

graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

EAU DANS LA VILLE

22 mai 2025

WEBINAIRE FRANCE - QUÉBEC - VILLE PERMÉABLE

Eaux pluviales et résilience urbaine : de la conception des ouvrages à la mise en œuvre d'opérations

Organisé par :
graie PÔLE EAU & TERRITOIRES

En partenariat avec :
COEAUPLUVIALE FR-CA
MÉTROPOLE GRAND LYON
Qthu
Montréal
LES UBLO ATELIERS
VILLE DE QUÉBEC

Soutenu par :
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA BIODIVERSITÉ, DE LA FORÊT, DE LA MER ET DE LA PÊCHE
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE
agence de l'eau Loire-Bretagne

Les rendez-vous « Ville Perméable » du Graie

Conférences et échanges entre France Québec et ailleurs :

- **Retour sur des opérations « ordinaires » ou emblématiques**,
  pour faire la démonstration par l'exemple.
- **Approches transversales, multidisciplinaires et pluri-acteurs**,
  tant dans l'élaboration des stratégies que dans la mise en œuvre des opérations d'aménagement.
- **Accompagnement du changement**
  en appui sur cette chaîne d'acteurs variés, qui interviennent sur la gestion de l'eau
- **Et faire face au changement !**







Webinaire Ville Perméable - Arbres en ville -



Webinaire Ville perméable - Végétal en ville



Webinaire ville perméable | Techniques de gestion à la source des eaux pluviales

Au programme de ce RDV !

14h30-17h00







- ❑ Évolution des outils de conception dimensionnement face au changement climatique
  Jean-Luc Bertrand Krajewski, INSA Lyon Deep
- ❑ Infrastructures vertes à Montréal – De la conception à la réalisation
  Ikram Abdeljelil, et David Courchesne – Équipe Infrastructures vertes, Division du développement urbain – Ville de Montréal

Retours d'expérience France et Canada

- ❑ Les ruelles bleues vertes, Montréal
  Pascale Rouillé – Les Ateliers UBLO
- ❑ Les Rives de la haute Deûle, à Lille
  Anne-Sylvie Bruel, Atelier de Paysages Bruel Delmar



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

EAU DANS LA VILLE

22 mai 2025

INTRODUCTION

Elodie Brelot, Graie

Hervé Caltran, Métropole de Lyon

Organisé par : graie PÔLE EAU & TERRITOIRES

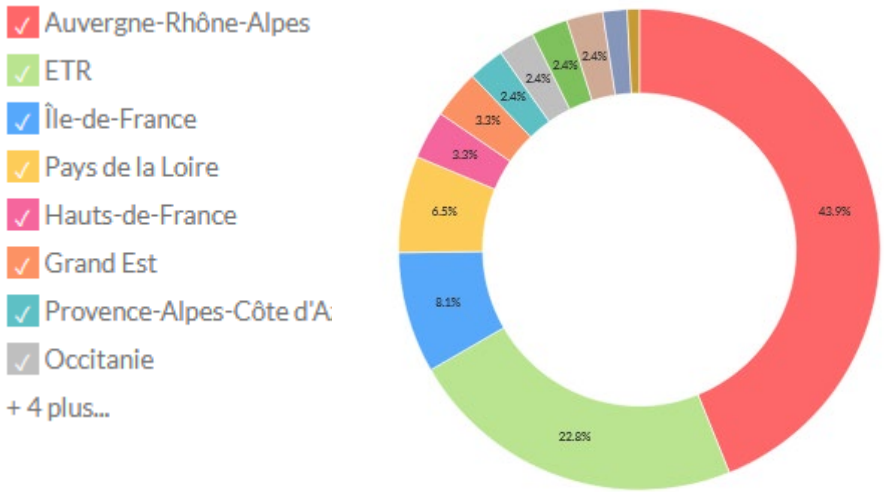
En partenariat avec : CO EAUPLUVIALE FR-CA, Métropole Grand Lyon, Qthu, Montréal, Les Ublo Ateliers, Ville de Québec

Soutenu par : Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, République Française, agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, agence de l'eau Loire-Bretagne

Bienvenue

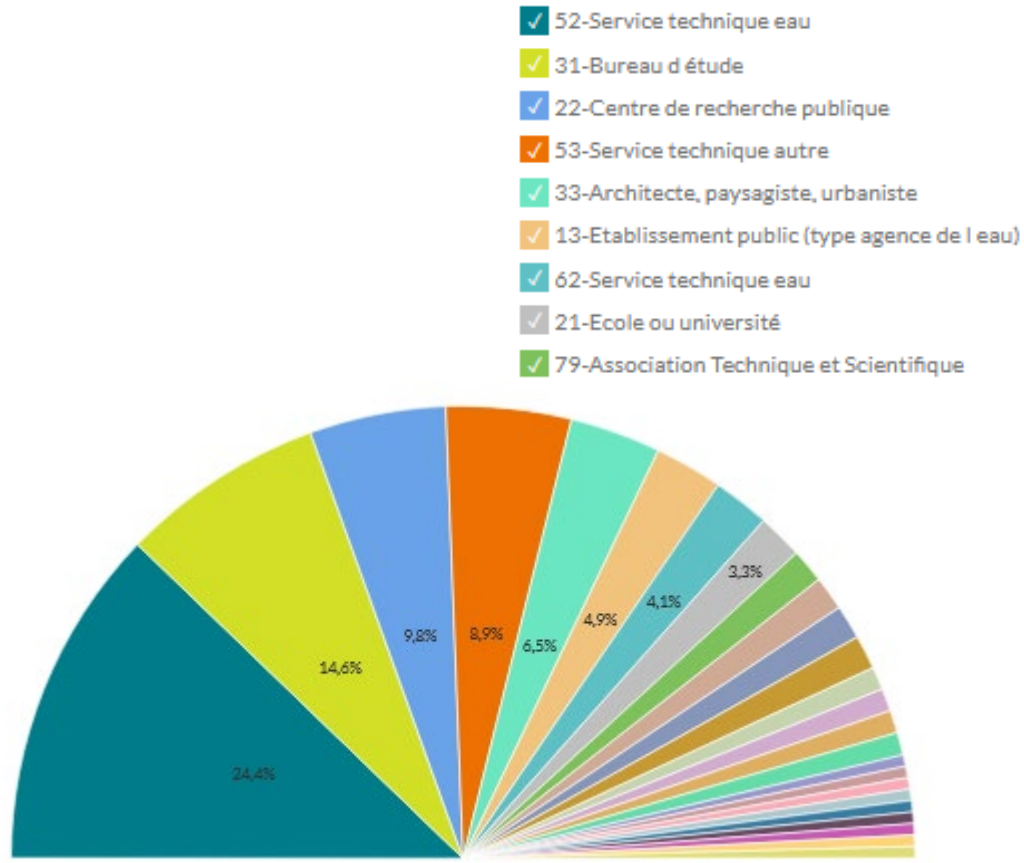
Répartition géographique et professionnelle





France, Canada, Belgique, Suisse, Luxembourg …

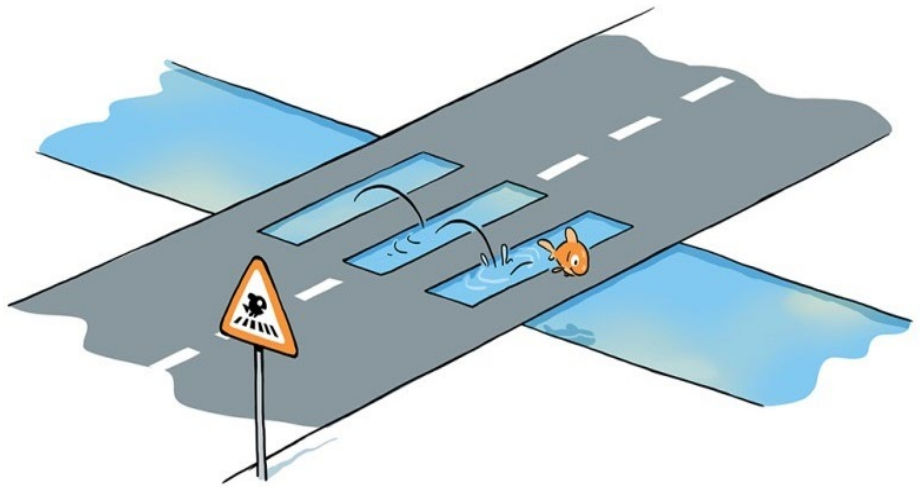
Nombre d'inscrits	Nombre d'organismes
124	83





Le Graie

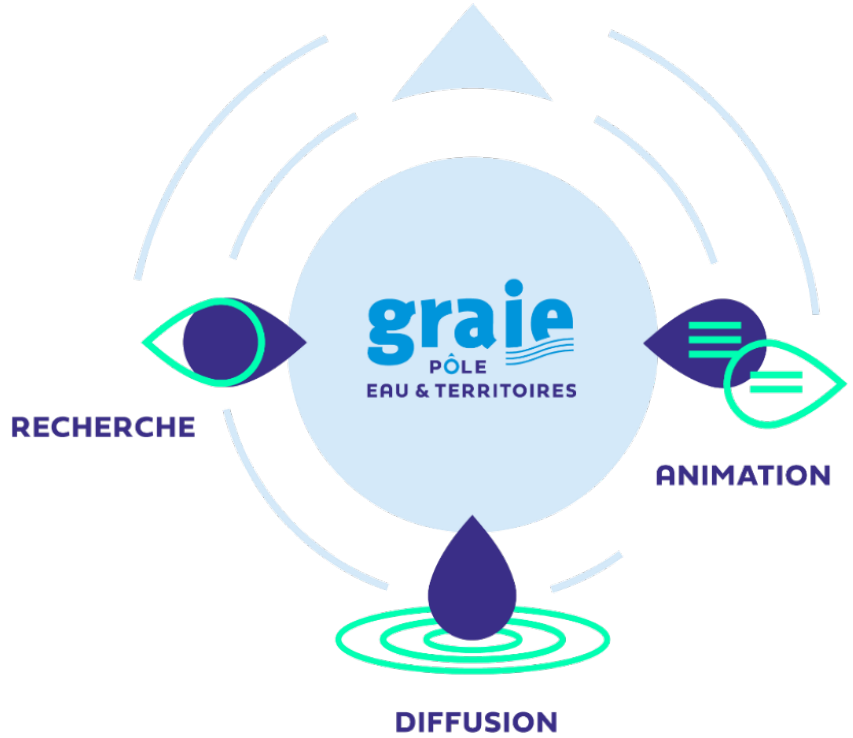
Pôle de compétence Eau & Territoires



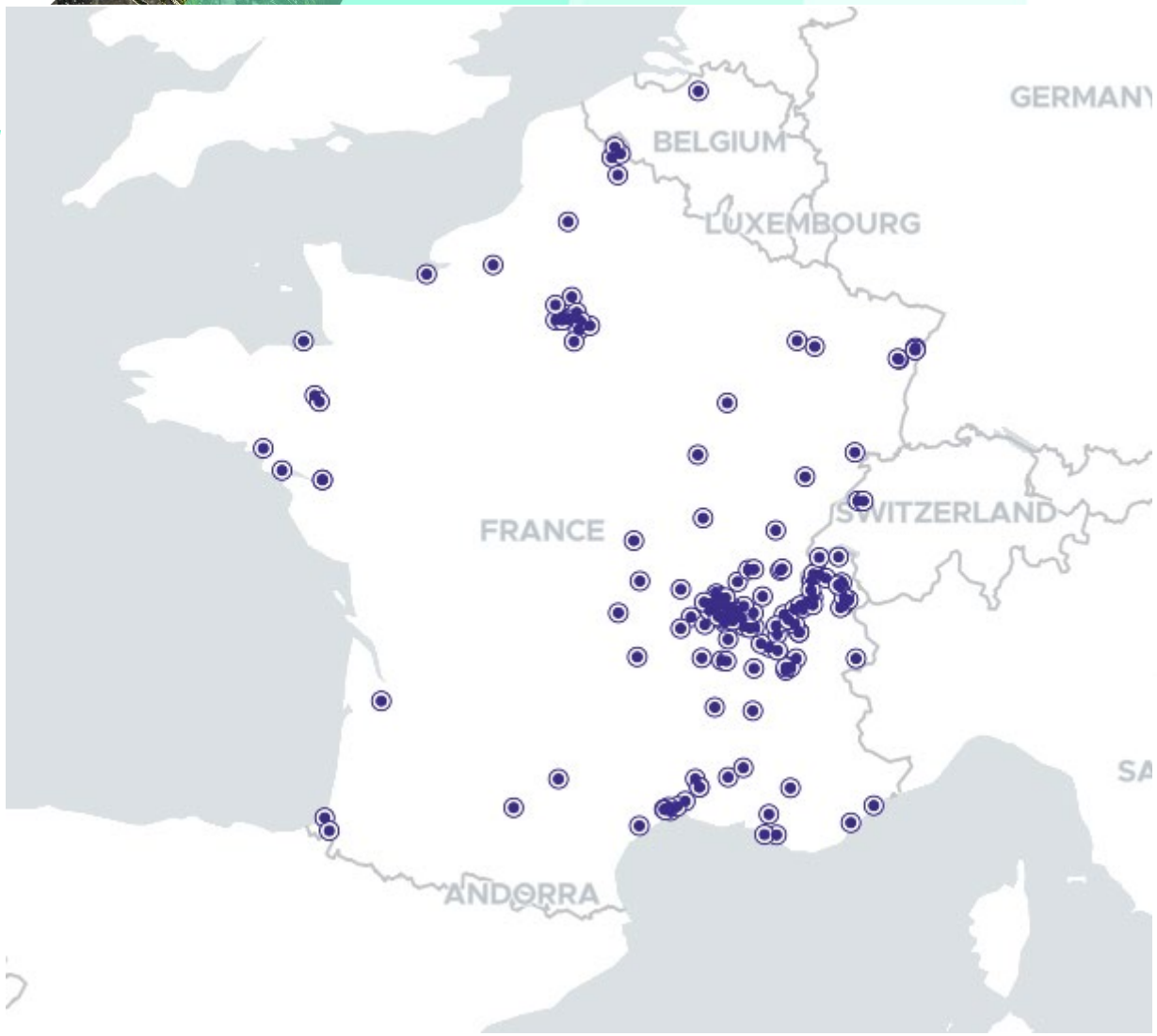
EAU DANS LA VILLE

EAU ET SANTÉ

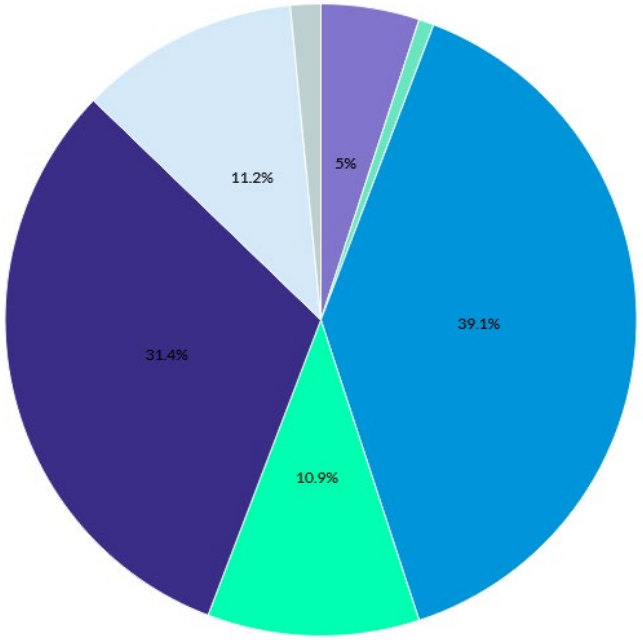
MILIEUX AQUATIQUES



Les membres du Graie



10 étrangers : Suisse Belgique Pays Bas Luxembourg Canada



70 - Associations, usagers	13
60 - Départements, régions	2
50 - Communes, groupement de communes	101
40 - Entreprises	28
30 - Prestataires	81
20 - Etablissement de Recherche et enseignement	29
10 - Administration Etat	4

MEMBRES 2024

314

adhérents

254
personnes morales
60
personnes physiques

28

membres engagés

Plus de 3000 contacts

Les partenaires du Graie

Partenaires techniques et financiers

Soutenu par

GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

agence de l'eau Loire-Bretagne

OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

MÉTROPOLE GRAND LYON

Plan Rhône Saône

EDF

CNR

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

Cofinancé par l'Union européenne

La Région Occitanie Pyrénées · Méditerranée

RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

H2O'Lyon Université de Lyon

Othu Observatoire de terrain en hydrologie urbaine

cnrs

INRAE

Inserm

Interreg North-West Europe
Co-funded by the European Union
ResiRiver

Collaborations :
ADOPTA, AMORCE, ARBE Région Sud, ASTEE, CEREMA, Centre ressources cours d'eau, DDT de l'Ain, FNCCR, FNE AURA, VAD – Ville et Aménagement Durable, Ville de Montréal et Ville de Québec
et de nombreux partenaires sur les conférences internationales

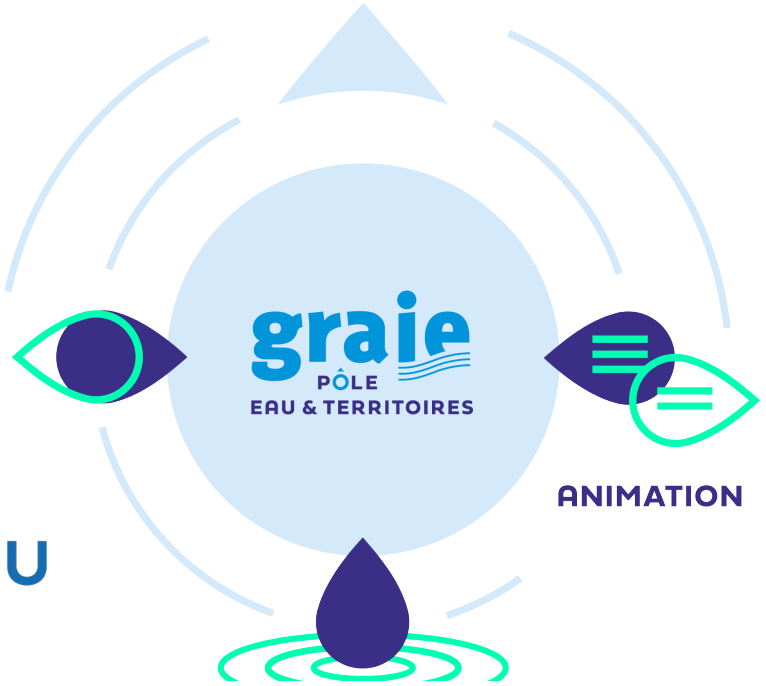
GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DANS LA VILLE

RECHERCHE

- OTHU
  Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine
  - 10 programmes de recherche en appui
  - Collaboration France-Québec

- URBIS
  - Collaboration inter-observatoires
  - identification offre et besoin de recherche

- CO-UDlabs
  programme européen H2020
  Réseau d'observatoires de recherche pour la gestion durable de l'eau dans la ville



DIFFUSION / ACCOMPAGNEMENT

Publications
- Notes, guides et outils méthodo
- Observatoire des opérations exemplaires
- Méli mélo - Démêlons les fils de l'eau
- Supports pédagogiques

Accompagnement
- Organisation de rencontres locales
- Atelier Ville perméable
- Formations

Conférences
- Villes perméables
- NOVATECH - 12e conférence internationale en 2026 - sur l'eau dans la ville

ANIMATION

Régionale :
Groupes de travail
- Autosurveillance
- Eaux pluviales et aménagement
- Effluents non domestiques
- Exploitants de stations d'épuration

National :
- Les animateurs territoriaux eaux pluviales
- La gestion des effluents non domestiques
- Contribution au plan d'action national eaux pluviales

nôva TECH
L'eau dans la ville | Urban water
29 June > 3 July 2026

Les partenariats / eaux pluviales

Le RFATEP – réseau francophone des animateurs eaux pluviales

Graie -Adopta

➔ La plateforme Expertises-territoires

➔ RDV 1 à 2/an - Lens les 26 mars 2025

➔ En amont de Novatech – juillet 2026





NOVATECH : 12e édition de la conférence internationale

du 29 juin au 2 juillet 2026, à Lyon.

Nous vous attendons nombreux !



CO.EAUPLUVIALE FR – CA

Grand Lyon – Graie - Montréal – Québec – Ateliers Ublo

➔ Webinaires "ville perméable" 1/an depuis 2019

➔ Balados eaux pluviales













🎙️ *la première saison du Balado « Où va la pluie ? ».*

☔ *Ce projet est porté dans le cadre de l'entente de partage d'expertise autour de la gestion des eaux pluviales entre la @Métropole de Lyon, la @Ville de Montréal, la @Ville de Québec, @lesAteliersUblo, @le Graie et mis en œuvre concrètement par les Ateliers UBLO.*

Ce Balado encourage l'intégration de la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement. Le premier épisode de la série aborde les effets du ruissellement urbain sur la santé publique et la façon d'améliorer la santé globale par une meilleure gestion des eaux de pluie. Entrevue à ce sujet avec quatre spécialistes !

🎙️ ***Vous pourrez retrouver tous les épisodes sur Spotify Podcast, les liens ci-dessous :***
https://open.spotify.com/show/5d0PIClU1p3neI7EhaibHz?si=F5IUjCSVTGqcoFgpoJHPJw

La saison 2 arrive bientôt !

REJOIGNEZ NOUS

Envie de réaliser un Balado sur votre territoire ?
Dans le cadre la prochaine saison du podcast « où va la pluie ? » n'hésitez pas à nous contacter !



Évolution des outils de conception & dimensionnement des solutions de gestion à la source des eaux pluviales face au changement climatique : le projet ALLAGUI

Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON

Organisé par : graie PÔLE EAU & TERRITOIRES

En partenariat avec : COEAUPLUVIALE FR-CA

Soutenu par : MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA BIODIVERSITÉ, DE LA FORÊT, DE LA MER ET DE LA PÊCHE

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **CONTEXTE**
- **Evolution considérable** de la gestion des eaux pluviales urbaines au cours des dernières décennies

- Ingénierie et service technique urbain > **domaine de plus en plus sophistiqué, complexe et intégrateur**

- Solutions « grises » (réseaux enterrés) standardisées
  > à des **solutions « vertes et bleues »** (gestion à la source, solutions fondées sur la nature, etc.).

- Cependant **évolution ni systématique, ni garantie**,
  pas encore suffisamment mise en œuvre en tant que pratique standard
  par l'ensemble des acteurs publics et privés

- Nouvelles contraintes sociales et environnementales (changement climatique)
  > **exigence d'adaptation et de changements de pratiques beaucoup plus rapides, voire urgents,**
  pour la gestion des eaux pluviales urbaines.

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **OBJECTIFS**
- Utiliser le **changement climatique comme levier pour un changement des pratiques**

- Proposer des changements
  (démarche, organisation, méthodes, outils de conception et d'ingénierie des solutions
  de gestion des eaux pluviales) qui intègrent deux volets de manière imbriquée et coordonnée

  - un axe sciences de l'ingénieur
  - un axe sciences sociales et comportementales

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **PARTENAIRES DU PROJET** (co-porteurs)
  - DEEP, INSA Lyon (JLBK)
  - Le Lyre – Suez, Bordeaux (Julia Barrault)

  } Co-encadrement de la thèse
  - LEHNA, Univ. Lyon 1 (Bernard Kaufmann)
  - GRAIE (Laëtitia Bacot)
  - Projet Accord cadre OTHU - Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
  - Collaboration internationale : NTNU, Norvège (V. Pons), descente d'échelle modèles climatiques



Docteure en sociologie de l'environnement. Resp. pôle « Acteurs & Usages » (depuis 7 ans). Compréhension des pratiques, usages et représentations sociales, **accompagnement à la transition écologique** dans les domaines des déchets, de l'eau, de l'environnement.

depuis février 2025



ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines



Docteure en sociologie de l'environnement. Resp. pôle « Acteurs & Usages » (depuis 7 ans). Compréhension des pratiques, usages et représentations sociales, **accompagnement à la transition écologique** dans les domaines des déchets, de l'eau, de l'environnement.

- **PARTENAIRES DU PROJET** (co-porteurs)
  - DEEP, INSA Lyon (JLBK)
  - Le Lyre – Suez, Bordeaux (Julia Barrault)

  } Co-encadrement de la thèse
  - LEHNA, Univ. Lyon 1 (Bernard Kaufmann)
  - GRAIE (Laëtitia Bacot)
  - Projet Accord cadre OTHU - Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
  - Collaboration internationale : NTNU, Norvège (V. Pons), descente d'échelle modèles climatiques

- **AUTRES PARTICIPANTS**
  - 4 collectivités & bureaux d'études : 2 & 2, dont 1 à l'étranger, à contacter durant année 1 du projet
  - Etudiants INSA Lyon, cours GCU module M13 « Integrated Urban Water Systems » (> 2026)

- **FINANCEURS**
  - Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
  - Ecole Universitaire de Recherche H2O'Lyon (demi-bourse de thèse)

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **AXE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**

ALLAGUI

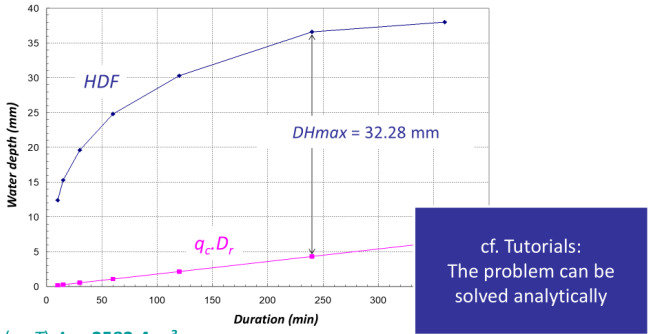
Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **AXE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**

La méthode des pluies

Example (rainfall design method)

A = 10 ha and C_r = 0.8	$A_r = C_r \times A = 0.8 \times 10 = 8$ ha
Q_{out} = 30 L/s = 0.03 m³/s	$q_c = Q_{out} / A_r = 3.75 \times 10^{-7}$ m/s = 1.35 mm/h



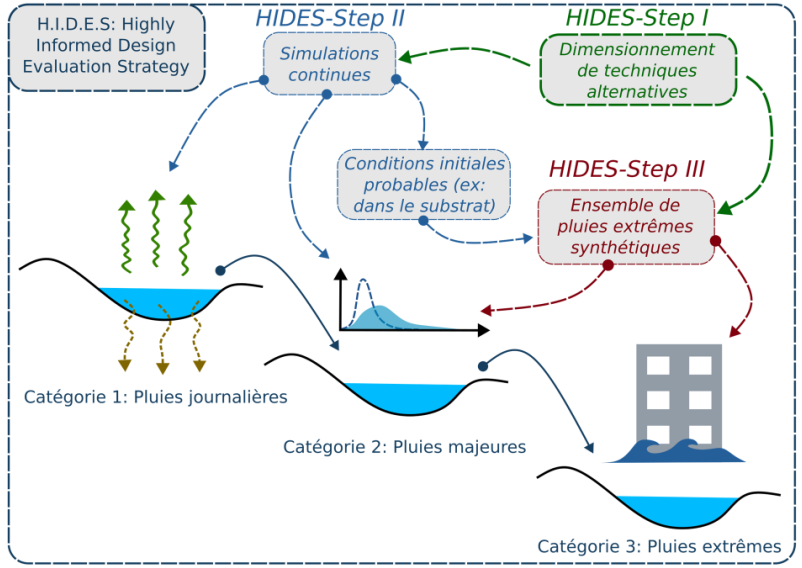
cf. Tutorials:
The problem can be solved analytically

$V_{max} = DH_{max}(q_c, T).A_r$ = **2582.4 m³**

$t_v = DH_{max} / q_c$ = **23.9 h < 24 h**

Hydrologie générale 4GCU 32

La méthode HIDES

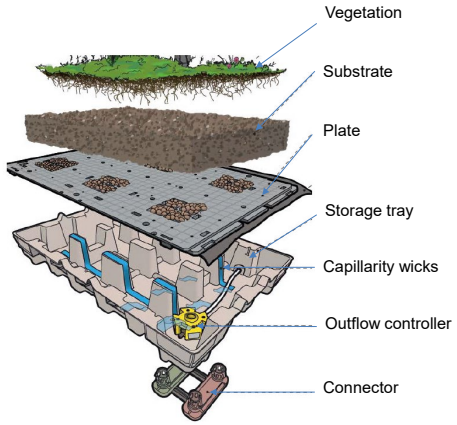


Thèse V. Pons (2023)

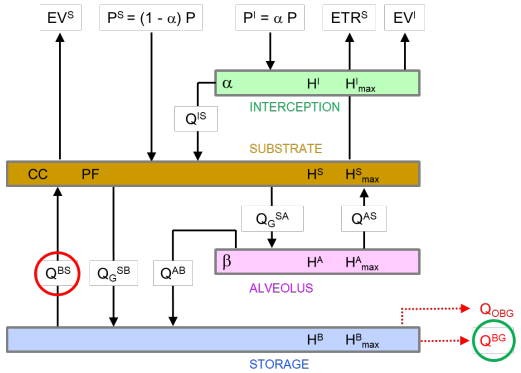
ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

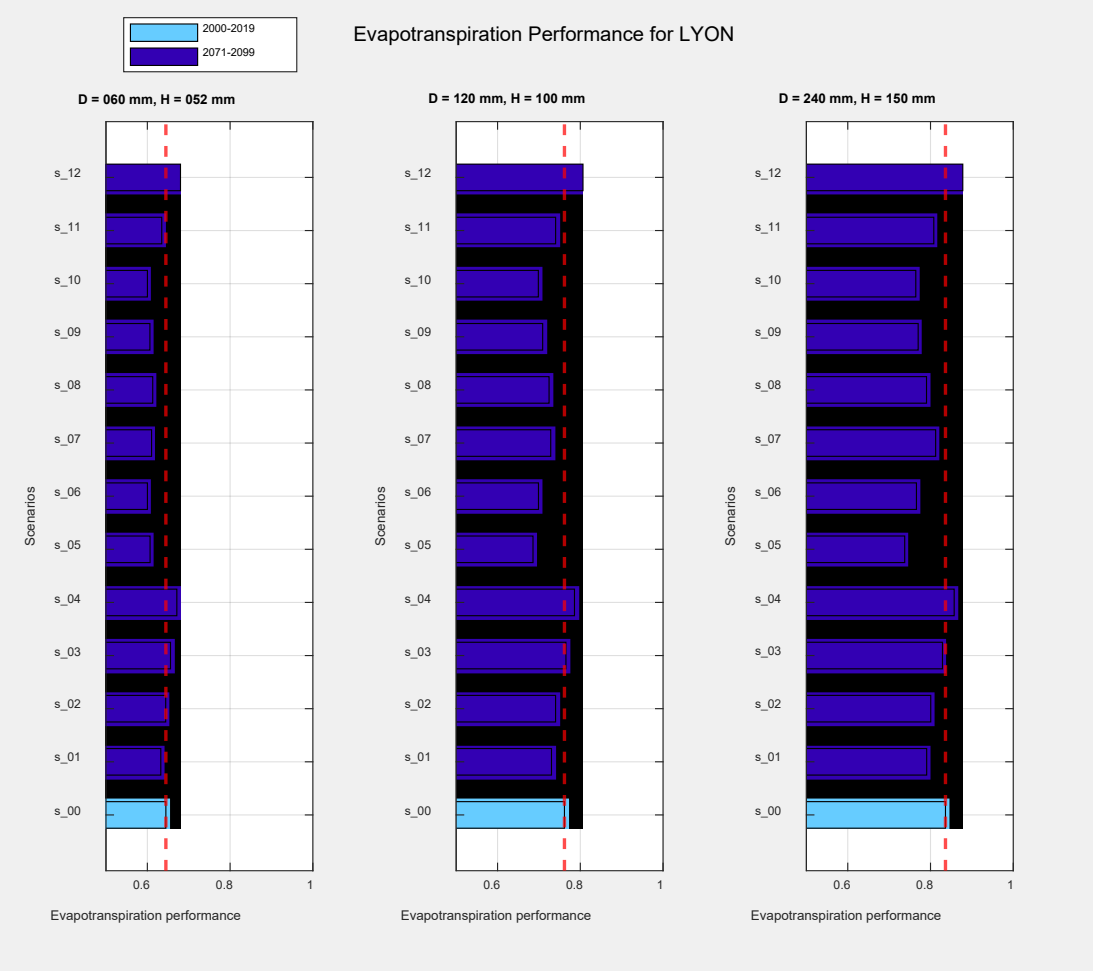
Projet en cours DEEP







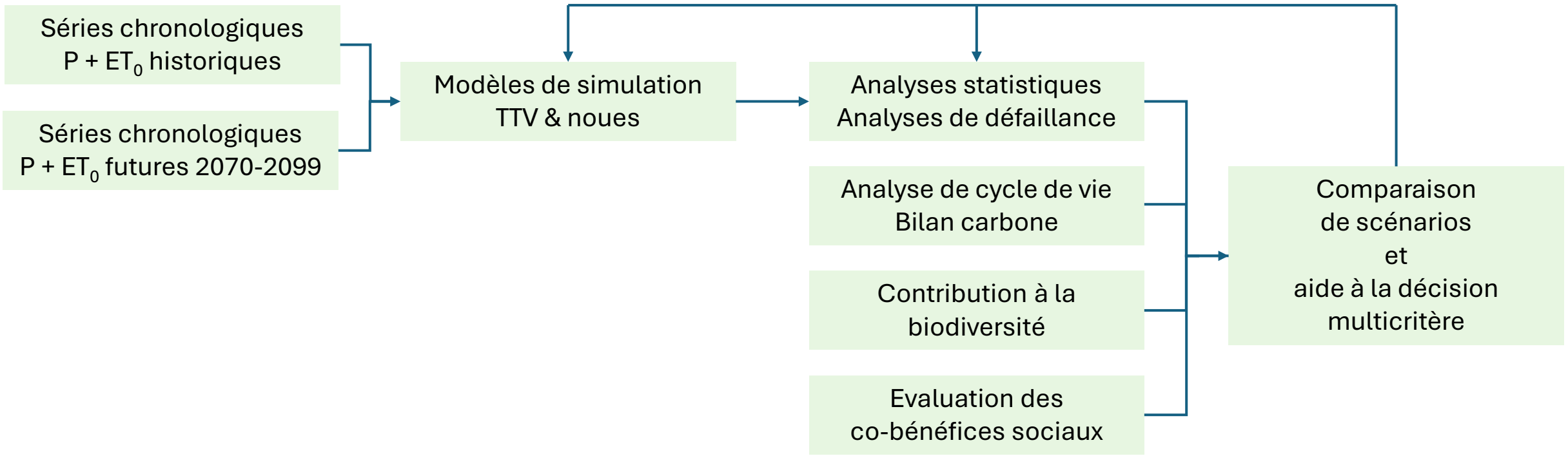




ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **AXE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**



ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **AXE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**

- **Outils opérationnels** de génération de séries chronologiques futures de pluie et d'évapotranspiration à court pas de temps (quelques minutes) à partir des données du GIEC (DRIAS en France).
- **Méthodes de dimensionnement** performantes et informatives, utilisant des simulations de séries chronologiques futures, avec
  - approches statistiques de dimensionnement de gestion durable des eaux pluviales
  - prise en compte des incertitudes des modèles et des séries chronologiques futures
  - prise en compte des probabilités de défaillance (flux et volumes excédant les capacités des ouvrages) et d'événements extrêmes.
- **Focus sur solutions végétalisées**, en particulier les toitures végétalisées et les noues
  - évaluer les conséquences du climat futur sur la végétation (fréquence des conditions de stress hydrique, adaptation des espèces à planter, etc.).
  - capacité de la toiture à accueillir une biodiversité significative, avec dispositifs d'enrichissement (p.ex. abris à chauve-souris, à martinets, hôtels à insectes adaptés)
- Notes méthodologiques, d'exemples d'application et d'outils de formation.
- Contributions à une **évolution significative des guides techniques, réglementations et normes**, et à leur adaptabilité future.

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

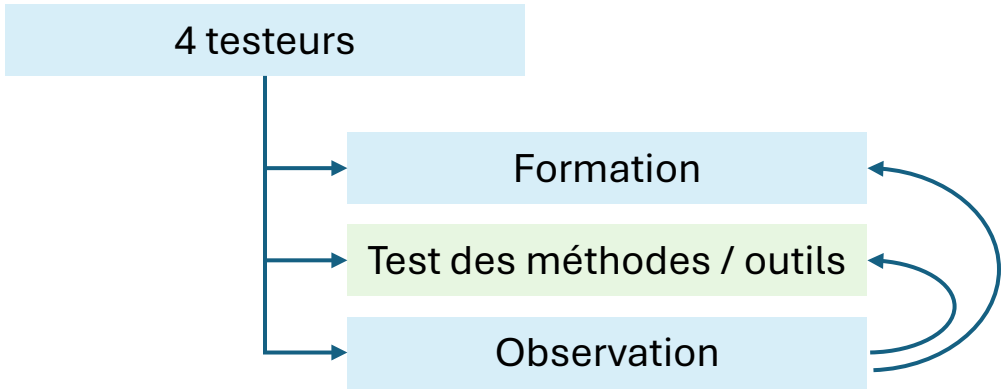
- **AXE SCIENCES SOCIALES**

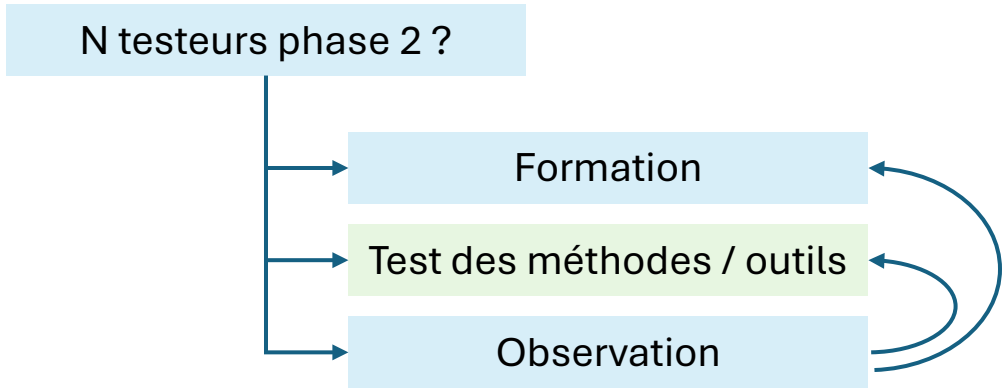
- Propositions de **méthodes et d'approches collaboratives et de réorganisation des pratiques**
  - pour opérateurs publics et privés
  - rupture avec les approches cloisonnées traditionnelles (ex. thèse de N. Cossais)
  - favoriser dialogue et prise en compte de la complexité.
- Intégration effective dans les projets de **critères multidisciplinaires** d'évaluation et de performances relatifs à
  - la biodiversité
  - l'intégration de la nature en ville
  - l'inclusion et l'efficacité sociale
  - le bilan carbone et énergétique des solutions proposées.
- **Expérimentations en « conditions réelles »**
  - avec quatre partenaires publics (collectivités) et privés (BE)
- Rédaction de notes méthodologiques, retours d'expériences, d'exemples d'application et d'outils de formation.

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **AXE SCIENCES SOCIALES**





ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- **LIVRABLES OPÉRATIONNELS**

- Un livrable écrit, au format traditionnel, avec les préconisations du projet

- Mise en place d'un module de formation sur le changement de pratiques.

- Sessions d'information / formation, durant les 6 derniers mois du projet et éventuellement au-delà, organisées en partenariat avec le GRAIE, l'Agence de l'eau et les partenaires du projet.

- Sessions de type « formation » ou « atelier » proposées lors aux congrès de l'ASTEE 2027 ou 2028 selon l'avancement du projet.

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

Tâche 0 : Coordination générale du projet (INSA Lyon)

Tâche 1 : Méthodologie et outils techniques
Pilote : INSA Lyon / Période : M01-M24 / Livrable L1
Objectifs :
Elaborer un ensemble de méthodes et d'outils permettant de
1. Simuler et dimensionner des ouvrages végétalisés de gestion des eaux pluviales, en situation future (changement climatique)
2. Aborder le changement des pratiques d'ingénierie (approches statistiques, bilan carbone, critères environnementaux et sociaux, etc.)

Tâche 2 : Panel de testeurs
Pilotes : INSA Lyon et Graie / Période : M01-M09 / Livrable L2
Objectifs :
1. Etablir un panel de testeurs des méthodes et outils développés dans la Tâche 1.
2. A minima : i) 2 collectivités et ii) 2 bureaux d'études (dont 1 sur 4 hors France), iii) étudiants INSA (module M13 du département GCU)

Tâche 3 : Mise en situation du changement de pratiques
Pilotes : LyRE-Suez et INSA Lyon / Période : M10 à M30 / Livrable L3
Objectifs :
1. Mise en situation d'application des méthodes et outils de la tâche 1 par le panel de testeurs établi dans la tâche
2. Observation du changement de pratique proposé (difficultés techniques, organisationnelles, décloisnnement, etc.)
3. Retours d'experiences, améliorarion des outils, et transférabilité

Tâche 4 : Valorisation et transfert opérationnels
Pilote : GRAIE / Période : M24-M36 / Livrables L4.x
Objectifs :
1. Un livrable écrit de synthèse opérationnelle du projet
2. Module de formation sur le changement de pratique.
3. Sessions d'information / formation, durant les 6 derniers mois du projet organisées en partenariat avec le GRAIE, l'Agence de l'eau et les partenaires du projet.
4. Session de type « formation » ou « atelier » proposées aux congrès ASTEE 2027 ou 2028

Tâches	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36
T0 Coordination générale du projet																																				
T1 Méthodologie et outils techniques																																				
T2 Panel de testeurs																																				
T3 Mise en situation du changement de pratiques																																				
T4 Valorisation et transfert opérationnels																																				

ALLAGUI

Changement de pratiques dans l'élaboration des solutions de gestion des eaux pluviales urbaines

- Interdisciplinarité forte
  - Sciences de l'ingénieur **et** sciences humaines et sociales : formation du doctorant en SHS
- Volet international
  - Collaboration NTNU, Trondheim, Norvège
  - Un « testeur » international
  - Communications dans conférences internationales : Novatech 2026 Lyon, ICUD 2027 Ningbo (Chine) …
- Lien recherche – formation
  - Application directe dans le cours M13 à l'INSA Lyon, applicabilité possible Master H2O Lyon
  - Modules de formation professionnelle comme livrables du projet
- Liens avec partenaires socio-économiques
  - Le Lyre-Suez : co-encadrement de la thèse
  - 4 collectivités et bureaux d'études comme testeurs
  - Agence de l'eau (testeur des modules de formation)
  - Formations professionnelles ultérieures (par exemple INSAVALOR, GRAIE, H2O Lyon, etc.)



Infrastructures vertes drainantes à Montréal - De la conception à la réalisation

Un aperçu

22 mai 2025

Ikram Abdeljelil, ing., cheffe d'équipe par intérim
David Courchesne, ing.
Équipe Infrastructures vertes
Direction de la gestion des actifs, Service de l'eau

Montréal

PLAN DE PRÉSENTATION

- **CONTEXTE MONTRÉALAIS EN BREF**
- En conception
- En développement
- Retour sur le terrain

Infrastructures vertes drainantes **(IVD)**

Infrastructure végétalisée de surface permettant de capter, filtrer, emmagasiner, évapotranspirer et/ou infiltrer le ruissellement des eaux pluviales des surfaces environnantes.

Cette infrastructure permet de gérer un volume d'eau de ruissellement qui aurait été acheminé vers le réseau d'égout municipal, et ce, par un ruissellement traditionnel.

Contexte montréalais – Réduire les impacts en 3 axes

1 **Petites pluies**
Surverses

➡ Vie aquatique,
Activités récréotouristiques



➡ **Infrastructures vertes drainantes**
(Envoyer l'eau vers le perméable)

2 **Fortes pluies**
Refoulements

(ex. juin et sept. 2022)

➡ Qualité de vie des personnes,
(salubrité, perte de valeur,
assurabilité…)





➡ **Adaptation du cadre bâti**
(Protection des bâtiments)

3 **Orages violents**
Inondations
(ex. mai 2012, août 2024)

➡ Qualité de vie,
sécurité publique





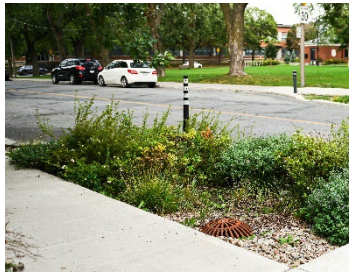
➡ **Espaces publics résilients**
(Choisir où être inondé)

Contexte montréalais – Axe IVD

1 **Réduire le ruissellement en implantant 10% d'IVD**
Impact sur les surverses

Avancée de trottoir drainante





Noue végétalisée



Fosse d'arbre et fosse végétalisée




Plusieurs projets à grande échelle



Contexte montréalais – Climat et géologie des sols



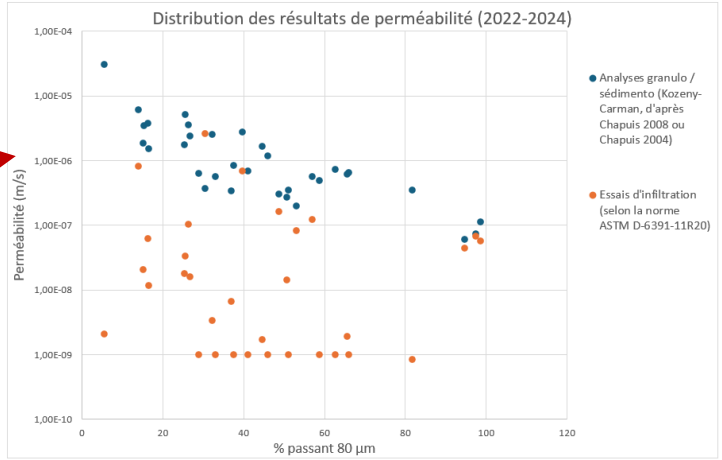


Drainage conventionnel

Le puisard ne se retrouve pas toujours déneigé en hiver

Perméabilité très faible

Variation entre 0,03 et 5 mm/h



PLAN DE PRÉSENTATION

- Contexte montréalais en bref
- **EN CONCEPTION**
- En développement
- Retour sur le terrain

Infrastructures vertes drainantes **(IVD)**

Infrastructure végétalisée de surface permettant de capter, filtrer, emmagasiner, évapotranspirer et/ou infiltrer le ruissellement des eaux pluviales des surfaces environnantes.

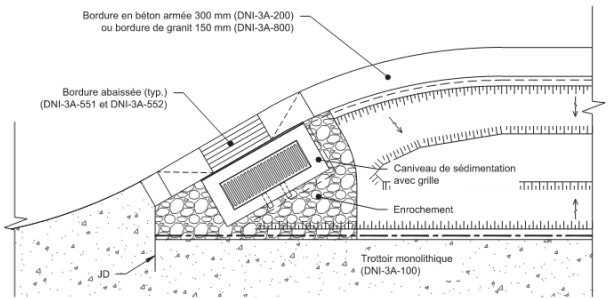
Cette infrastructure permet de gérer un volume d'eau de ruissellement qui aurait été acheminé vers le réseau d'égout municipal, et ce, par un ruissellement traditionnel.

En conception – Documents normalisés

- Les dessins normalisés représentent :
  - Cas typiques des avancées de trottoir drainantes
  - Différentes configurations d'aménagement

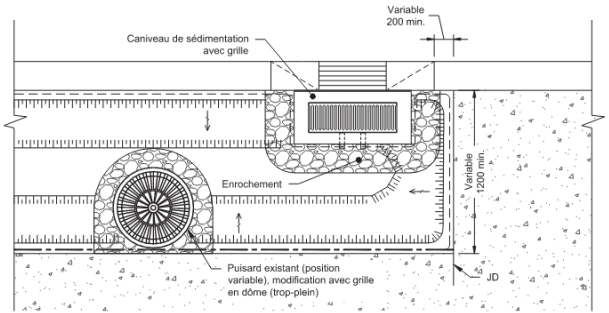
- Objectifs :
  - Diminution des risques d'interprétation en conception/réalisation
  - Assurer le succès du fonctionnement des ouvrages

Entrée type A - Caniveau de sédimentation avec grille (DNI-3A-560)



Vue en plan

Entrée type B - Caniveau de sédimentation avec grille (DNI-3A-561)



Vue en plan

En conception – Aménagement avec puisard

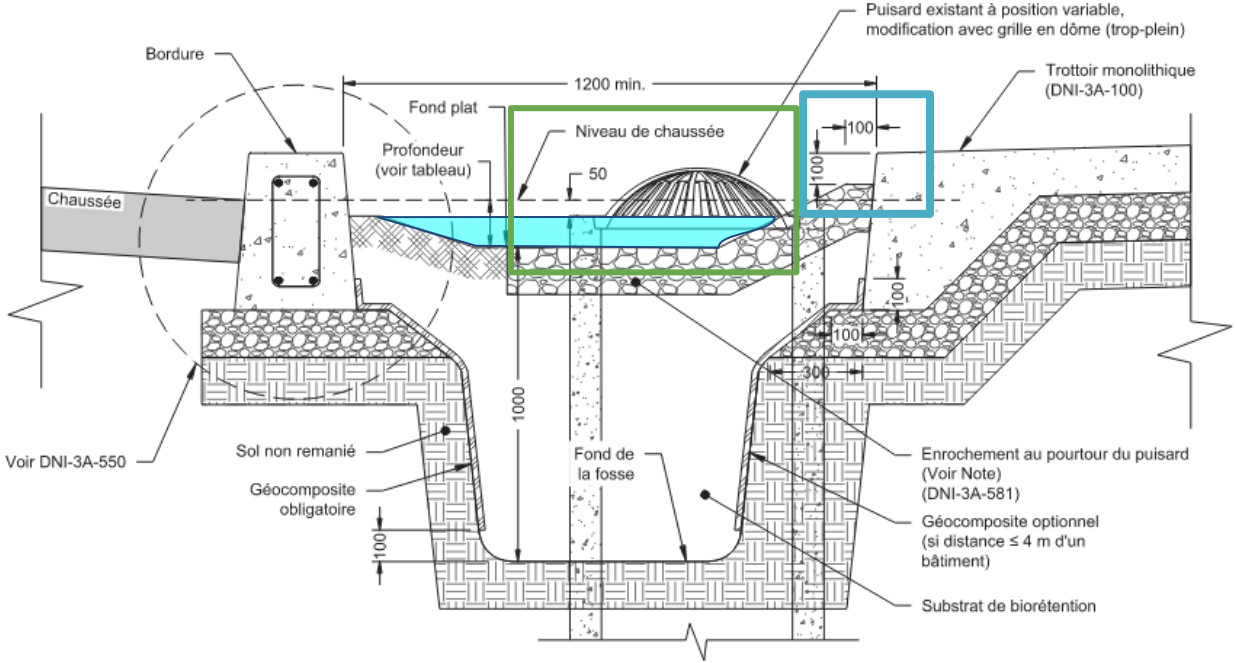


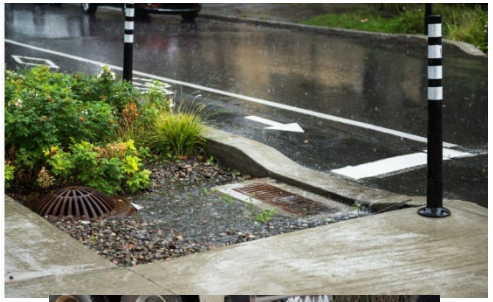
TABLEAU DES PROFONDEURS	
BORDURE EN BÉTON ARMÉ	
Largeur	Profondeur
1200 à 1500	125-150
1500 à 1800	150-200
1800 et plus	200
BORDURE DE GRANIT	
Largeur	Profondeur
1500 à 1800	100-150
1800 à 2100	150-200
2100 et plus	200

- Trop-plein 50 mm plus bas que la chaussée

- Accotements (sécurité et stabilité)

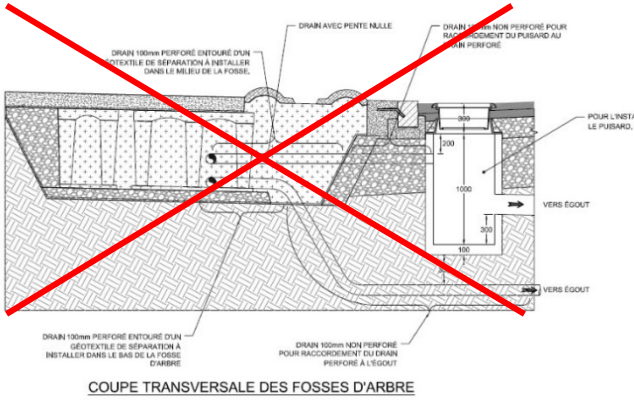
En conception – Points d'entrée – Éléments à considérer

- **Conception/Réalisation**
  - Complexité
  - Largeur minimale
- **Produit**
  - Prix, délai
  - Disponibilité sur le marché VS sur-mesure
  - Impact bris VS reconstruction
- **Efficacité**
  - Capacité de captation
  - Fonctionnel selon les pentes ?
- **Entretien**
  - Facilité, accessibilité
  - Fréquence

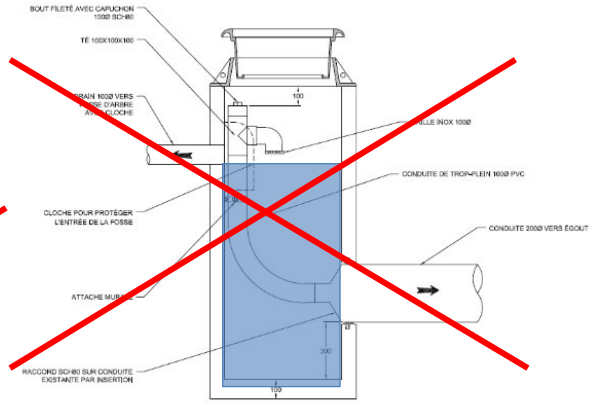






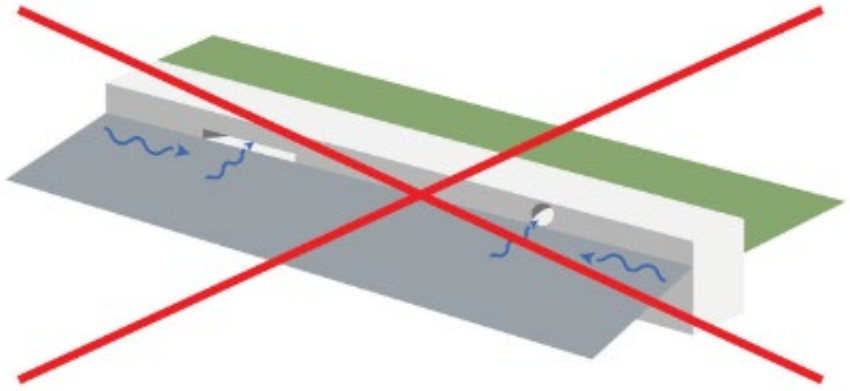


COUPE TRANSVERSALE DES FOSSES D'ARBRE



DÉTAIL -A-
PUISARD DE FAIBLE PROFONDEUR

En conception – Points d’entrée – Partage de réflexion

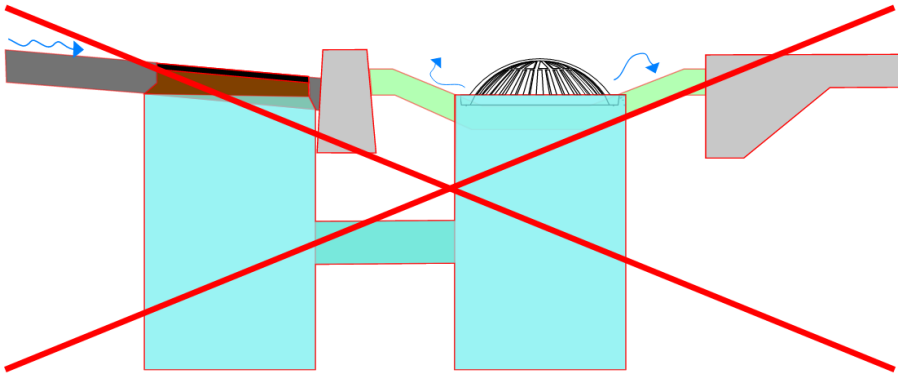


Entrées en bordure de faible dimension

➤ Problématiques soulevées

- Obstruction prématurée par feuilles / déchets / neige compactée
- Accumulation d’eau /glace sur la chaussée
- Faiblesse structurale de la partie supérieure
- **ENTRETIEN RÉCURRENT**

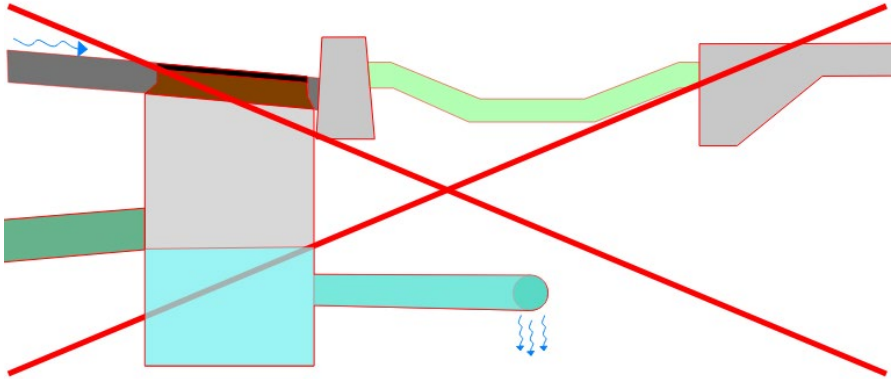
En conception – Points d'entrée – Partage de réflexion



Puisard par vase communiquant

- Problématiques soulevées
  - Eau en permanence en conduite / risque de gel / prolifération des moustiques
  - Capacité limitée lors de fortes pluies
  - Obstruction prématurée par sédiments
  - **ENTRETIEN RÉCURRENT**

En conception – Points d'entrée – Partage de réflexion



Puisard vers drain perforé

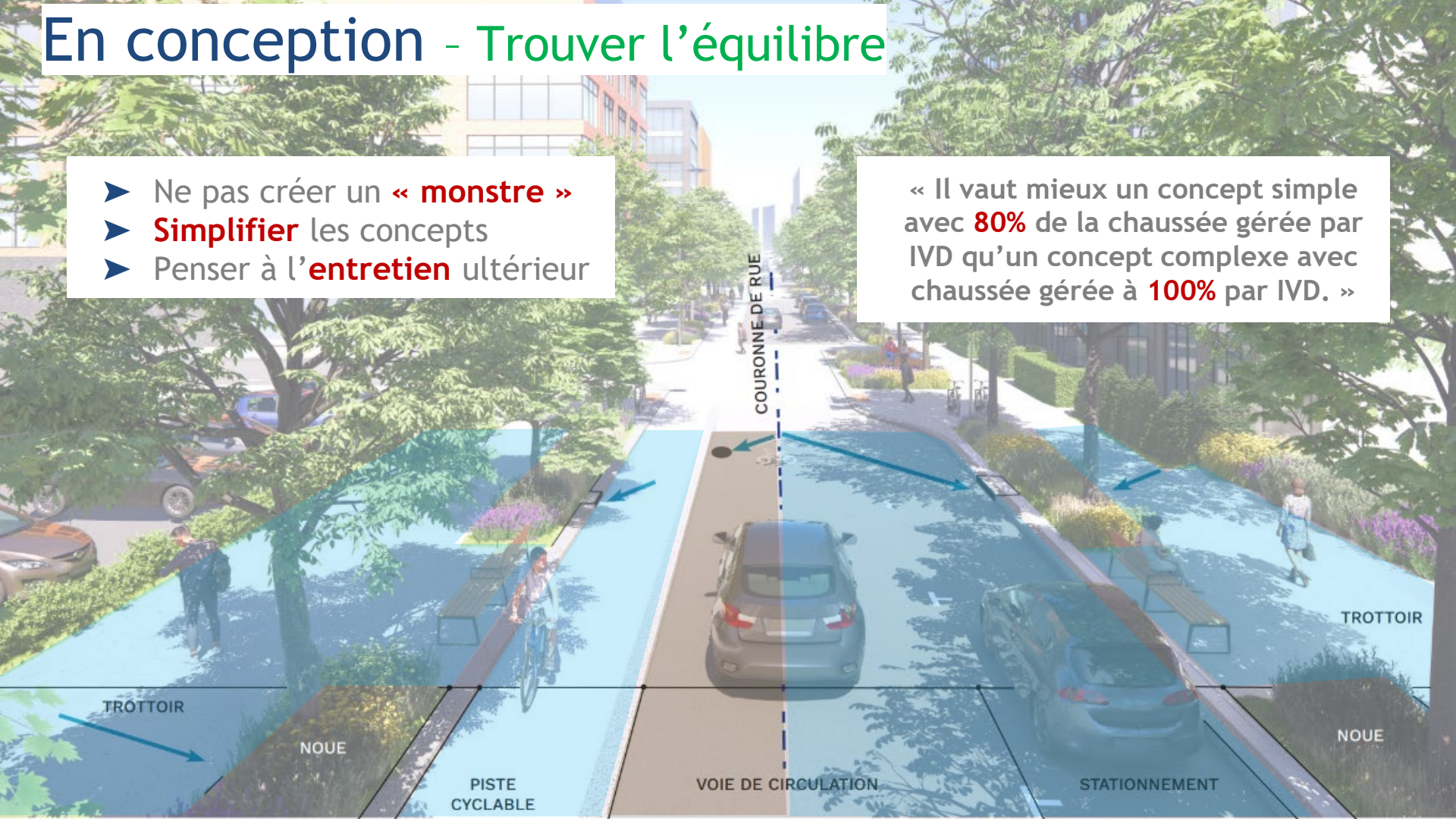
➤ Problématiques soulevées

- Obstruction prématurée du drain perforé par sédiments
- Non fonctionnel, mais on ne le voit pas…
- **ENTRETIEN RÉCURRENT**

En conception – Trouver l'équilibre

- Ne pas créer un **« monstre »**
- **Simplifier** les concepts
- Penser à l'**entretien** ultérieur

« Il vaut mieux un concept simple avec **80%** de la chaussée gérée par IVD qu'un concept complexe avec chaussée gérée à **100%** par IVD. »



PLAN DE PRÉSENTATION

- Contexte montréalais en bref
- En conception
- **EN DÉVELOPPEMENT**
- Retour sur le terrain

Infrastructures vertes drainantes **(IVD)**

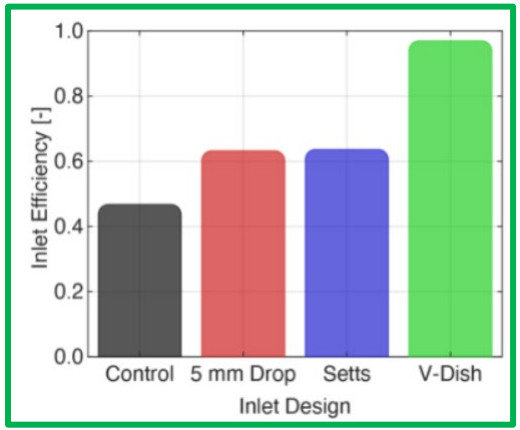
Infrastructure végétalisée de surface permettant de capter, filtrer, emmagasiner, évapotranspirer et/ou infiltrer le ruissellement des eaux pluviales des surfaces environnantes.

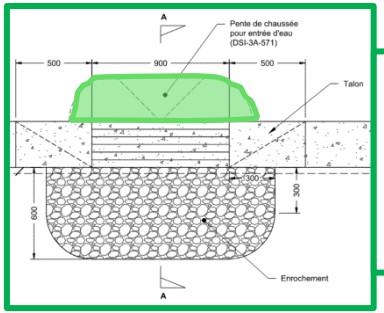
Cette infrastructure permet de gérer un volume d'eau de ruissellement qui aurait été acheminé vers le réseau d'égout municipal, et ce, par un ruissellement traditionnel.

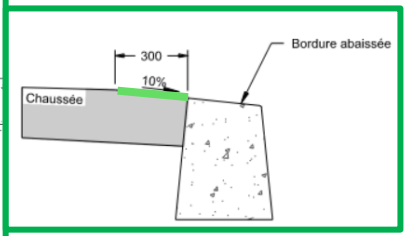
En développement – Efficacité de la bordure abaissée











Étude :
Bioretention Inlet Efficiency : A Left Turn for Stormwater Runoff
S. De-Ville & G. Deeprose
16th International Conference on Urban Drainage, Delft, Netherlands, June 2024

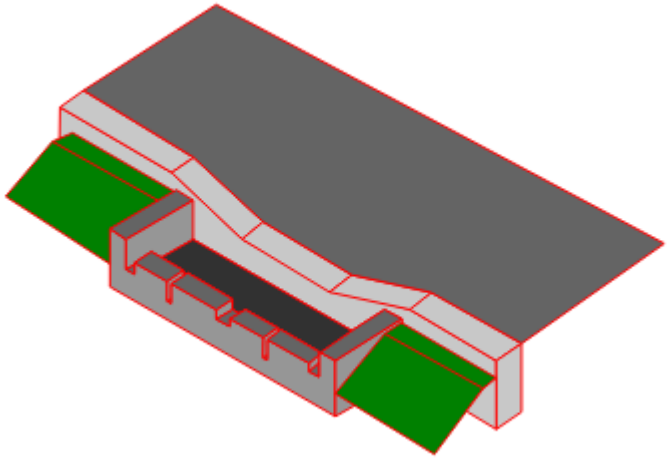
En développement – Faciliter l'entretien



Enrochement

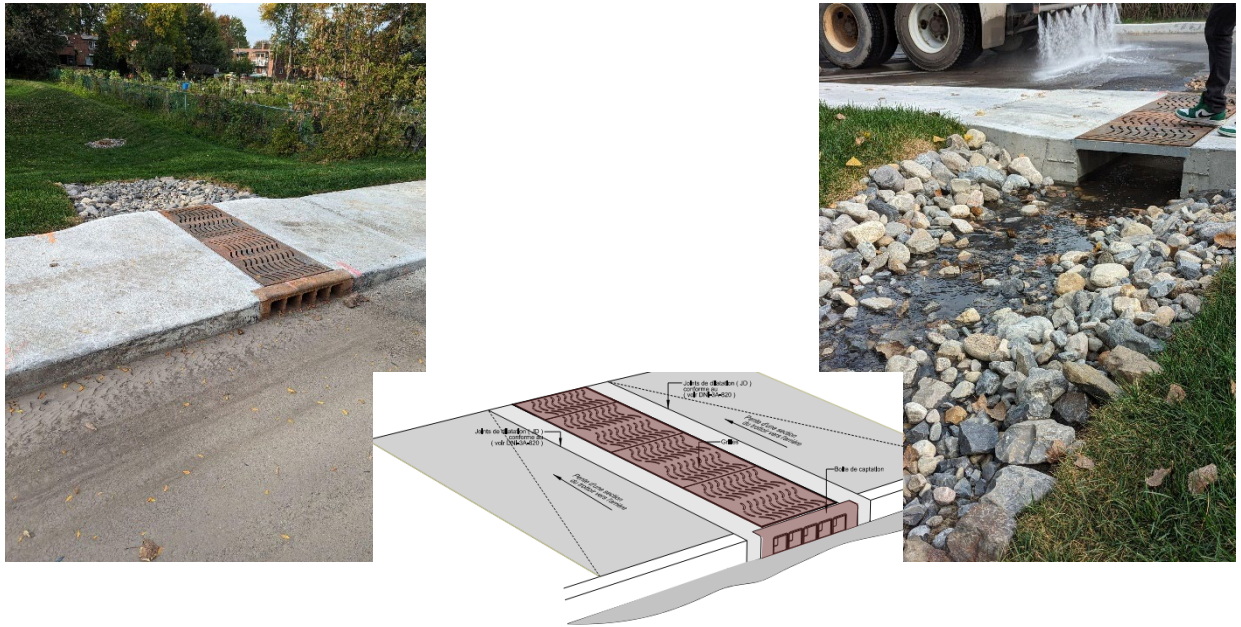


Caniveau de sédimentation



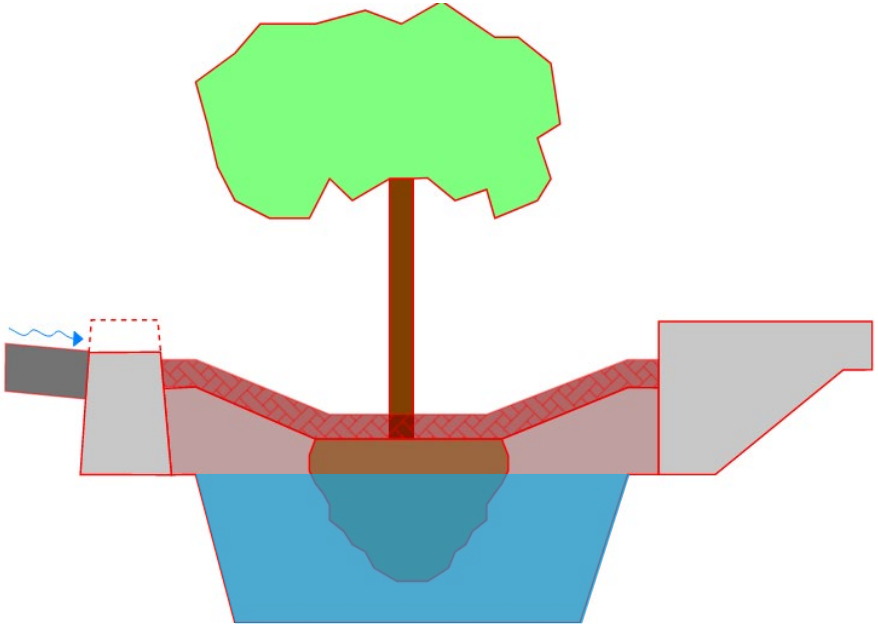
Dalle à sédiments

En développement – Passage sous trottoir

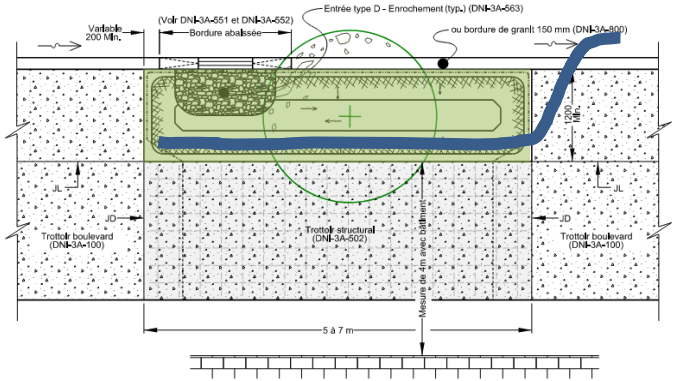


Passage sous trottoir

En développement – Arbre et drainage



- Problématiques soulevées
  - Risque de saturation prolongée des racines de l'arbre
  - Ajout d'un drain perforé
    - Configuration à optimiser



PLAN DE PRÉSENTATION

- Contexte montréalais en bref
- En conception
- En développement
- **RETOUR SUR LE TERRAIN**

Infrastructures vertes drainantes **(IVD)**

Infrastructure végétalisée de surface permettant de capter, filtrer, emmagasiner, évapotranspirer et/ou infiltrer le ruissellement des eaux pluviales des surfaces environnantes.

Cette infrastructure permet de gérer un volume d'eau de ruissellement qui aurait été acheminé vers le réseau d'égout municipal, et ce, par un ruissellement traditionnel.

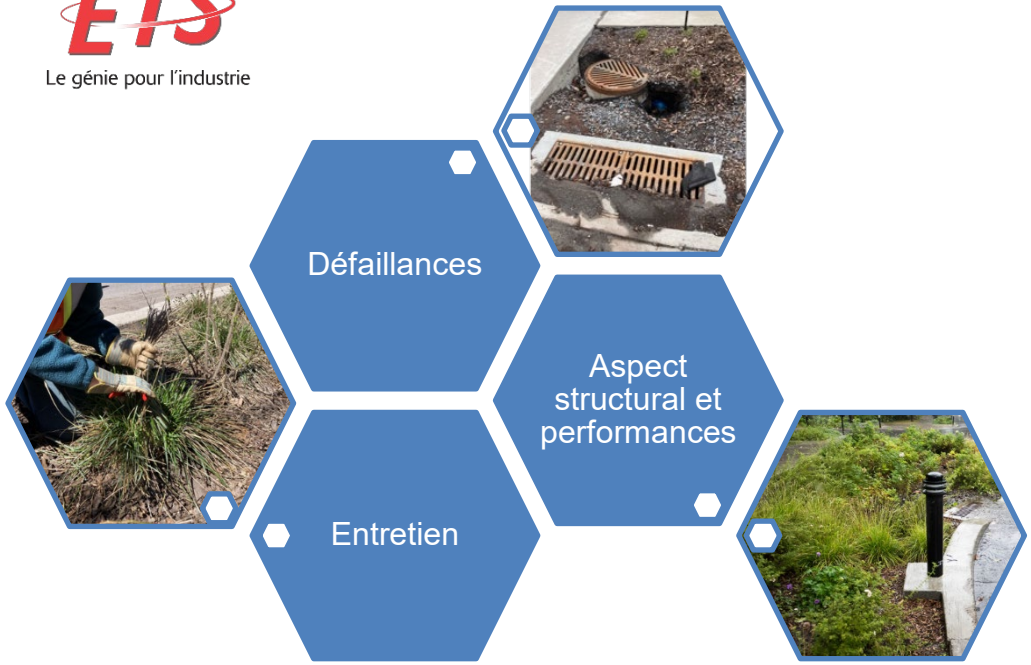
Retour sur le terrain – Vérification de 167 cellules sur 1 an

- Pente de chaussée
- Nivellement de l'entrée

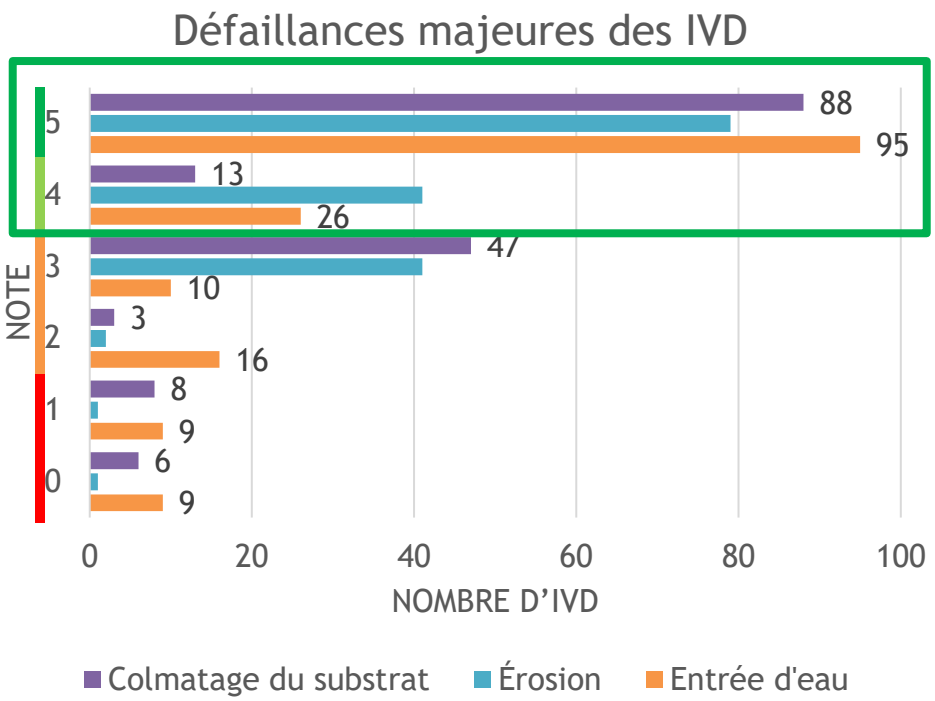
- Bon positionnement de l'entrée
- Bonne installation du caniveau ou de l'enrochement

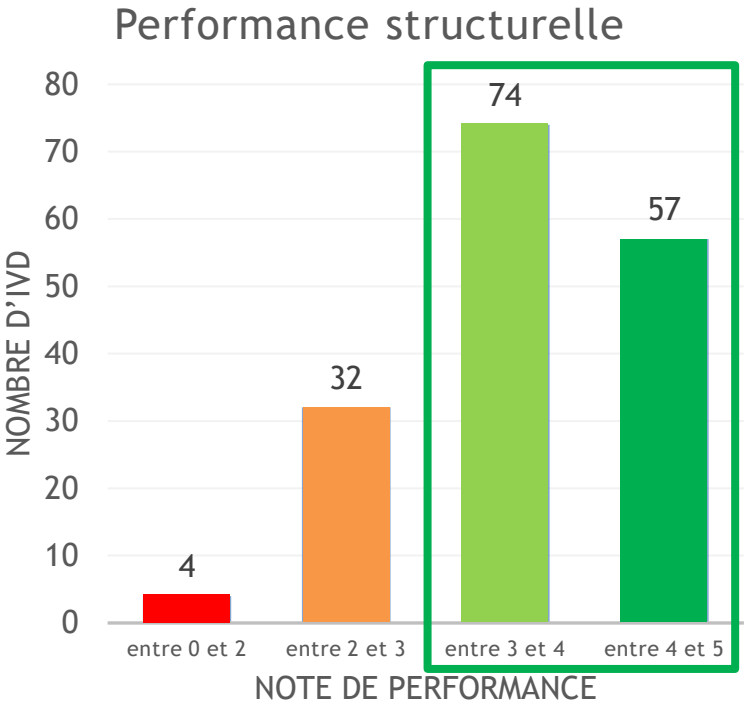
- Niveau et pente du substrat
- Niveau du puisard de trop-plein
- Visibilité du géocomposite

ÉTS
Le génie pour l'industrie



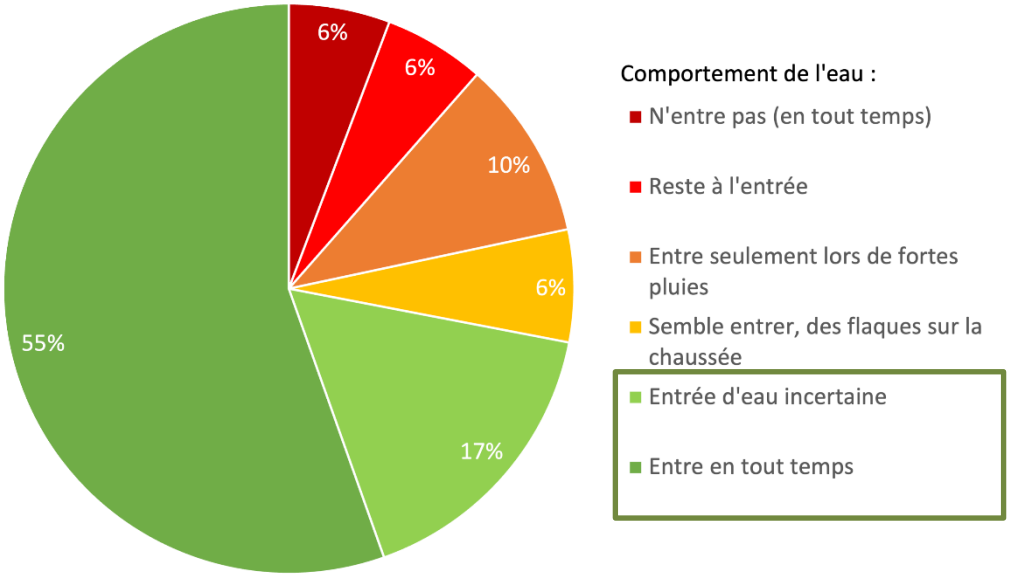
Retour sur le terrain – Résultats de l'étude





0 = très mauvais / 5 = très bon

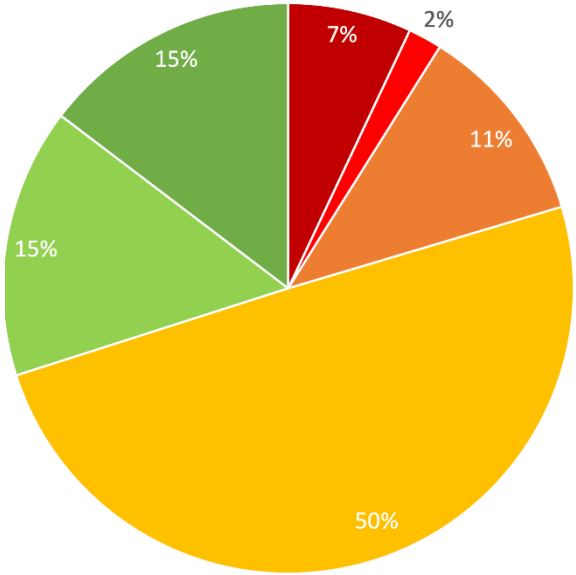
Retour sur le terrain – Comportement de l'eau - Civil



- **Entrée de l'eau**
  - ¾ des IVD sont bien construites
- **Solutions**
  - Normalisation et guides
  - Formations en conception et suivi de chantier

Retour sur le terrain - Accumulation et répartition de l'eau -

Aménagement paysager

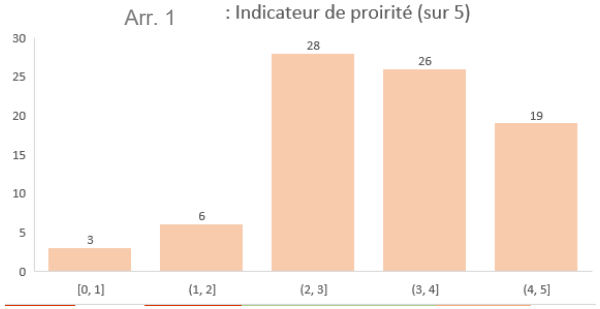


- **Nivellement du substrat**
  - 2/3 des IVD ne fonctionnent pas comme conçues

- **Solutions**
  - Formation en réalisation
  - Formation des horticulteurs
  - Plus d'informations sur les détails
  - Listes de vérification en construction et entretien

Retour sur le terrain - Suite = correctifs

- Fiche de recommandation
- **Les correctifs sont en cours et subventionnés**



Aucune défaillance majeure ou une mineure

N° Fiche	03010	
N° IVD	XXXX	
Coordonnées (lat,long)		Arrondissement:
Date:	2024-11-12	Par:
Prox. Batiment:	Oui	Risque hydraulique: 3

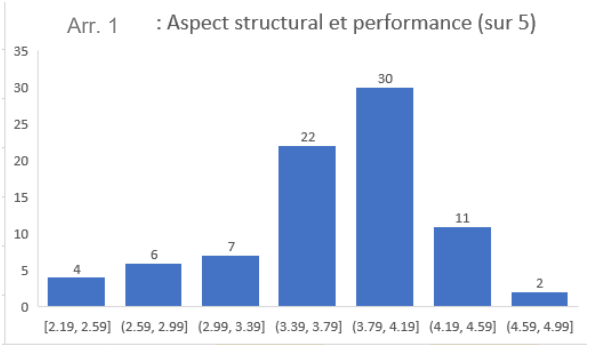
Défaillances	Note
Entrée d'eau	5
Erosion	0
Colmatage substrat	2

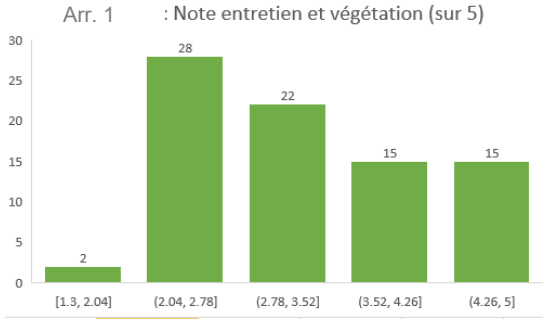
Lien vers les photos: 0

Structure et performances		Note	Commentaires
Entrée		0	
Nivellement	Chaussée	1	
	Entrée	2	
Systèmes de sédimentation	Caniveau	5	
	Enrochement	0	
Niveaux		0	
Pentes		2	
Puisard		0	

Entretien et végétation	Note	Commentaires
Caniveau	0	
Enrochement	2	
Puisard	0	
Végétation	2	

Commentaires généraux	
Correctifs suggérés	





Retour sur le terrain – Fiche de vérification chantier

- Fiche de surveillance
  - Eléments à évaluer selon le moment (chantier et post-chantier)
  - Dire pour chaque point si conforme ou non conforme
  - Ordre logique de construction
- Nécessité d'adapter la liste aux besoins

N°	Lors des travaux	Post chantier	Éléments à vérifier	Conforme	Non conforme	Non applicable
A10	X		Un géocomposite est présent sur les parois verticales du côté chaussée.			
A11	X		Un géocomposite est présent sur les parois verticales du côté trottoir si bâtiment à moins de 4 mètres.			
A12	X		Le géocomposite est installé dans le sens de pose spécifié au DTNI-3A.			
A13	X		**En tout temps, les sources potentielles de sédiments (ex: graviers, terre, etc) ne risquent pas de colmater l'IVD.**			
A14	X		Le substrat de biorétention est installé par couches de 200 mm. Il est tassé au pied, non compacté.			
A15	X		Le substrat de biorétention mis en place correspond au mélange spécifié au devis.			
A16	X	X	La profondeur de la dépression (entre la bordure abaissée et le fond) est conforme aux exigences des plans et/ou du DTNI-3A.			
A17	X	X	Les pentes sont sécuritaires et suffisamment douces (3H:1V).			
A18	X	X	Le dénivelé entre le trottoir et le niveau final de l'IVD (tenir compte du paillis) est de 50 mm à 100 mm max.			
A19	X	X	Le géocomposite et le géotextile ne sont pas visibles en surface (niveau fini).			
A20	X	X	Le dessus du cadre du puisard est au moins 50 mm sous le niveau de la bordure abaissée.			
A21	X	X	Il y a un espace entre le fond de l'IVD et le dessus du cadre du puisard.			
A22	X	X	La grille du puisard est en dôme.			
A23	X	X	La conduite de sortie à l'intérieur du puisard est visible.			
A24	X	X	Le niveau de l'ensemble de l'enrochement est inférieur au niveau de la bordure abaissée.			
A25	X	X	Les pierres de l'enrochement ont un calibre conforme aux plans et/ou DTNI.			
A26	X	X	Les barbacanes du caniveau sont recouvertes par l'enrochement.			
A27	X	X	La surface d'enrochement est conforme au DTNI-3A et n'excède pas la surface recommandée.			
A28	X	X	Un géotextile anti-mauvaises herbes protège le substrat/paillis, jusqu'à la plantation des végétaux.			
A29	X	X	Le niveau du pavage à l'entrée est plus haut que la bordure abaissée.			
A30	X	X	Le nivellement du pavage permet à l'eau de se rendre à l'IVD (pente).			
A31		X	Aucune flaque d'eau ne se trouve à proximité de l'IVD.			
A32		X	En cas de pluie, l'eau rentre dans l'IVD.			

Retour sur le terrain – Chaussée

Conforme	Non conforme
  	 

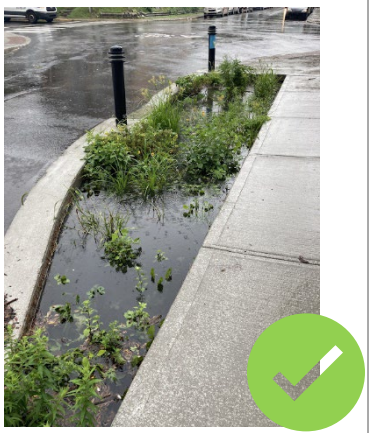
Retour sur le terrain – Substrat - Nivellement

Conforme	Non conforme



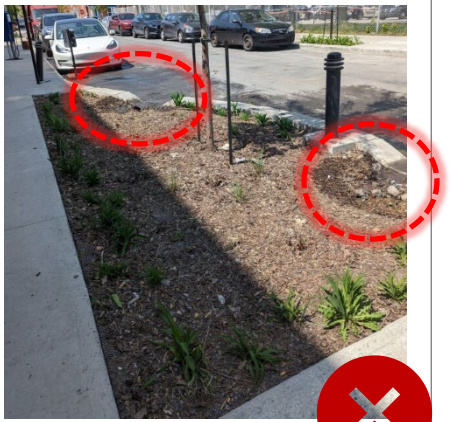












Retour sur le terrain – Puisard (optionnel)

Conforme	Non conforme
	  

Retour sur le terrain – Essais d'écoulement

- Importance des niveaux !
- Assurer que l'écoulement de l'eau soit adéquat
- Exigences de l'essai (non exhaustif)
  - Écoulement de l'eau avant l'entrée
  - Retour et observation après 48 heures
- Rapport à compléter

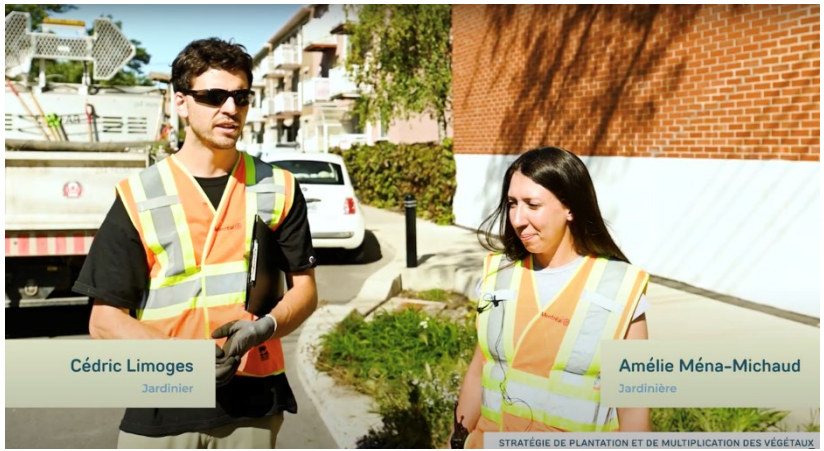


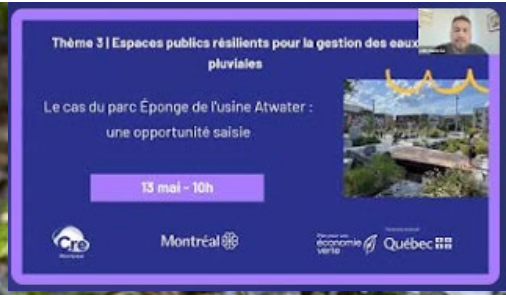
- Constat principal
  - Eau s'infiltre rapidement
  - Eau en surface disparaît en moins de 2 heures

Retour sur le terrain – Entretien

- Les horticulteurs sont vos yeux pour les IVD

- Outils développés
  - Aide-mémoire simple
  - Cahier des bonnes pratiques d'entretien
  - Liste de végétaux
  - Vidéo de 10 minutes pour les équipes





Accepter que rien n'est parfait au début!

Merci pour votre écoute !
Place aux questions !



« Repenser la ville avec l’eau : infrastructures vertes et adaptation climatique » – Les Ruelles Bleues Vertes Montréal



Présentée par
Pascale Rouillé, Urbaniste OUQ/
OPQU, M.Urb.

La mutualisation : une approche concertée et partagée à toutes les étapes du projet

Partage de biens et services rendus par ces biens entre min. 2 propriétaires

De manière concrète, il s'agit de partager les ouvrages de gestion de l'eau dans toutes leurs composantes et de partager les services rendus par ceux-ci en terme de gestion des eaux pluviales.

Partage de biens et services physiques

Permet la mutualisation par :

1. la position des ouvrages entre des lots appartenant à des propriétaires différents

2. le ruissellement et la rétention des eaux dans ces ouvrages et donc sur et à travers ces lots

Partage de biens et services immatériels

Répartition des rôles et responsabilités aux différentes étapes du projet :

1. permettant le déploiement et le fonctionnement des ouvrages (conception, construction, entretien)

2. garantir la continuité des services rendus et la pérennité des ouvrages (communication, sensibilisation, entretien)

PROJET

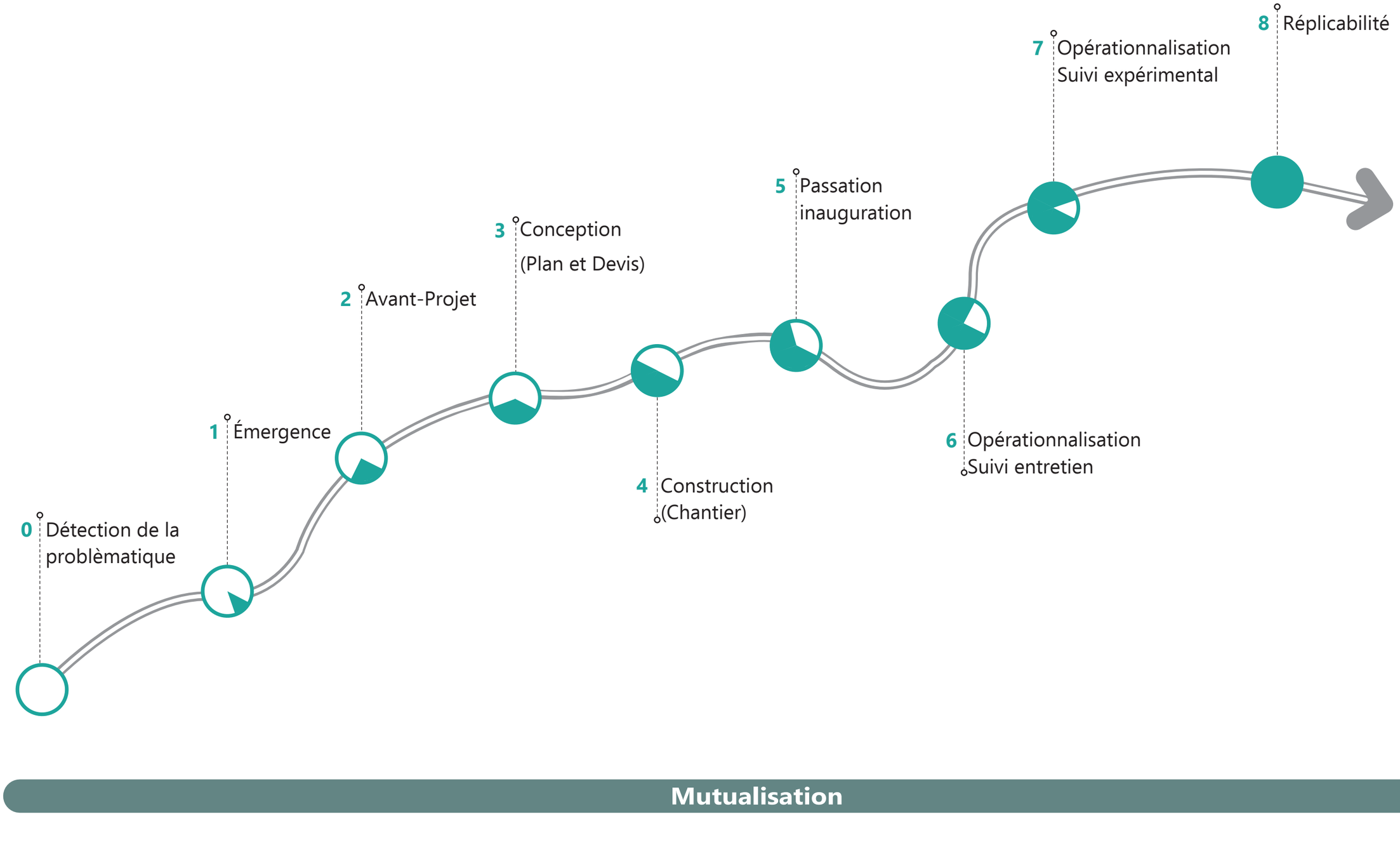
Aménagement

- Partage des ouvrages de rétention
- Partage des volumes de rétention
- Plantations types
- Détermination du ruissellement (schéma d'écoulement)
- Positionnement des ouvrages
- Usages liés aux ouvrages et au site
- Intégration dans l'espace
- ...

Processus

- Concertation
- Sensibilisation
- Formation
- Conception
- Prise de décision
- Détermination du budget et recherche de financement
- Programme de suivi
- Programme d'entretien & maintien actif
- Ressources humaines dédiées
- Communication & sensibilisation
- Rassemblement des parties prenantes
- Demandes d'autorisation
- Amélioration continue
- ...

Les différentes phases du projet



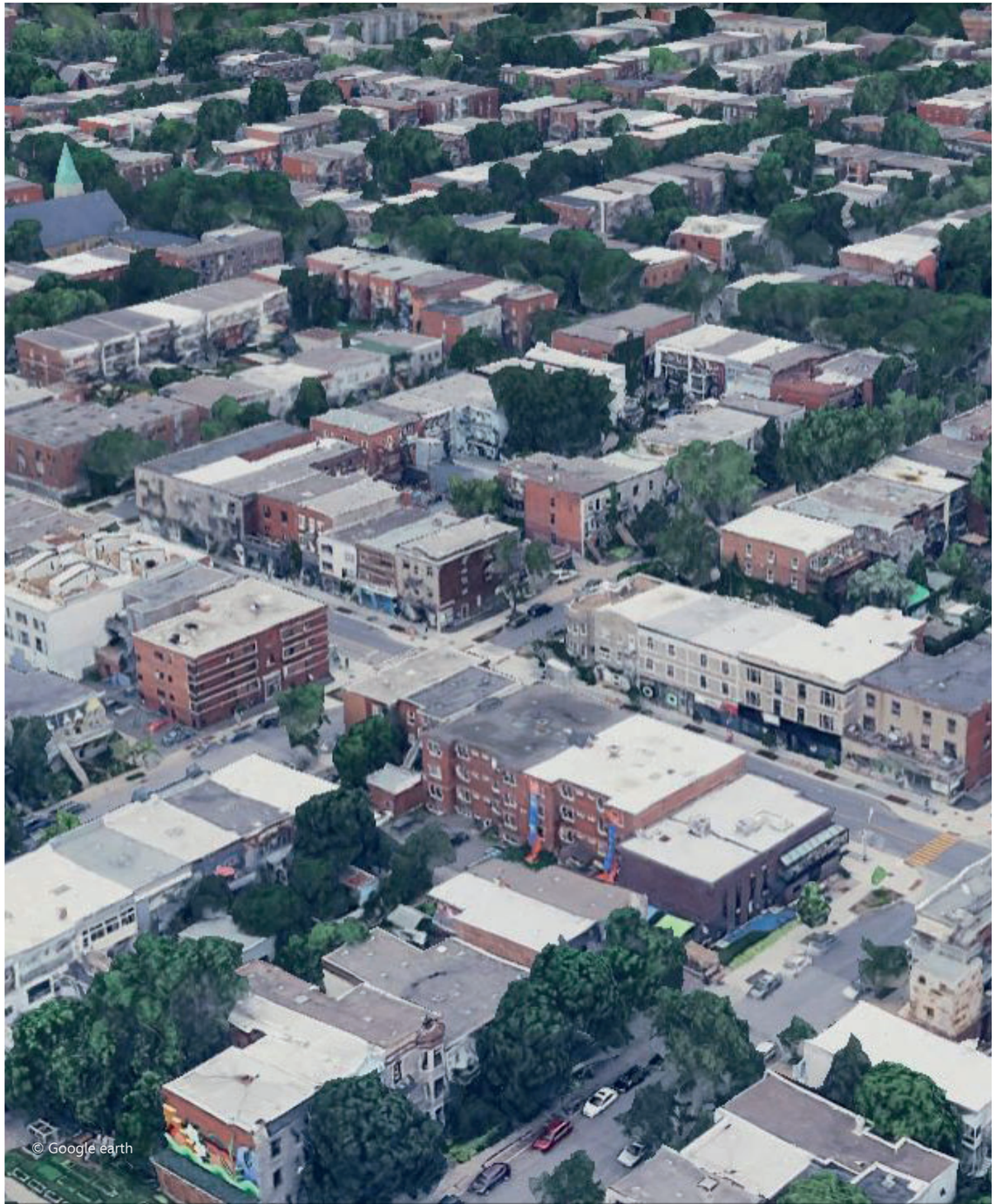
Déctection de la problèmatique

Les volumes quotidiens d'eaux traitées à Montréal passent de 2.5 millions de m^3 en temps sec à 7.6 en temps de pluie?

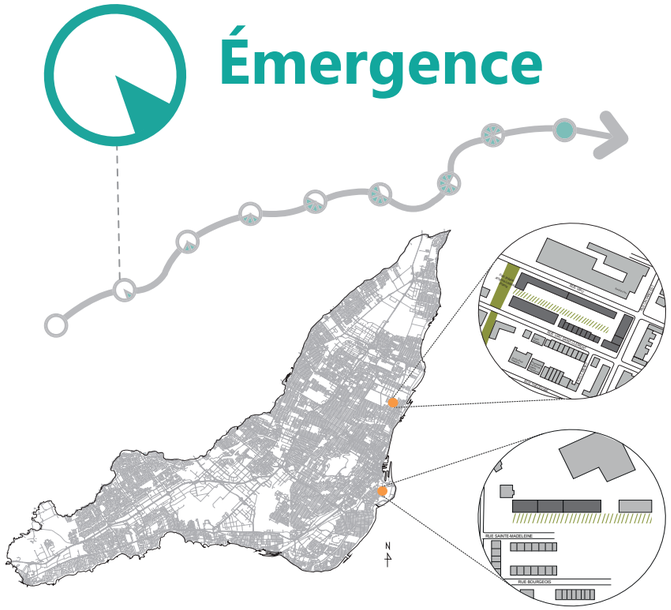
Les ouvrages de surverse ont connu une augmentation de 26% du nombre de débordements entre 2013 et 2017?

93 municipalités étaient responsables des 60 000 déversements répertoriés au Québec en 2019?





Émergence







RUELLES bleues-vertes

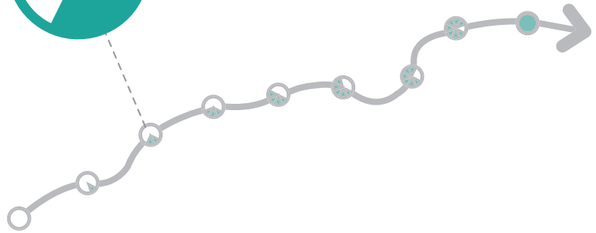
FCM FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES | FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS

FONDS D'ACTION QUÉBÉCOIS POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

En partenariat avec

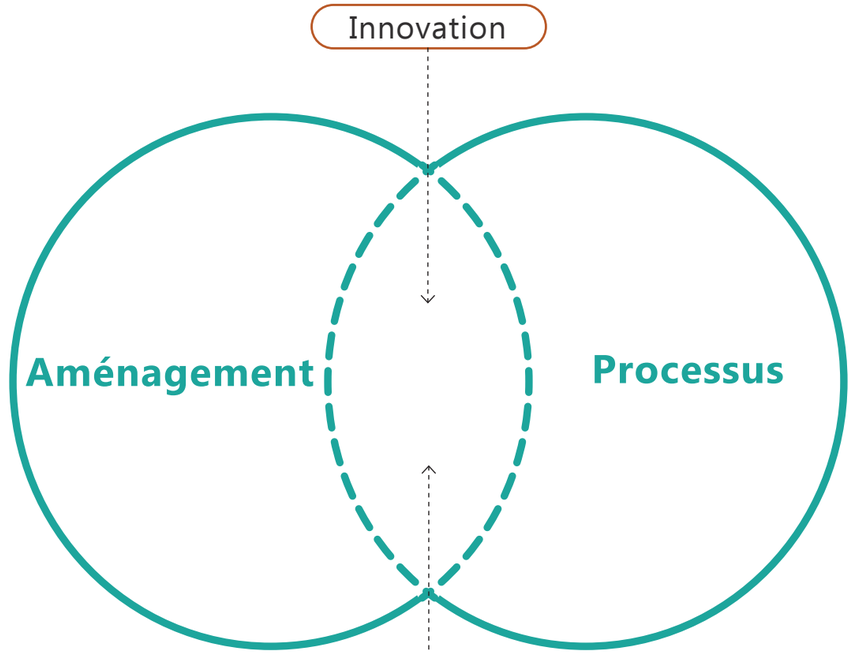
Fonds vert Québec

Avant-Projet





LES UBLO ATELIERS	PROJET Ruelle bleue-verte	TITRE Nombre de logement - Ruelle Viauville	ÉCHELLE 1:2000	LÉGENDE 0.0 - 0.0 1 à 3 logements 3 à 6 logements 6 à 12 logements
	PROJET No. 15-611C	DATE 03/04/18	DESSIN No. 7	

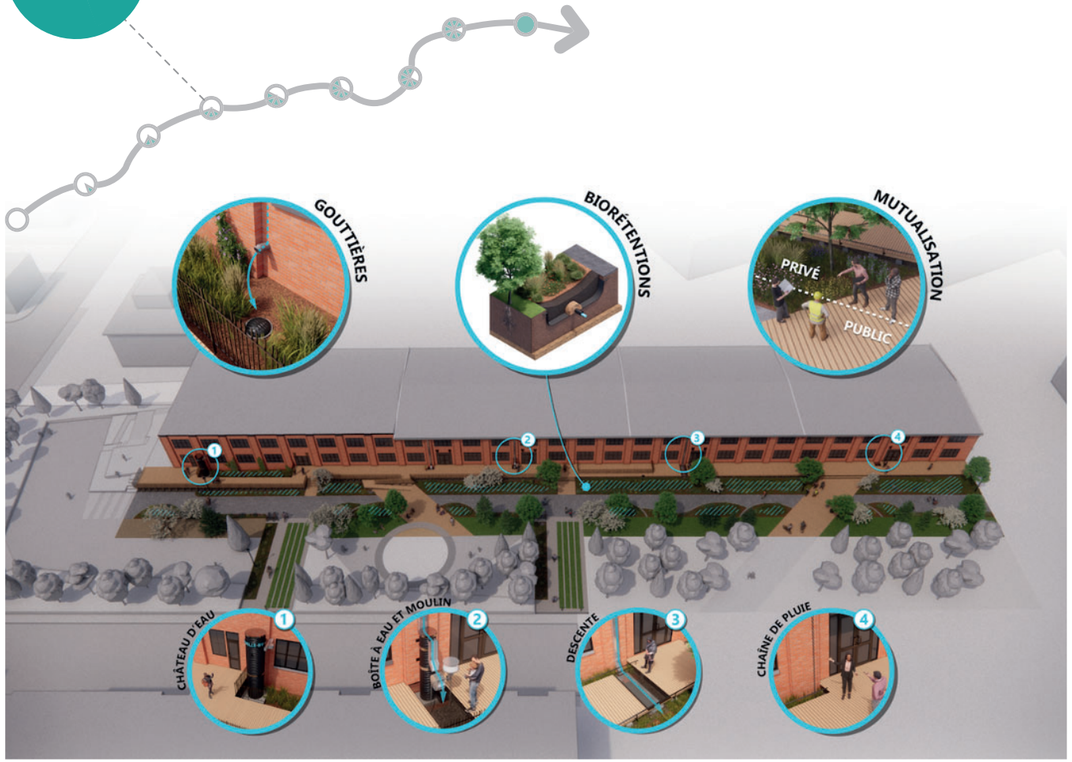


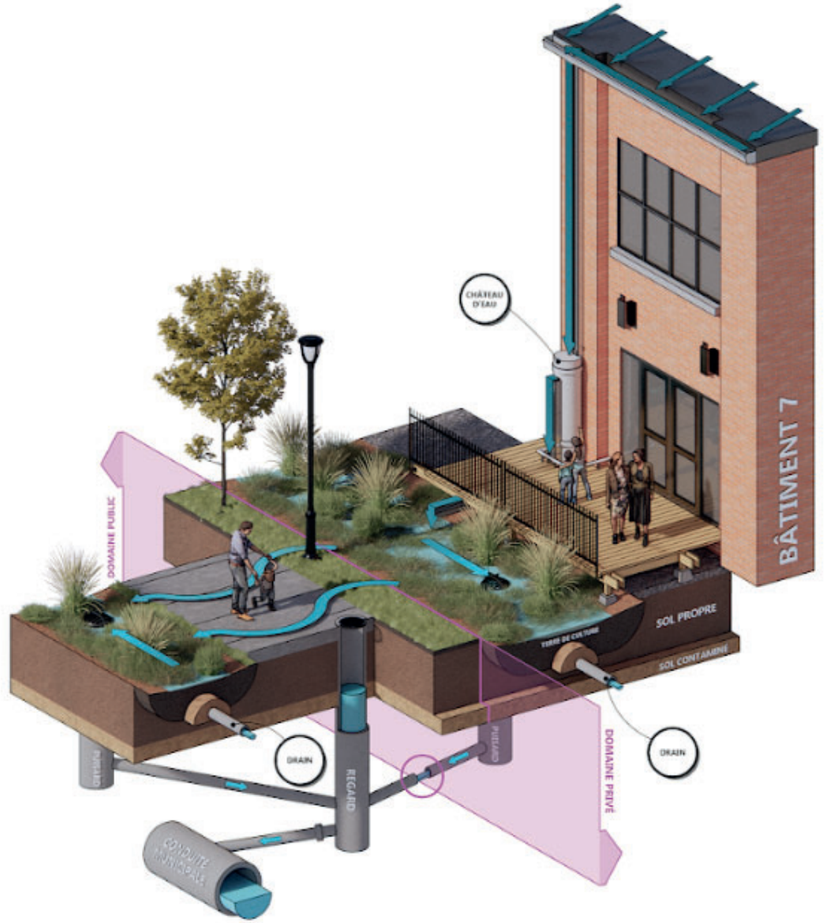






Conception (Plan et Devis)









Conctruction (chantier)

3000 végétaux plantés.

1972m² superficie totale des aménagements élaborés.

50 bénévoles.





Passation inauguration des actifs

Guide d'entretien

15 août 2022
Arrondissement Sud-Ouest, Ville de Montréal









Opérationnalisation Suivi







Réplicabilité

Le projet continu, s'adapte ...

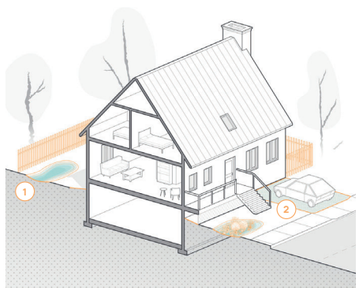


et fait des petits



La médiation par l'aménagement

A6 Aménagements extérieurs résilients



site | permanent | réversible | temporaire | aménagement paysager | expertise | C3 C5, A3 | combinaisons

La création d'aménagements extérieurs résilients est une mesure de soutien permanente réduisant les effets d'une inondation ou d'une pluie abondante.

Lors d'une faible inondation ou d'une pluie abondante, les aménagements extérieurs résilients permettent d'éloigner les eaux du bâtiment et d'éviter la surcharge du réseau d'égouts en ralentissant le débit de l'eau et en réduisant le ruissellement. La création de ces aménagements se fait par trois actions, soit : diriger les eaux par les pentes du terrain (1), favoriser l'infiltration par le sol grâce à des revêtements perméables (2), puis ralentir les eaux par des surfaces végétalisées. (3)

OBJECTIFS

- ☐ Augmenter la sécurité des occupants
- ☐ Réduire les dommages à la structure
- ☑ Réduire les dommages aux biens et matériaux
- ☑ Réduire le délai de rétablissement et de réoccupation

AVANTAGES

- Diminution des risques d'infiltration d'eau au sous-sol
- Accélération de l'évacuation des eaux
- Réduction des îlots de chaleur
- Amélioration de la capacité d'absorption du sol
- Réduit le risque d'accumulation d'eau sur le terrain lors de forte pluie

MISE EN GARDE

La création d'aménagements extérieurs résilients n'élimine pas le risque d'inondation. Ces interventions doivent donc être combinées à des mesures d'adaptation du bâtiment.

CONSIDÉRATIONS

- Entretien potentiel des nouveaux

Rayonnement

Le balado Co'Eaupluviale

L'avancement des pratiques au Québec et en France

LES ublo ATELIERS

Merci !

Les Ateliers Ublo
4700 rue Sainte Catherine Est, Montréal,
QC, CANADA H1V 1Z2
www.lesateliersublo.com

Pascale Rouillé, Urbaniste OUQ/OPQU, M.Urb.
Présidente
514.257.8557 poste 101



WEBINAIRE FRANCE - QUÉBEC - VILLE PERMÉABLE

Eaux pluviales et résilience urbaine : de la conception des ouvrages à la mise en œuvre d'opérations

Webinaire France-Québec | Ville Perméable
« Eaux pluviales et résilience urbaine : de la conception des ouvrages à la mise en œuvre d'opérations »

Anne-Sylvie BRUEL
Atelier de Paysages Bruel-Delmar
Paysagiste Urbaniste

© Soreli

Les Rives de la Haute-Deûle • LILLE-LOMME



Un périmètre étendu, une mission sur le long terme

Un territoire marqué par son **passé industriel**,
et structuré par la présence de **l'eau**

© DR


® Bruel-Delmar

Effacement. Dépollution et déconstruction

A la recherche de la mémoire du site



© Atelier Bruel-Delmar

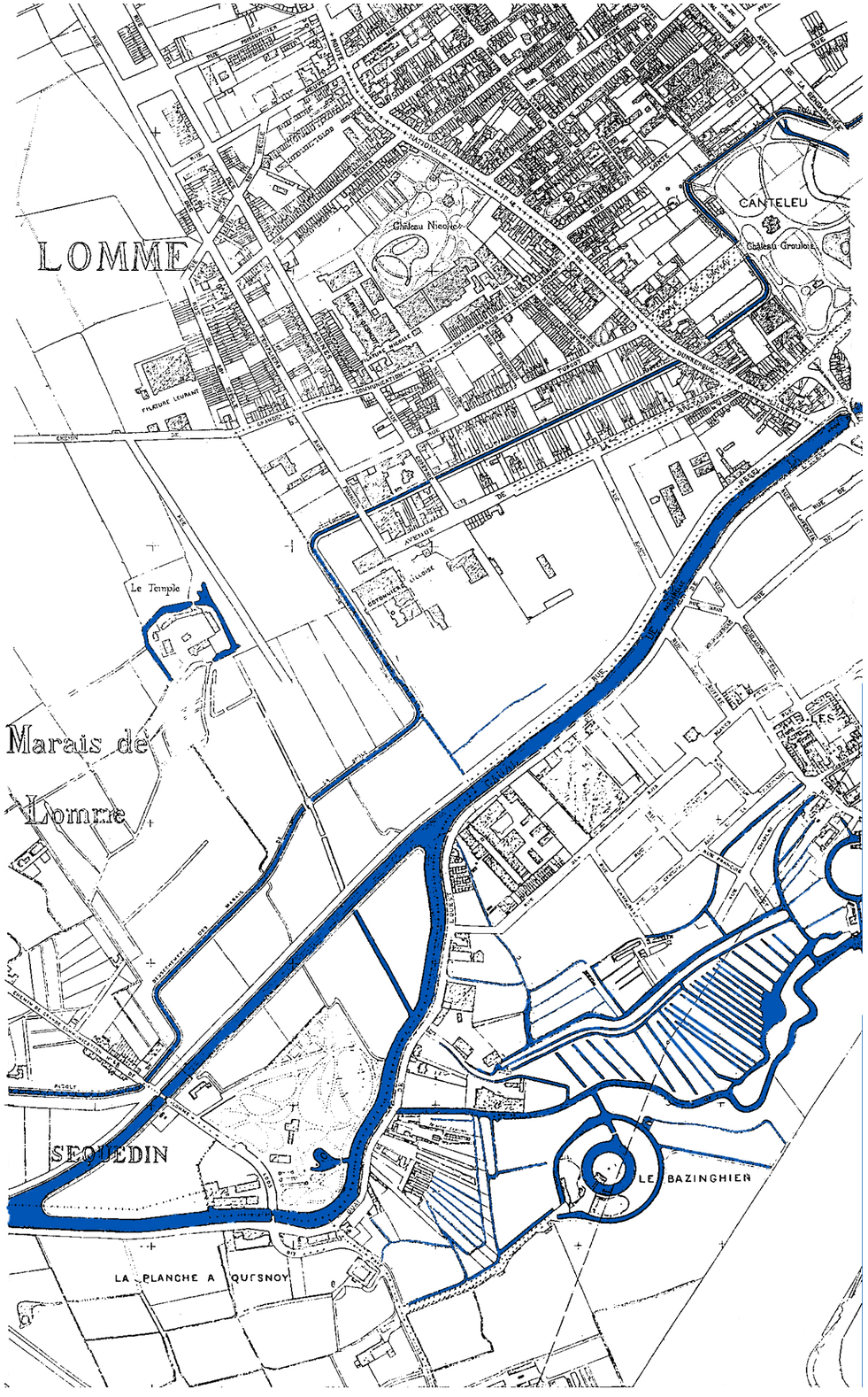
La disparition des usines laisse un espace ouvert **en friche** au cœur des quartiers ouvriers.

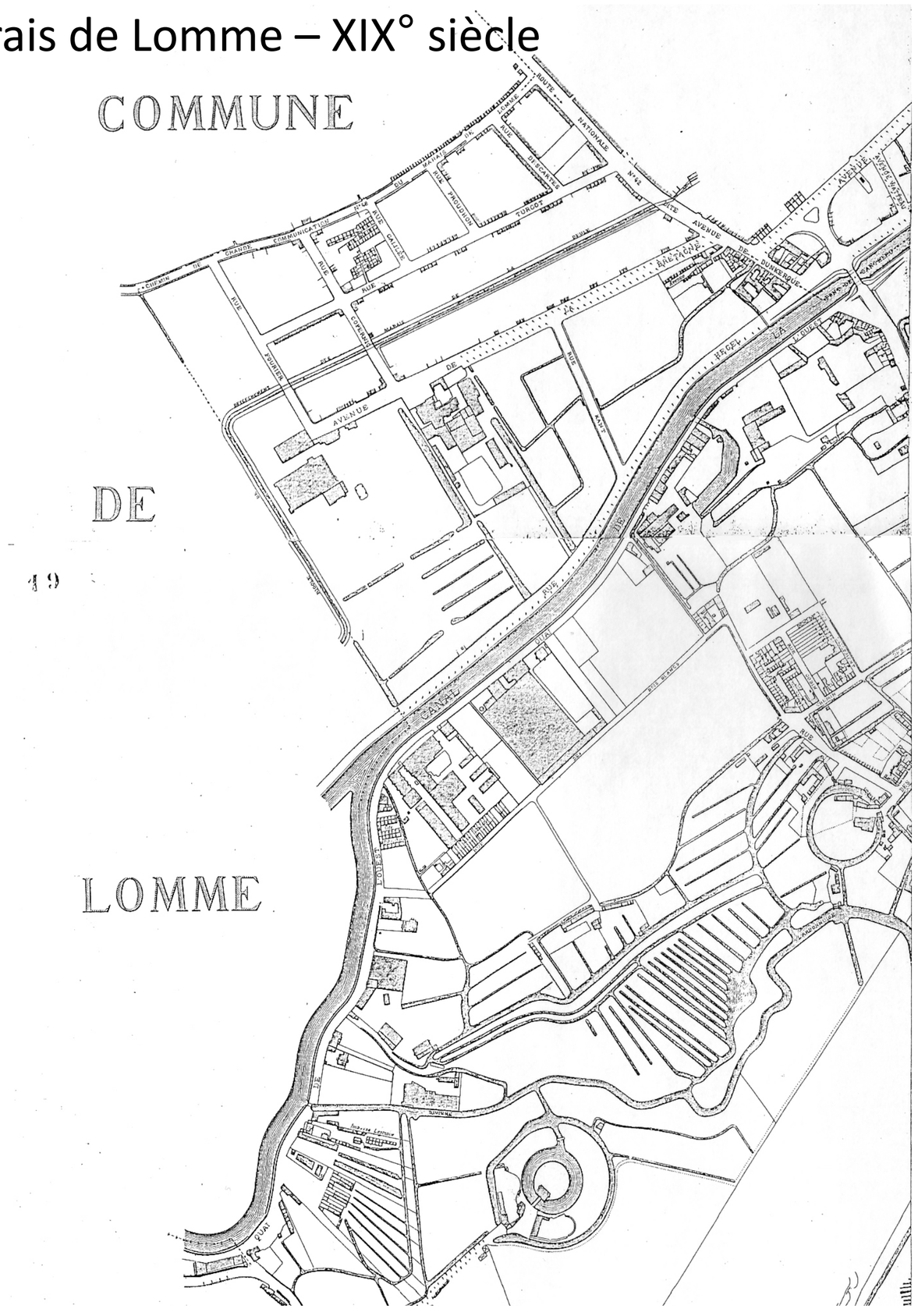
© Atelier Bruel-Delmar

A la recherche de traces persistantes

L’histoire de l’eau est inscrite dans le territoire de la vallée de la Deûle

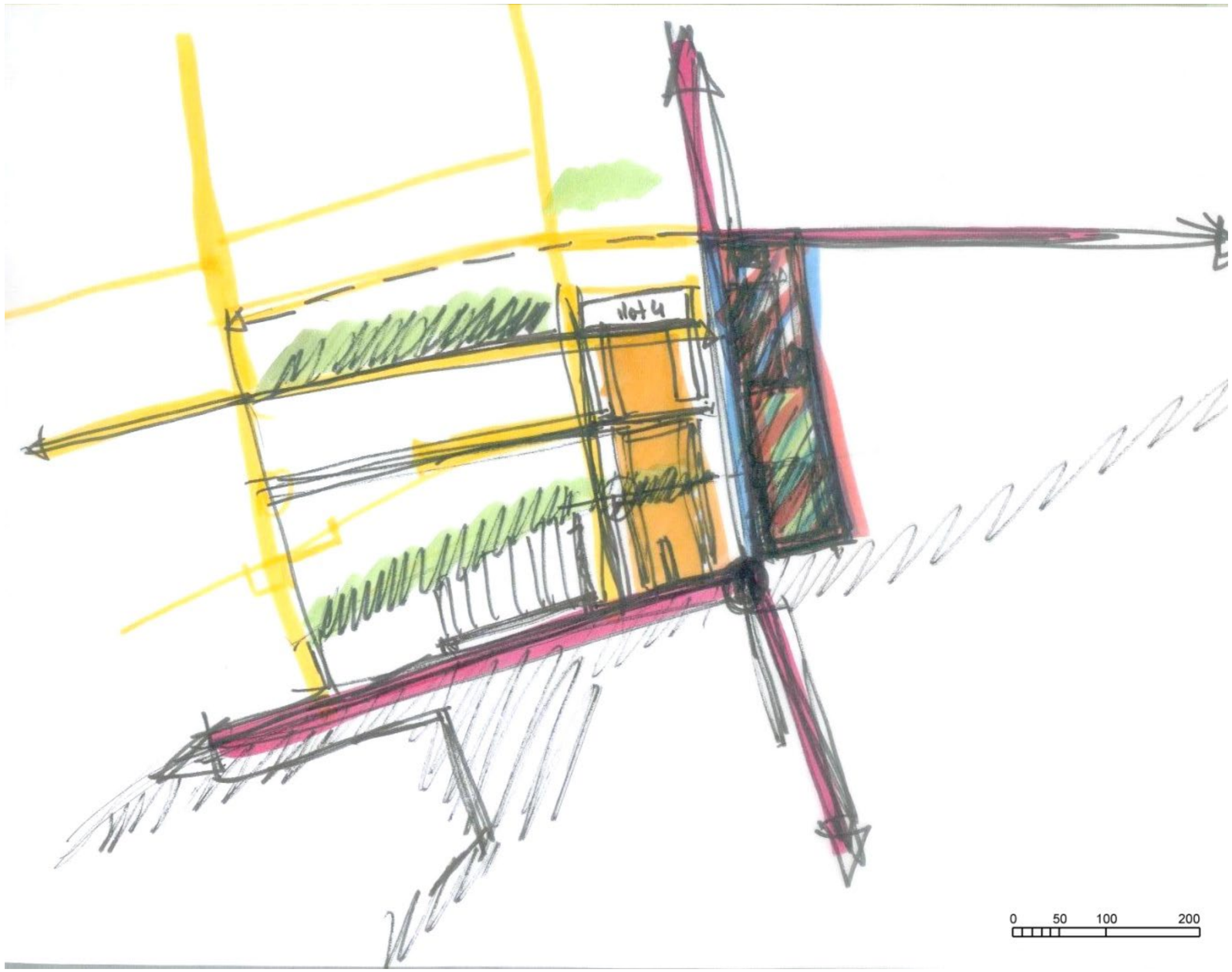
Les canaux de drainage et d’assèchement du marais de Lomme – XIX° siècle





Une histoire industrielle de l’eau

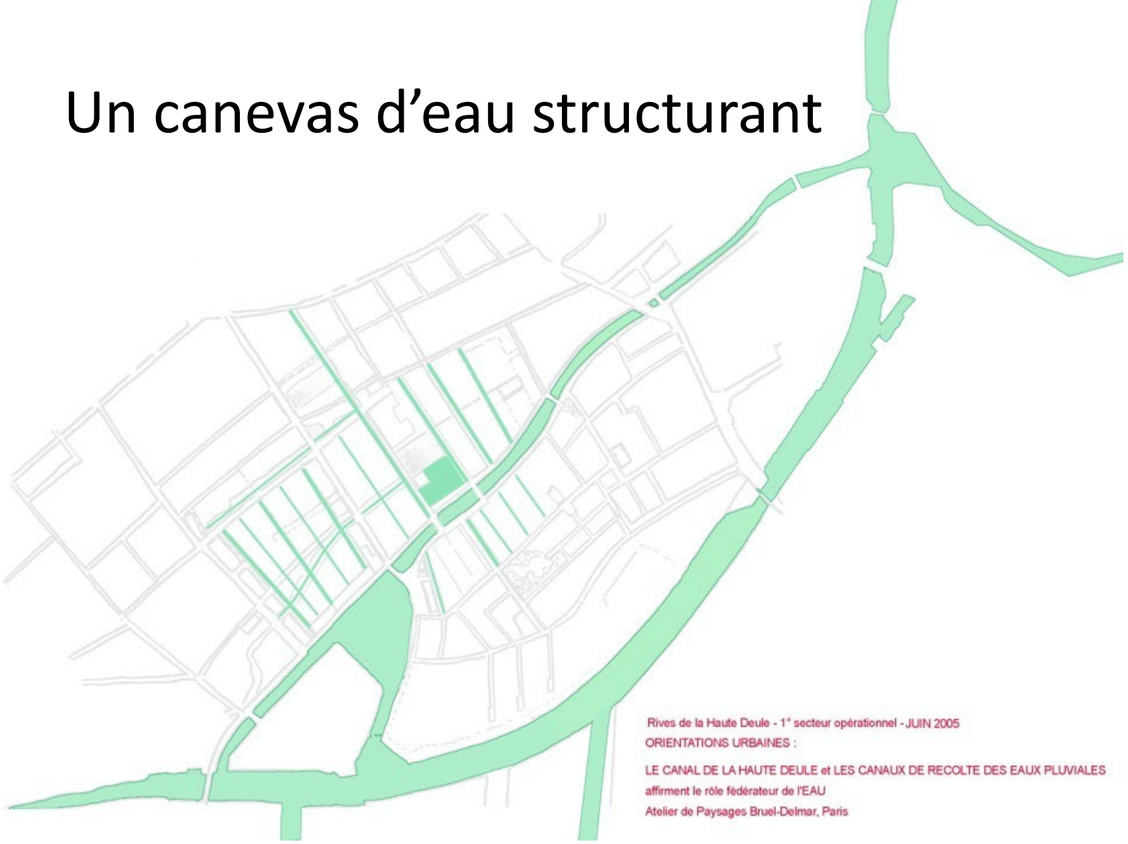
- **Faire de l’eau l’élément de reconnaissance du quartier**
- **Articuler la nouvelle urbanisation autour du pôle Le Blan-Lafont**
- **Développer un axe Nord Sud de part et d’autre du canal de la Haute Deûle**
- **Désenclaver le quartier du Marais de Lomme**



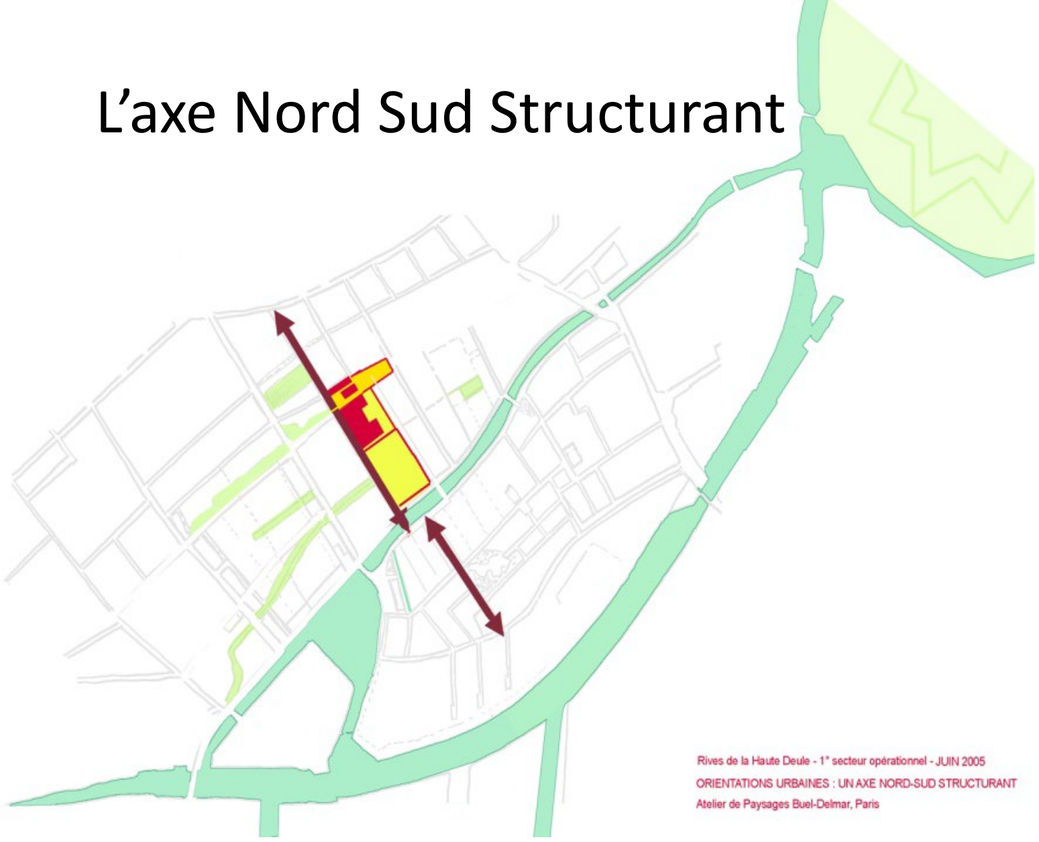
© Atelier Bruel-Delmar

Quatre fondamentaux pour dessiner le quartier

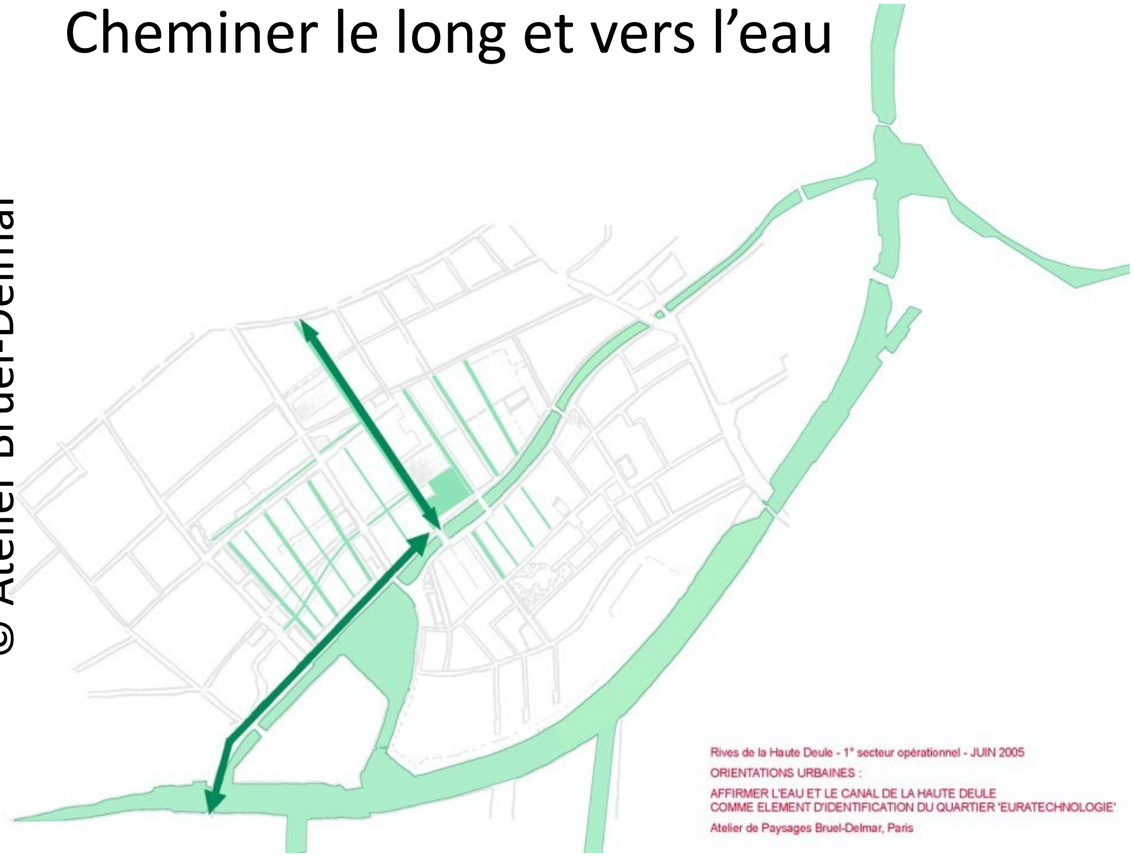
Un canevas d’eau structurant



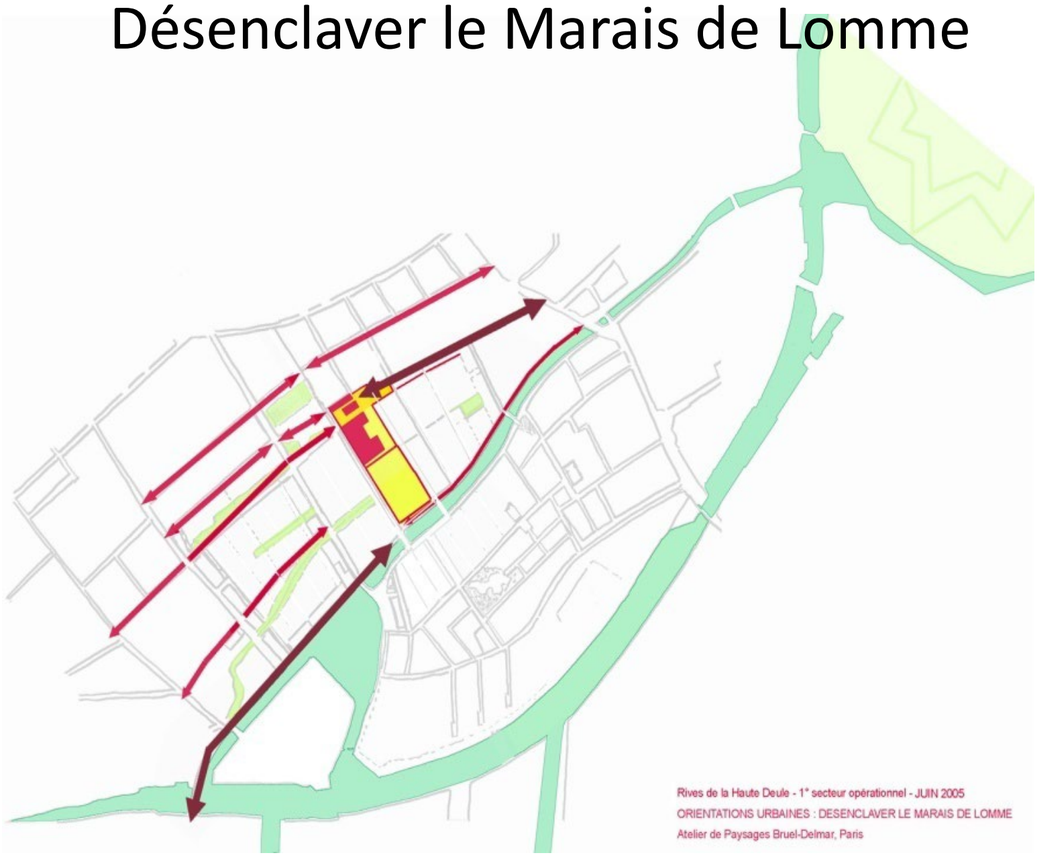
L’axe Nord Sud Structurant



Cheminer le long et vers l’eau



Désenclaver le Marais de Lomme



© Atelier Bruel-Delmar

Le schéma de gestion de l’eau dicte l’orientation urbaine

© Atelier Bruel-Delmar

Un engagement durable : **L’eau** comme fondement du projet urbain / une structure paysagère orientée vers la Deûle



© Julien Lanoo

Le jardin d’eau
Un bassin d’orage aux allures de jardin



© Julien Lanoo

L’eau support de biodiversité



© Julien Lanoo

Accompagner la dynamique du **vivant**

© Atelier Bruel-Delmar

L’eau au centre de l’espace public

© Soreli

Accompagner les cheminements piétons par des noues et des sols poreux

© Julien Lanoo

La mixité des fonctions urbaines

Un paysage public qui fait le lien



Habiter au bord de l’eau

© LDK

Vivre au bord de l’eau

© Julien Lanoo

© Julien Lanoo

Marcher sur l’eau …

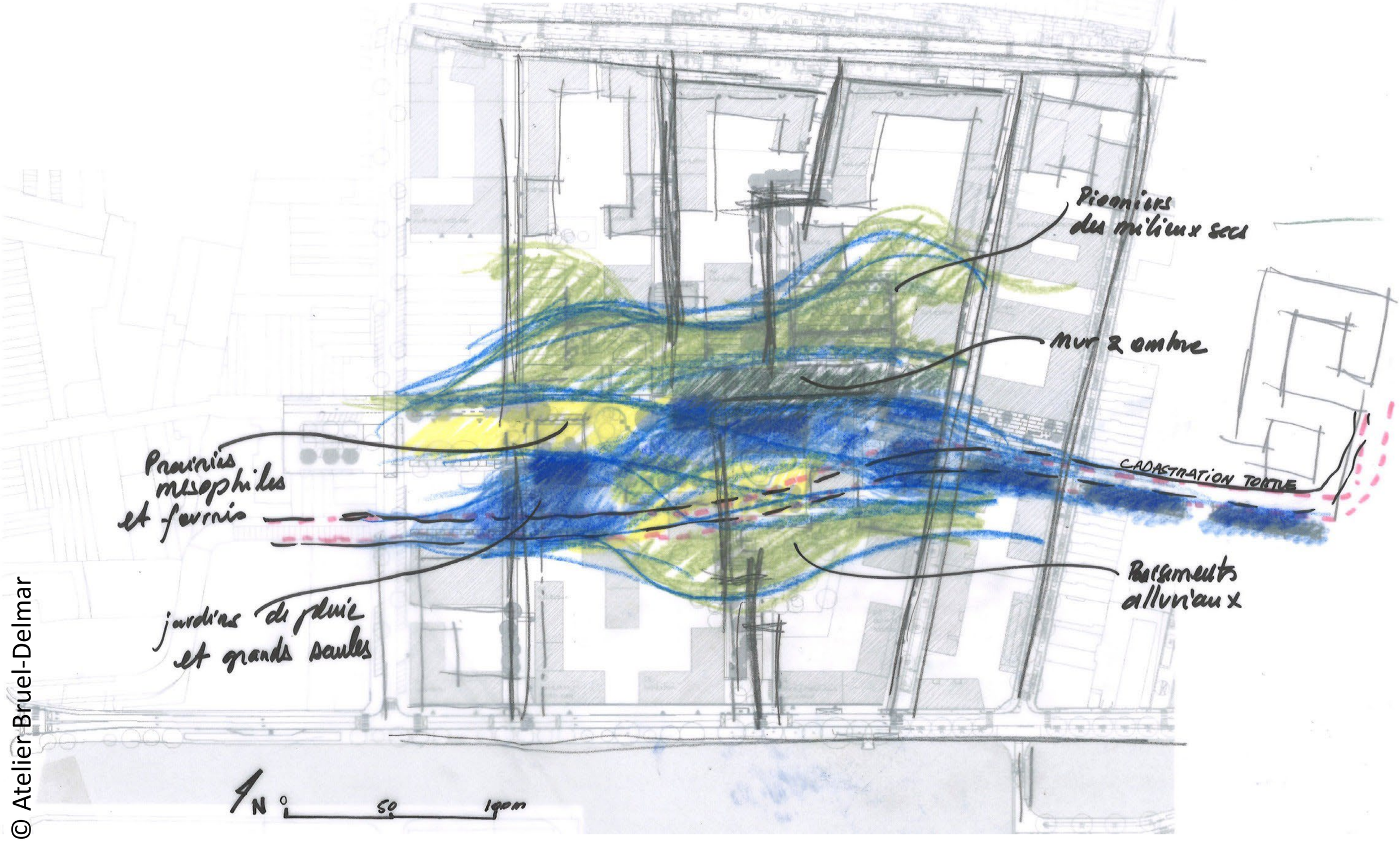
© Atelier Bruel-Delmar

Marcher sur l’eau …

Le développement
des Rives de la Haute Deûle sur le Marais

© Let's Fly Prod

Poursuivre n'est pas reproduire
La méthode de conception : NATURE PASSANTE



© Atelier Bruel-Delmar

Une palette végétale traduisant l’héritage des sols
Un diagnostic croisé sols / végétation

© Atelier Bruel-Delmar

Une palette végétale traduisant l’héritage des sols
Un diagnostic croisé sols / végétation

Une forme urbaine adaptée : le principe de NATURE PASSANTE

© Pranlas-Descours

© Pranlas-Descours

BOIS BLANCS

NORD

0 10 50 100 200


© Let's Fly Prod

© Atelier Bruel-Delmar

© Atelier Bruel-Delmar

Gérer une crue centennale - Infiltrer

© Atelier Bruel-Delmar

Gérer une crue centennale - Alimenter

© Atelier Bruel-Delmar

Gérer une crue centennale – Des espaces à vivre

ATELIER DE PAYSAGES

BRUEL DELMAR

PAYSAGISTES D.P.L.G.
URBANISTES A.E.U.

©Frédéric Delesalle

Merci !