

RÉHABILITATION POUR LA GESTION DURABLE DES EAUX EN MILIEU URBAIN EXISTANT

POURQUOI ET COMMENT ?



Session F2

Amélioration de la performance des réseaux d'égouts

Improved performance of sewerage systems

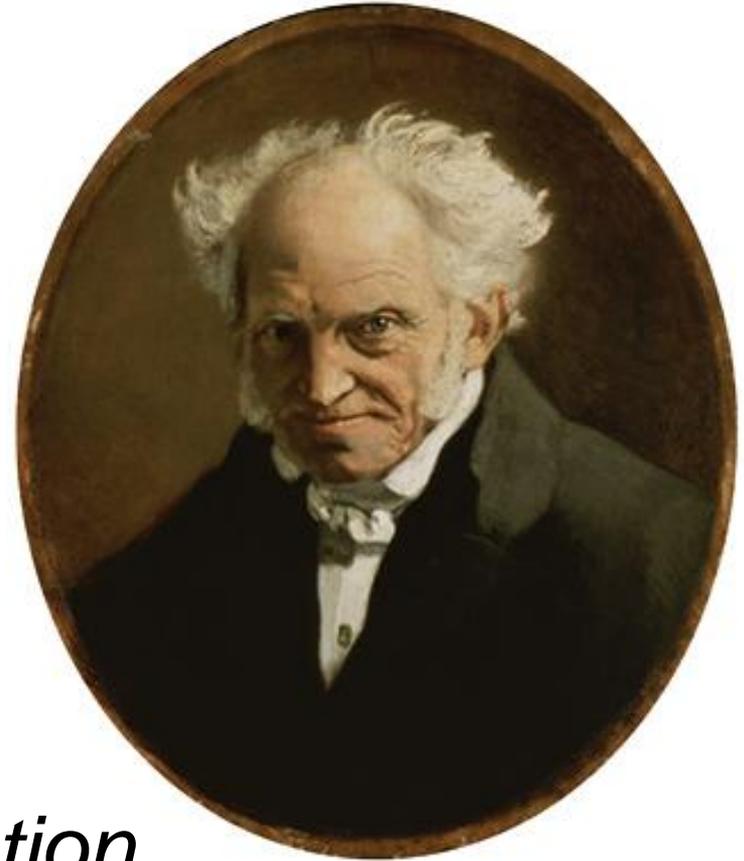
Commanditée par Ville de Montréal

Gilles Rivard, ing. M. Sc.

lasalle  nhc

SCHOPENHAUER

Toute vérité doit passer à travers trois étapes. Tout d'abord elle est ridiculisée. Ensuite, on s'y oppose avec force. Finalement, elle est acceptée comme étant évidente.



Le monde est ma représentation

(Le monde comme volonté et représentation -1819)

PROLOGUE

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



***NOUVEAUX
DÉVELOPPEMENTS***

***PEUT-ON (DOIT-ON)
REVENIR EN ARRIÈRE
POUR CE QUI EST
DÉJÀ CONSTRUIT ?...***

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

lasalle  nhc

MINNEAPOLIS



PRÉSENTATION

- MISE EN CONTEXTE : **POURQUOI ?**
- ÉTUDES DE CAS
- EXEMPLE : QUANTIFICATION DES BÉNÉFICES
- APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE:
COMMENT ?
- RECOMMANDATIONS



MISE EN CONTEXTE



Étiage

Qualité

CRITÈRES POUR GESTION DES EAUX PLUVIALES



Érosion
des milieux
récepteurs

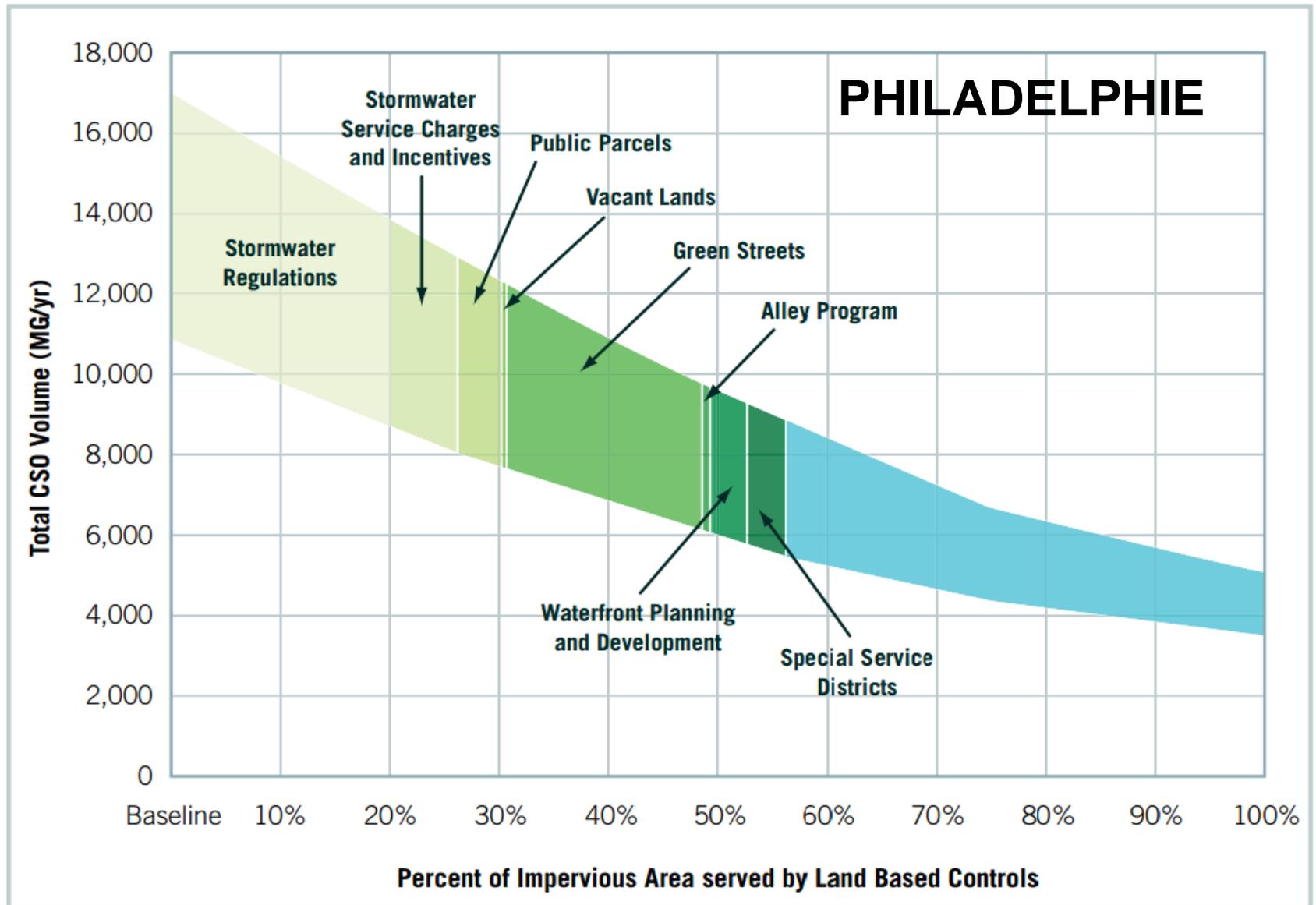


Inondation

Contrôle des
débordements



MISE EN CONTEXTE



MISE EN CONTEXTE

POURQUOI ?

1. Îlots de chaleur
2. Amélioration de la qualité de l'eau
3. Changements climatiques
4. Plan de contrôle des surverses

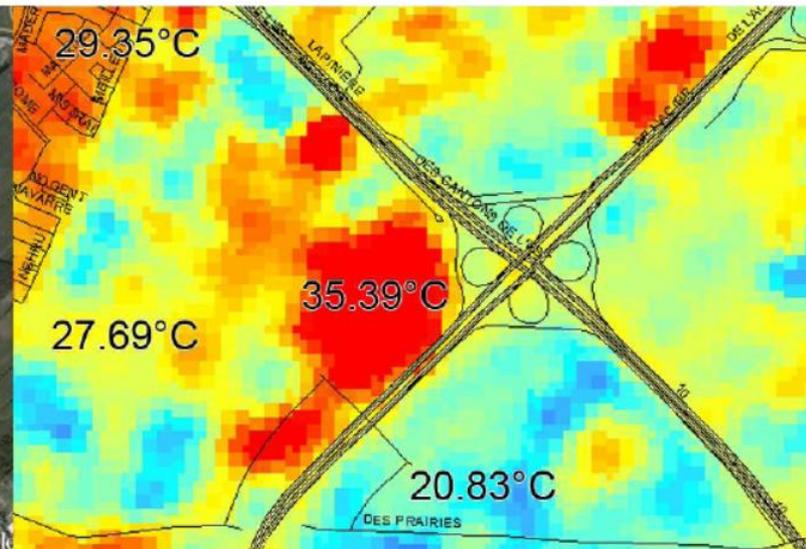


POURQUOI ?

ÎLOTS DE CHALEUR

NORME BNQ 3019-190/2013

LUTTE AUX ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS – AMÉNAGEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT – – GUIDE À L'INTENTION DES CONCEPTEURS

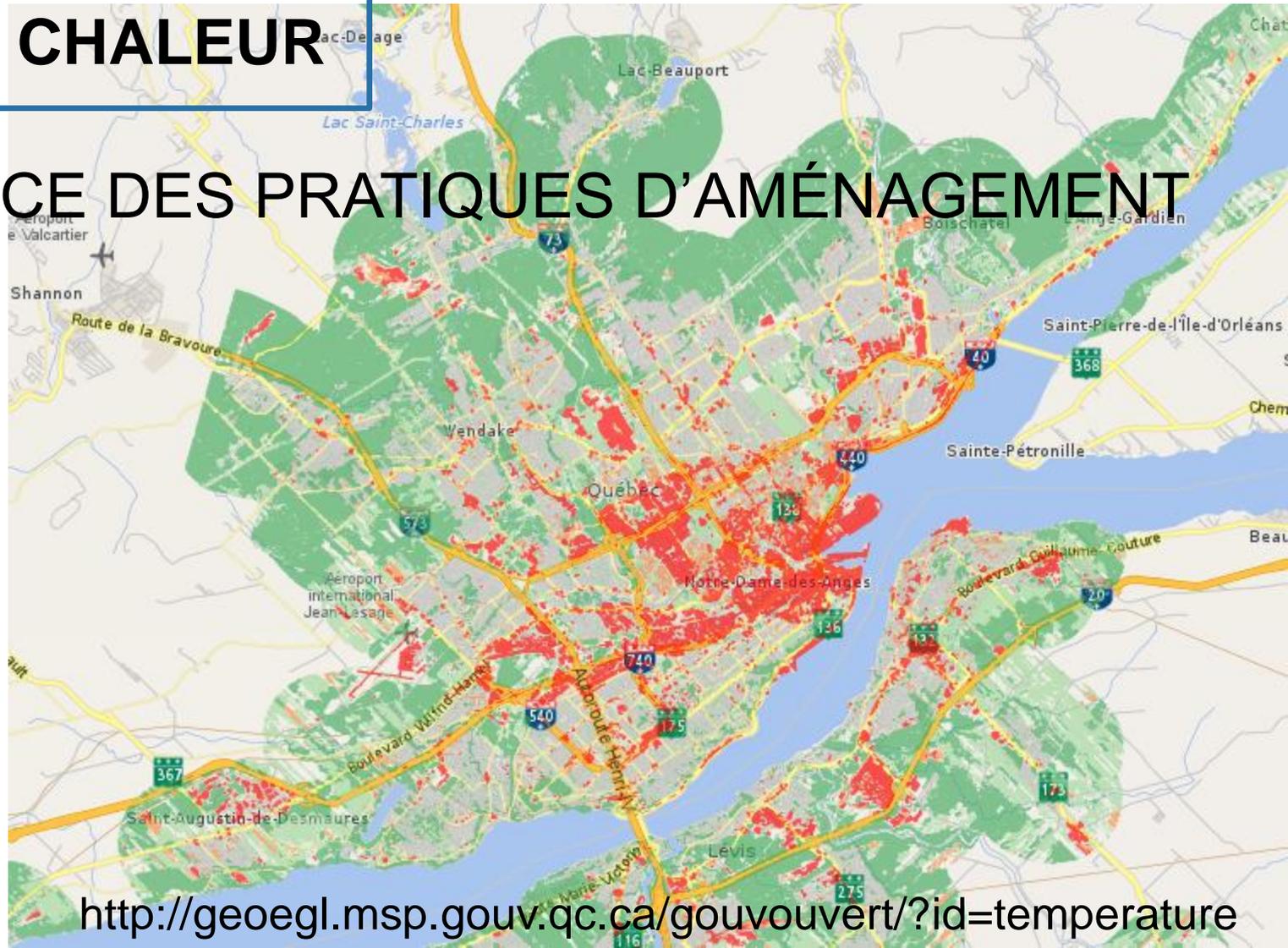


POURQUOI ?

ÎLOTS DE CHALEUR

INFLUENCE DES PRATIQUES D'AMÉNAGEMENT

- Chaud
- Très chaud

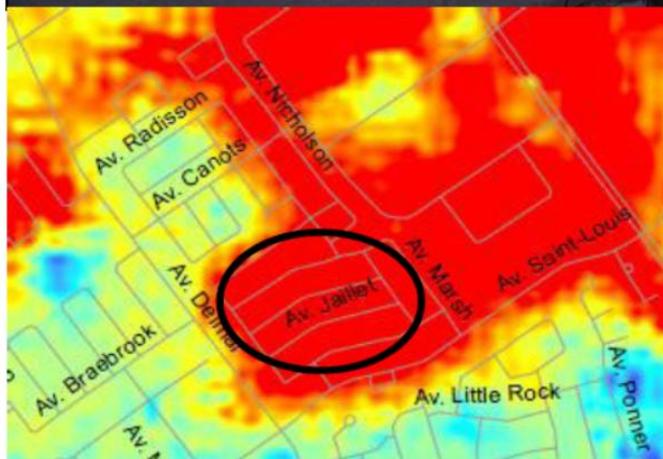


<http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/gouvouvert/?id=temperature>

POURQUOI ?

ÎLOTS DE CHALEUR

IMPORTANCE
DES ARBRES
ET
VÉGÉTATION

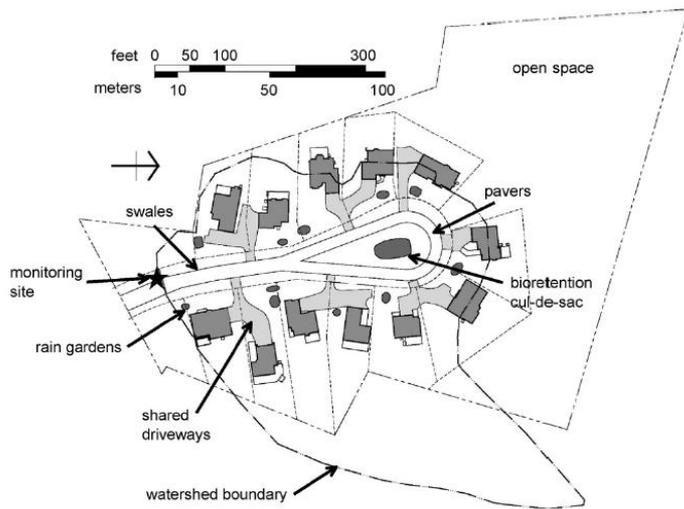


(BNQ, 2013)

POURQUOI ?

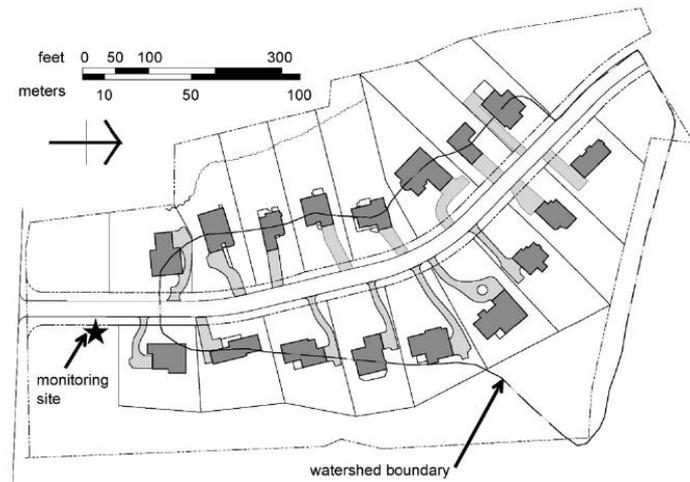
QUALITÉ DES REJETS

Sous-bassin
avec PGO



JORDAN COVE (Connecticut)

Sous-bassin
conventionnel



1. Débits et volumes de ruissellement maintenus au pré-développement
2. MES maintenues au pré-développement
3. Réduction du phosphore de 40 %

POURQUOI ?

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Tableau 2.10

Précipitation régionale moyenne (mm) en climat actuel
(période 1961-1990) et futur (période 2041-2070)
à l'échelle des stations (adapté de Mailhot *et al.*, 2007).

Durée (heures)	Période de retour (années)	Accroissement Présent-futur (%)
2	2	20,6
	5	18,1
	10	15,8
	25	13,0
6	2	13,9
	5	14,5
	10	13,1
	25	10,1
12	2	11,0
	5	10,0
	10	8,2
	25	5,1
24	2	10,6
	5	8,8
	10	6,9
	25	3,9

Impacts varient en fonction de la durée et de la récurrence

MTQ (Janvier 2015):
Débits de conception
augmentés de 18 à 20 %

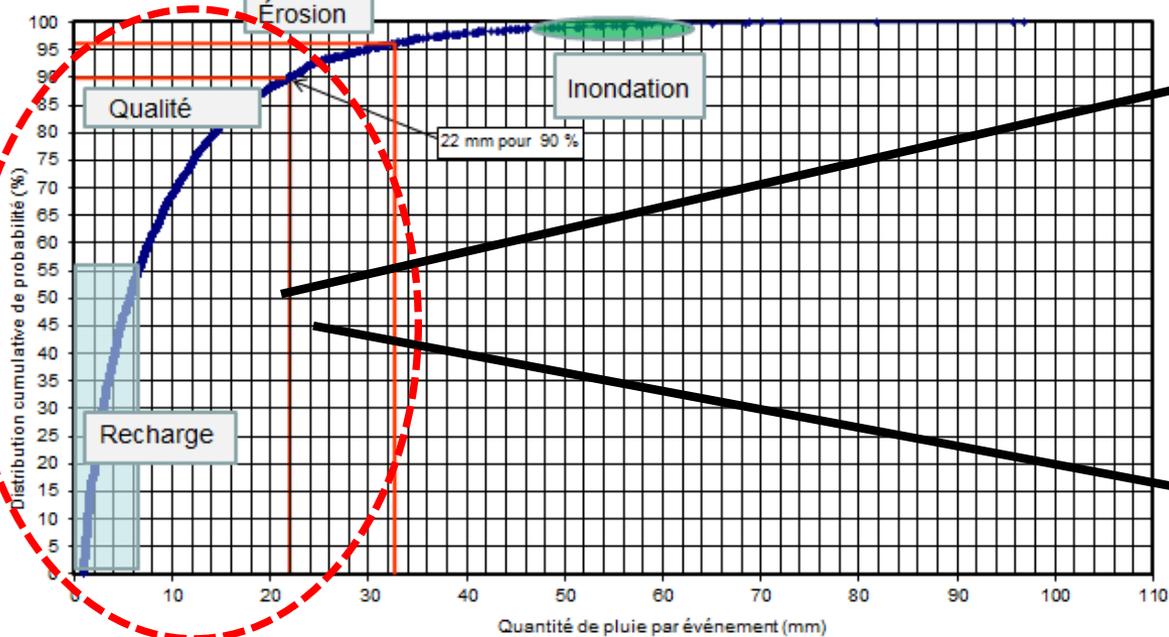
POURQUOI ?

CONTRÔLE DES SURVERSES

Caractérisation de la pluviométrie

Dorval (Montréal)

Événements pluvieux avec plus de 1 mm (3386 événements - 1943 to 1992)
Durée inter-événement de 6 heures



RÉHABILITATION

Opportunités :

- A la sortie des réseaux, avant l'exutoire
- Dans le réseau
- Pourtour des grandes surfaces pavées (stationnements)
- Rues vertes

Types de réhabilitation

- Nouveaux ouvrages de réhabilitation
- Réhabilitation pour ouvrages existants

Catégories pour ouvrages existants

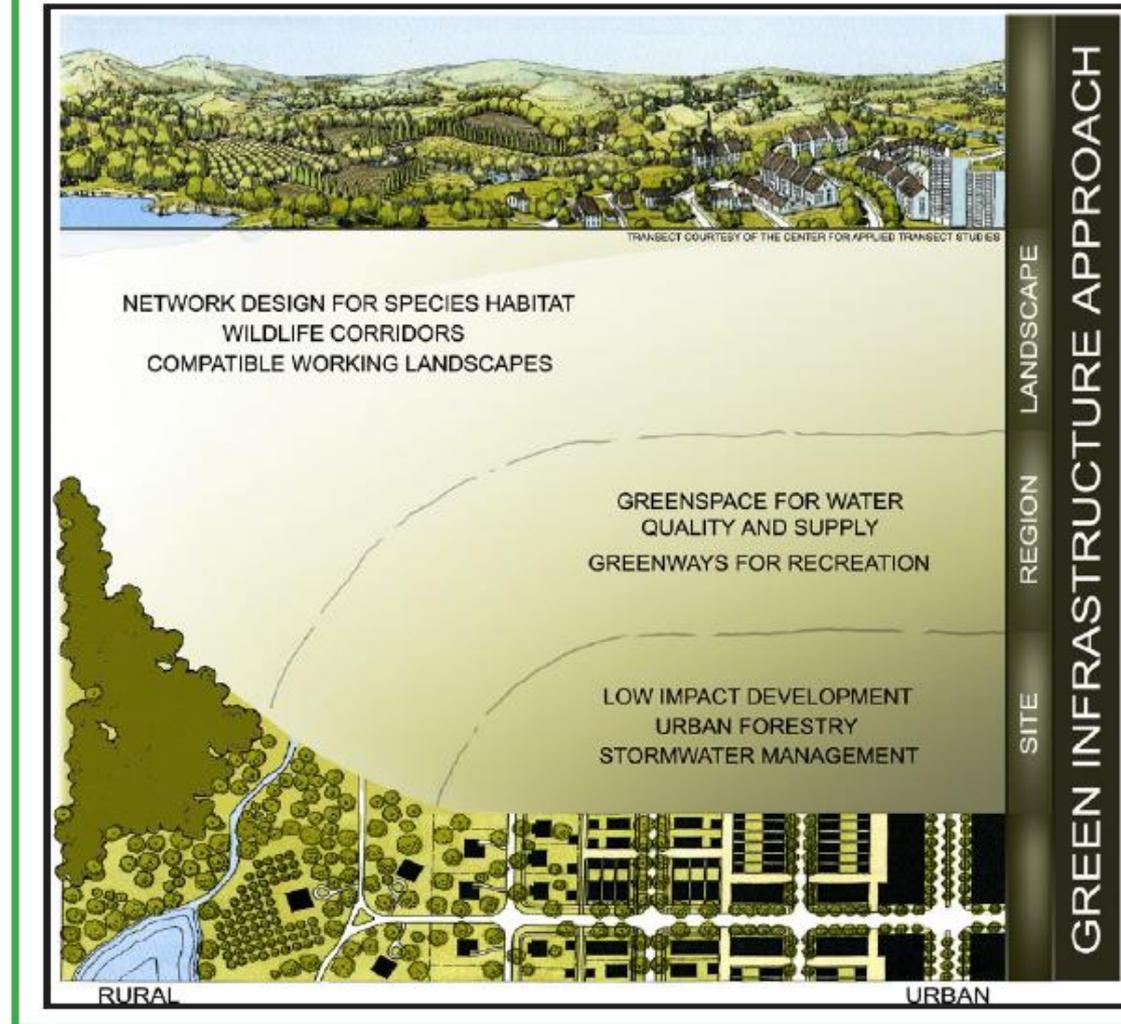
- Transformation (conversion)
- Amélioration
- Restoration

RÉHABILITATION

Différentes échelles

- Bassin versant
- Secteur
- Site

Figure 1 – The Scales of Green Infrastructure Planning



ÉTUDES DE CAS

1. Philadelphie

Étude de faisabilité débute en 2005

Coût du programme: \$6 M/an

Population: 205,000

Propriétés: 56,000

Rapport préliminaire décrivant les besoins: Avril 2007

Rapport final: Octobre 2008

Étude pour implantation débute en mars 2010

Investigation d'une structure hybride de tarification:

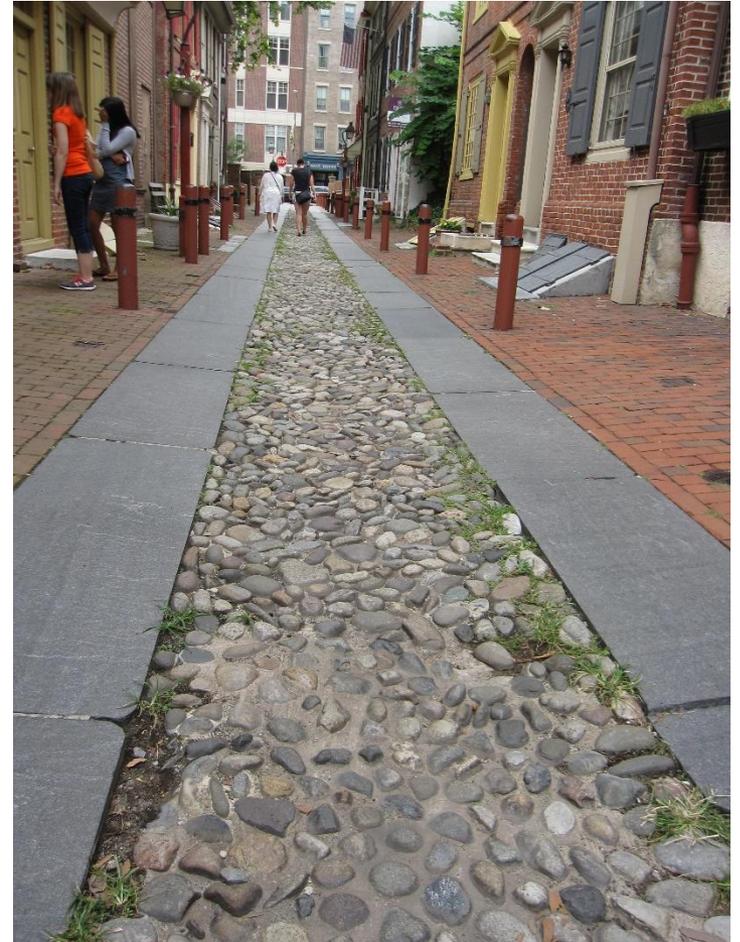
- Tarif par catégories pour propriétés résidentielles
- Tarif unique pour propriétés non-résidentielles avec plusieurs catégories

Plan d'implantation complété en mai 2010

Approbation par le Conseil en juin 2010 et implantation en janvier 2011

ÉTUDES DE CAS

1. Philadelphie



ÉTUDES DE CAS

1. Philadelphie

RAIN GARDEN



Surface Maintenance

- Remove trash, sediment, and organic debris from all SMP surfaces
 - Clean pretreatment devices
- Winterize
- Apply mulch
- Remove non-target/invasive vegetation
- Cut back target perennials
- Mow turf and meadow areas
- Prune trees and shrubs
- Water trees, herbaceous vegetation and shrubs

Subsurface Maintenance

- Jet Pipes
- Vacuum clean structures

ÉTUDES DE CAS

1. Philadelphie

City of Philadelphia Green Streets Design Manual



Figure 4.6— City Neighborhood Street — Rendered Visualization of Selected GSI System



Figure 4.8— Low Density Residential Street — Rendered Visualization of Selected GSI System

Figure 2.4: Three-Dimensional View of a Stormwater Tree Trench



ÉTUDES DE CAS

2. Portland



ÉTUDES DE CAS

2. Portland



ÉTUDES DE CAS

2. Portland



ÉTUDES DE CAS

3. Minneapolis

Secteur résidentiel



ÉTUDES DE CAS

3. Minneapolis



Secteur résidentiel
Béton poreux



ÉTUDES DE CAS

3. Minneapolis



Secteur commercial



ÉTUDES DE CAS

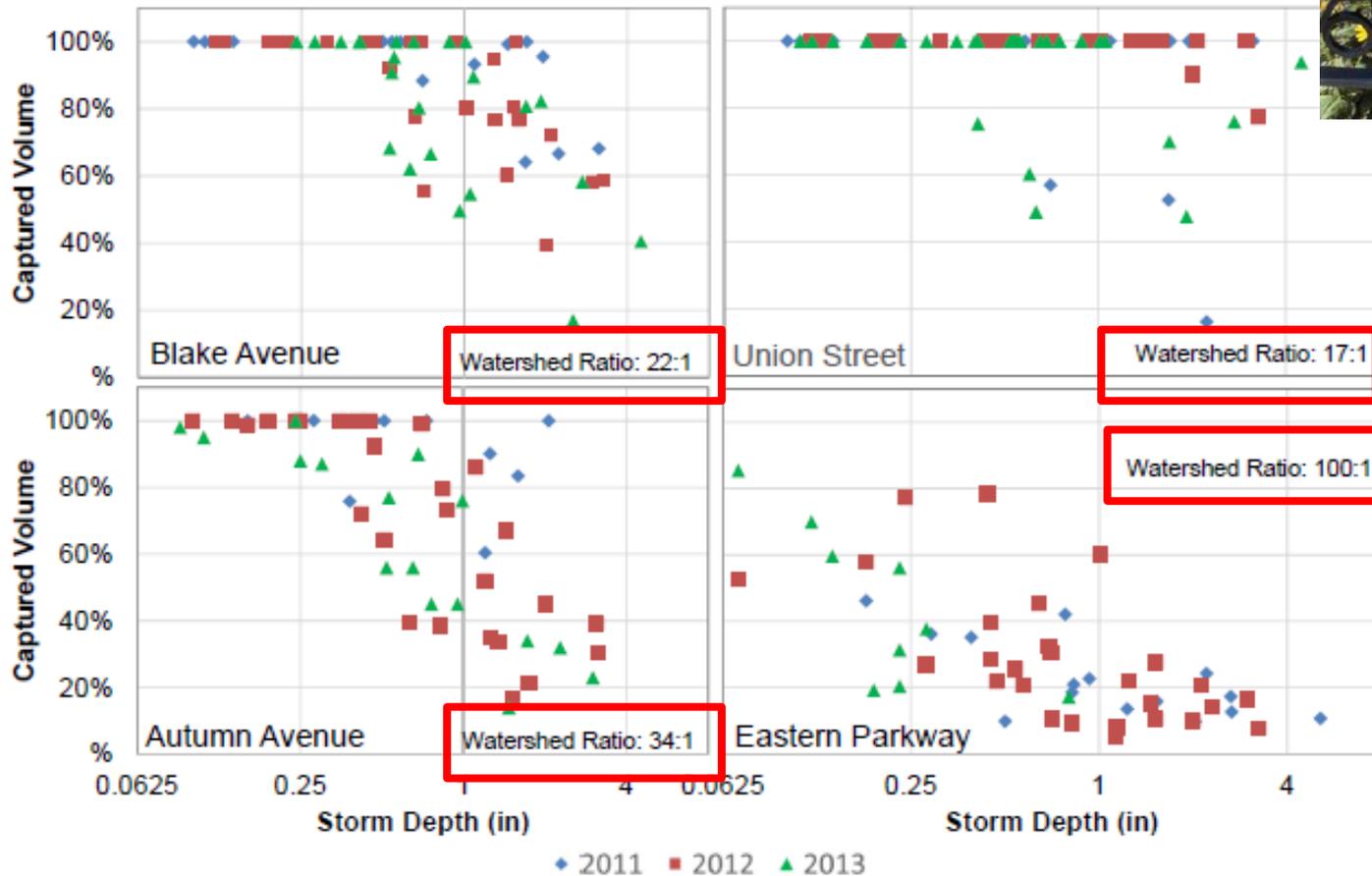
3. Minneapolis

Secteur commercial



ÉTUDES DE CAS

4. New-York

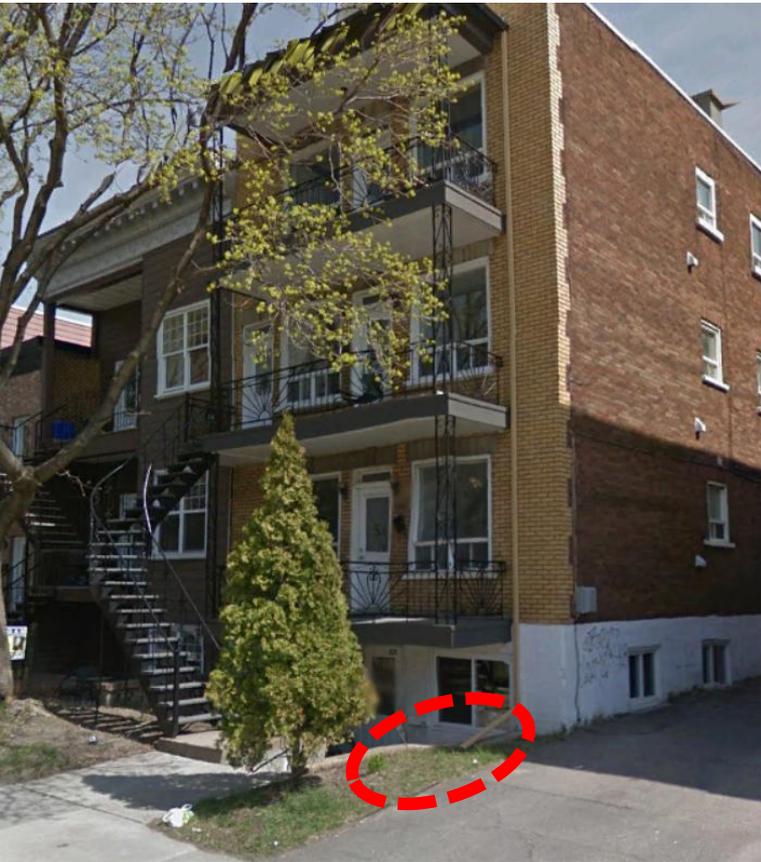


Ratio de l'ordre de 10 à 15:1 pour traiter 25 mm

Figure 8: Stormwater volume captured varies with the ratio of drainage area to green infrastructure area ("watershed ratio").

QUANTIFICATION DES BÉNÉFICES

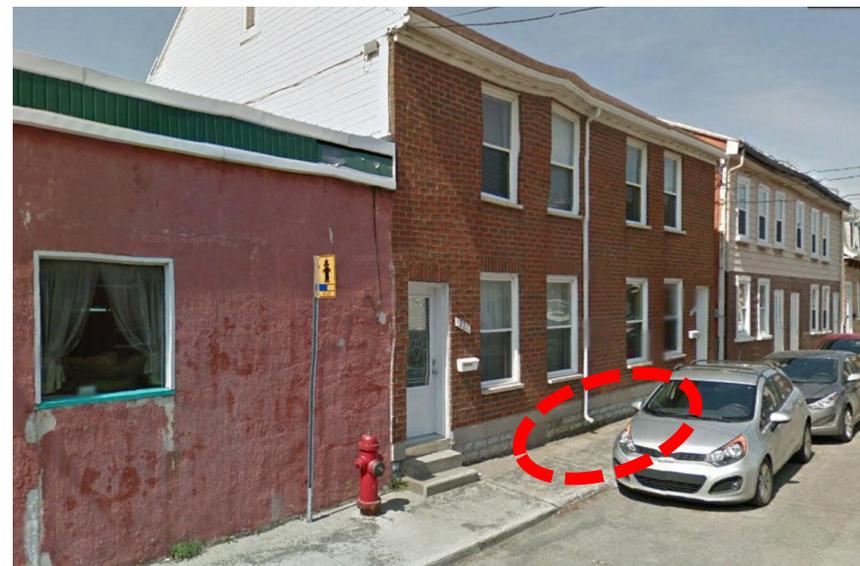
QUÉBEC



Débranchement de gouttières



Extension de bordures ?



QUANTIFICATION DES BÉNÉFICES

QUÉBEC – secteur moyenne-haute densité

Largeur: 12 m

Pour 170 m :

$$A_{\text{trib}} = 2\,040 \text{ m}^2$$

Avec un ratio de 15:1

$$\text{Surface}_{\text{biorét.}} = 136 \text{ m}^2$$

Avec 6 aires, on

aurait donc

~ 23 m² par aire



COMMENT ?

PROCÉDURE POUR PROJETS DE RÉHABILITATION

Étape	Éléments	Objectif spécifique
1	Inventaire préliminaire (bureau)	Identification des sites potentiels
2	Évaluation sur le terrain des sites	Vérification pour faisabilité
3	Priorisation des sites pour implantation	Établissement pour priorités (budget, échéancier, etc.)
4	Processus d'implication du public	Recueillir Ides commentaires
5	Conception des ouvrages de réhabilitation	Documents pour construction
6	Demande de permis ou autorisation	Obtenir approbations
7	Construction (avec inspection...)	S'assurer que la mise en œuvre est faite adéquatement
8	Plan d'entretien	Entretien à long terme avec responsabilités claires

(adapté de CWP, 2006)

COMMENT ?

(CWP, 2006)

Table 2 Some of the Best locations for Stormwater Retrofits		
Location	Type of Retrofit	Case Study
Existing stormwater detention facilities.	Usually retrofitted as a wet pond or stormwater wetland capable of multiple storm frequency management	Wheaton Branch, Sligo Creek, Wheaton MD --multi-cell wet pond with extended detention
Immediately upstream of existing road culverts	Often a wet pond, wetland, or extended detention facility capable of multiple storm frequency management	Epsilon Pond, Redland MD --dry extended detention facility
Immediately below or adjacent to existing storm drain outfalls	Usually water quality only practices, such as sand filters, vegetative filters or other small storm treatment facilities	Long Quarter Branch, Towson, MD --gravel based wetland filter
Directly within urban drainage and flood control channels	Usually small scale weirs or other flow attenuation devices to facilitate settling of solids within open channels	Indian Creek, College Park MD --instream concrete weir flow attenuation device
Highway rights-of-way and cloverleaves	Can be a variety of practices, but usually ponds or wetlands	Bear Gutter Creek, Route 22 Armonk, NY --combination wet pond and stormwater wetland
Within large open spaces, such as golf courses and parks.	Can be a variety of practices, but usually ponds or wetlands capable of multiple storm frequency management	Meisner Avenue Retrofit, Staten Island, New York City --micro-pool extended detention facility
Within or adjacent to large parking lots	Usually water quality only facilities such as sand filters or other organic media filters (e.g., bioretention)	Kettering Subdivision, Prince Georges, Co., MD --Bioretention practices

COMMENT ?

ANALYSE PRÉLIMINAIRE AU BUREAU

Recherches prioritaires:

- Propriétés appartenant à un organisme public
- Propriétés institutionnelles
- Bassins de rétention
- Émissaires
- Surface imperméable de grande superficie avec zone perméable adjacente

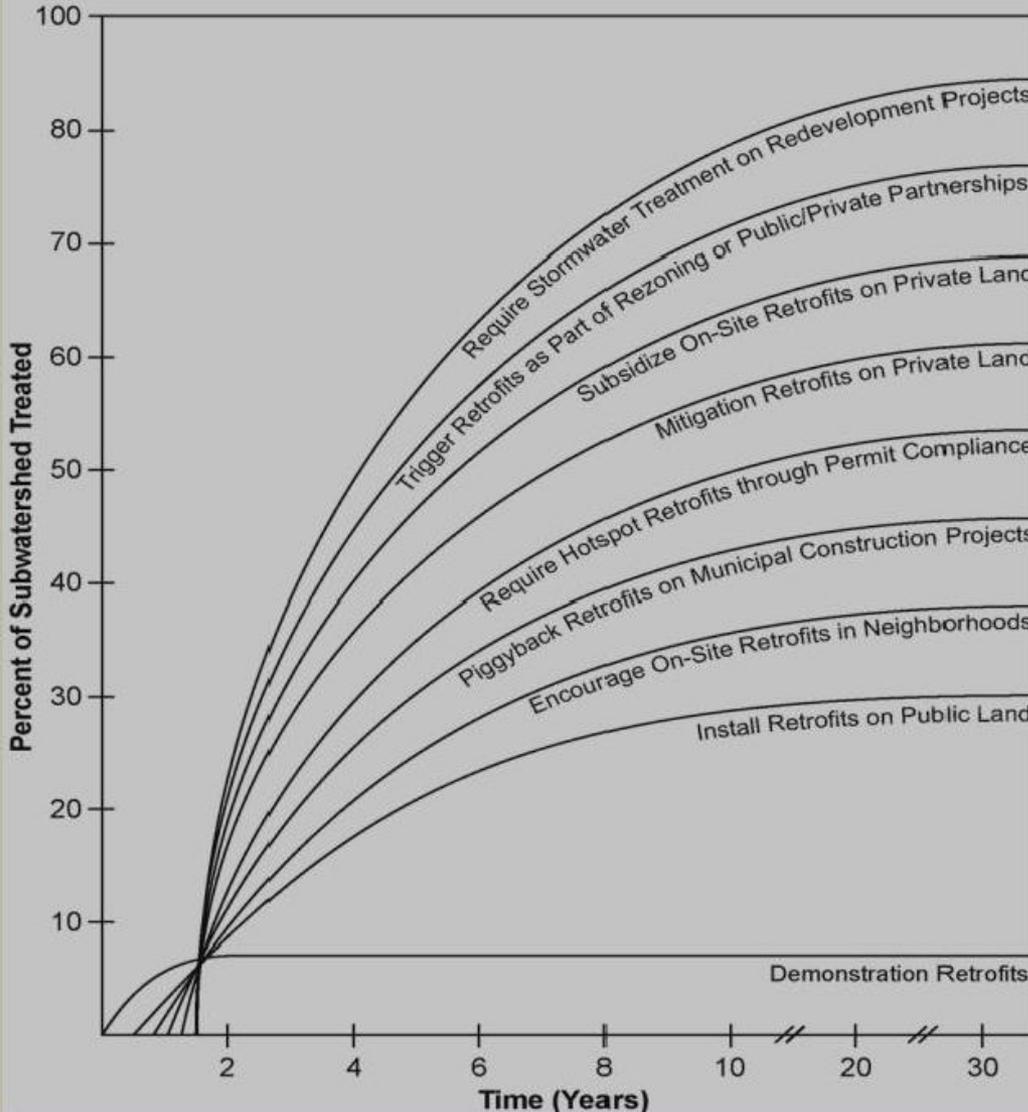
COMMENT ?



COMMENT ?

STRATEGIES TO MAXIMIZE RETROFIT DELIVERY OVER TIME

(CWP, 2006)



A slice of restoration

Another slice of restoration

COMMENT ?

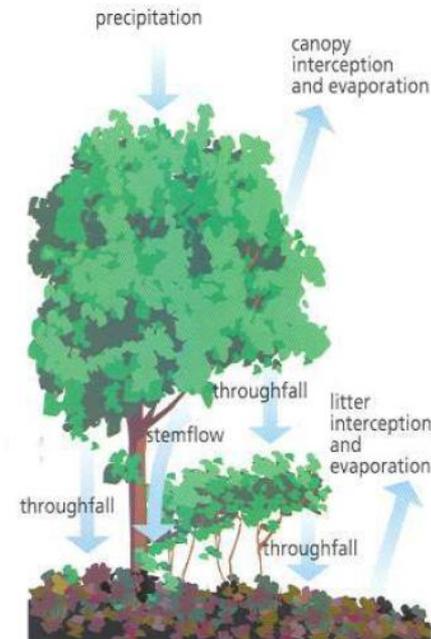
Arbres urbains deviennent un élément essentiel pour la GEP

Proposed Design Guidelines for Reforestation

It can be treated as a “vertical” disconnection

- 1 Street Tree = 100 sf Imp Area
- Soil Restoration and Reforestation = 200 sf

Or as an Expanded Tree Pit (2000 to 4000 sf)



COMMENT ?

(CWP, 2006)

Stormwater Practices for Redevelopment

Hi Density Redevelopment Projects			
Preferred	Adequate	Restricted	Marginal
Impervious Cover Removal	Sand Filters	Infiltration	Ponds & Wetlands
Green Roof and Rain Tanks	Bioretention	Proprietary Practices	Wet Swales
Permeable Pavers*	Soil Restoration	Dry Wells	Grass Channels & Filter Strips
Foundation Planters	Tree planting		Disconnection credits
Expanded Tree Pits	Dry Swales		
Green Street Retrofits			

COMMENT ?

(CWP, 2006)

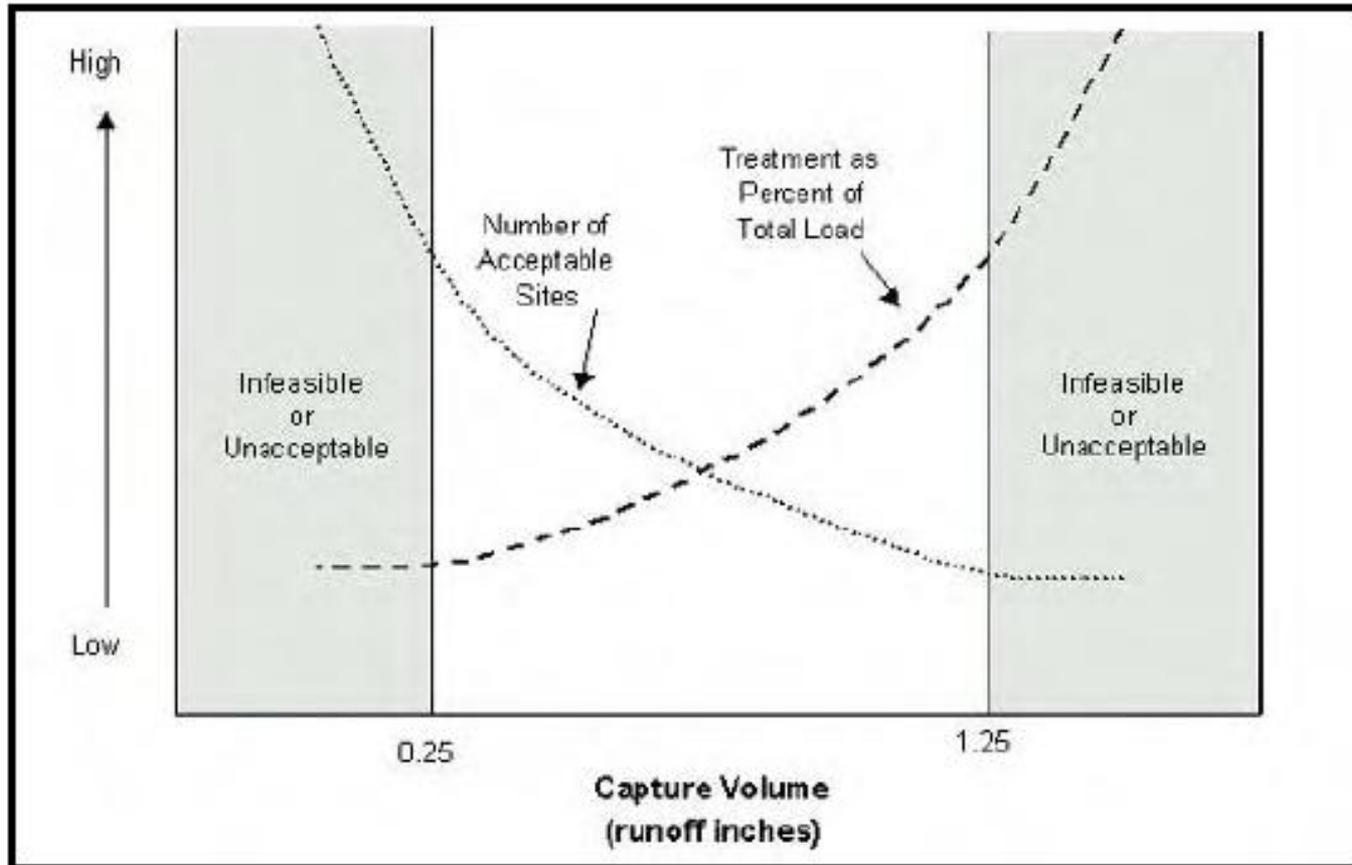


Figure 1.2: Optimization point for retrofit treatment.

COMMENT ?

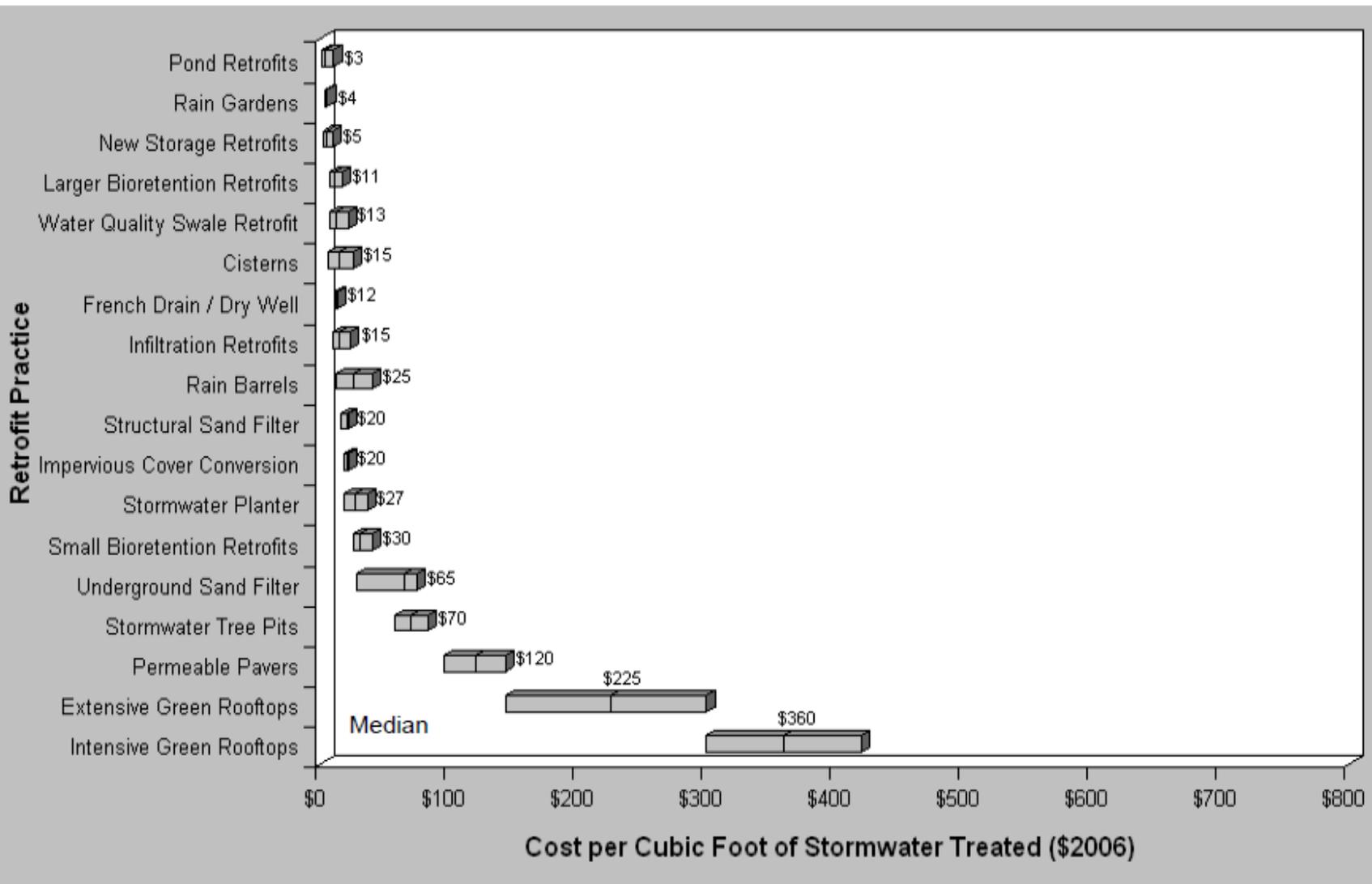


Figure 1.9: Range of base construction costs for various retrofit options.
(Note: Boxes show 25% and 75% quartiles; the line represents the median)

COMMENT ?

PLAN D'INTERVENTIONS

**PLAN DE CONTRÔLE
DES SURVERSES**

OPPORTUNITÉS – GESTION DURABLE DES EAUX PLUVIALES

POURQUOI PAS ?



CONCLUSIONS

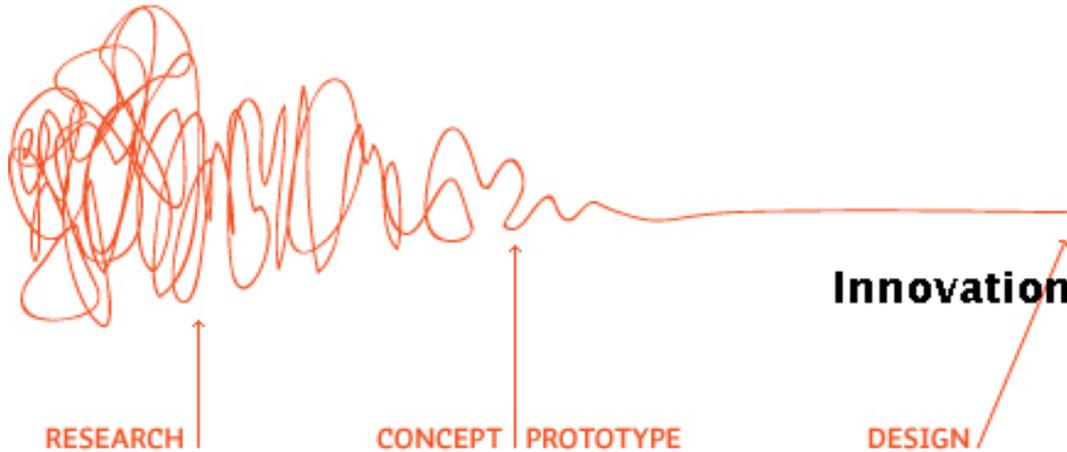
STANDARDISATION ?



CONCLUSIONS

UNCERTAINTY / PATTERNS / INSIGHTS

CLARITY / FOCUS



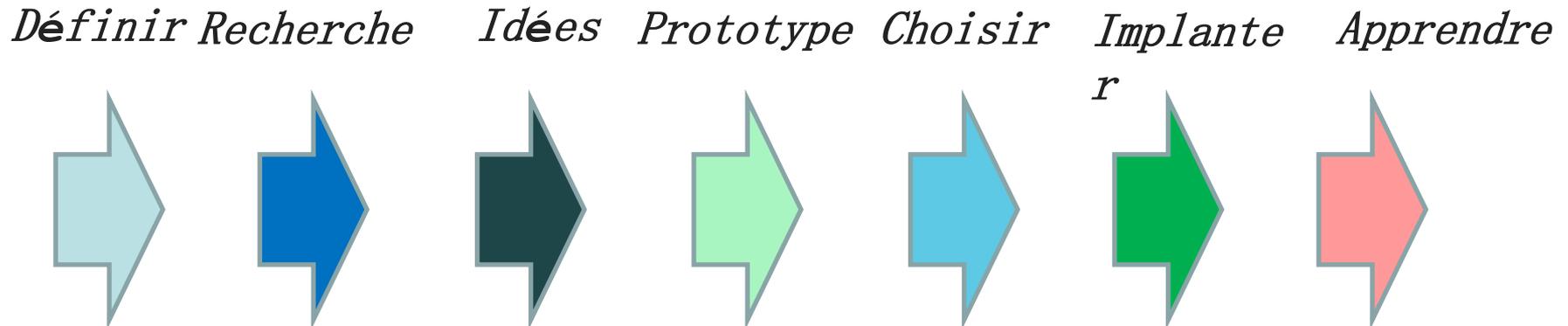
Adapted from Central Office of Design

1. Performance et évidence scientifique démontrant que les nouvelles approches sont plus efficaces que les approches conventionnelles;
2. Comment les nouvelles approches peuvent être intégrées au bâti urbain pour réduire les risques d'inondation et la contamination;
3. Quelles sont les combinaisons les plus appropriées à différentes échelles et différents environnements ?

CONCLUSIONS

Design : "transformation de conditions existantes vers des conditions préférables"

*Herbert Simon,
Sciences de
l'artificiel (1969)*



CONCLUSIONS

- Trouver la simplicité dans la complexité
- Esthétique et fonction
- Amélioration de la qualité de vie
- Créer des solutions élégantes et bien intégrées

