruissellement.	
5. Éviter les pentes de rue excessives, les surfaces imperméables et les pentes de stationnement excessives.	
6. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
7. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
8. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
9. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
10. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
11. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
12. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
13. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
14. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
15. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
16. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
17. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
18. Réduire la largeur des trottoirs, des bandes de stationnement, des bandes de stationnement.	
19. L'entretien du couvert végétal naturel et des arbres sur un site devrait être limité au minimum.	
20. Conserver les arbres et la végétation et promouvoir de façon générale des aménagements paysagers pour les espaces verts, les emprises de rue et les aires perméables dans les stationnements.	
21. Prévoir des incitatifs et de la flexibilité pour les aménagements.	
22. Des émissaires pluviaux ne devraient pas se décharger sans gestion et traitement vers des aires naturelles sensibles (marais naturels, aquifère ou milieu récepteur sensible).	

Les pouvoir d'aménagement appartiennent aux MRC et municipalités grâce à:

- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)
- Loi sur les compétences municipales (LCM)

Le MDDELCC a peu d'influence sur l'aménagement

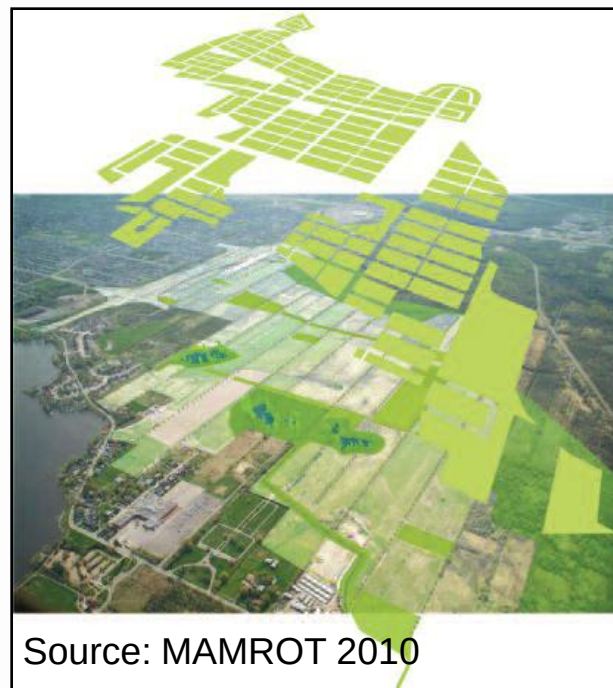
Image: Ville de Québec 2012



Pouvoir de planification du territoire

Municipalités régionales de comtés (MRC):

- Schéma d'aménagement et de développement (LAU);
- Réglementation en vertu de art.104 (LCM):
104: *Toute MRC peut adopter des règlements pour régir toute matière relative à l'écoulement des eaux d'un cours d'eau [...]*



Source: MAMROT 2010

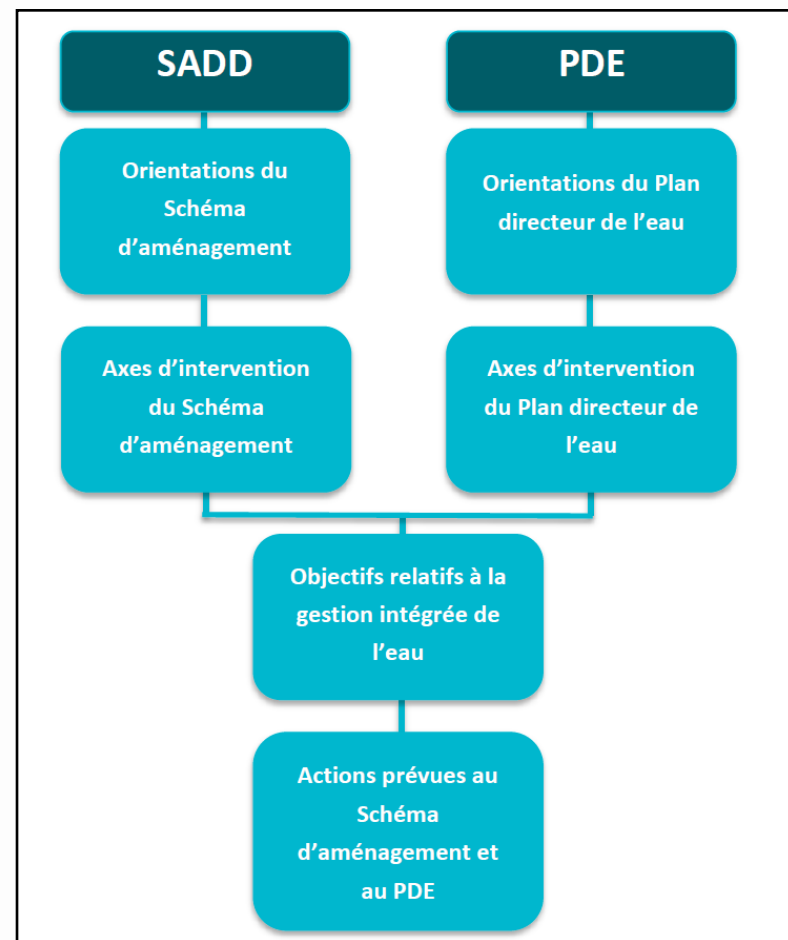
« Success story »

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

PROJET DE RÈGLEMENT
NUMÉRO 184



+ consultant



Pouvoir de planification du territoire

Municipalités locales:

- Plan d'urbanisme (LAU);
- Programme particulier d'urbanisme (LAU);
- Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (LAU);
- Règlement de zonage (LAU);
- Règlement de lotissement (LAU);
- Plans d'aménagement d'ensemble (LAU);
- Pouvoirs généraux dans le domaine de l'environnement (LCM);
- etc.



Source: MAMROT 2010

Avoir des règlements municipaux adaptés

*Le débit d'eau de ruissellement relâché au réseau d'égout de la Ville, incluant les fossés et les cours d'eau, sera limité à **25 litres/seconde-hectare** pour des pluies de récurrence d'une fois dans **50 ans**.*



- D'où vient la valeur numérique de débit?
- Non adapté pour les rejets en cours d'eau (cible: rejets en réseau).
- Ne considère pas les impacts pour les communautés à l'aval.
- Ne tient pas compte des projets qui modifient les bassins versants.

Avoir des règlements municipaux adaptés

Le débit d'eau de ruissellement de la
Ville, incluant les rejets, sera limité à
25 litres par mètre carré pour des pluies de récurrence d'une
fois dans 10 ans.

**Ne s'intéresse qu'aux réseaux
municipaux**



**N'oriente pas la façon dont se fait le
développement**

→ Se fait à la manière du promoteur

- D'où
- Non
- Ne co
- Ne tient pas compte des projets qui modifient les bassins versants.

Les municipalités doivent exercer leur leadership pour encadrer le développement du territoire pour qu'il minimise les quatre impacts liés à l'urbanisation.





VILLE DE LAC-BROME
TOWN OF BROME LAKE

RÈGLEMENT DU PLAN D'URBANISME no 595

Un développement durable n'est plus une option, mais une nécessité pour notre vitalité économique et notre milieu de vie [p.22].

Modèle à éviter



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

89



Développement en
grappe (cluster)

Hillsborough Township, New Jersey,
États-Unis



Au Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

Introduction – Green Infrastructure is promoted

- Examples of Green Infrastructure programs
 - Philadelphia's "Green city, clean waters" program
 - \$1.6 Billion to turn 1/3 of the city's impervious area into absorptive green spaces
 - NYC Green Infrastructure plan
 - \$1.5 Billion to capture 10% of the total runoff volume with Green Infrastructure
 - Milwaukee WI
 - Green Infrastructure is included into Milwaukee's "2035 vision" to reach the "0 backups / 0 overflow" goal
- Green Infrastructure was mentioned in a WPDES permit for the first time in the US



VEOLIA au congrès
AMERICANA 2013

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

Save
The Rain
Clean
The Lake

Joanne M. Mahoney
County Executive



Onondaga County

Every drop counts.
We can all make a difference.

Save the Rain 

www.savetherain.us

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014



Onondaga Lake

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

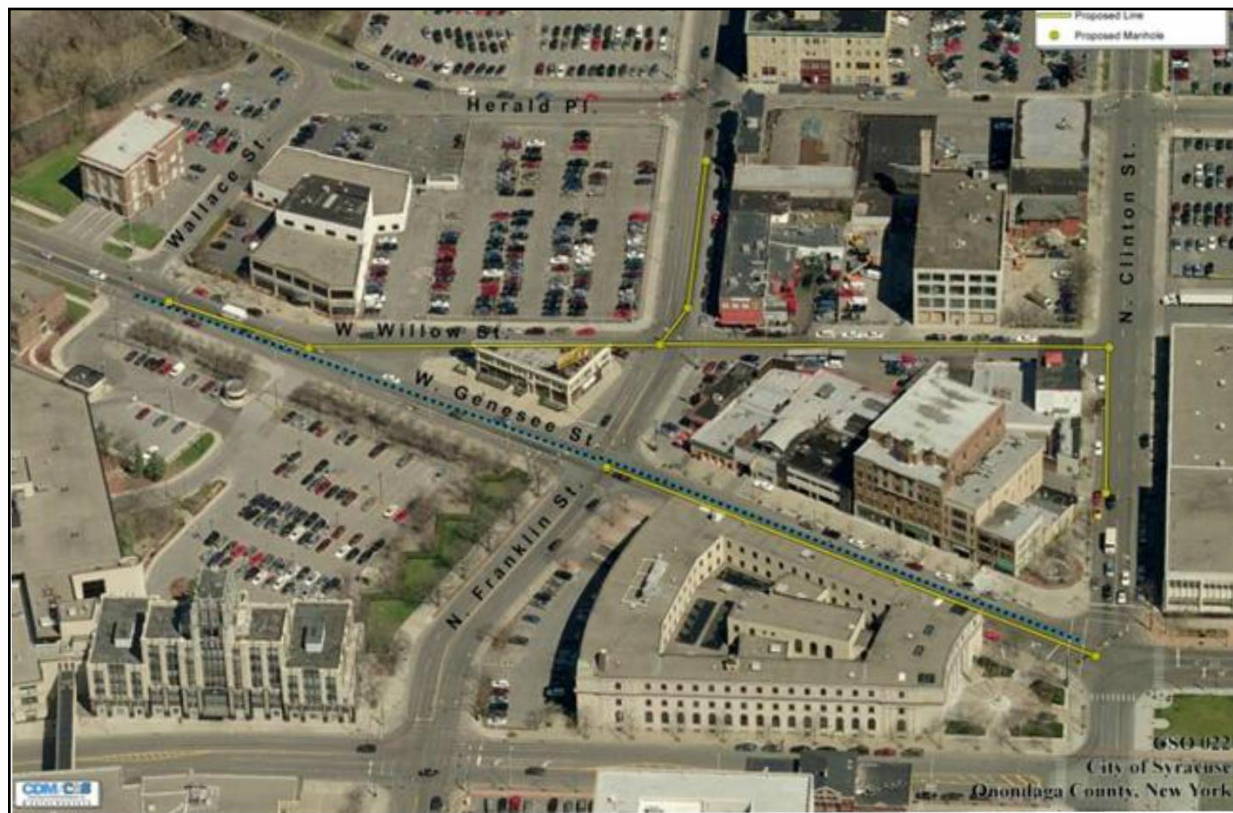
There Was A Better Way To
Clean Up Onondaga Lake
Than Building Three More of
These



Midland Avenue Sewage Treatment Plant

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014



Source: savetherain.us

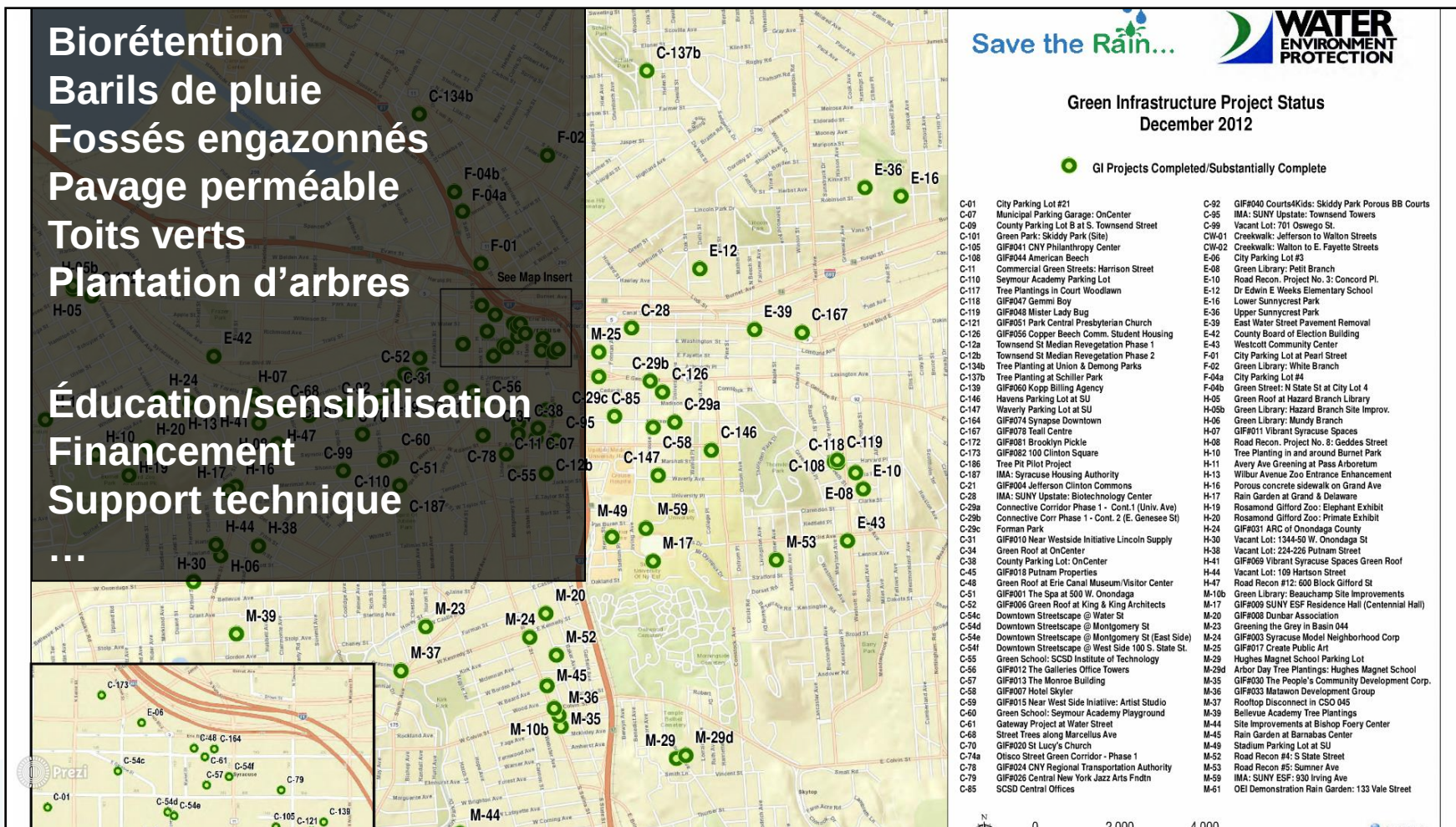
**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014



Source: savetherain.us

**Développement durable,
 Environnement et Lutte
 contre les changements
 climatiques**

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

97



Source: savetherain.us

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

98



Source: savetherain.us

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec





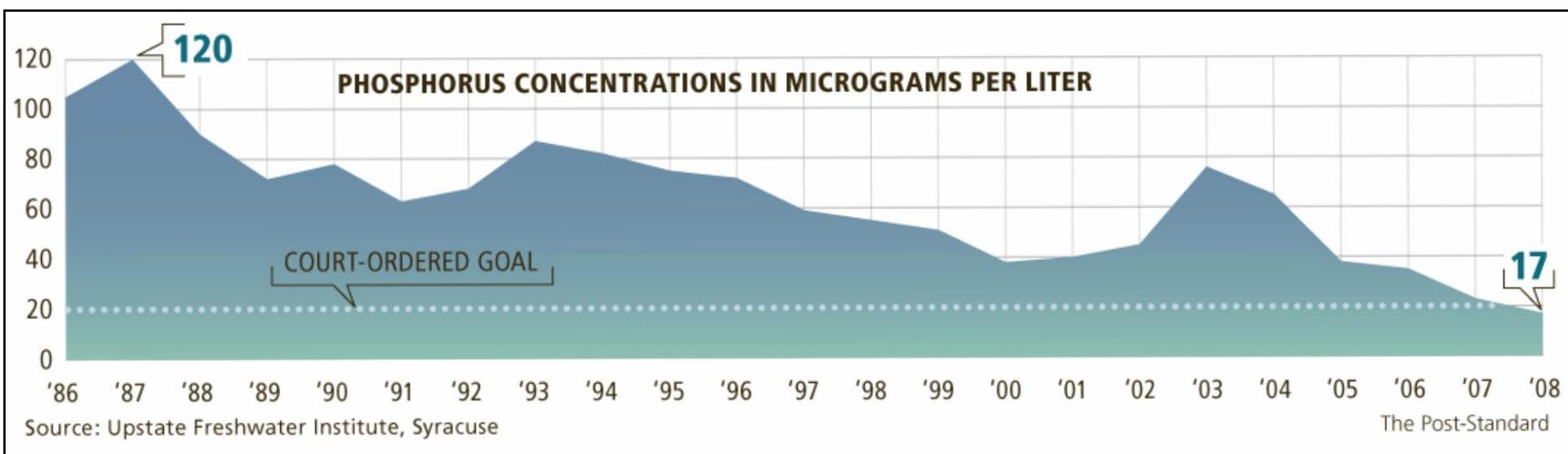
Source: savetherain.us



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

100

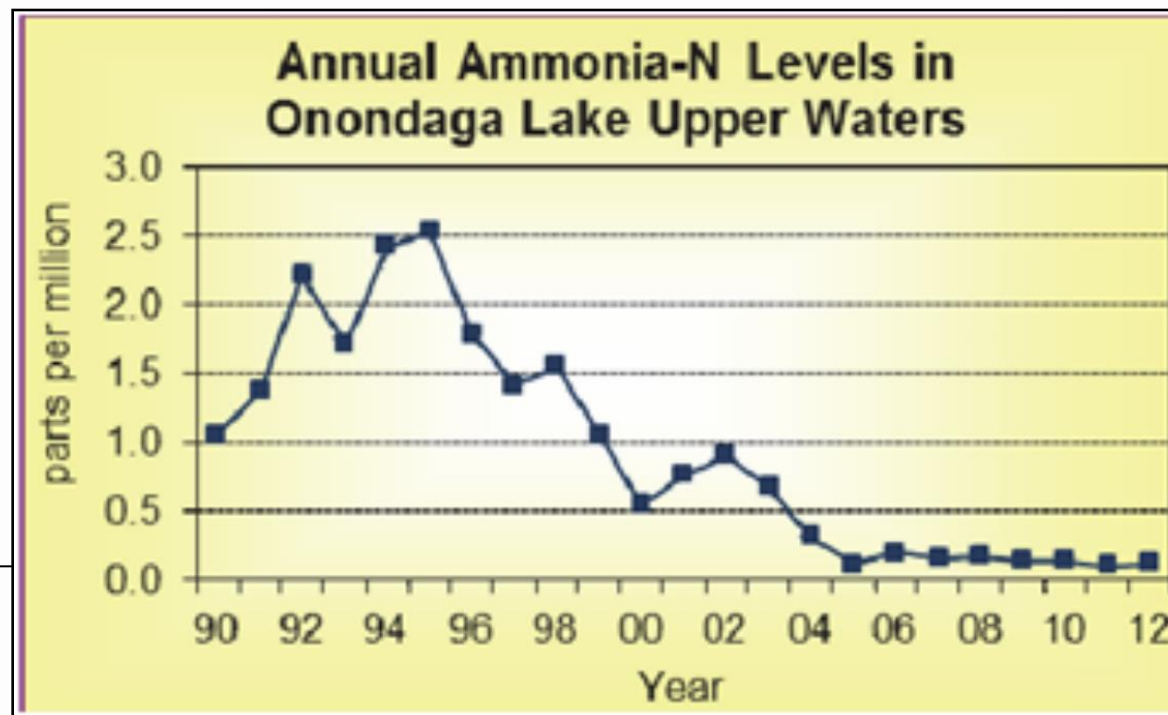
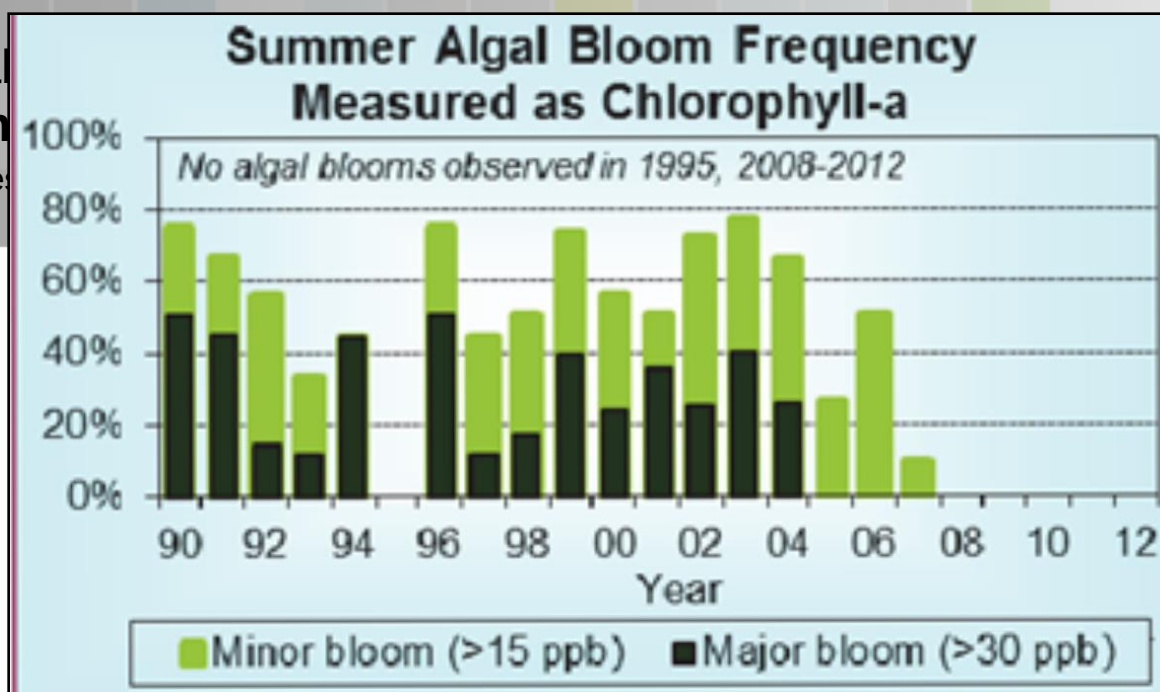


Source: savetherain.us

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec





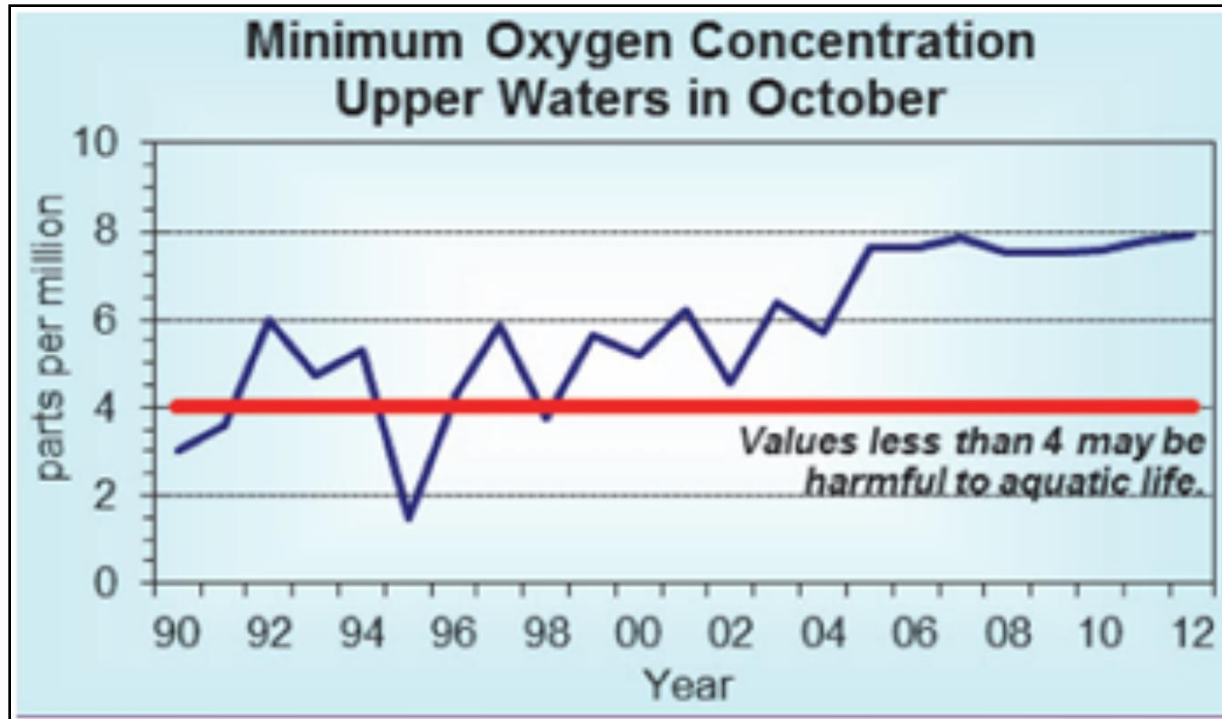
Source: savetherain.us

veloppement durable,
ironnement et Lutte
re les changements
atiques

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

102



Source: savetherain.us

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

103



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec



Autres avantages de la gestion durable des eaux pluviales

- ✓ Économie d'eau potable
 - ↳ Eaux pluviales = ressource et non une nuisance
- ✓ Réduction des débordements des réseaux sanitaires
- ✓ Réduction des îlots de chaleur
- ✓ Améliore la sécurité
- ✓ Augmente la biodiversité
- ✓ Qualité de vie
- ✓ Quartiers recherchés → ↑ Valeur\$ → ↑ Taxes foncières

ROOFTOPS TO RIVERS

Green Strategies for Controlling Stormwater and Combined Sewer Overflows

Project Design and Direction
Nancy Stoner, Natural Resources Defense Council

Authors
Christopher Kloss, Low Impact Development Center
Crystal Calaruss, University of Maryland School of Public Policy

NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL
June 2006

Rooftops to Rivers II:

Green strategies for controlling stormwater and combined sewer overflows



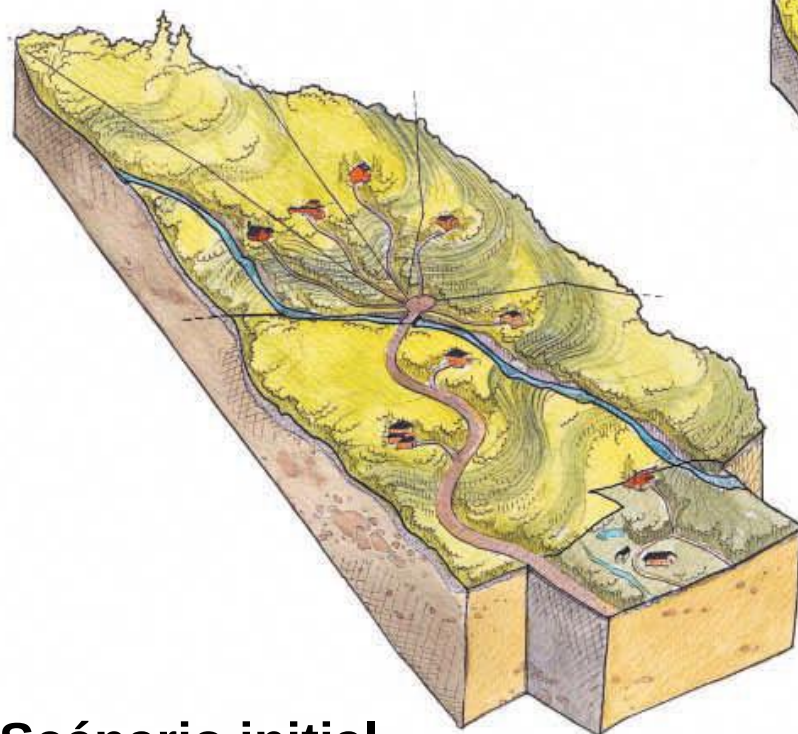
AUTHORS
Noah Garrison
Karen Hobbs
*Natural Resources
Defense Council*

**PROJECT DESIGN
AND DEVELOPMENT**
David Beckman
Jon Devine
*Natural Resources
Defense Council*

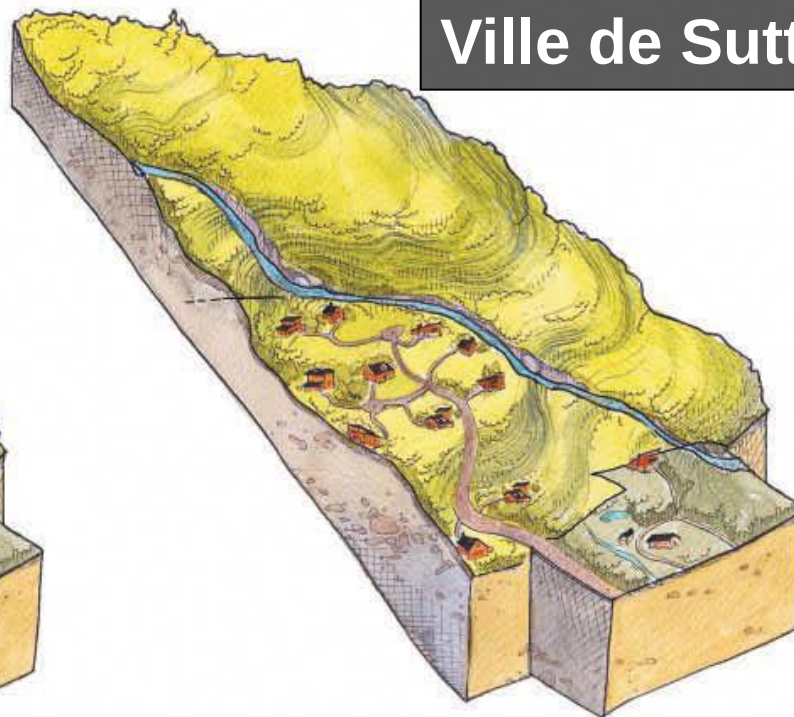
CONTRIBUTING AUTHORS
Anna Berzins, *Natural Resources Defense Council*
Emily Clifton, *Low Impact Development Center*
Larry Levine, *Natural Resources Defense Council*
Rebecca Hammer, *Natural Resources Defense Council*



Ville de Sutton



Scénario initial



Scénario construit

Source: Guide du MAMROT: Biodiversité et urbanisation

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

107

Conventionnel



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Ville de Lorraine, Qc



Date des images satellite : 12/9/2012

45°40'18.57"N 73°47'21.69"O élév. 64 m

Altitude 1.72 km

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014



R03-2013



R 184 SAD

les eaux de ruissellement provenant de surfaces imperméables doivent être déversées dans les surfaces arbustives et arborescentes du terrain.



RÈGLEMENT DU PLAN D'URBANISME no 595

Adoption de mesures favorisant la gestion durable des eaux de pluie et du ruissellement (GDEP) accompagnées de mesures permettant le maintien des conditions de pré-développement [p.29];



R-146 SAD 3
Section 3

La MRC de L'Assomption souhaite que ses municipalités intègrent à leur plan d'urbanisme une réflexion relative à la gestion durable des eaux pluviales. Cette réflexion peut tenir compte, notamment, des objectifs suivants :

1. augmenter l'infiltration des eaux de ruissellement à proximité des sites où elles sont produites;

...

Autres arguments pour un meilleur encadrement municipal

Autres arguments pour un encadrement municipal

Constats:

- Peu de considération pour l'entretien à long terme
(accès pour entretien absent, choix de technologies non basé sur la facilité ou l'effort d'entretien);

Exiger un plan d'entretien complet (ref. New Jersey)

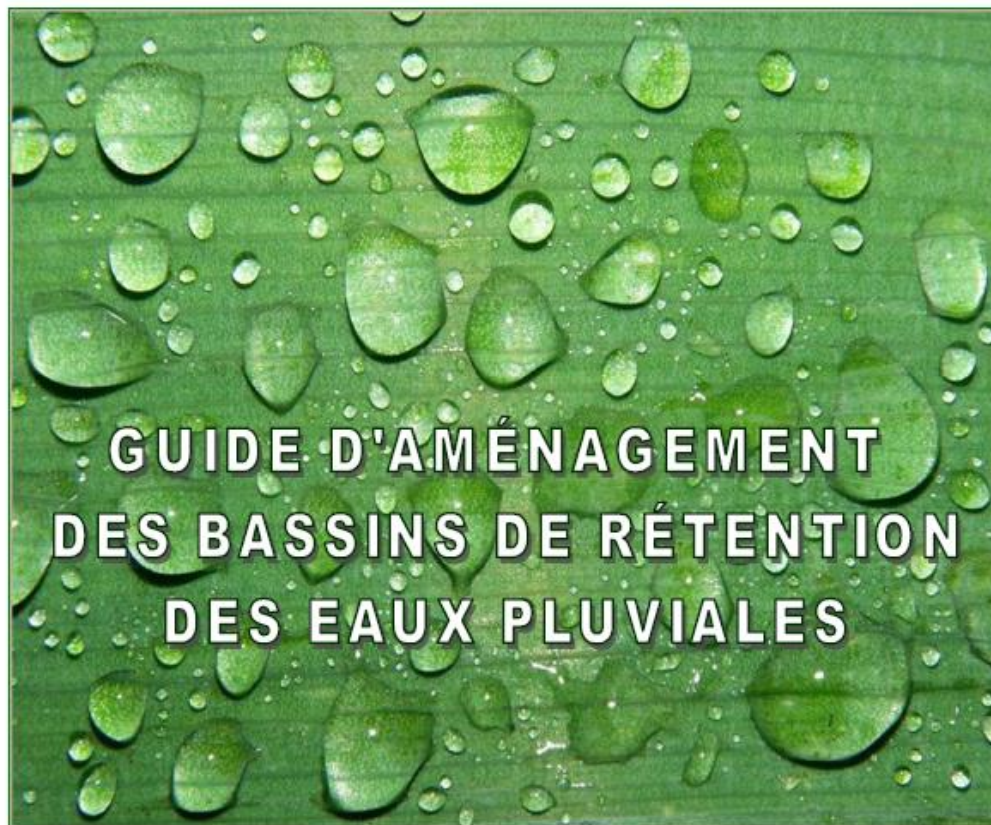
- Activités d'inspection et d'entretien requises
(élimination de débris, tonte/élagage, végétalisation, contrôle de plantes aquatiques, remplacement de composantes, contrôle de la glace, entretien de clôtures, restauration de zones érodées, etc.) ;
- Fréquence et calendrier d'entretien;
- Équipement requis;
- Estimation des coûts (incluant les coûts pour la disposition des débris, déchets et sédiments);
- Mesures correctives pour les problèmes typiquement rencontrés (*troubleshooting*);
- Formation ou certification requises pour réaliser les activités d'inspection et d'entretien;
- Outils et matériels requis (avec liste de fournisseur pour outillage non standard);

Autres arguments pour un encadrement municipal

Constats:

- Peu de considération pour l'entretien à long terme (accès pour entretien absent, choix de technologies non basé sur la facilité ou l'effort d'entretien);
- Peu de considération pour l'intégration paysagère des bassins (excavation + enrochement);





Division du design, de l'architecture et du patrimoine
Service de l'aménagement du territoire
1 septembre 2011
Révision avril 2012



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Autres arguments pour un encadrement municipal

Constats:

- Peu de considération pour l'entretien à long terme (accès pour entretien absent, choix de technologies non basé sur la facilité ou l'effort d'entretien);
- Peu de considération pour l'intégration paysagère des bassins (excavation + enrochement);
- Solution orientée vers contrôle en bout de tuyau (contrôle régional et non à la source)
(solution du bassin de rétention + technologie commerciale est généralement privilégiée).



Janvier 2012

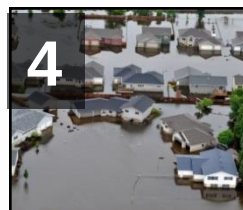
**L'analyse des demandes d'autorisation
inclus les impacts associés aux eaux
pluviales d'un projet.**

Article 32 de la LQE:

*Nul ne peut établir un aqueduc, une prise d'eau d'alimentation, des appareils pour la purification de l'eau, ni procéder à **l'exécution de travaux d'égout** ou à l'installation de dispositifs pour le traitement des eaux usées avant d'en avoir soumis les plans et devis au ministre et d'avoir obtenu son **autorisation**.*

Évaluation de la gestion des eaux pluviales par le Ministère

- **Module B** du formulaire de demande d'autorisation (art.32);
- 13 questions;
- Évalue les 4 impacts.



Développement durable,
Environnement,
Faune et Forêts
Québec

Formulaire de demande d'autorisation pour réaliser un projet assujéti à l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement

Module B : Gestion des eaux pluviales

	OUI	NON	S. O.
B.1 Drainage par des fossés ou des noues engazonnées Le drainage s'effectuera uniquement par des fossés ou des noues engazonnées. B.1.1 Si oui, les plans du projet indiquent l'emplacement des fossés et le cheminement des eaux pluviales du projet à partir des fossés qui seront aménagés jusqu'au milieu récepteur. B.1.2 Si oui, les justifications demandées à la section B.1 du guide sont fournies et dans ce cas, les sections B.2 à B.14 n'ont pas à être remplies.	☐	☐	☐
B.2 Rapport de l'ingénieur La demande d'autorisation contient un rapport préparé par un ingénieur présentant les mesures de gestion des eaux pluviales qui seront mises en place et démontrant que les exigences du Ministère seront respectées.	☐	☐	☐
B.3 Directive 004 et devis BNQ 1809-300 Les ouvrages d'égouts pluviaux décrits dans les plans et devis sont conformes à la Directive 004 et seront effectués selon la version la plus récente du devis normalisé BNQ 1809-300.	☐	☐	☐
B.4 Lotissement à usage d'habitation sans service Les ouvrages d'égouts pluviaux projetés desserviront un lotissement à usage d'habitation sans service d'égout communautaire ou d'aqueduc. B.4.1 Si oui, la demande d'autorisation présente les justifications et les évaluations demandées à la section B.4 du guide.	☐	☐	☐
B.5 Réduction du volume des eaux de ruissellement (infiltration ou réutilisation) Le projet intègre des pratiques de gestion optimales des eaux pluviales qui favoriseront l'infiltration ou la réutilisation. B.5.1 Si oui, la demande d'autorisation présente une description des pratiques de gestion optimales des eaux pluviales intégrées au projet.	☐	☐	☐
B.6 Rejet vers un égout unitaire existant Les eaux acheminées par les ouvrages d'égouts pluviaux projetés sont interceptées par un égout unitaire. B.6.1 Si oui, la demande d'autorisation présente les mesures compensatoires et une analyse technique démontrant que les mesures proposées feront en sorte qu'après la réalisation du projet, les événements pluviaux n'entraîneront pas d'augmentation de la fréquence des débordements (ou du volume d'eau débordé ou du temps de débordement).	☐	☐	☐
B.7 Rejet vers un égout pluvial existant Les eaux acheminées par les ouvrages d'égouts pluviaux projetés seront interceptées par un réseau d'égout pluvial existant. B.7.1 Si oui, le réseau pluvial existant est en mesure de supporter les apports supplémentaires en eaux pluviales compte tenu du niveau de service pour lequel il a été conçu et la demande d'autorisation le démontre et décrit, si nécessaire, les pratiques de gestion optimales qui seront mises en œuvre pour respecter ce niveau de service.	☐	☐	☐
B.8 Émissaire pluvial Le projet comporte le remplacement ou l'ajout d'un nouvel émissaire pluvial. B.8.1 Si oui, les sections 3.14 à 3.22 du présent formulaire ont été remplies. De plus, l'émissaire est aménagé de façon à ne pas causer de problèmes d'érosion, d'engorgement ou de remise en suspension de sédiments.	☐	☐	☐

BDD 000 P 10 octobre 2013 13

Quatre impacts - Quatre exigences



1. Infiltration/Recharge de la nappe

- Infiltrer les premiers mm d'une pluie (recommandation)



2. Qualité des eaux pluviales

- Traiter 90% des pluies (=25 mm)
- Réduire de 80 % les MES (base)
- Réduire de 60 % MES (minimum)
- Réduire de 40 % le phosphore (PT)



3. Limitation de l'érosion

Rétention pendant 24h de la pluie de période de retour 1 an



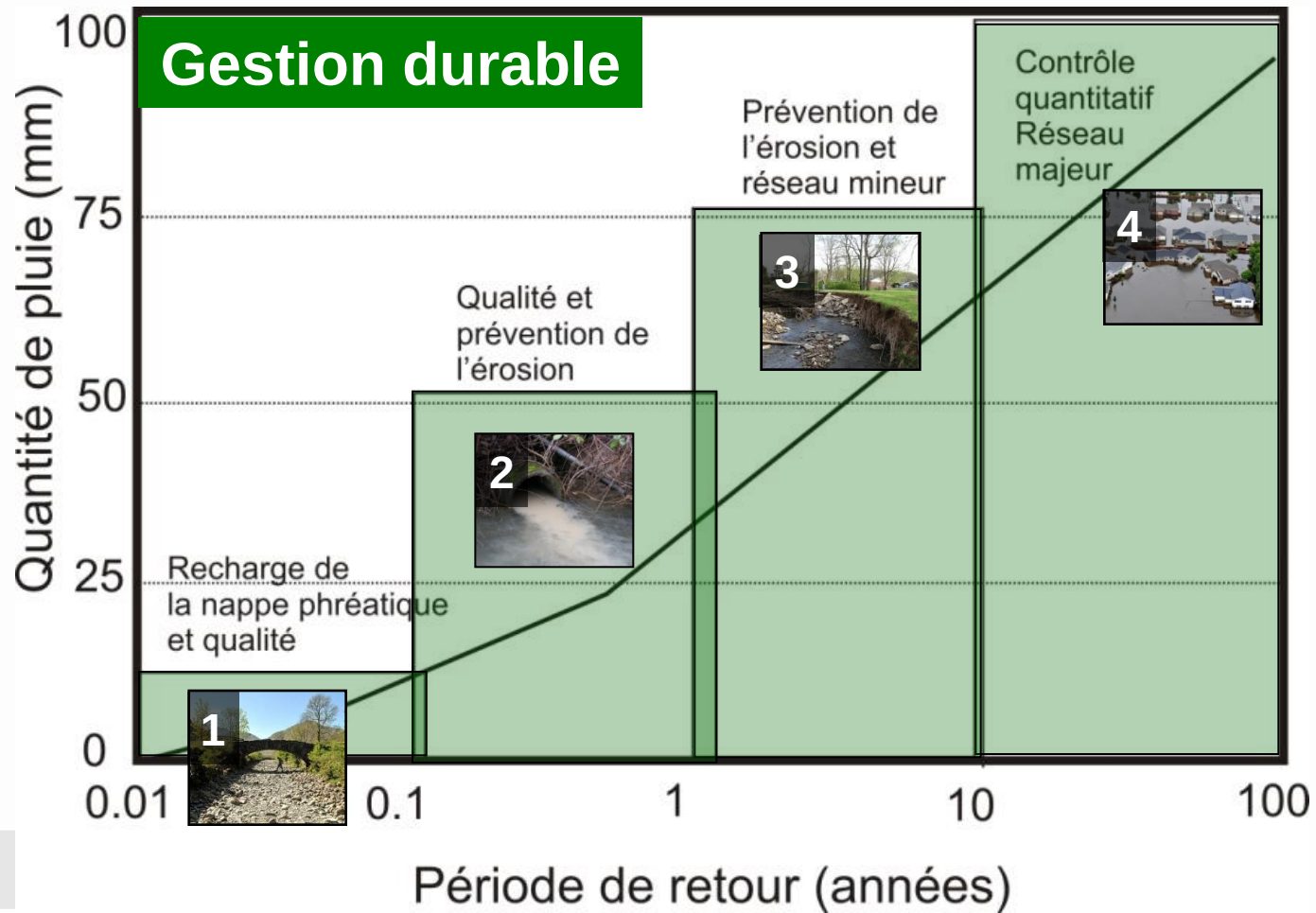
4. Contrôle des inondations

Reproduire les débits prédéveloppement
(2 ans, 10 ans, 100 ans)

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

122



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Rayon d'action du Ministère en matière de gestion des eaux pluviales est limité...

- **Analyse de la gestion des eaux pluviales pour les projets assujettis à art.32 de la LQE**
 - ↳ Étudie essentiellement les projets avec conduites (bien que beaucoup de projets se font avec fossés, en milieu rural ou périurbain);
- **MDDELCC intervient seulement à la fin du projet**
- **LQE ≠ planification du territoire**
 - ↳ obligation de résultats, pas de moyen

En résumé:

La gestion durable des eaux pluviales,
minimisant les quatre impacts

Nappe phréatique, Qualité, Érosion, Inondation

repose grandement sur une autre vision de la
planification de l'aménagement du territoire

- **Promoteurs:** exigez-la de vos consultants!
- **Municipalités:** exigez-la de vos promoteurs!
- **Consultants:** Suggérerez-la à vos clients!

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

125

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

Ministère de l'Environnement, du Développement durable, de l'Énergie et des Forêts
Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire

La gestion durable des eaux de pluie

Guide
de bonnes pratiques
sur la planification
territoriale
et le développement
durable

La biodiversité et l'urbanisation

Guide
de bonnes pratiques
sur la planification
territoriale
et le développement
durable



Québec

MDDEFP

MARMOT



Ville de Québec

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec

Gestion des eaux pluviales pas juste au Québec...



Alberta
B-C
Ontario
Saskatchewan

Calgary
Halifax
Toronto
Vancouver



Californie
Connecticut
Delaware
Georgie
Maine
Maryland
Massachusetts
Minnesota
New Hampshire

- **New Jersey**
- **New York**
- **North Carolina**
- **Oregon**
- **Pennsylvanie**
- **Philadelphie**
- **Vermont**
- **Virginie**
- **Washington**
- **Wyoming**
- ...

Merci de votre attention!



Programme « Save the rain »
Onondaga County, NY

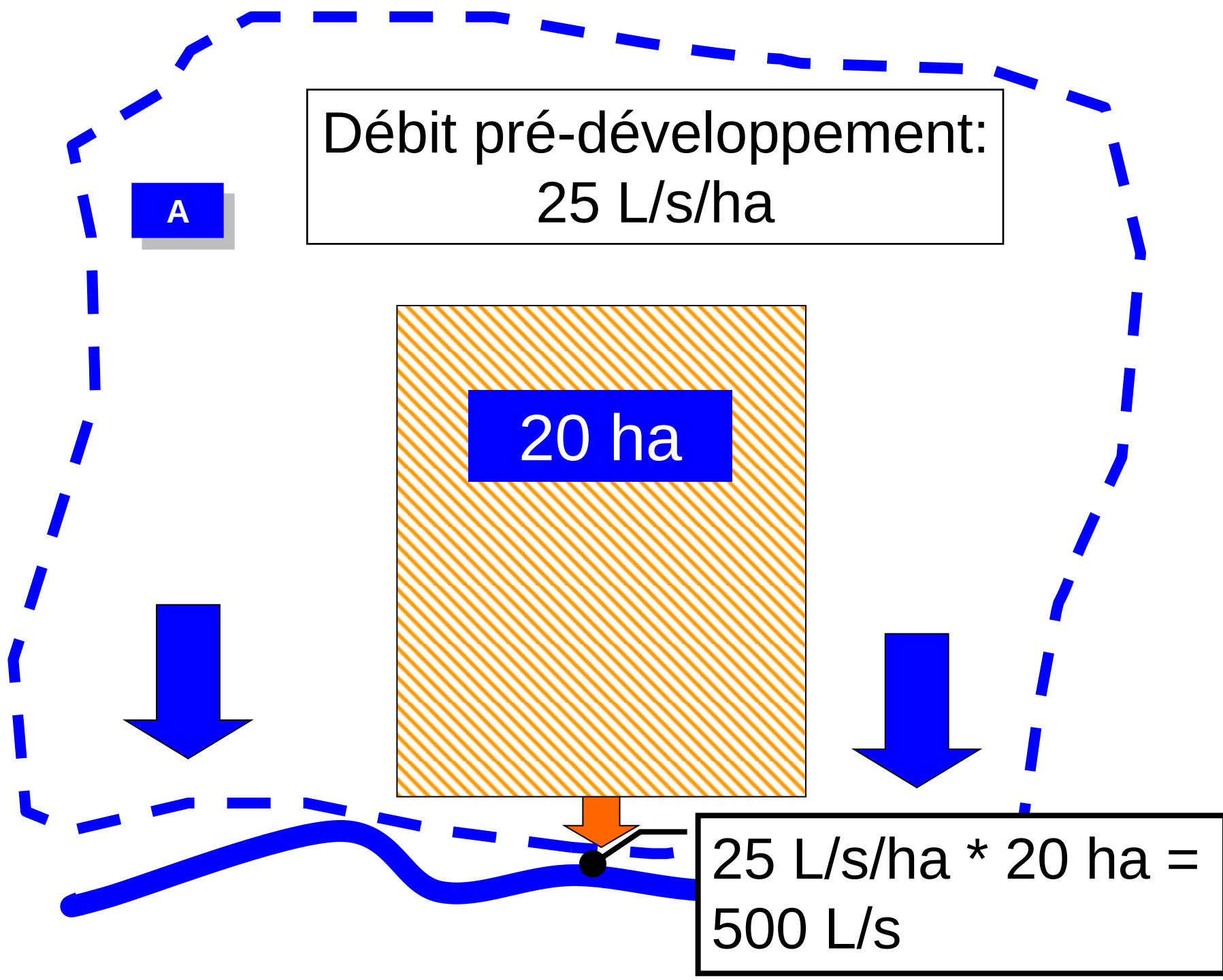
ement durable,
ement et Lutte
s changements
es

Débit pré-développement:
25 L/s/ha

A

20 ha

$$25 \text{ L/s/ha} * 20 \text{ ha} = 500 \text{ L/s}$$



Débit pré-développement:
25 L/s/ha

10 ha

10 ha

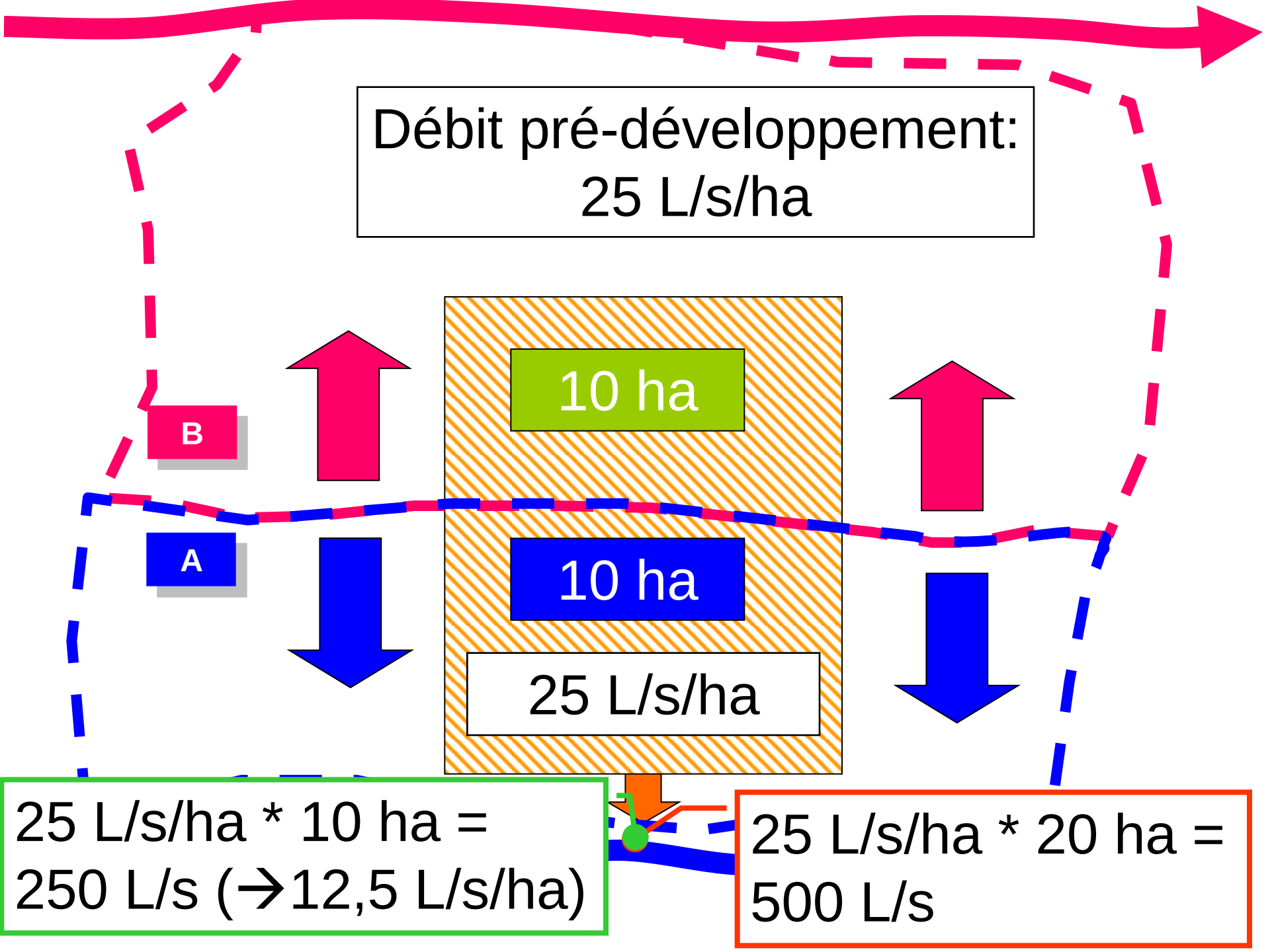
25 L/s/ha

B

A

$25 \text{ L/s/ha} * 10 \text{ ha} = 250 \text{ L/s} (\rightarrow 12,5 \text{ L/s/ha})$

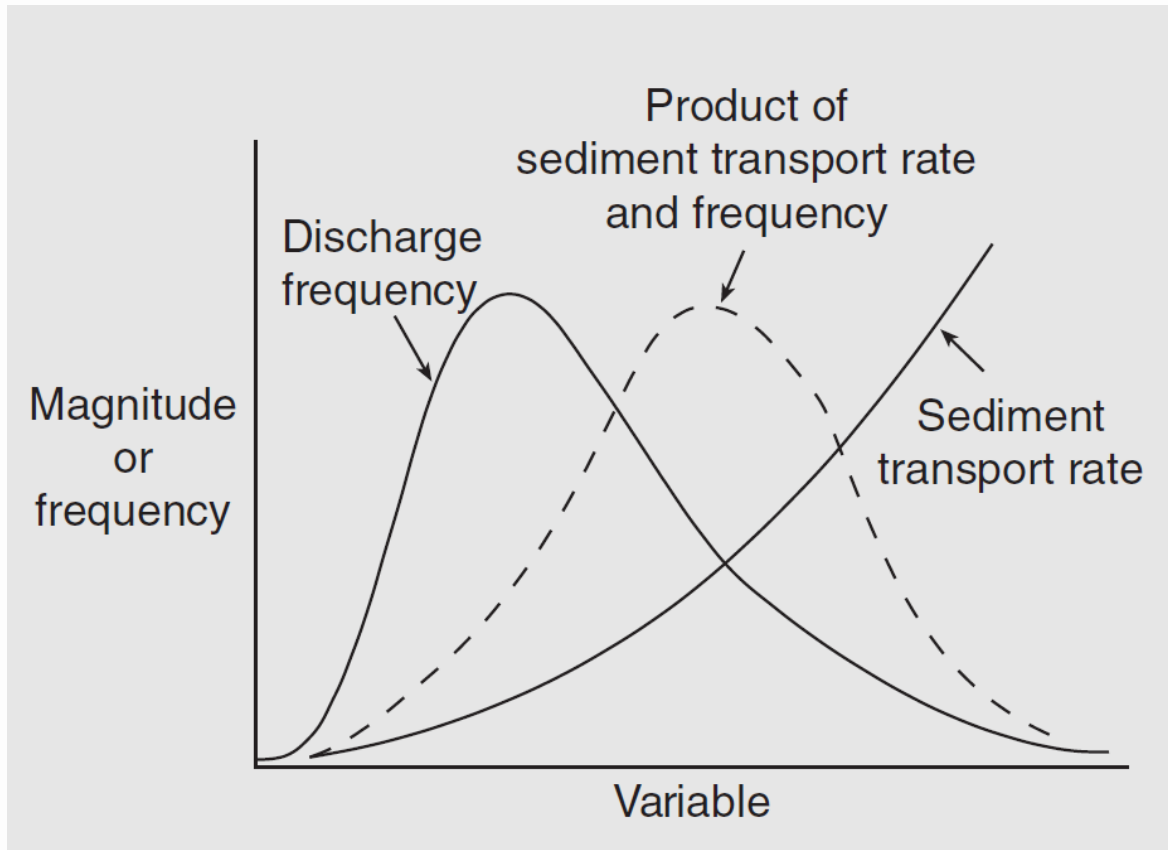
$25 \text{ L/s/ha} * 20 \text{ ha} = 500 \text{ L/s}$



Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

130

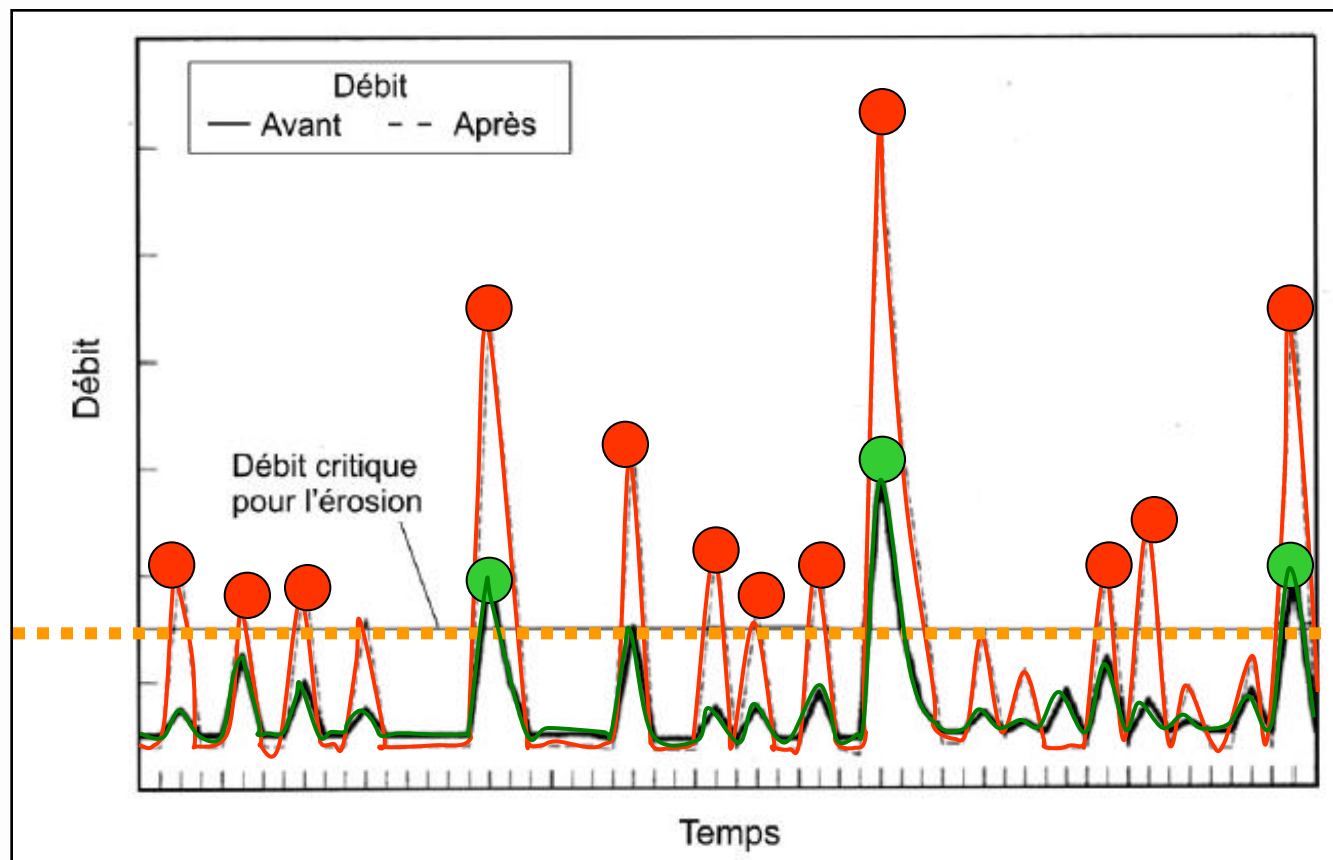


Adapté de Ro Charlton - Fundamentals Of Fluvial Geomorphology

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

131

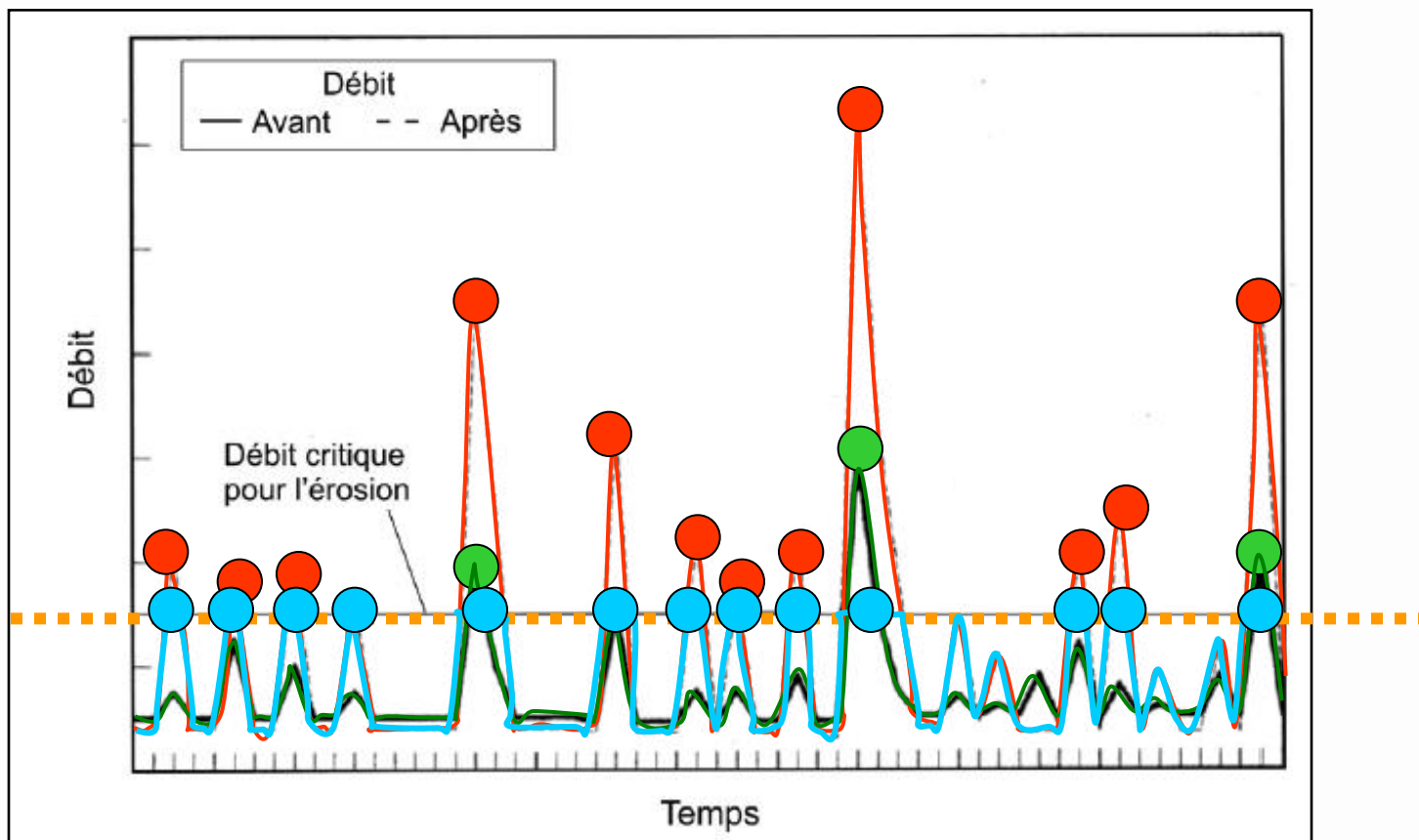


Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs – 12 juin 2014

132



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques