



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



LE PROGRAMME

Ouverture

Ludovic Bustos, vice-président de Grenoble-Alpes Métropole chargé de la stratégie foncière, de l'urbanisme et du PLUi

Stratégie de gestion des eaux pluviales

Elodie Brelot, Graie

Stratégie de Grenoble-Alpes Métropole

- **Un cadre d'intervention formalisé**
Stéphanie Luneau et Bruno Maneval,
Grenoble-Alpes Métropole
- **Parapluie - un outil pour décliner cette stratégie dans les projets**
Bernard Chocat, INSA Lyon DEEP

Les solutions techniques et gestion de projets

- **Les a priori et freins à lever**
Elodie Brelot, Graie
- **Histoire de quelques opérations**
Régis Berlier, BE Atelier LD

Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

- **3 visites d'opérations exemplaires**
Pauline Thoreau, experte eaux pluviales de voirie,
Caroline Merlet, animatrice eaux pluviales,
Grenoble-Alpes Métropole
- **L'opération Rhin et Danube à Grenoble**
Armelle Feral, chargée d'opérations - maîtrise
d'ouvrage de l'espace public Grenoble-Alpes
Métropole,
Thomas Moronnoz, Ingérop

Priorités du 12e programme et soutien de l'agence de l'eau

- **Jean-Louis Mercier,**
Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

& Après-midi



grai
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

avec le soutien de :



LES VISITES

Pour les 3 parcours de visites, RDV devant l'entrée à 13h50

Visite 1 : GIERES

Aire de stationnement du 8 mai 1945

Départ en bus n°15 (trajet 17 minutes)

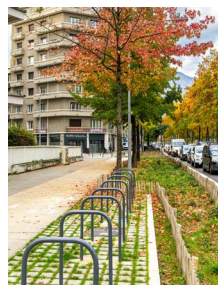


Visite 2 : BD AGUTTE SEMBAT

Av. CHAMPON

Aménagements ponctuels pour améliorer l'infiltration

Accès à pied en 5 minutes



Visite 3 : GRAND PLACE

Aménagements des espaces publics

Infiltration dans de larges noues végétalisées

Tramway Tram A (trajet 10 minutes)



LES ATELIERS

À 14h00 et à 15h30

La fresque de la ville perméable

amphithéâtre Mont-Blanc, RDC



Concert'action sous la pluie

amphithéâtre Mont-Blanc, RDC



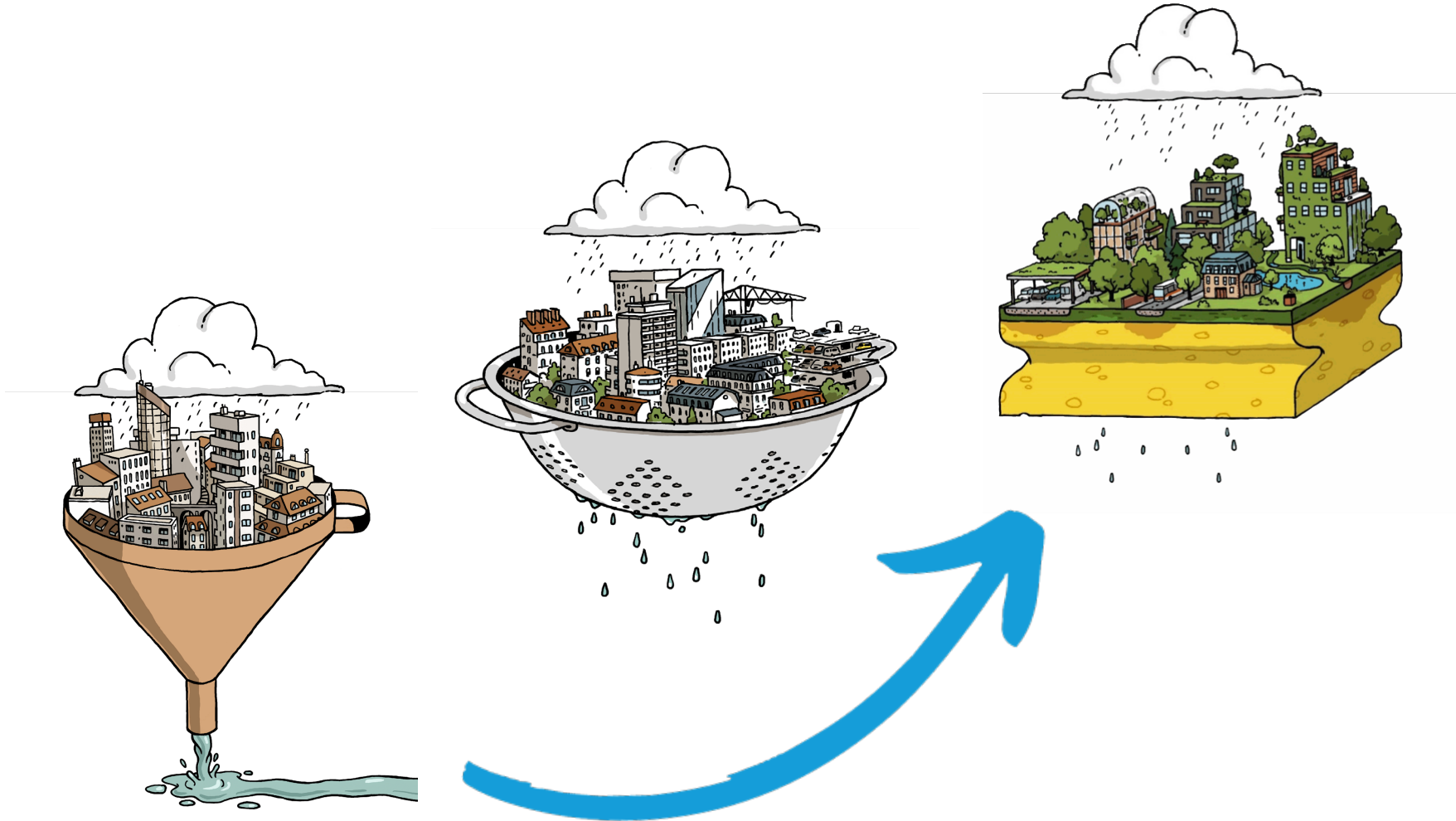
Initiation à l'utilisation de Parapluie

salle Queyras, 1^{er} étage





avec le soutien de :



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Ouverture

Ludovic Bustos

vice-président de Grenoble-Alpes Métropole
chargé de la stratégie foncière, de l'urbanisme et du PLUi



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Stratégie de gestion des eaux pluviales intégrée à l'aménagement

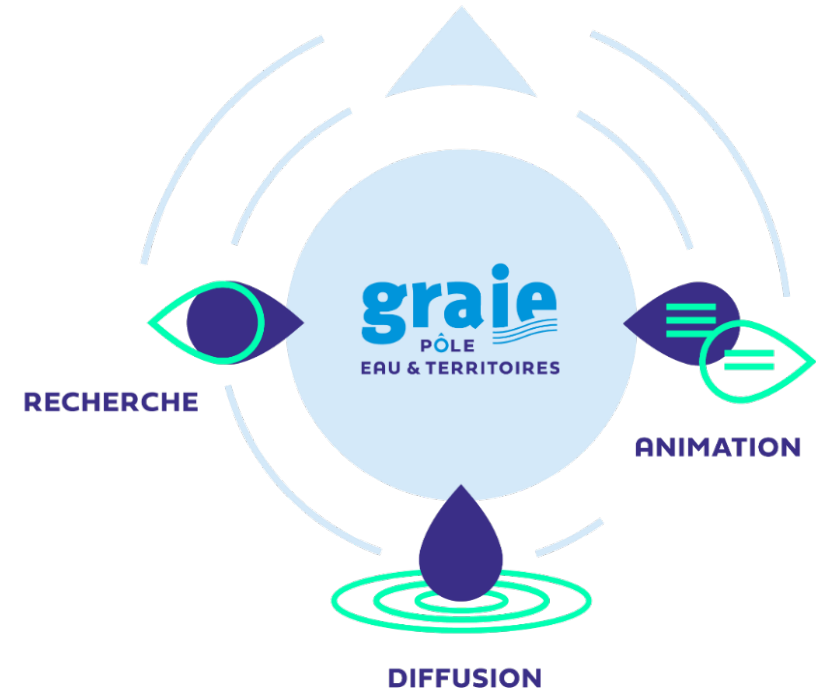
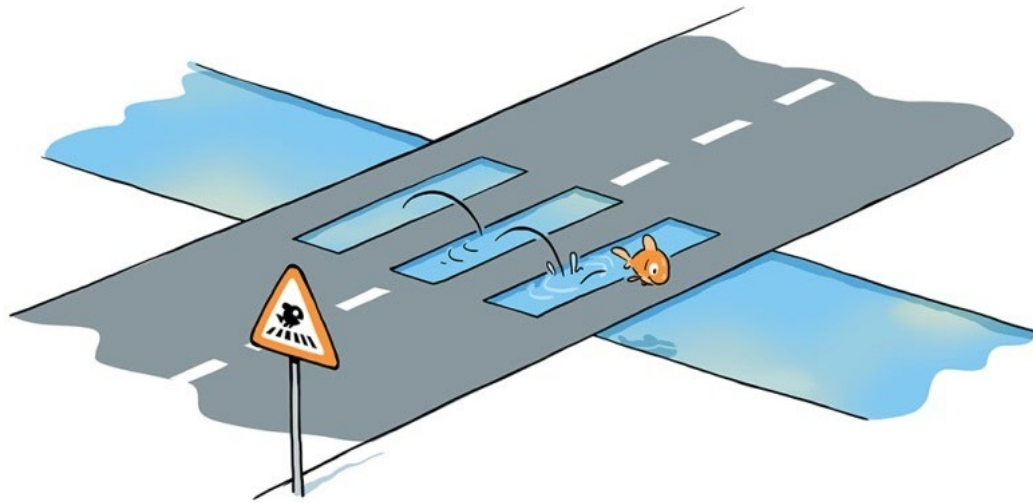
Elodie Brelot
GRAIE



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Le Graie, un pôle de compétence Eau & Territoires





Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Méli Mélo – Démêlons les fils de l'eau

 YouTube





Vers des territoires Eaux-Responsables



UNE VISION

L'ensemble des parties prenantes sensibilisées et formées :

Elus, agents et intervenants extérieurs

Services communaux et intercommunaux

Eau assainissement
Voiries et Espaces publics
Espaces verts Propreté
Urbanisme Aménagement



Vers des territoires Eaux-Responsables

Des documents d'urbanisme, intégrant des règles de gestion des eaux pluviales à la source



UNE VISION

L'ensemble des parties prenantes sensibilisées et formées

UNE STRATÉGIE

et un cadre d'action favorable :

Plans, schémas, programmes

Eau, urbanisme, Climat, paysage, TVB,

...

Compétence et service GEPU

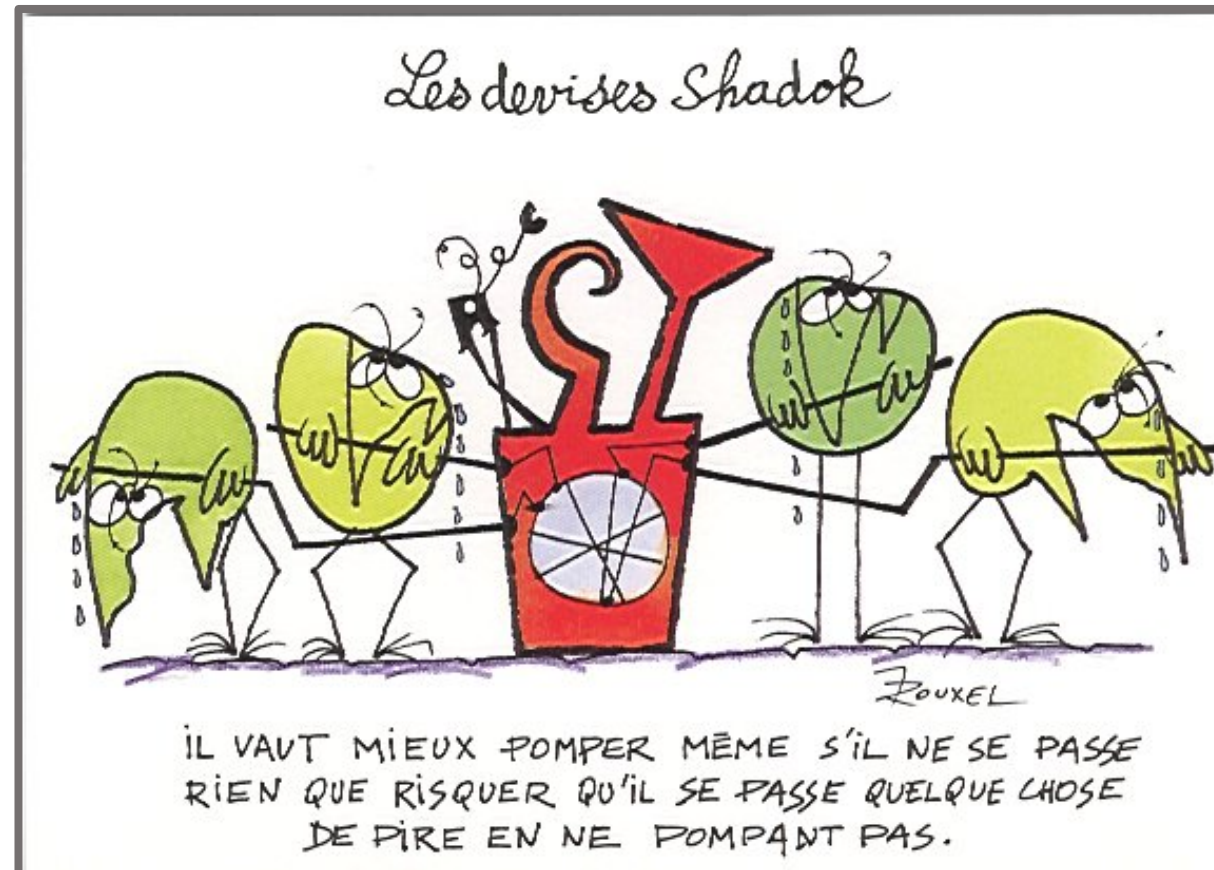


Vers des territoires Eaux-Responsables



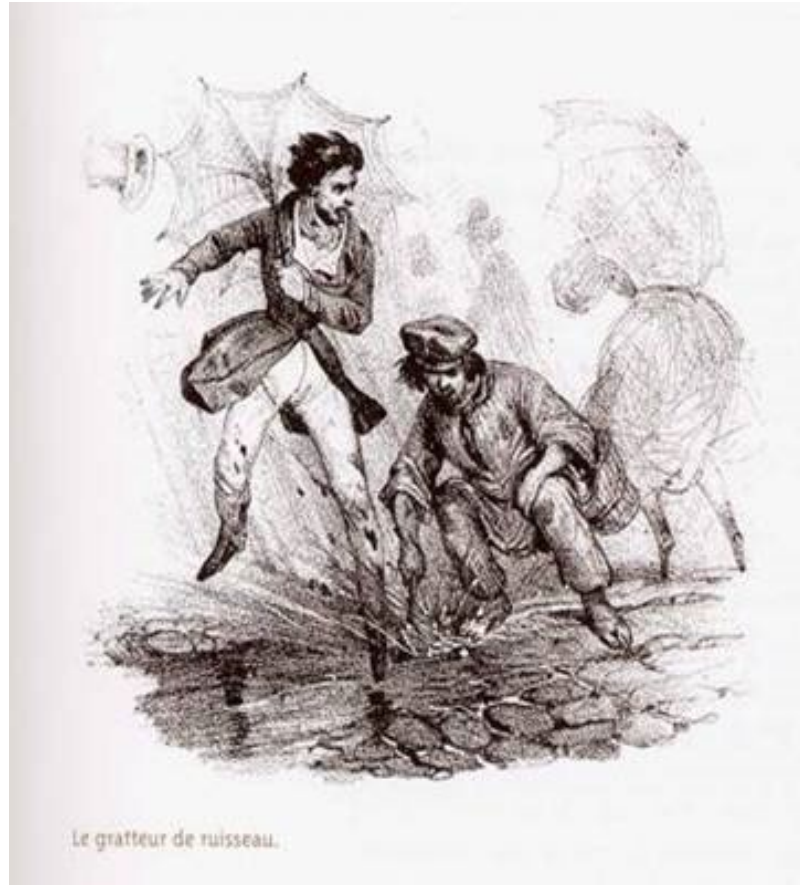


Changer la gestion des eaux pluviales une alternative au "tout-tuyau" ?





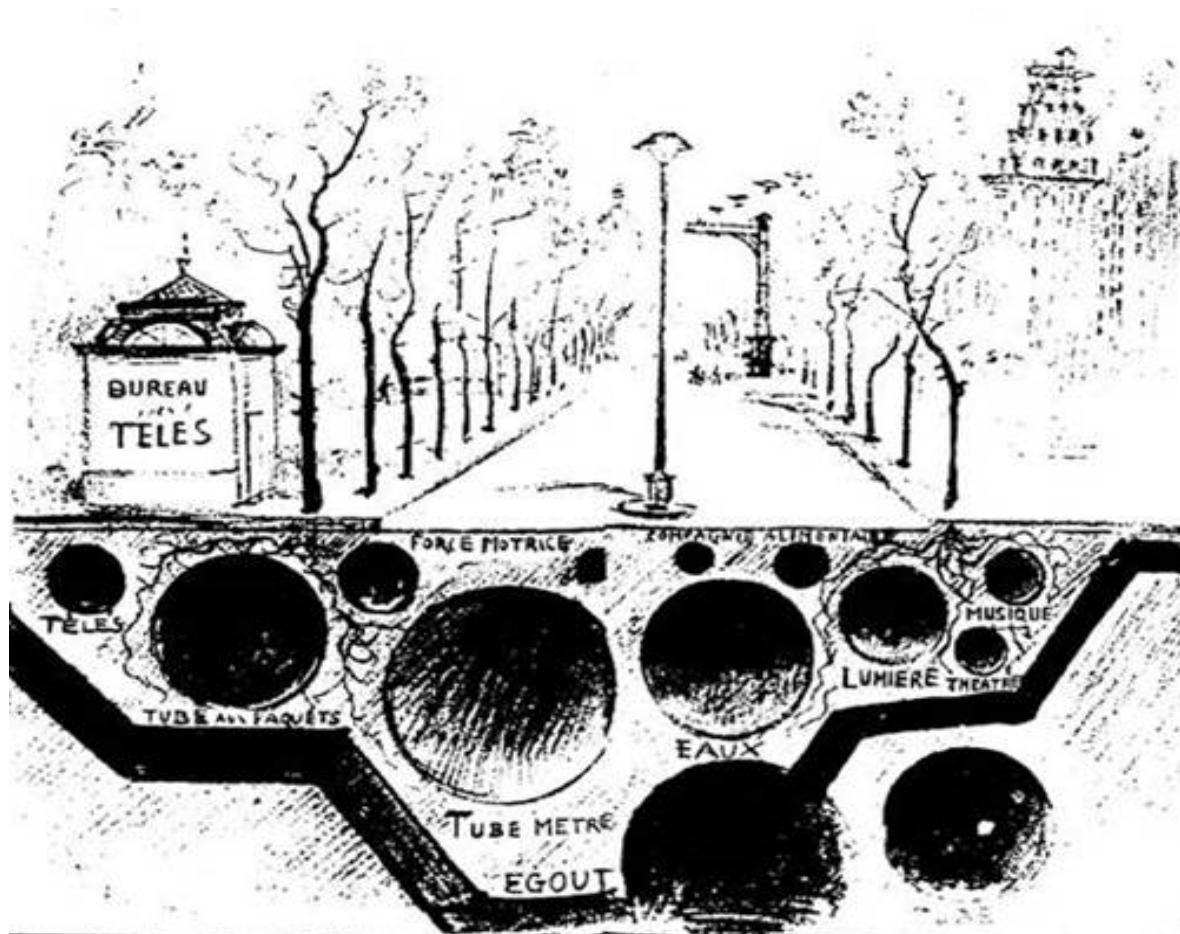
La gestion des eaux pluviales urbaines : des enjeux d'hygiène et de confort



Il y a 150 ans : des
villes peu agréables
à vivre...



Une réponse d'ingénieur !

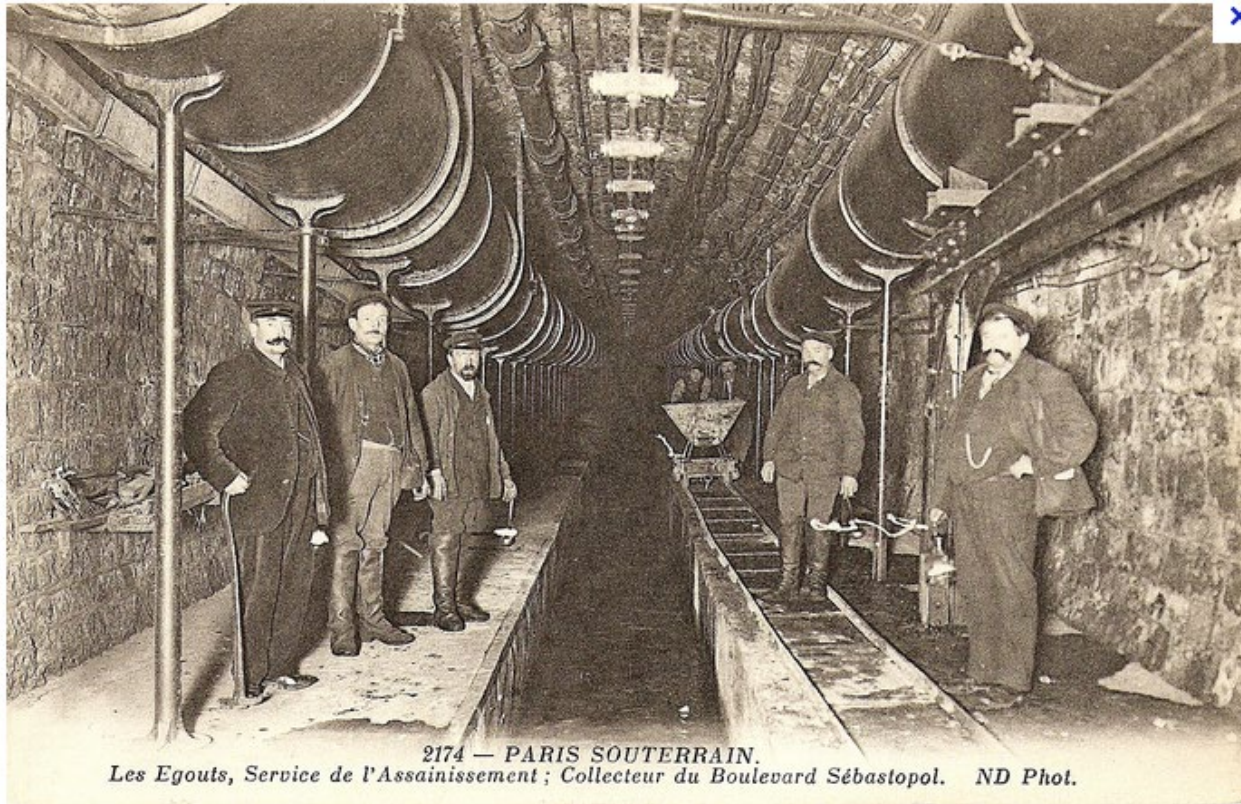


...et l'idée que le tuyau pouvait tout régler.



Des investissements énormes

Où en sommes-nous après 150 ans d'investissements massifs?





Changer la gestion des eaux pluviales une alternative au "tout-tuyau" ?



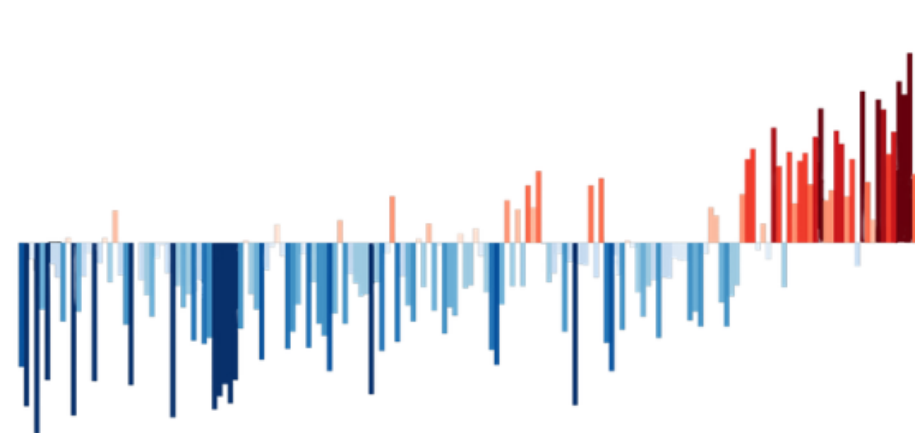


Accélérer le changement...



1850

2022

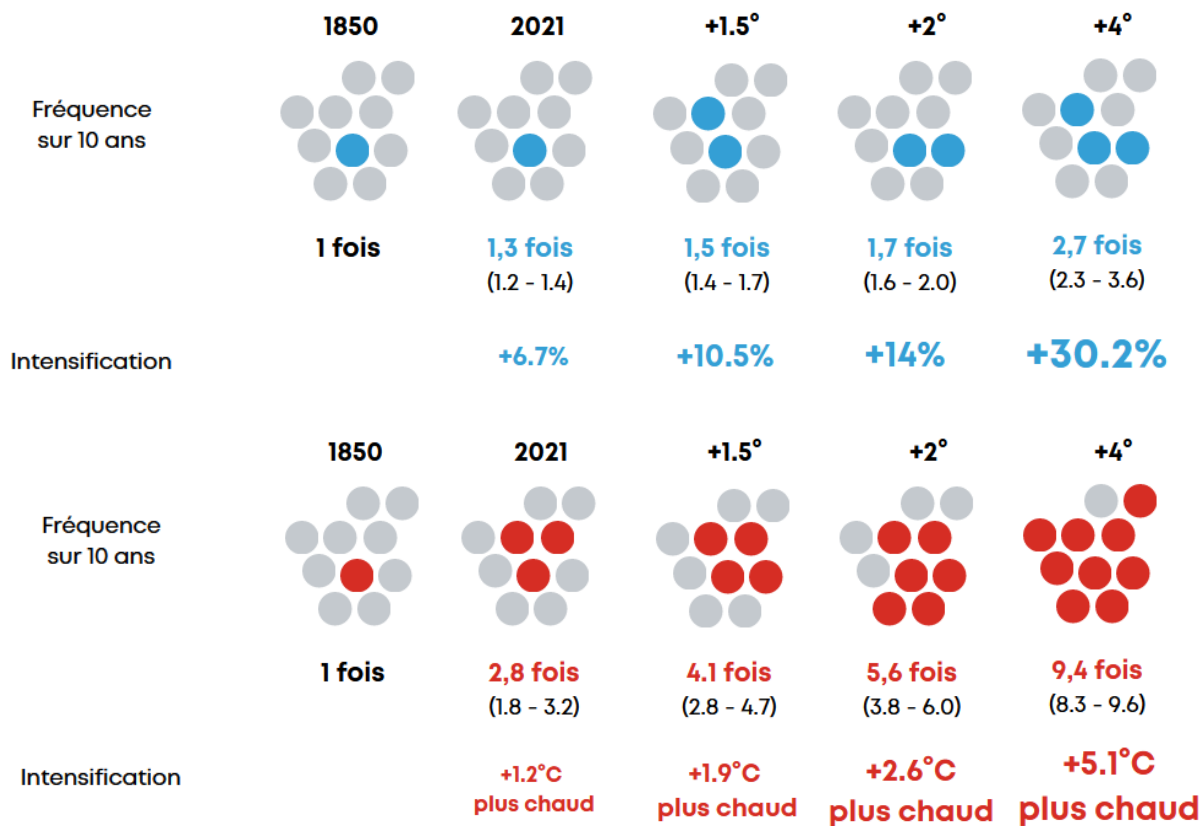


Évolution des températures en France



...Pour s'adapter

Tendances des aléas climatiques : Giec 2021





...Pour s'adapter

Tendances en termes de biodiversité :



Le service public d'information sur la biodiversité

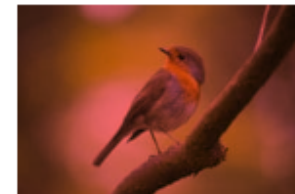
20 à 30 000 hectares artificialisés chaque année



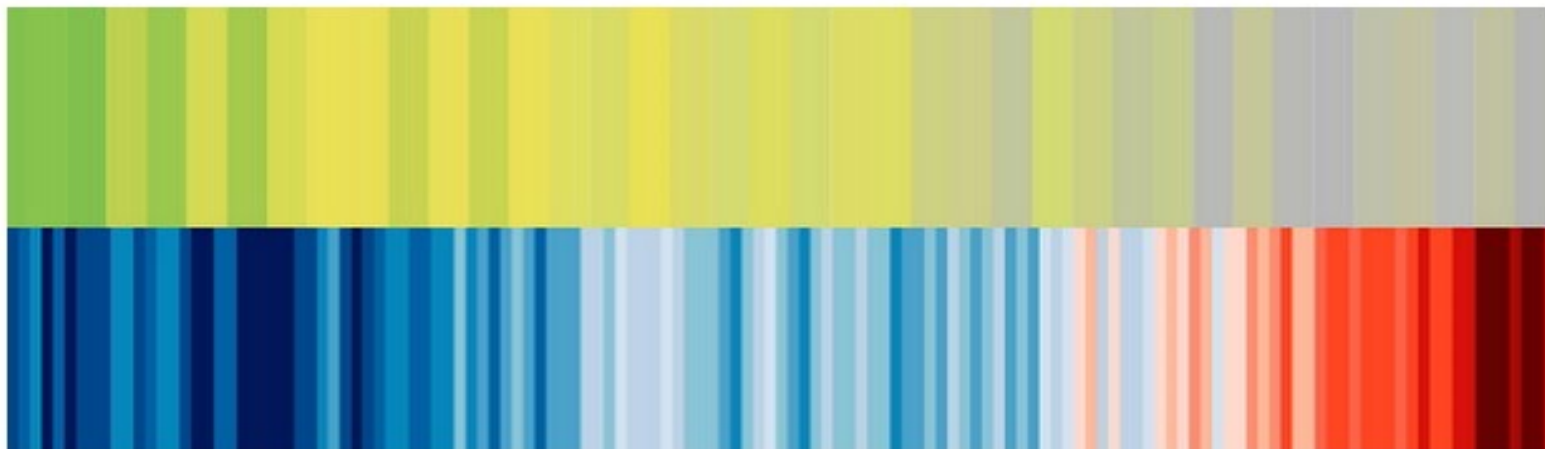
66% des papillons ont disparu d'au moins un département en 2022



-24% d'oiseaux communs spécialistes entre 1989 et 2021

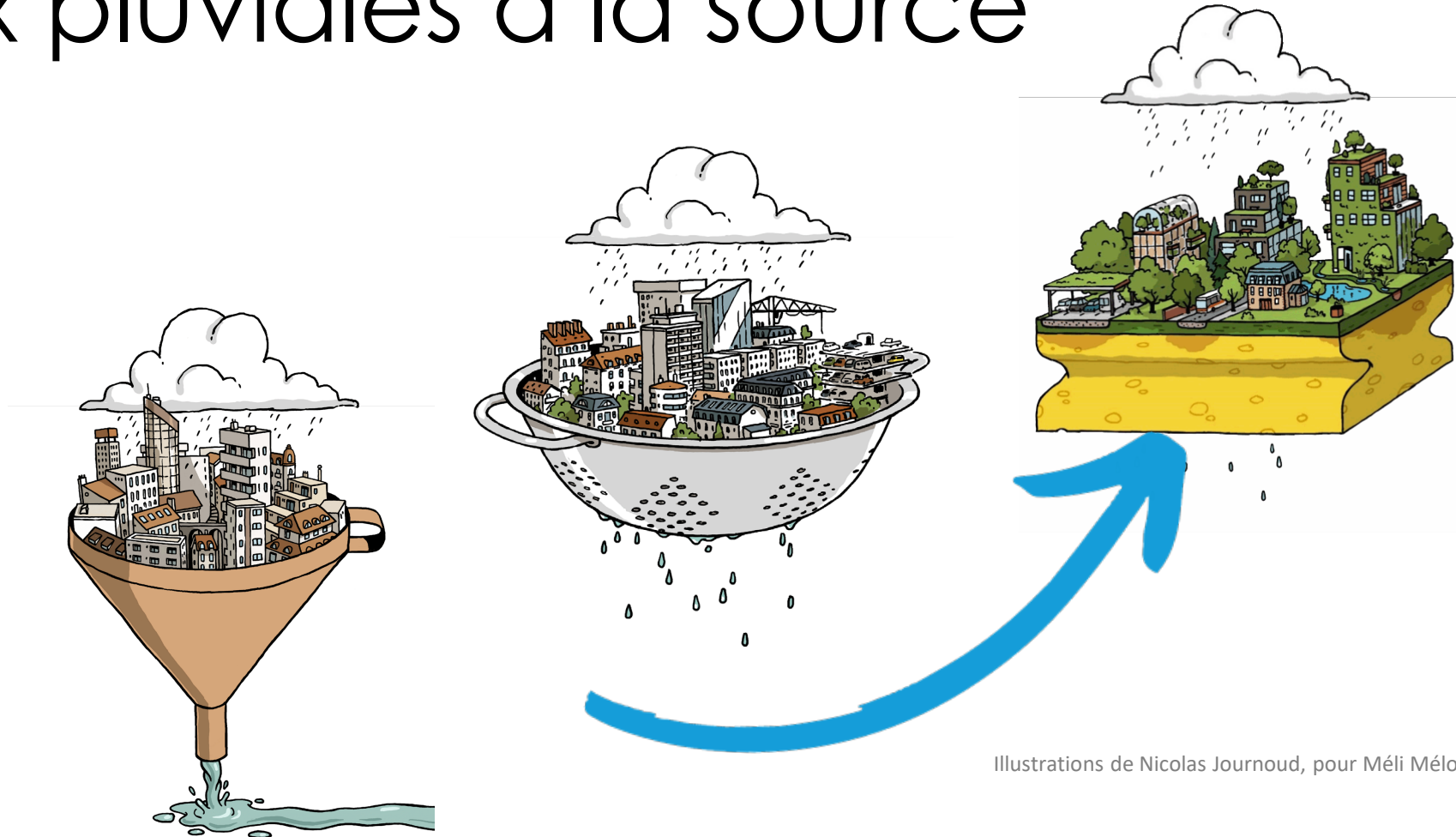


-43% des chauves-souris ont disparu de métropole entre 2006 et 2021



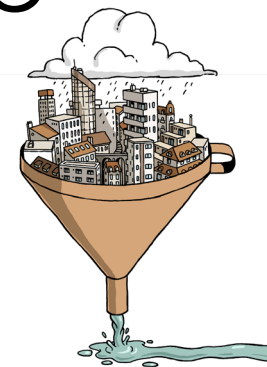


Les stratégies de gestion des eaux pluviales à la source



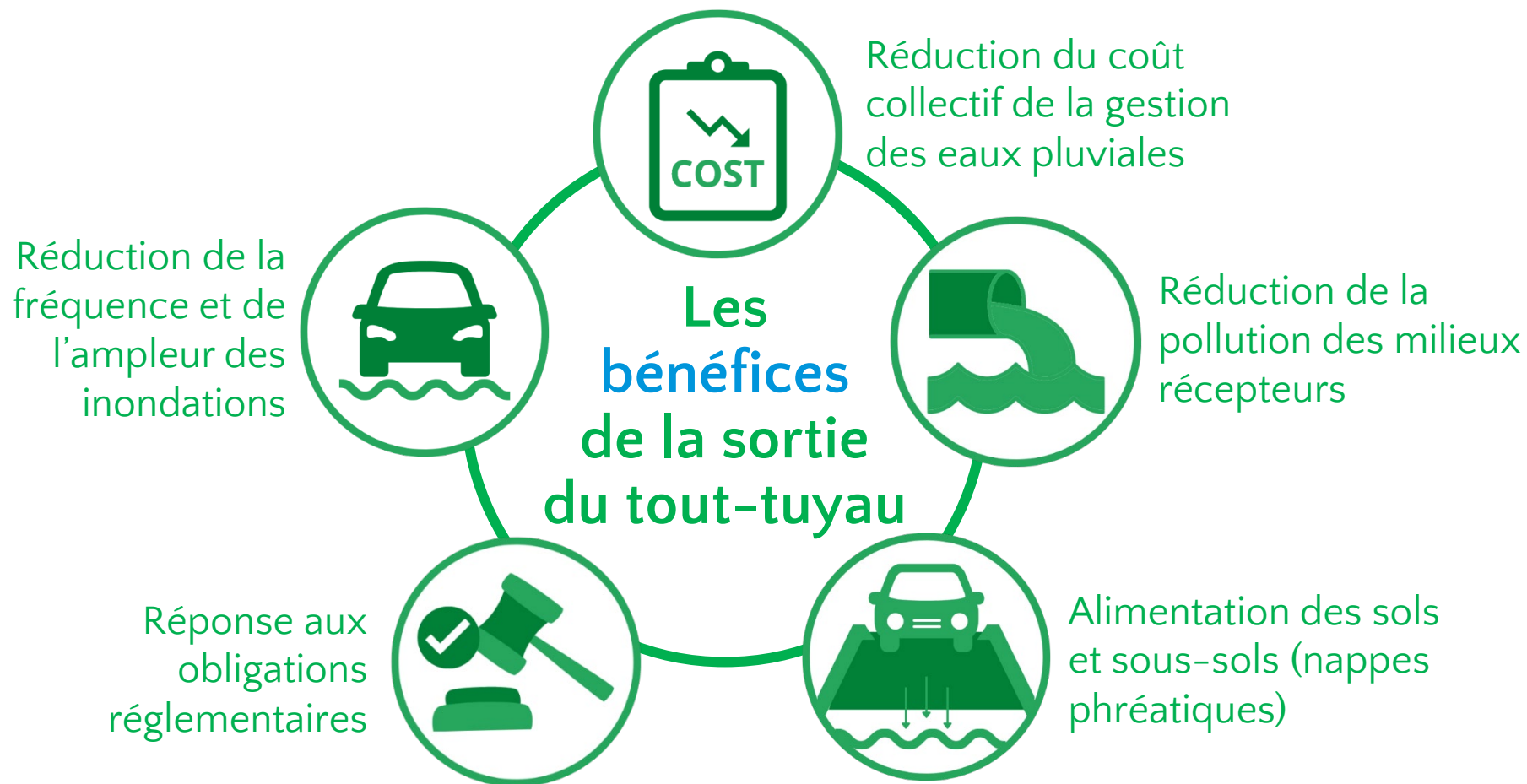


La gestion des eaux pluviales à la source POURQUOI ?



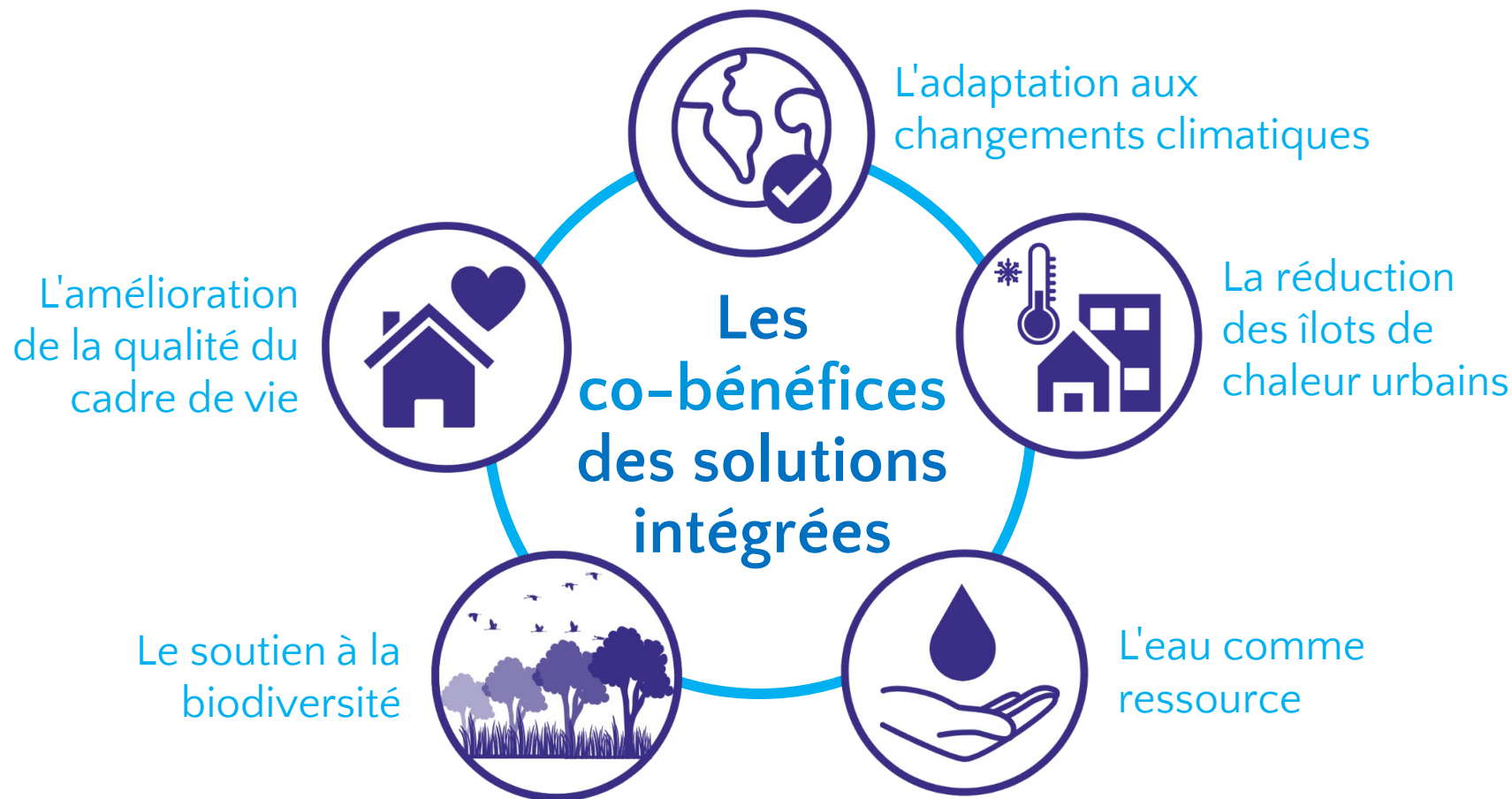


La gestion des eaux pluviales à la source POURQUOI ?





La gestion des eaux pluviales à la source POURQUOI ?





La gestion des eaux pluviales à la source POURQUOI ?



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Stratégie de Grenoble-Alpes Métropole

Bruno Maneval,

Directeur Général Adjoint Environnement et services publics

Stéphanie Luneau,

Directrice Générale Adjointe Aménagement du territoire





Les enjeux

- Des épisodes extrêmes de plus en plus fréquents (pluviométrie et températures)
- Un impact sur les milieux naturels
- Des contraintes budgétaires



Les objectifs

- Réduire les risques d'inondation
- Améliorer la qualité des eaux et protéger les ressources hydriques
- Végétaliser la ville, améliorer le confort de vie et renforcer la résilience urbaine face aux événements climatiques extrêmes
- Promouvoir les bonnes pratiques d'aménagement et mobiliser les partenaires dans la mise en œuvre de cette politique pour en amplifier les effets
- Modifier les représentations autour de l'eau en ville



Les limites du système tout-tuyau sur notre territoire

- Impact sur la qualité des cours d'eau
- Evolution de la Directive européenne Eaux Résiduaires Urbaines (DERU)
- Débordements des réseaux





Une réponse à la hauteur des enjeux

- La gestion à la parcelle comme règle sur l'ensemble du territoire
 - **2001** : compétence « eau pluviale » privilégiant la gestion à la parcelle
 - **2017** : schéma directeur assainissement : action N°1 – **généraliser la déconnexion** et objectif de **200 ha** déconnectés sur la période 2018 – 2027
 - **2019** : inscription au règlement du **PLUi** : obligation de gérer les eaux à la parcelle sans raccordement au réseau
- L'eau de pluie est une ressource à valoriser, en privilégiant les solutions sobres, de surface et végétalisées
- Un changement de paradigme : du tout-tuyau à une gestion intégrée

↪ Un défi à relever ensemble !



Le cercle interservices Eau dans la ville

- Réunir les services métropolitains concernés par cette thématique avec un objectif commun : que **la gestion intégrée de l'eau de pluie soit un axe prioritaire de chaque projet d'aménagement**
- **Un plan d'actions structuré :**
 - 1) Coordination interservices
 - 2) Planification et aménagement
 - 3) Formation et recherche
 - 4) Capitalisation
 - 5) Études
 - 6) Communication et sensibilisation



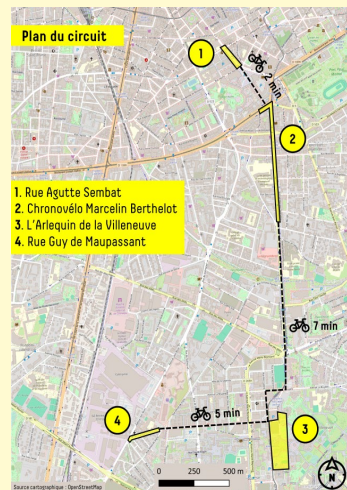
Le cercle interservices Eau dans la ville

Aperçu de quelques actions :

- Proposer un parcours de **formation** aux agents au 1^{er} trimestre 2025
- Faire évoluer les **cahiers des charges** pour intégrer une même ambition
- Fluidifier la coordination et le **déroulement des opérations**
- Valoriser les **retours d'expériences**
- Réaliser un **showroom** de dispositifs de gestion intégrée



Les outils



Un parcours de visite à réaliser en autonomie



Le Mois de la fraîcheur MIEUX S'ADAPTER

Des ateliers tous les ans en juin (mois de la fraîcheur)



Parapluie

Choisir la solution adaptée à votre projet

Eaux de pluie est une ressource. Elle doit être préservée tout au long de son parcours dans le sol, les nappes phréatiques et vers les cours d'eau jusqu'à la Méditerranée.

Comme le prévoit la réglementation, cette eau qui tombe du ciel doit être gérée en amont, hors des systèmes d'assainissement.

BIEN VOUS ADAPTER À VOTRE PROJET

Vous pouvez de construire...
- Avant de commencer le futur PLU et avant les discussions de règlement d'urbanisme en fonction de l'habitat.
- Chaque acteur, propriétaire ou aménageur doit connaître les usages de pluie sur sa parcelle, en fonction de ses usages, méthodes d'infiltration, stockage, diffusion, réutilisation.
- Pour la pluie qui est utilisée...
- Une optimisation des volumes d'eau à traiter (par de surdimensionnement des ouvrages).
- Un panel de solutions adaptées à votre projet et des conseils de réalisation.

UN OUTIL POUR VOUS AIDER : PARAPLUIE®
En collaboration avec l'Instituteur des sciences appliquées de Lyon, Grenoble Alpes Métropole met à votre disposition le logiciel Parapluie® qui vous permet de trouver la solution la plus adaptée à votre projet pour gérer vos eaux pluviales.
- **Le logiciel propose :**
- Des calculs intégrés les données pluviométriques de Grenoble Alpes Métropole.
- Une optimisation des volumes d'eau à traiter (par de surdimensionnement des ouvrages).
- Un panel de solutions adaptées à votre projet et des conseils de réalisation.



QUATRE ÉTAPES POUR VALIDER VOS SOLUTIONS
1. Connectez vous à Parapluie® sur le terrain de votre parcelle.
2. Saisissez les caractéristiques de votre projet.
3. Explorez les solutions proposées.
4. Imprimez un document de synthèse de votre projet que vous pourrez joindre à votre dossier d'urbanisme.

Le dimensionnement proposé dépend des informations que vous aurez saisies et reste à la charge de votre constructeur. Le mois à disposition de la logiciel est un appui proposé par Grenoble Alpes Métropole à votre réflexion personnelle sur la gestion de vos eaux pluviales.
Vous vous engagez à respecter dans la limite de votre budget et à permettre les ouvrages de gestion des eaux pluviales déclarés lors du dépôt de votre permis de construire.

Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Présentation Parapluie

Bernard Chocat

INSA de Lyon, Laboratoire DEEP



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Parapluie c'est quoi ?



Un outil gratuit pour les utilisateurs
destiné à contribuer au
développement de la gestion
durable (intégrée) des eaux
pluviales urbaines.





Mettre en œuvre la gestion intégrée des eaux pluviales

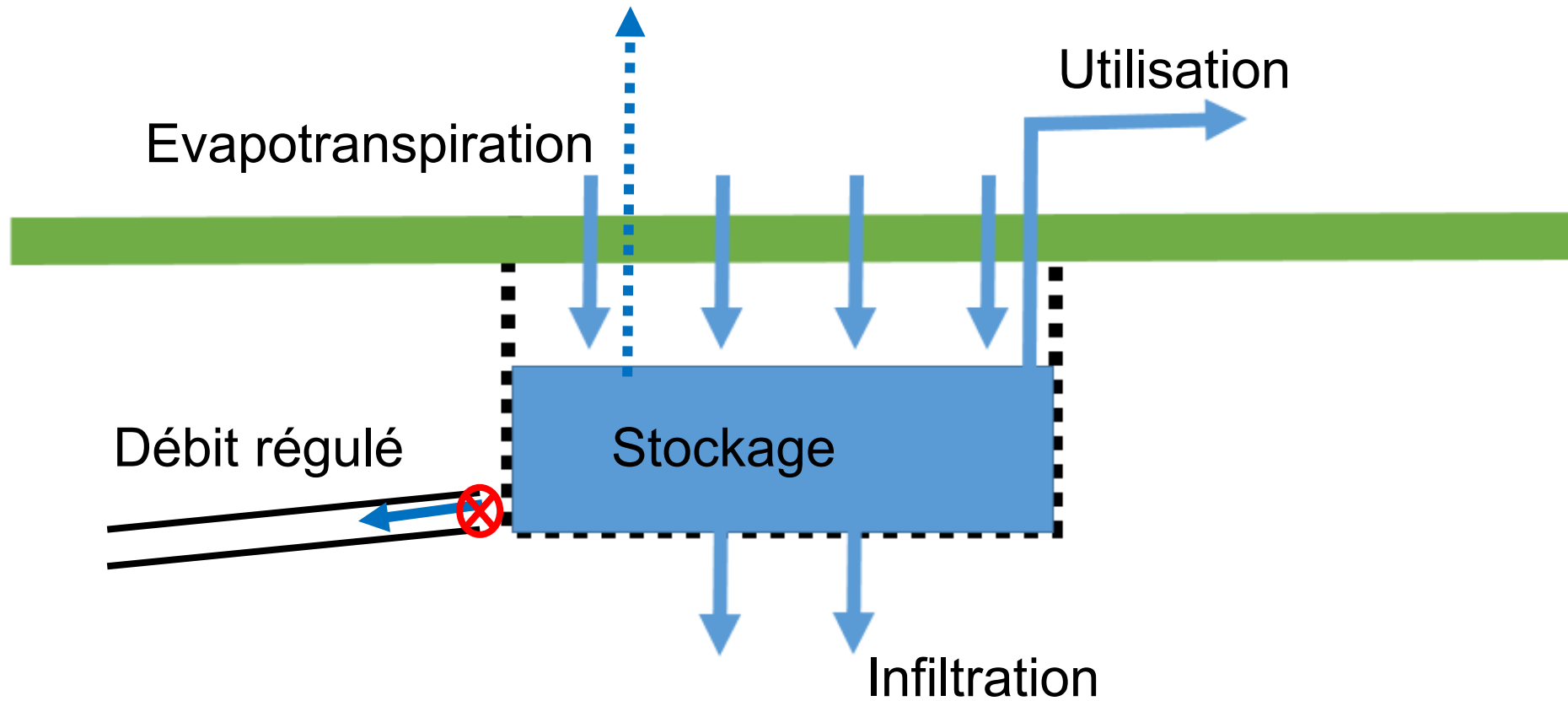
Quels sont les outils utilisables par une collectivité qui souhaite développer des solutions durables de gestion des eaux pluviales urbaines sachant que l'essentiel du développement urbain est sous maîtrise d'ouvrage privée ?

- La réglementation ;
- L'exemplarité ;
- L'incitation et l'aide à l'utilisation : plaquette, site WEB, ...
- **Et Parapluie**





Une apparente facilité





Qui cache de réelles difficultés

Nécessité de s'adapter au contexte :

- Nature des sols : pente, perméabilité, profondeur de la nappe, ... ;
- Nature de la surface à traiter : toiture, voirie, parking, ... ;
- Localisation : Centre ville, zone d'activité, zone résidentielle, ... ;
- Souhaits des usagers ;
- etc.





Qui cache de réelles difficultés

Nécessité de gérer à la source face un développement urbain qui se fait :

- Principalement sur le domaine privé ;
- Sur de petites ou de toutes petites opérations (quelques centaines à quelques milliers de m²).

DONC :

- **Sans pouvoir mobiliser de moyens d'études importants ;**
- **Sans disposer de compétences fortes.**





Besoin d'un outil complémentaire

Pour les maîtres d'ouvrage publics et privés :

- Souhaitant mettre en œuvre une solution durable de gestion des eaux pluviales,
- Ne disposant pas de moyens d'études importants.

Parapluie ne concerne que les « petits » projets






Deux fonctions principales + une fonction annexe

- Aider à choisir la solution la mieux adaptée à la réglementation, aux contraintes locales et aux souhaits de l'utilisateur ;
- Aider à dimensionner la solution pour qu'elle fonctionne correctement sur la durée ;
- Contribuer à améliorer la « culture de l'eau » des citoyens et à diffuser la « politique pluviale » de la collectivité.





Parapluie : un outil générique avec des versions locales

 GRENOBLEALPES MÉTROPOLE

Pour un Aménagement RAisonné Permettant L'Utilisation Intelligente de l'Eau

Rechercher

Liste des projets

Parapluie est un outil destiné aux projets pour lesquels la surface imperméabilisée est inférieure à 1 hectare. Pour les projets plus importants, contactez un bureau d'étude

Vous venez de lancer la nouvelle version de Parapluie, largement enrichie et améliorée par rapport à la précédente. Parmi les nouveautés :


- De nouveaux ouvrages pour diversifier encore les choix possibles ;
- De nouveaux modes de gestion pour mieux s'adapter à la réglementation ;
- Un système d'aide au choix optimisé et capable d'expliquer son raisonnement ;
- Un système d'aide en ligne accessible également par mots clés ;
- Et de très nombreuses améliorations de l'ergonomie.

Visionner [la vidéo de présentation](#) pour en savoir plus.

Attention : Certaines procédures de calcul ont changé, il est possible que les résultats soient un peu différents de ceux proposés par la version 1. Il n'est pas non plus possible de passer vos projets de la version 1 à la version 2. Si vous voulez passer vos projets dans la version 2, nous vous conseillons d'éditer un pdf et de ressaisir votre projet. Il est également possible de passer de la version 2 à la version 1 en utilisant le lien suivant : <http://parapluie-hydro.com/v1>

Nouveau Supprimer Ouvrir Importer

parapluie





avec le soutien de :



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

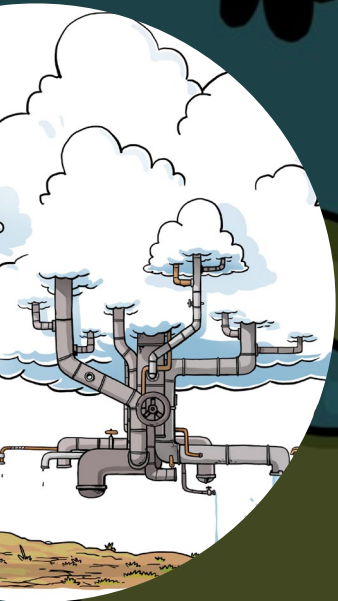


Focus sur les freins à lever

Elodie Brelot
GRAIE



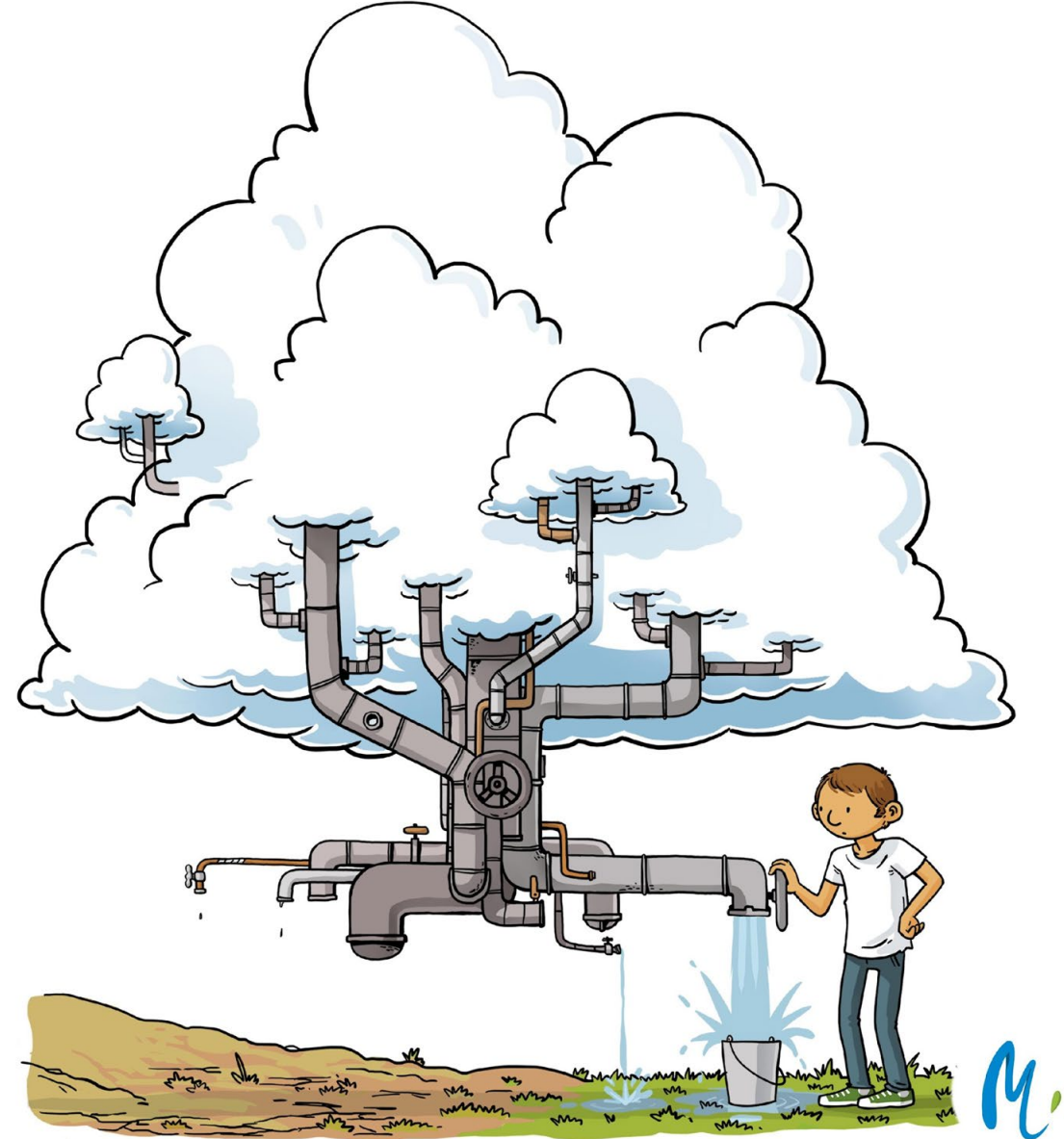
graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Quelques focus – Les freins à lever

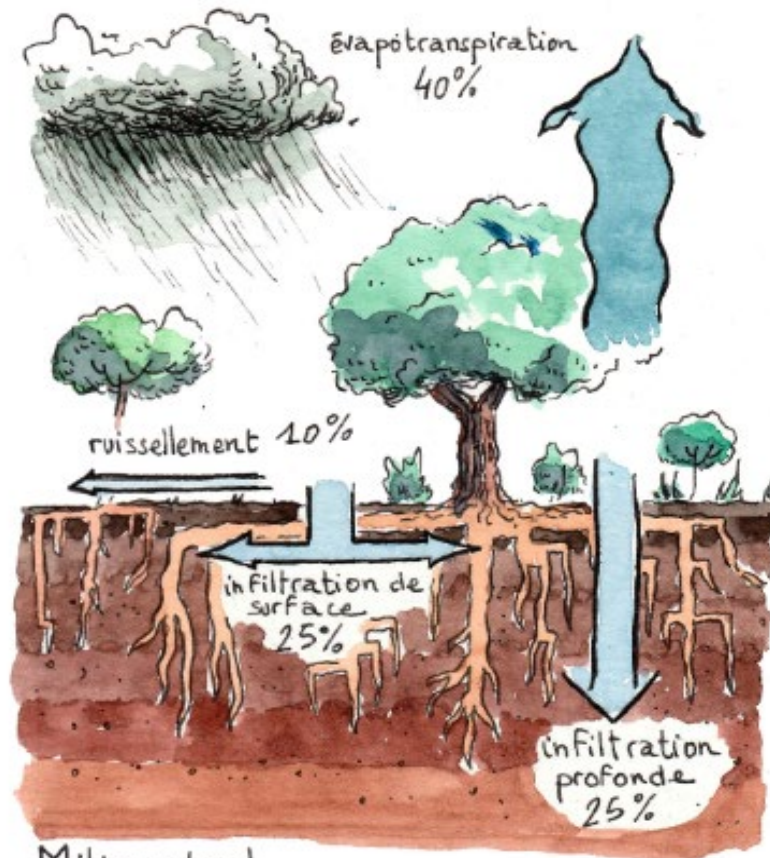


Focus sur... l'infiltration

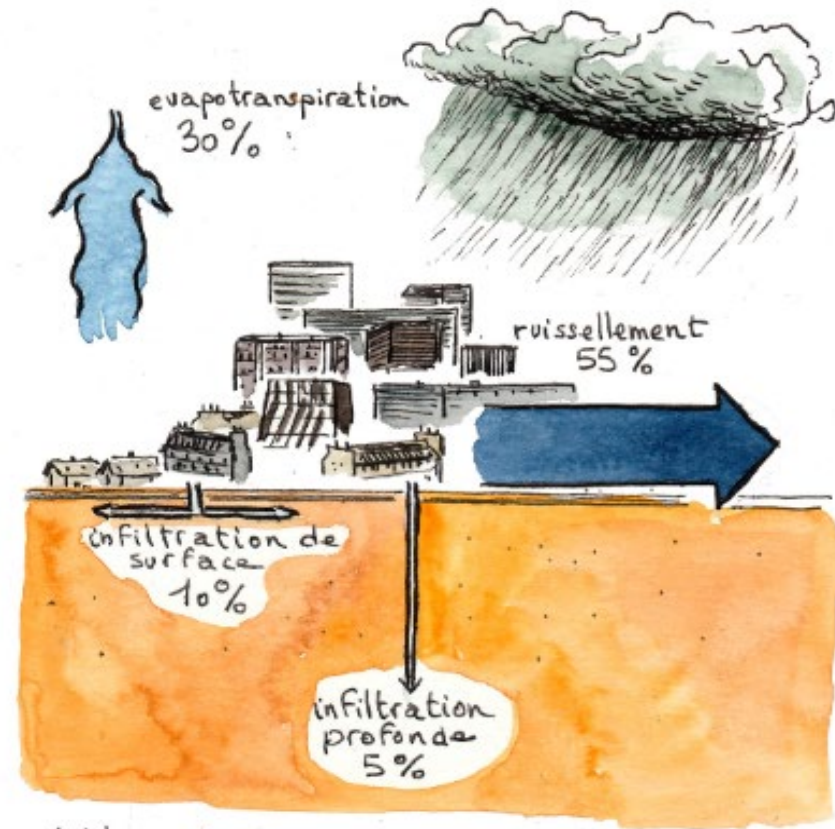




► Focus sur l'infiltration !



Milieu naturel
pour une surface imperméabilisée entre 0 et 10%

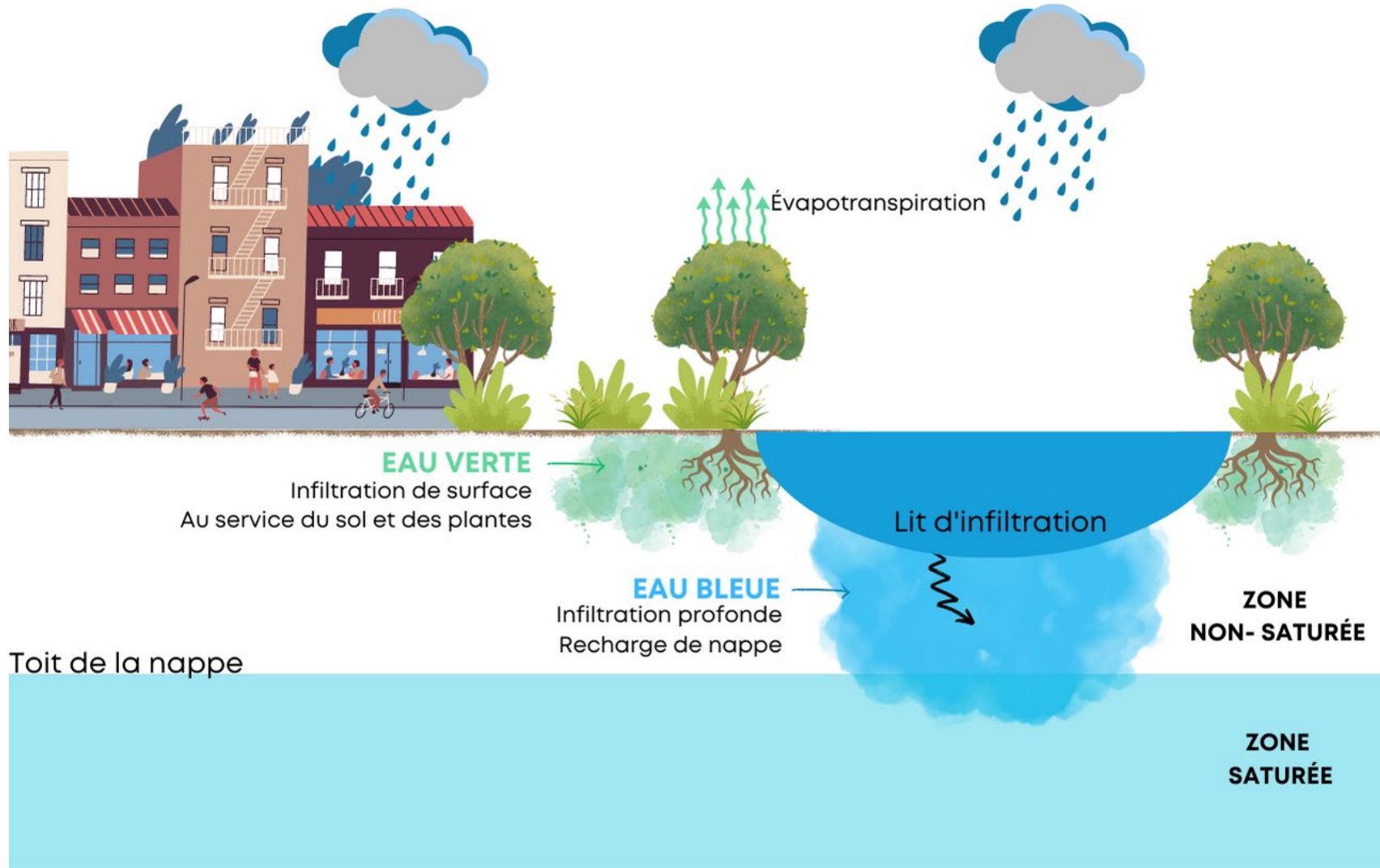


Milieu urbain
pour une surface imperméabilisée entre 75% et 100%

> Le cycle de l'eau contrarié par l'imperméabilisation des sols



► Focus sur l'infiltration !





Désimperméabiliser la ville ! Infiltrer les eaux pluviales !

La capacité d'infiltration des sols





	Grave		Sol sableux		Sol limoneux		Sol argileux			
Dénomination des sols										
Taille des grains	50 mm		2 mm		0.08 mm		0.002 mm			
Capacité d'infiltration en $m^3/s/m^2$	1	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
Equivalence en cm/h			36	3.6	0.36					
	Très perméable				Imperméable					

Tableau 3 : Ordres de grandeur de la taille des grains et de la capacité d'infiltration selon le type de sol



Désimperméabiliser la ville ! Infiltrer les eaux pluviales !

La capacité d'infiltration des sols





	Grave	Sol sableux	Sol limoneux	Sol argileux
Dénomination des sols				
Taille des grains	50 mm	2 mm	0.08 mm	0.002 mm
Capacité d'infiltration en $m^3/s/m^2$	1	10^{-2}		
Equivalence en cm/h				
				Très

Tableau 3 : Ordres de

Un rapport de surfaces

	10^{-4}	$5 \cdot 10^{-5}$	10^{-5}	$5 \cdot 10^{-6}$	10^{-6}
1	0,0	0,1	0,4	0,8	4,2
1/10	0,4	0,8	4,2	8,3	41,7
1/20	0,8	1,7	8,3	16,7	83,3
1/30	1,3	2,5	12,5	25,0	125,0
1/40	1,7	3,3	16,7	33,3	166,7

Surface infiltration / surface active

Tableau 4 : Ordres de grandeur (en heures) des temps d'infiltration selon le type de sol et le rapport entre la surface d'infiltration et la surface active pour une pluie de 15mm



Focus sur... les niveaux de service





Les niveaux de service



Niveau de service N1
Pluies faibles

Objectifs

- Maintien voire restauration de la qualité des milieux récepteurs
- Maîtrise de la pollution et du bilan hydrologique local

Réponses techniques

- Maîtrise totale des flux à la parcelle
- Gestion à la source, infiltration autant que possible, sans influence aval



Niveau de service N2
Pluies moyennes

Objectifs

- Impacts limités et contrôlés sur la qualité des milieux récepteurs
- Maîtrise du ruissellement et pas d'inondations

Réponses techniques

- Stockage avec une gestion contrôlée des flux d'eau et de polluant



Niveau de service N3
Pluies fortes

Objectifs

- Impact sur la qualité des milieux récepteurs accepté
- Priorité à la maîtrise des inondations, submersions localisées possibles

Réponses techniques

- Priorité à la gestion des inondations, stockage et rejet à débit limité



Niveau de service N4
Pluies exceptionnelles

Objectifs

- Gestion des risques d'inondation majeurs
- Priorité à la sécurité des personnes

Réponses techniques

- Organiser l'inondation temporaire et l'évacuation de l'eau



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

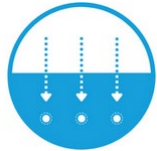
Les niveaux de service



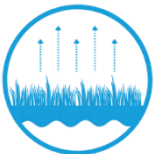


Les niveaux de service

1^{er} niveau de service :
Pluies faibles
=> **Maîtrise de la pollution**



Infiltration



Evapotranspiration



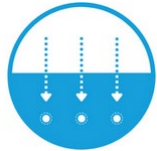
Stockage
à l'air libre



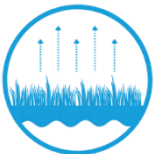


Les niveaux de service

2^e niveau de service :
Pluies moyennes
=> **Maîtrise du ruissellement**



Infiltration



Evapotranspiration



Stockage
à l'air libre



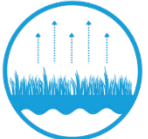


Les niveaux de service

3^e niveau de service :
Pluies fortes
=> **Maîtrise des inondations**



Infiltration



Evapotranspiration



Stockage à l'air libre



Rejet vers un exutoire



Evacuation vers un réseau et un ouvrage de régulation/rétention





Les niveaux de service

4^e niveau de service :
Pluies exceptionnelles
=> **Gestion des inondations**



Infiltration



Evapotranspiration

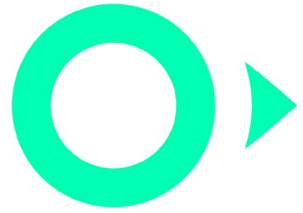


Stockage à l'air libre

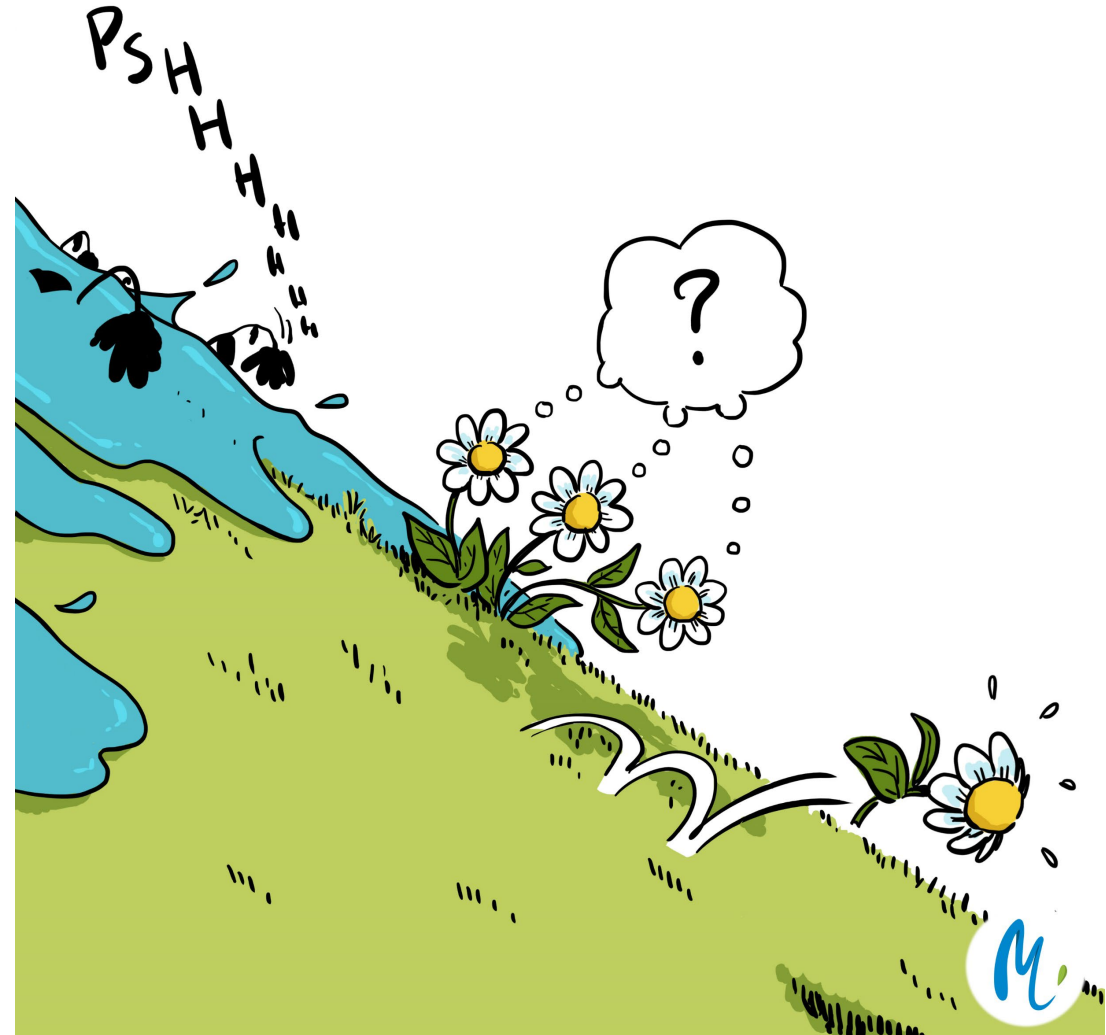


Rejet vers un exutoire



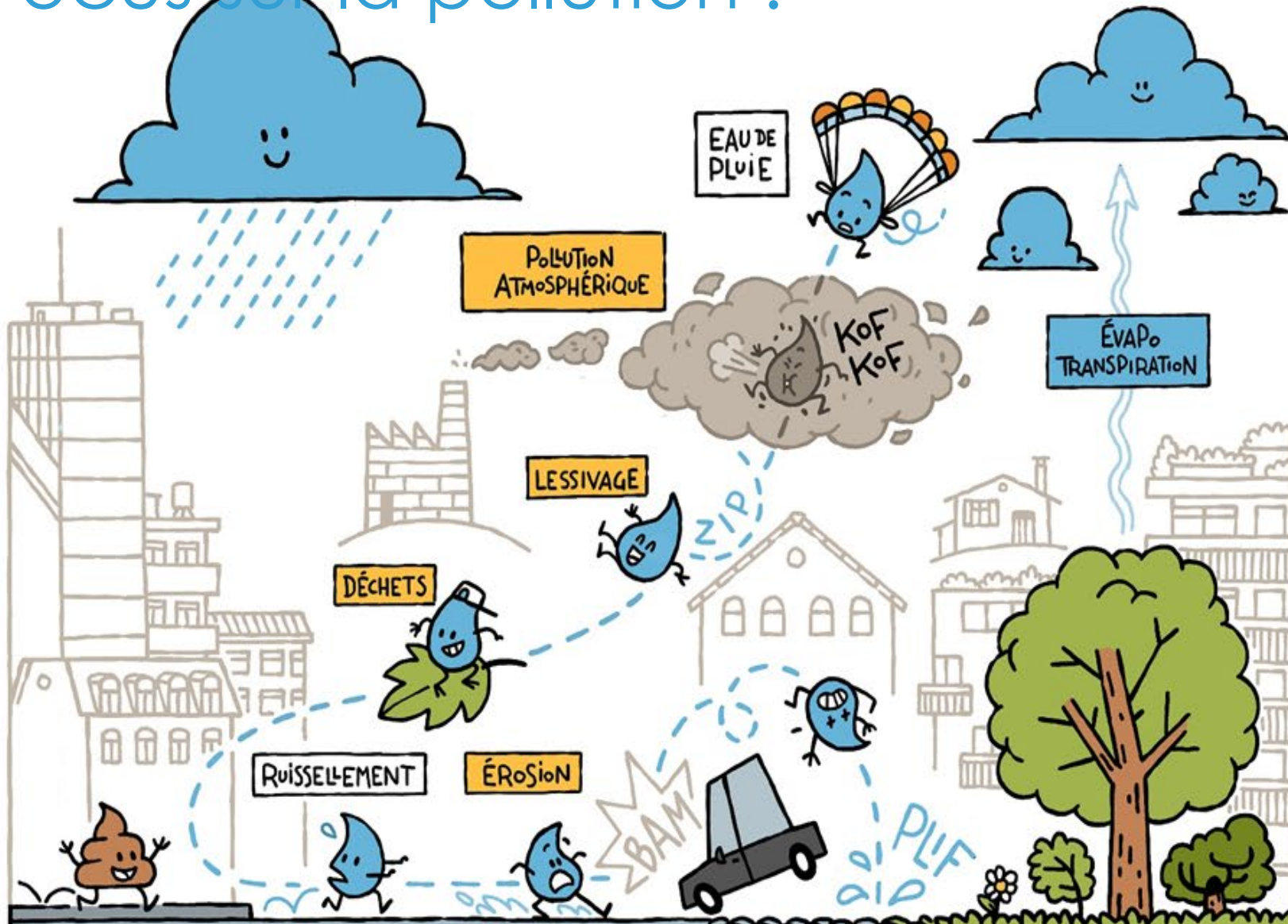


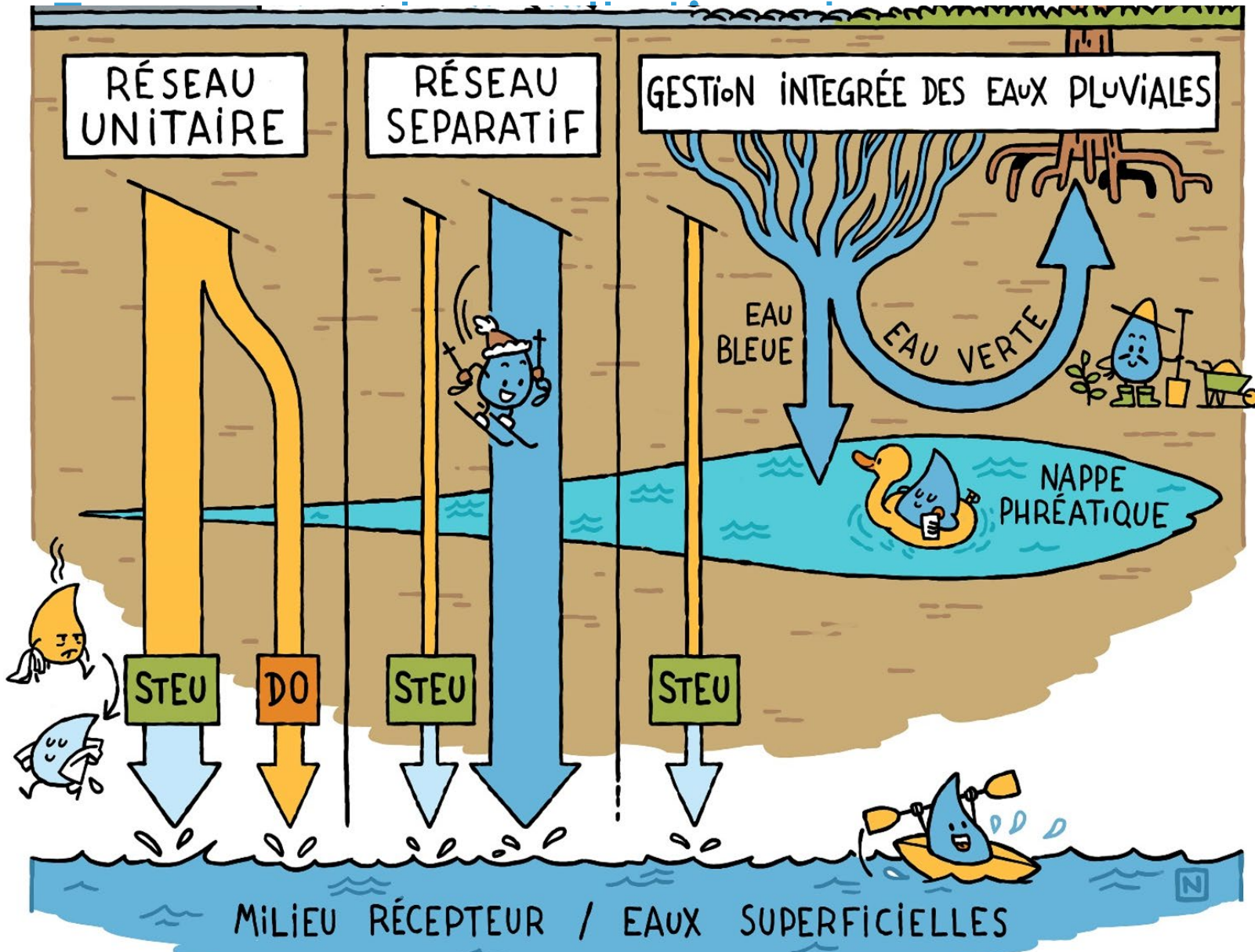
Focus sur... La pollution de eau





► Focus sur la pollution !





STEU STATION DE TRAITEMENT
DES EAUX USÉES

DO DÉVERSOIRS D'ORAGE



EAUX PLUVIALES

EAUX USÉES

EAUX USÉES TRAITÉES



► Focus sur la pollution !

Pollution non négligeable

→ Il faut gérer cette pollution

Qui s'accroît au fil de l'eau

→ La gérer au plus près de là où elle touche le sol

Notamment particulaire

- granulométrie fine
- forte décantabilité

→ Favoriser décantation / filtration / infiltration

Très variable :

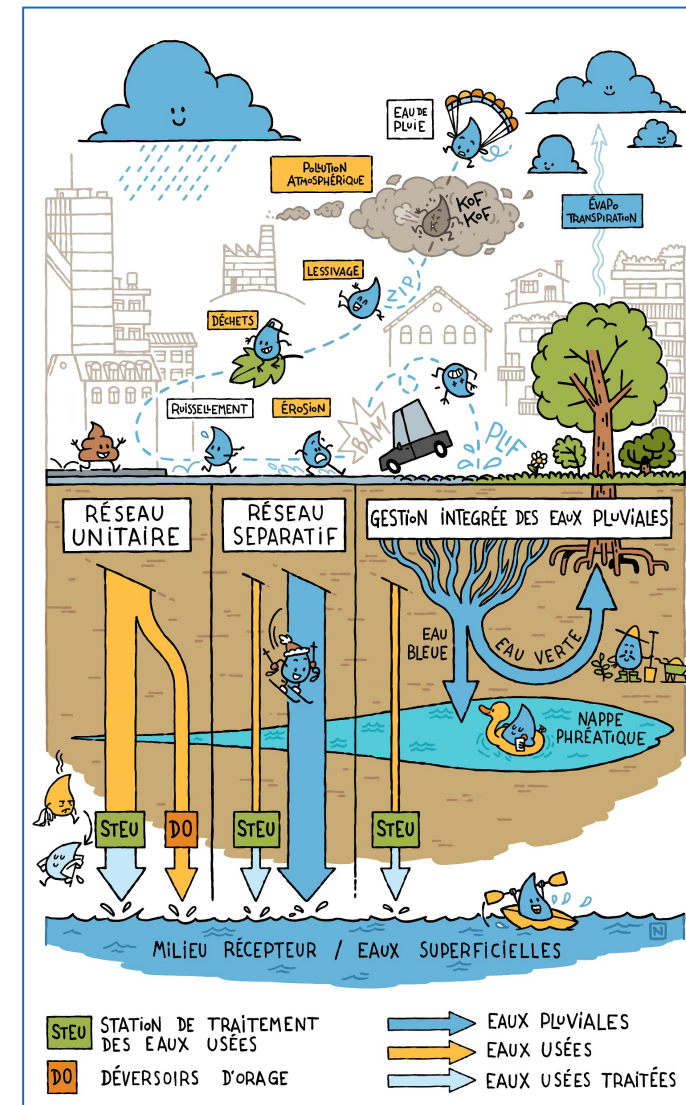
- d'un site à l'autre
- d'un événement à l'autre
- au sein d'un événement

→ Difficile à prendre en compte pour définir des rendements ou efficacité

Diversifiée :

toutes les familles de polluants et micropolluants

→ Il n'y a pas de traitement spécifique





► Focus sur la pollution !

La gestion à la source des eaux pluviales préserve la qualité des masses d'eau superficielles

Référentiel et éléments de comparaison :

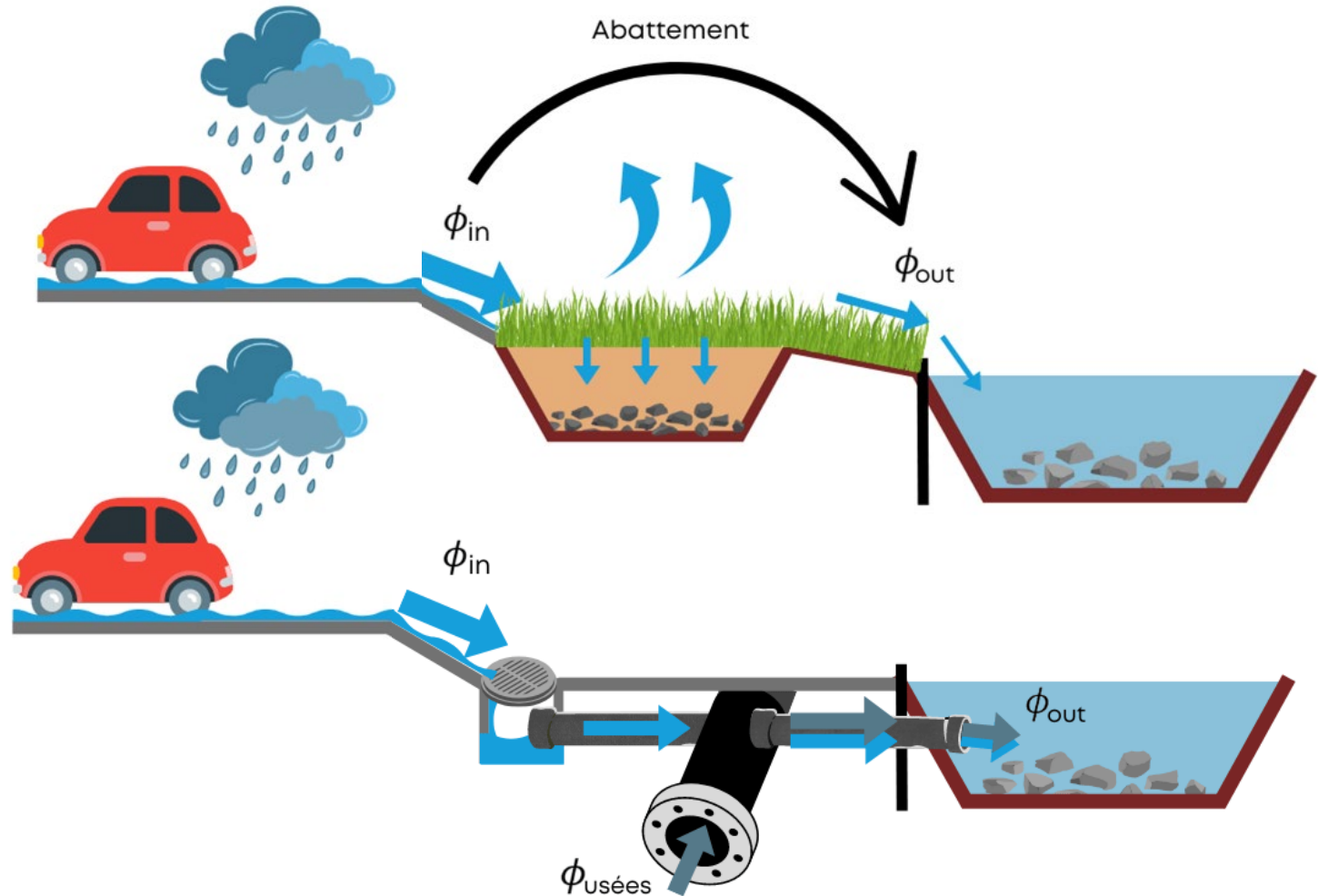
CENTRALISÉ versus DÉCENTRALISÉ

1 → Abattement en volume :
Importance de l'hydrologie !

- Infiltration
- Évapotranspiration
- Capillarité dans le sol

2 → Abattement de polluants
≥ Abattement en volume
(sur le long terme)

- Moins d'entraînement (ruissellement)
- Pas d'eaux usées (unitaires)
- Filtration (dépollution)





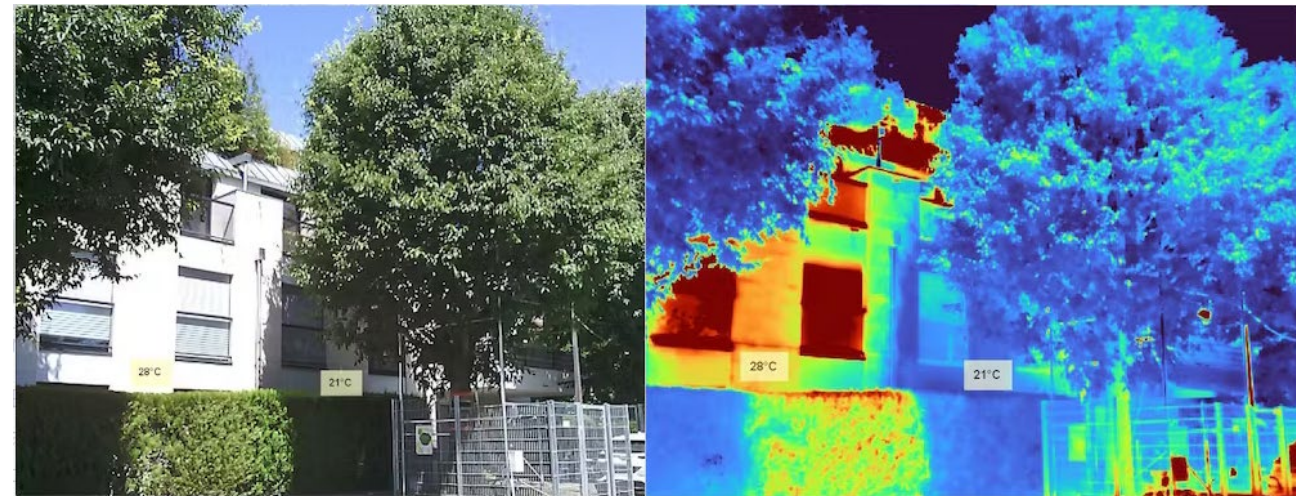
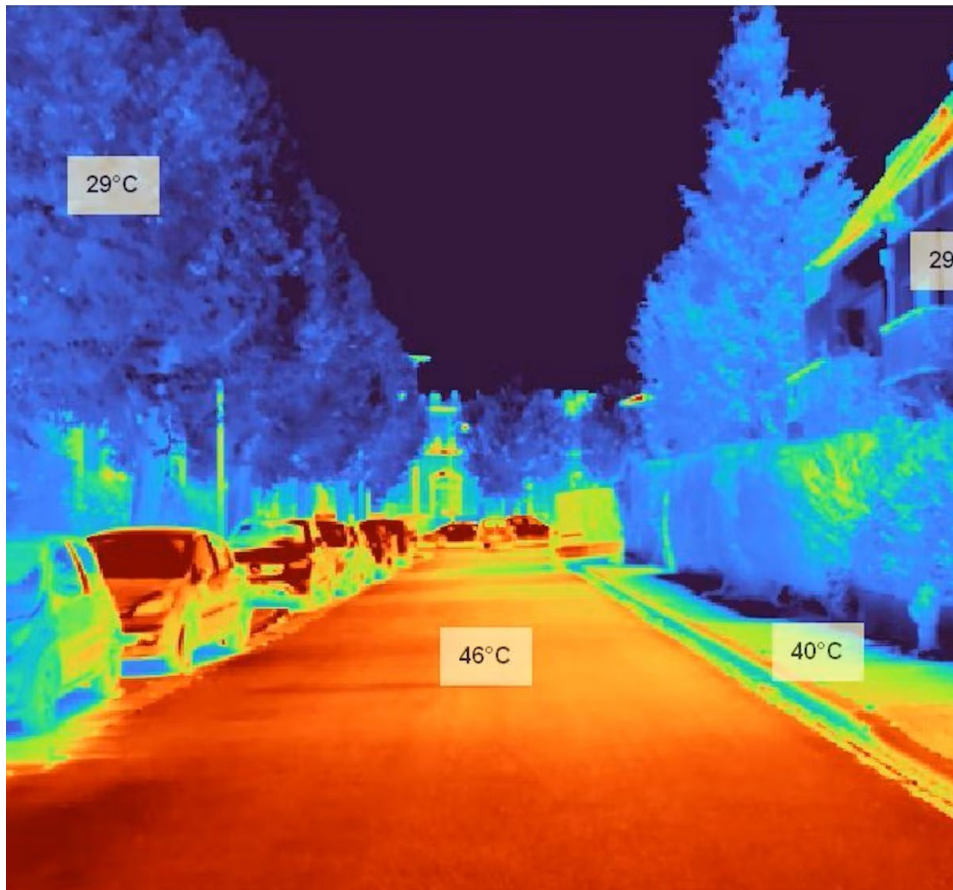
Focus sur... L'arbre en ville





► Adapter nos lieux de vie au réchauffement climatique

Le végétal pour lutter contre les îlots de chaleur urbains et améliorer le confort thermique

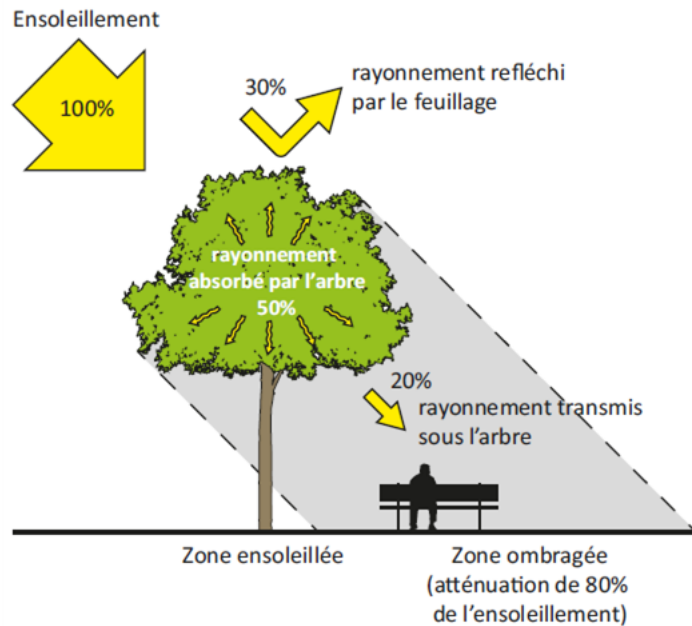




► Adapter nos lieux de vie au réchauffement climatique

Le végétal pour lutter contre les îlots de chaleur urbains – à condition d'avoir de l'eau

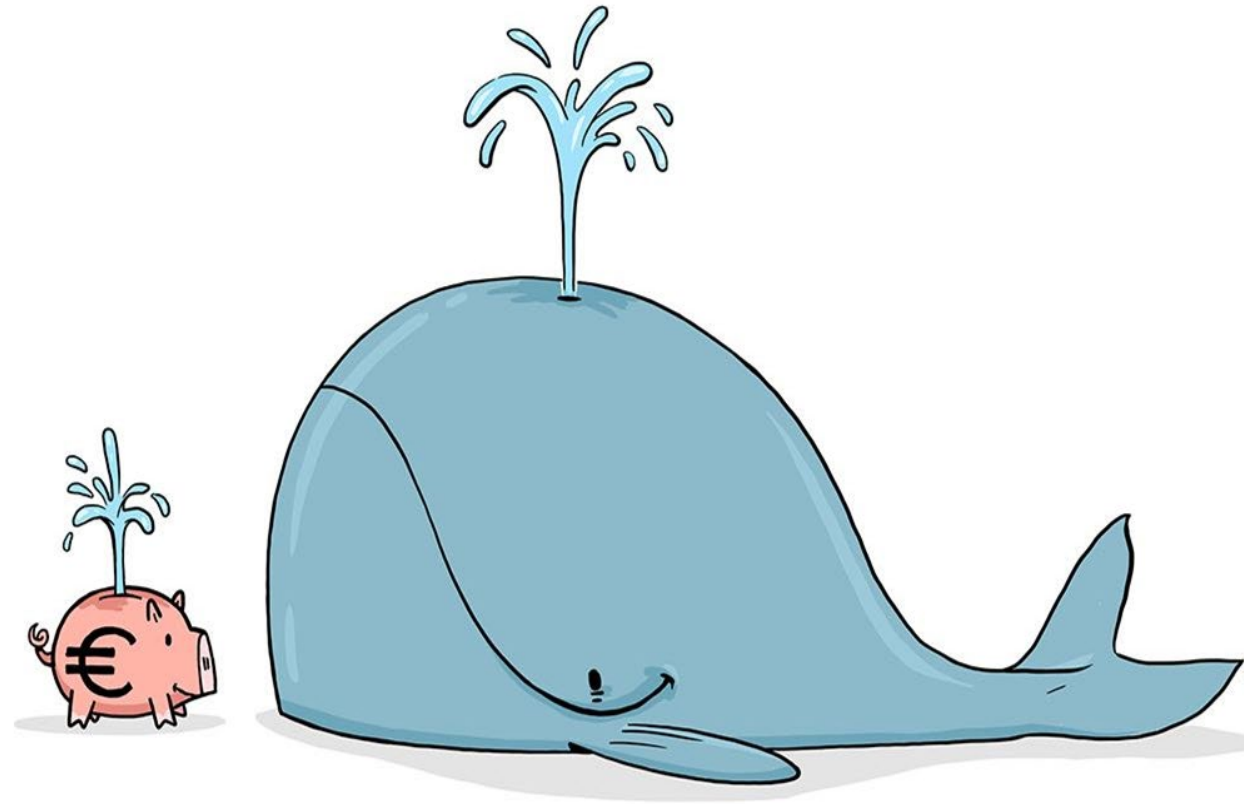
- Sans eau pas d'évapotranspiration





FOCUS SUR... Les coûts

Et alors, combien ça coûte ?





► Contexte du site

Aménagement en 2006 d'une Zone d'Activités à Meximieux par la Communauté de Communes de la Plaine de l'Ain

- Surface de 6.5 ha environ
- Entreprises artisanales, commerciales et industrielles

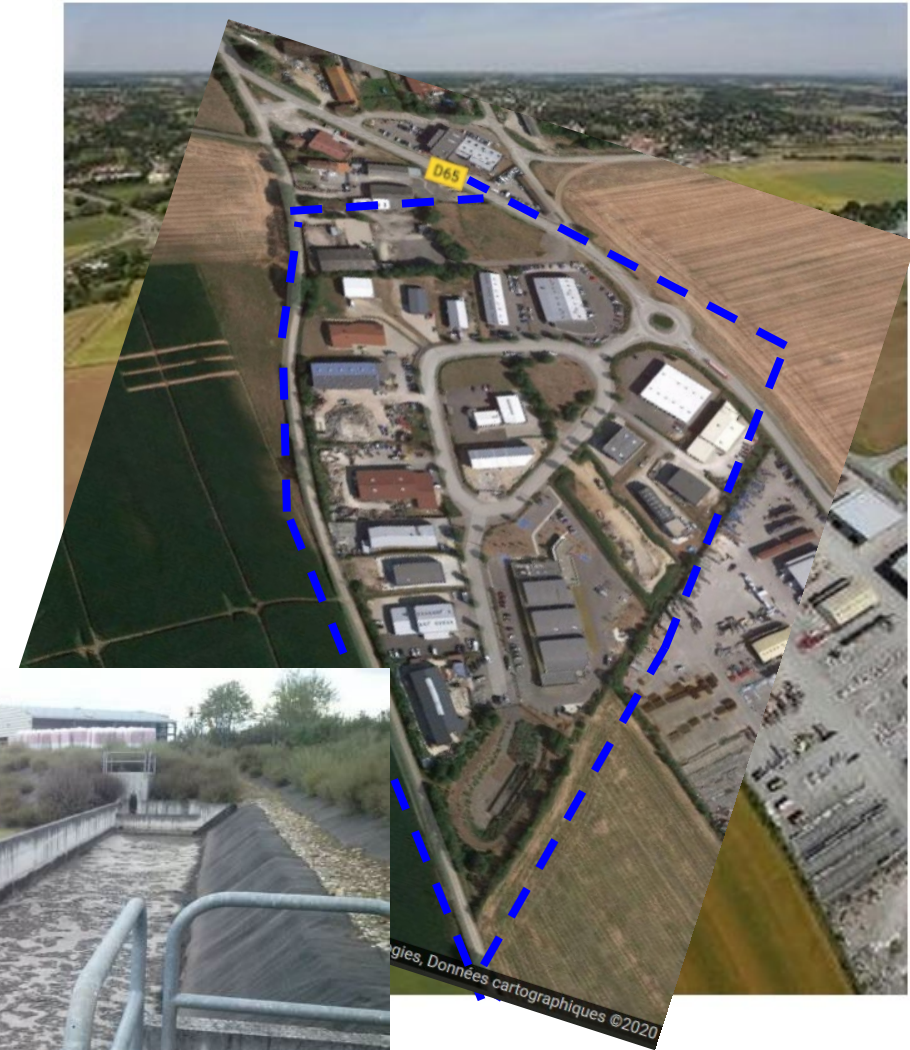




► Contexte du site

Zone d'Activités à Meximieux

- réseau EP DN 400 à 600 mm
- bassin de décantation + bassin de rétention / infiltration



gés, Données cartographiques ©2020



► La comparaison de 3 scénarios

1-Traditionnel

tout tuyaux
vers un bassin



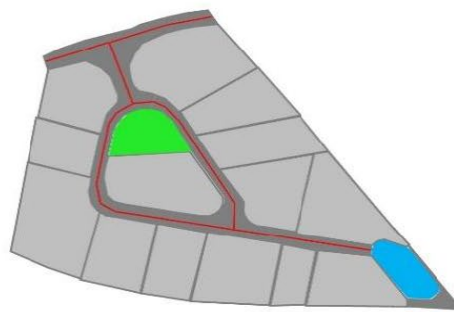
1b-Mixte

tout tuyaux +
paysager

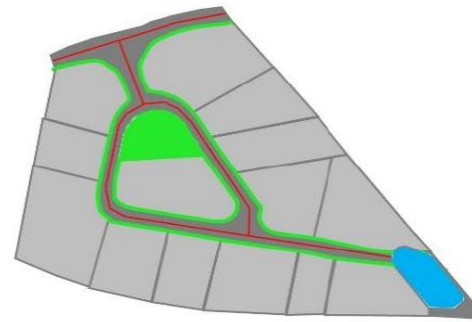


2-Gestion à la source

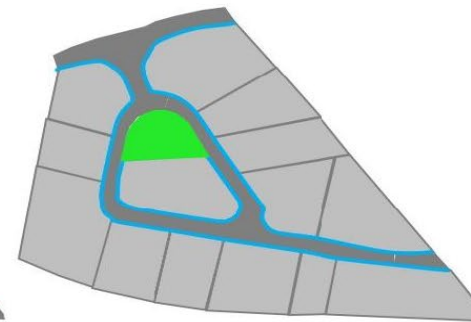
paysager



Sénario 1



Sénario 1bis



Sénario 2

Bassin d'infiltration Noue Espaces verts Réseau pluvial

Les coûts pris en compte

- L'investissement
- L'entretien

& Une analyse des services écosystémiques rendus par les scénarios

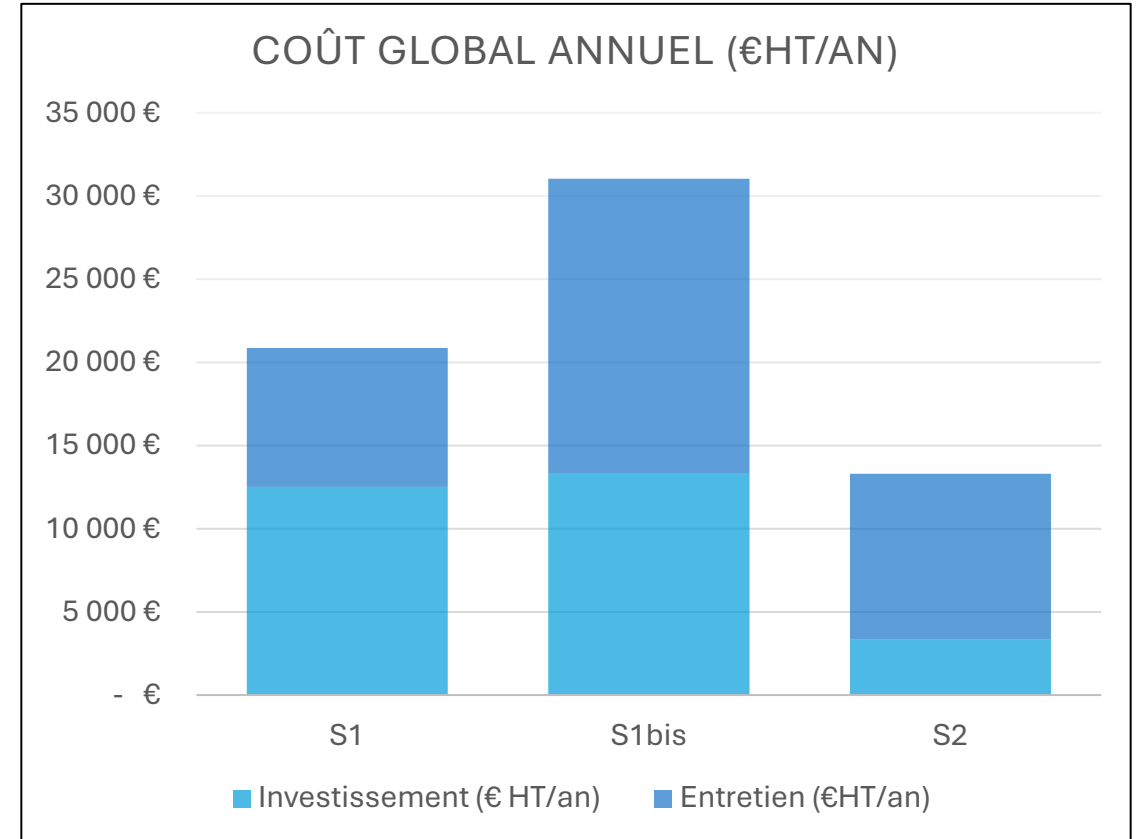
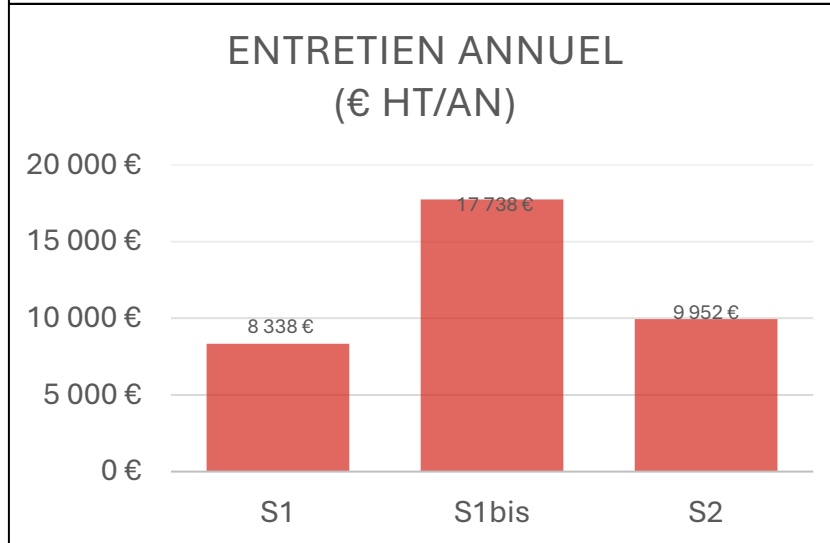
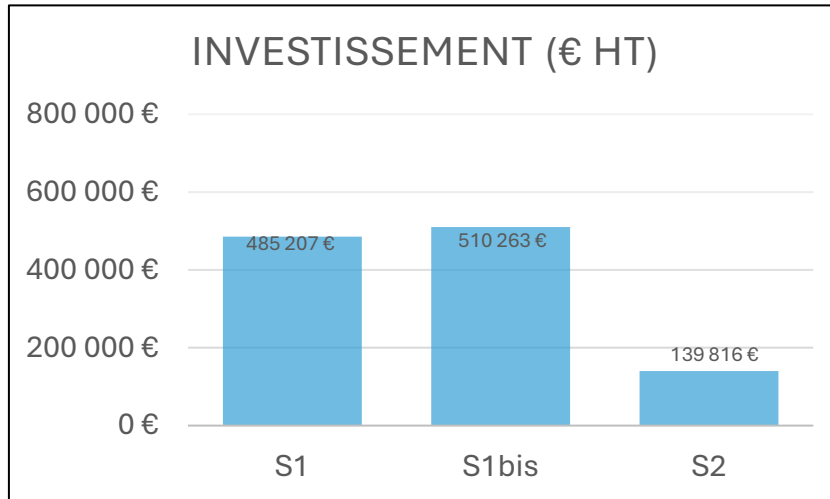
La répartition entre les acteurs

- L'aménageur
- La collectivité
- Les propriétaires



S1-"Traditionnel"
S1bis – S1+ espaces verts
S2- Noues et bassin

Les coûts globaux

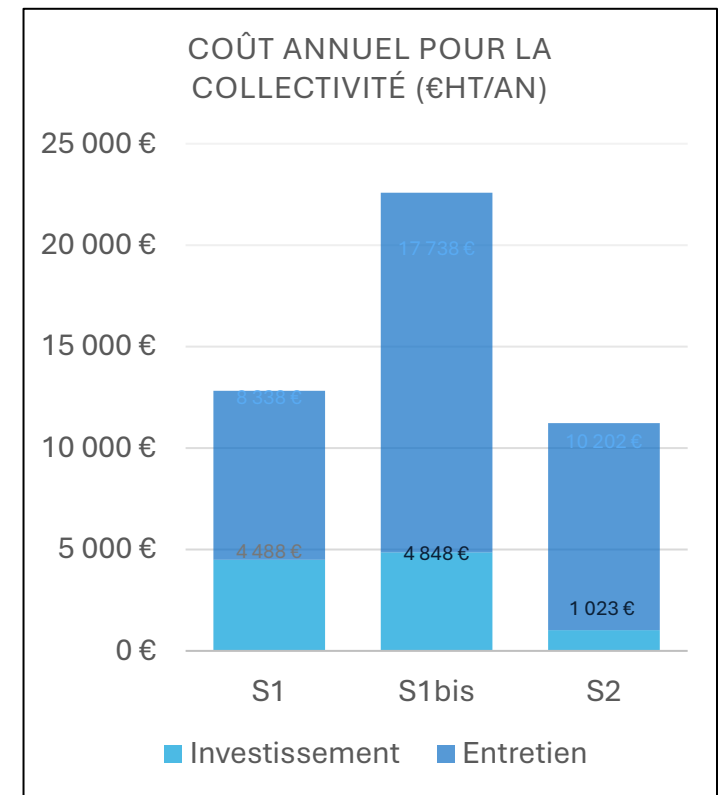
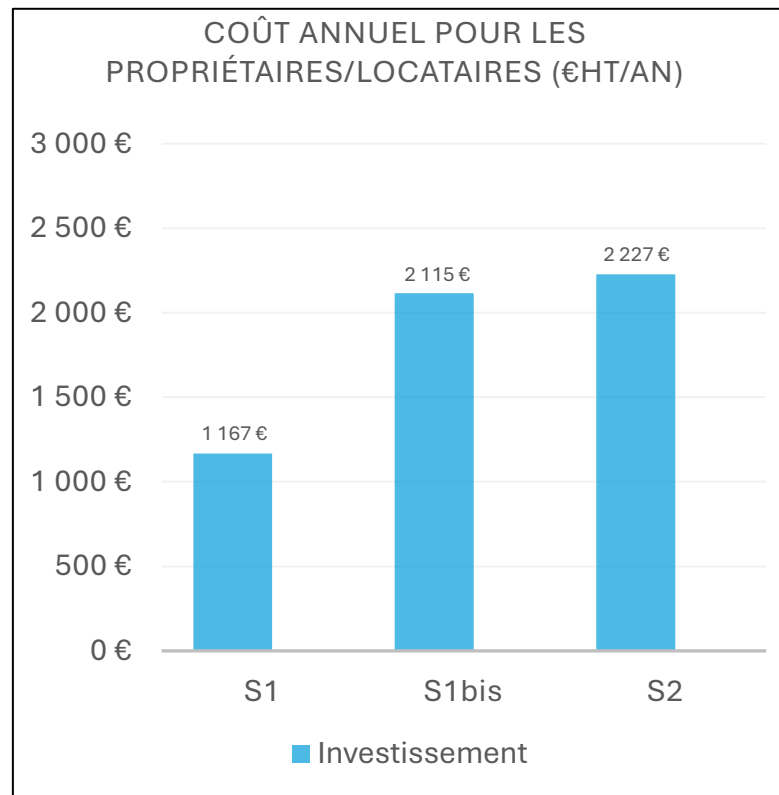
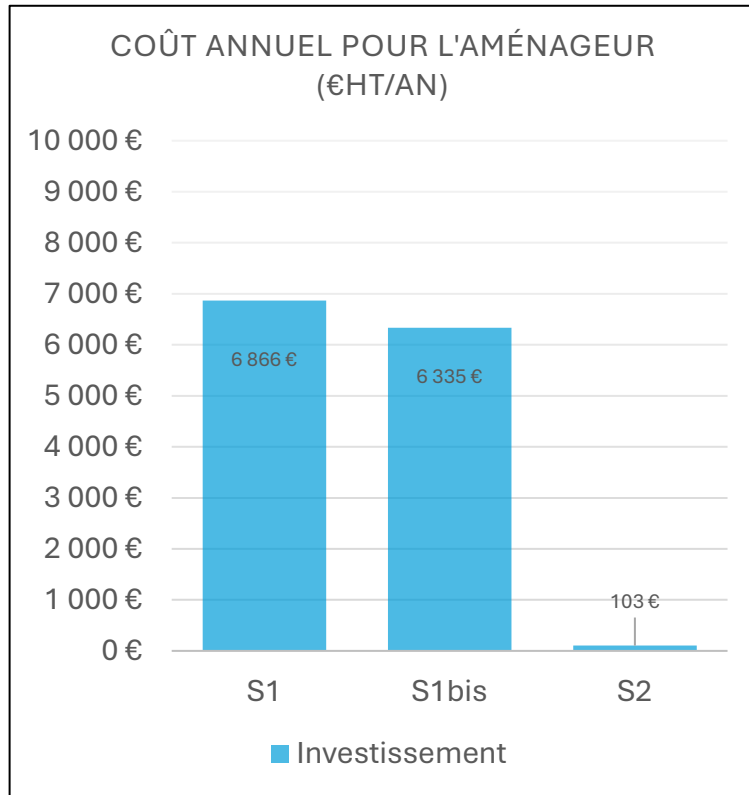


Le scénario 2 est 1,5 à 2 fois moins cher que les scénarios 1 et 1bis



► La répartition des coûts

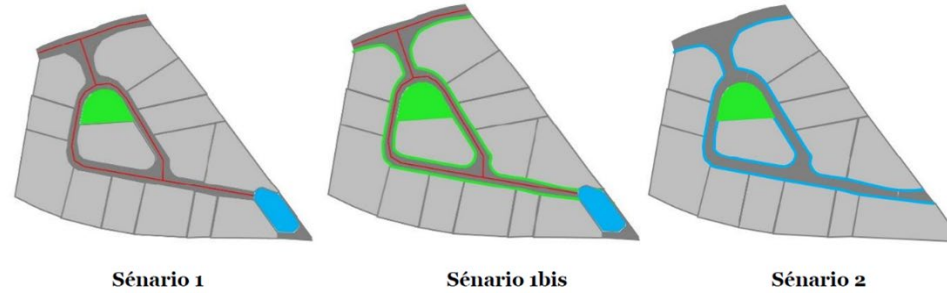
S1-"Traditionnel"
S1bis – S1+ espaces verts
S2- Noues et bassin



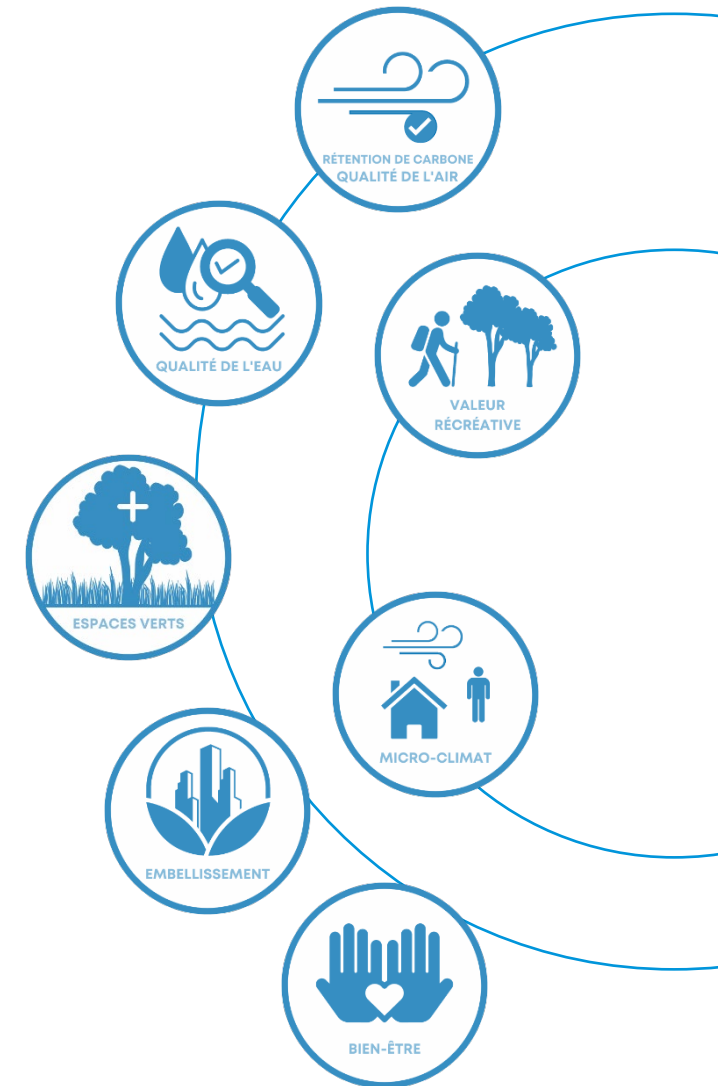
Le scénario 2 est nettement moins cher pour l'aménageur



► Un baromètre des services rendus !



	Sénario 1	Sénario ibis	Sénario 2
Lutte contre les îlots de chaleur	✱	✱✱✱	✱✱✱
Plus-value bien-être liée à la végétation	✱	✱✱✱✱	✱✱✱✱
Surface potentiel pour la biodiversité	✱	✱✱✱✱	✱✱✱✱
Recharge nappe (impact quantitatif)	✱✱✱	✱✱✱	✱✱✱
Gestion des �v�nements extrêmes			✱
Culture du risque & mémoire de l'eau			✱✱✱
Protection de la nappe (impact qualitatif)	✱	✱	✱✱✱
Gestion des pollutions accidentelles			✱
Adaptabilité du site (travaux, renouvellement, redimensionnement ...)	✱	✱	✱✱✱



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Histoire de quelques opérations

Régis Berlier

BE Atelier LD



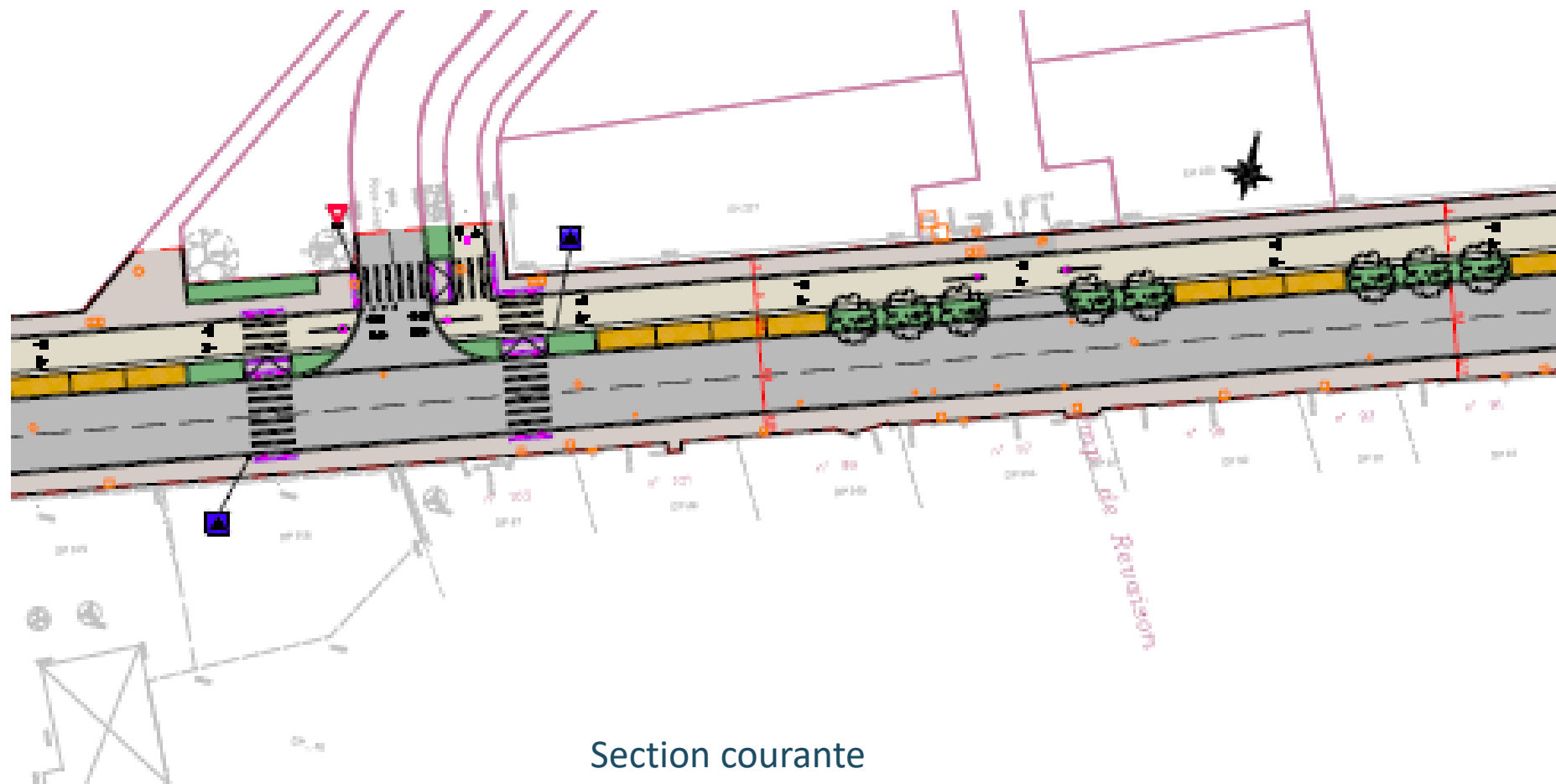
graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



- Saint-Priest
- Rhône
- Environ 47 000 hbts
- 10 km de Lyon



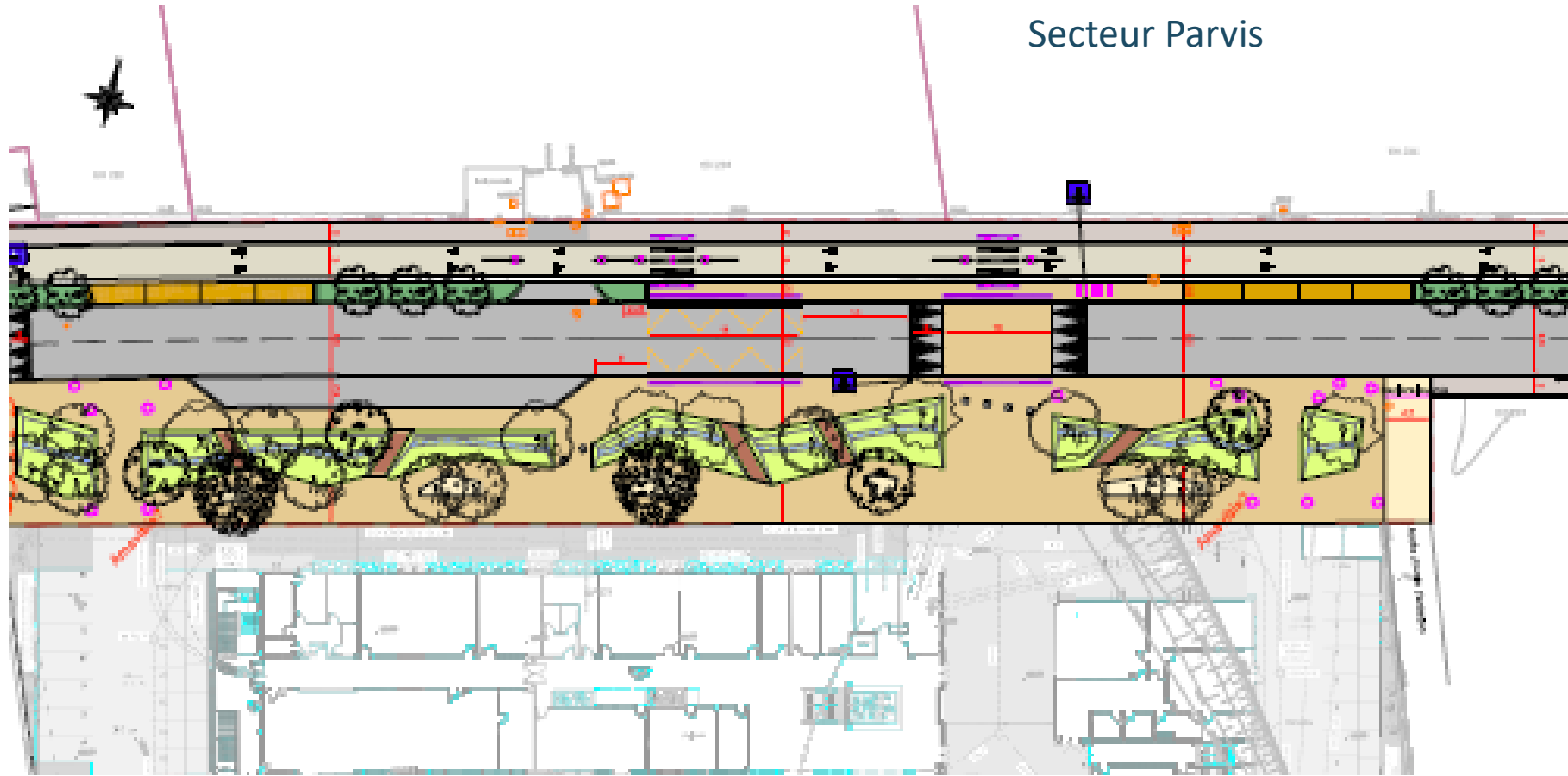
- Un projet de voirie urbaine
- Un gestionnaire à compétences multiples
- Un espace contraint



Section courante

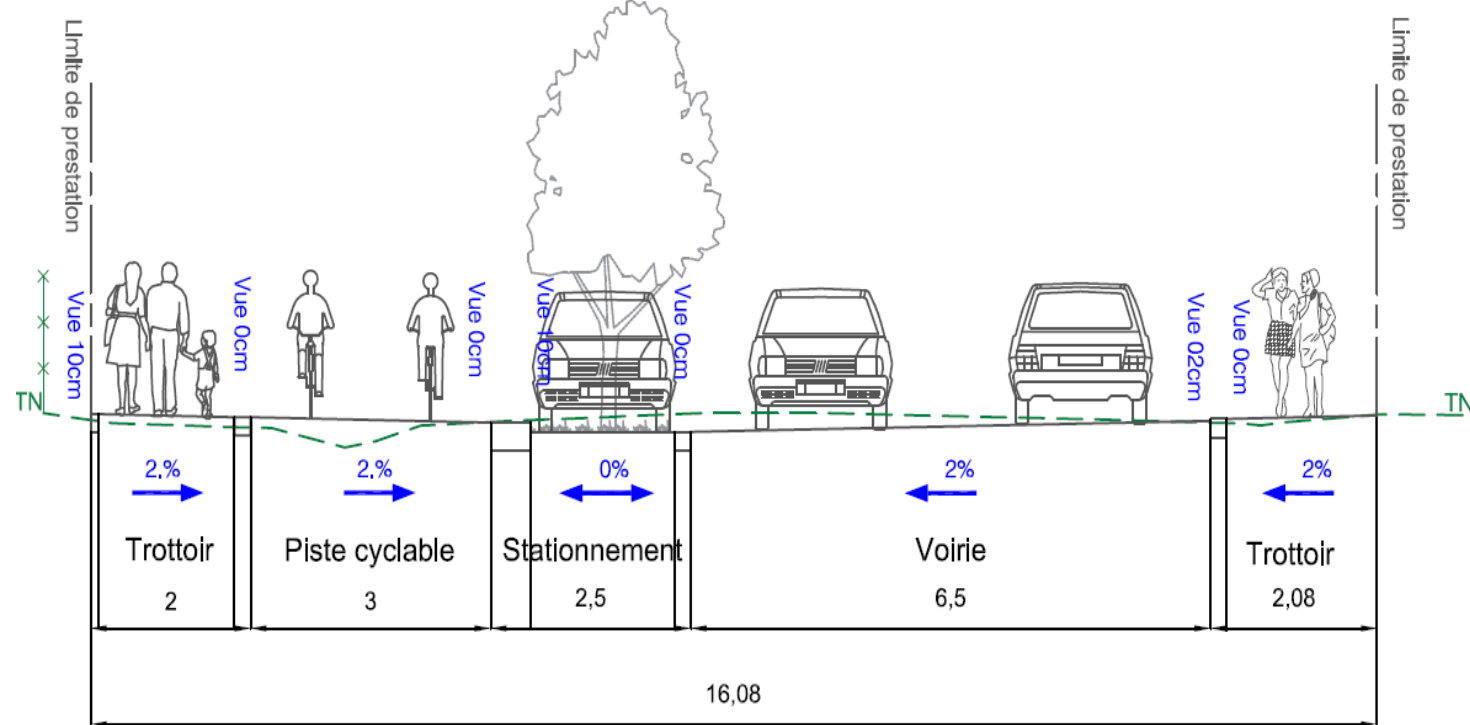


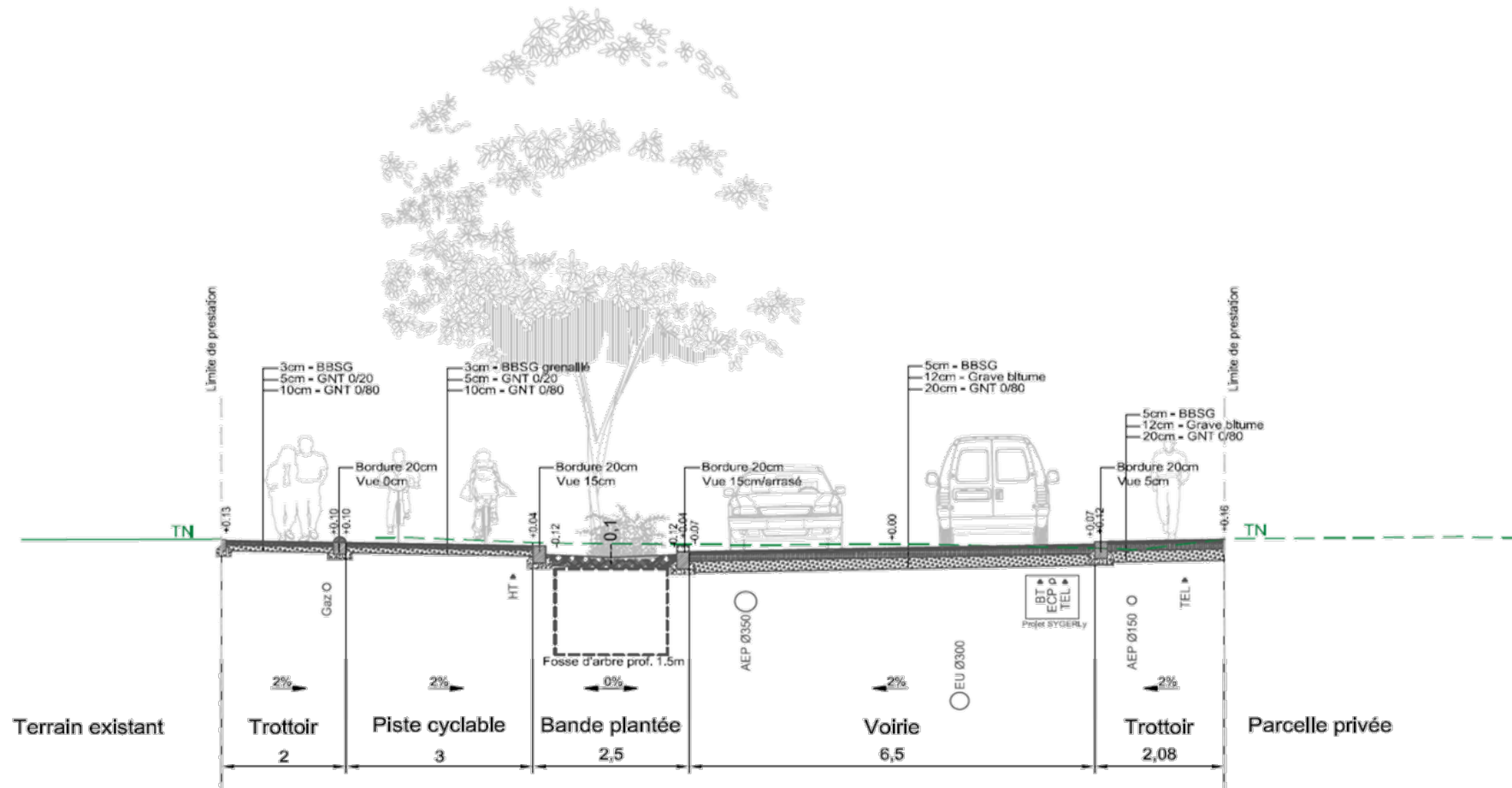
Secteur Parvis

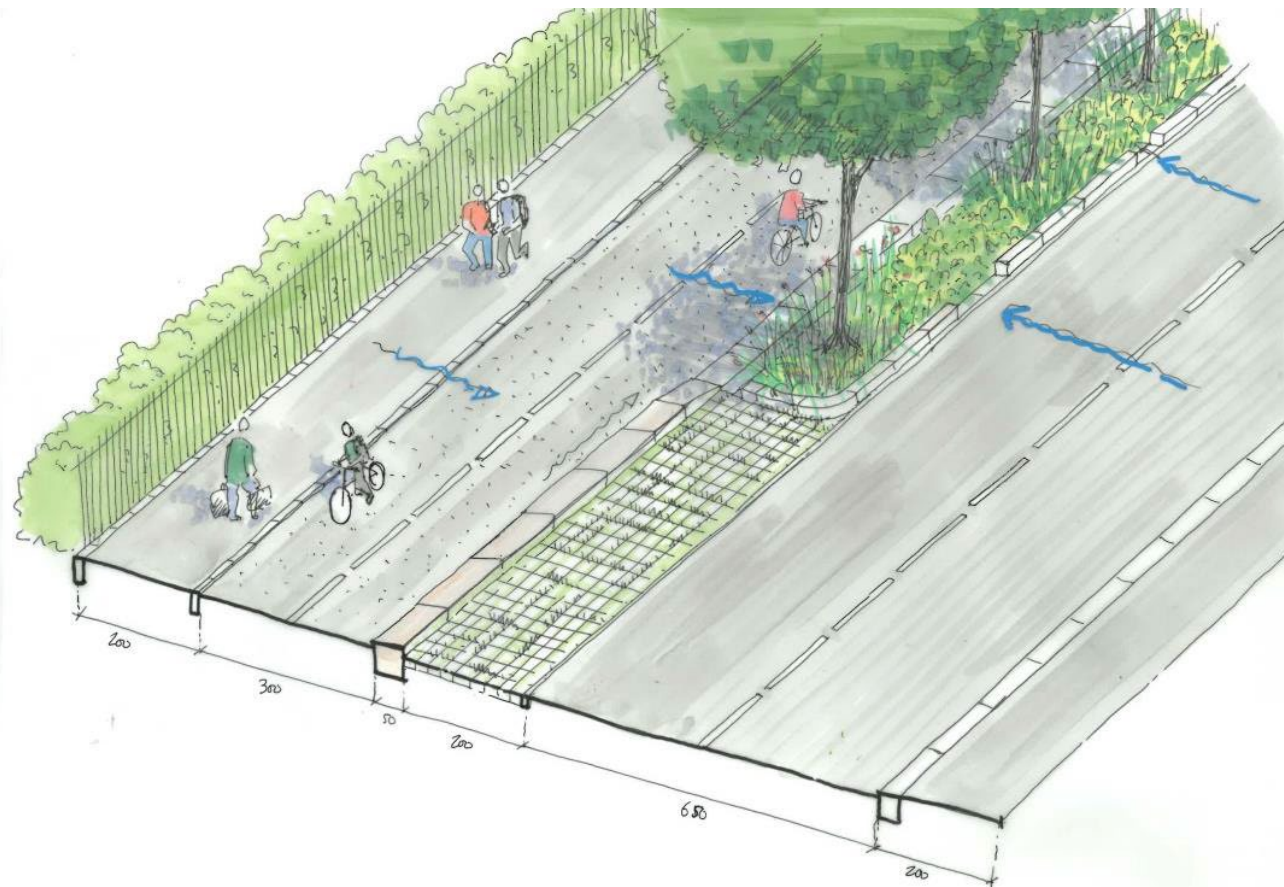




- Un nivellement adapté : concentration du ruissellement, du privé vers le public
- Intégration des différentes modalités > peu d'espace disponible







- Pluie d'occurrence 30 ans
- Rue surface 11 500 m²
Coefficient 0,86
>> Volume 117 m³
- Parvis surface 1 600 m²
Coefficient 0,69
>> Volume 10 m³
- Stockage en tranchée drainante et espaces verts
Infiltration



Forum Eau dans la ville

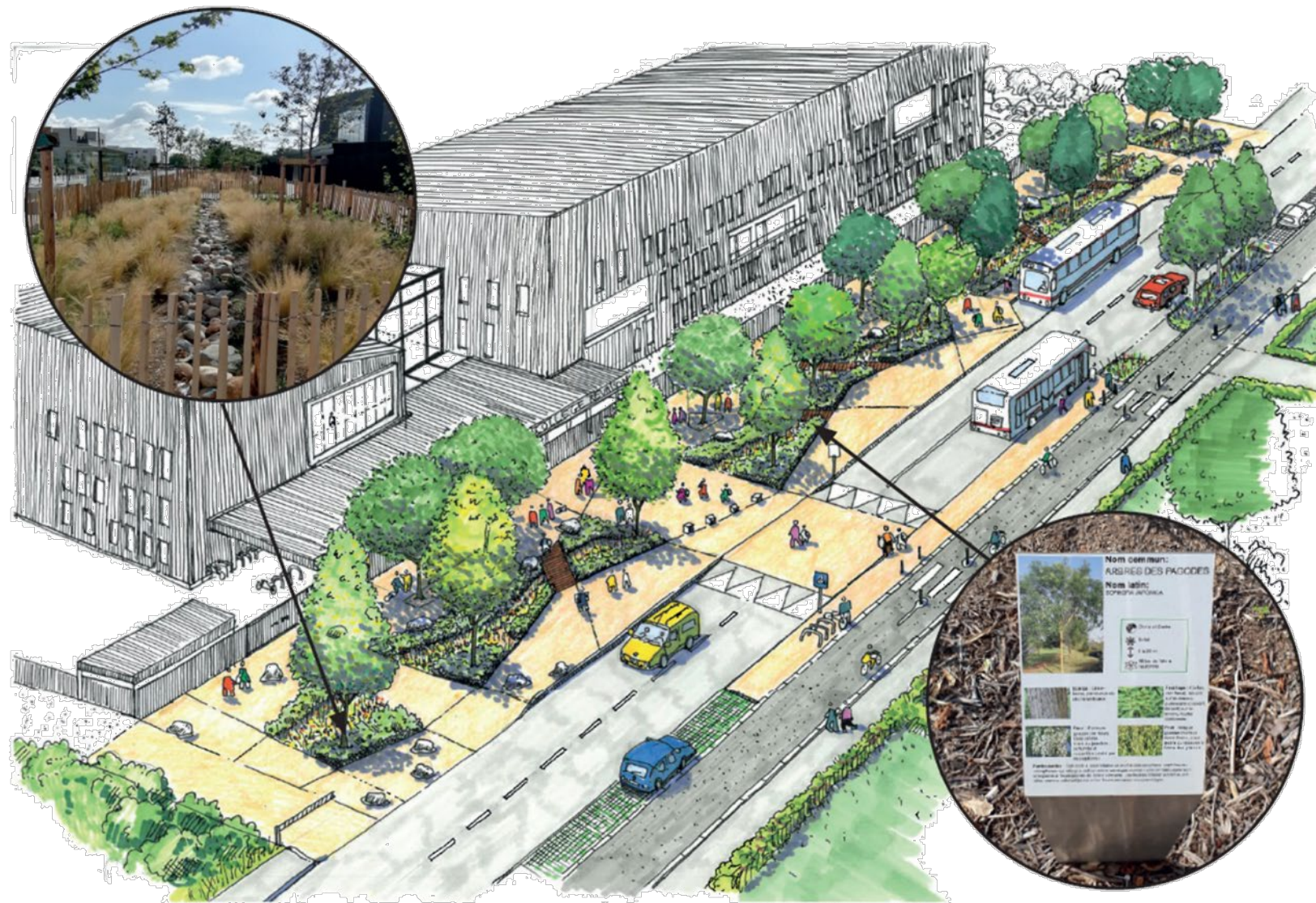
Vers une gestion durable des eaux pluviales

Chemin de Revaion - Saint Priest


GRENOBLEALPES
MÉTROPOLE


graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

↓ Le Parvis du Collège





Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

Chemin de Revaion - Saint Priest



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES





Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

Chemin de Revaion - Saint Priest

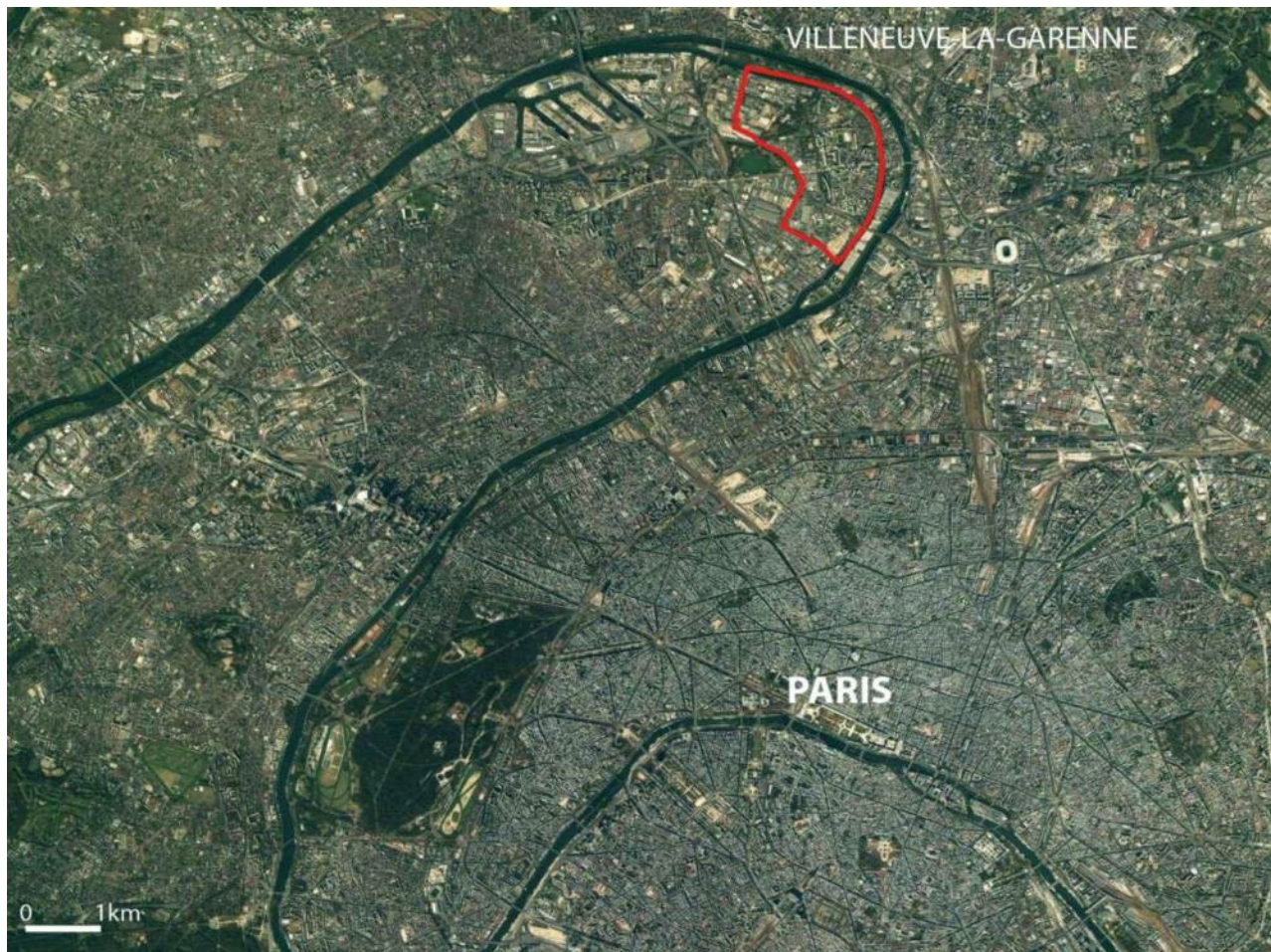


graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES





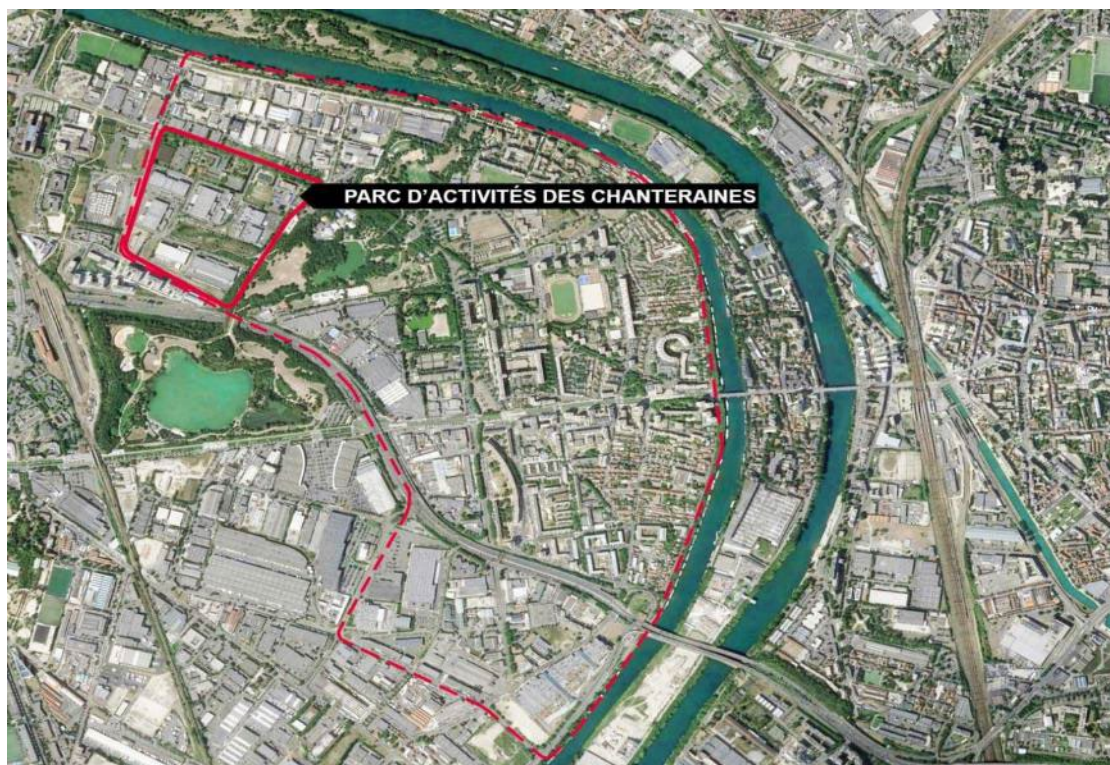
Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne



- Hauts-de-Seine
- 25 000 habitants
- 4 km de Paris

- Localisation :
boucles de la Seine

- > Risque d'inondation
> Sols argileux



- Ancienne friche industrielle
- Projet de développement économique 17 ha
- Proximité immédiate du parc paysager départemental des Chanteraines
- Maître d'ouvrage : Sirius
- 2005-2010



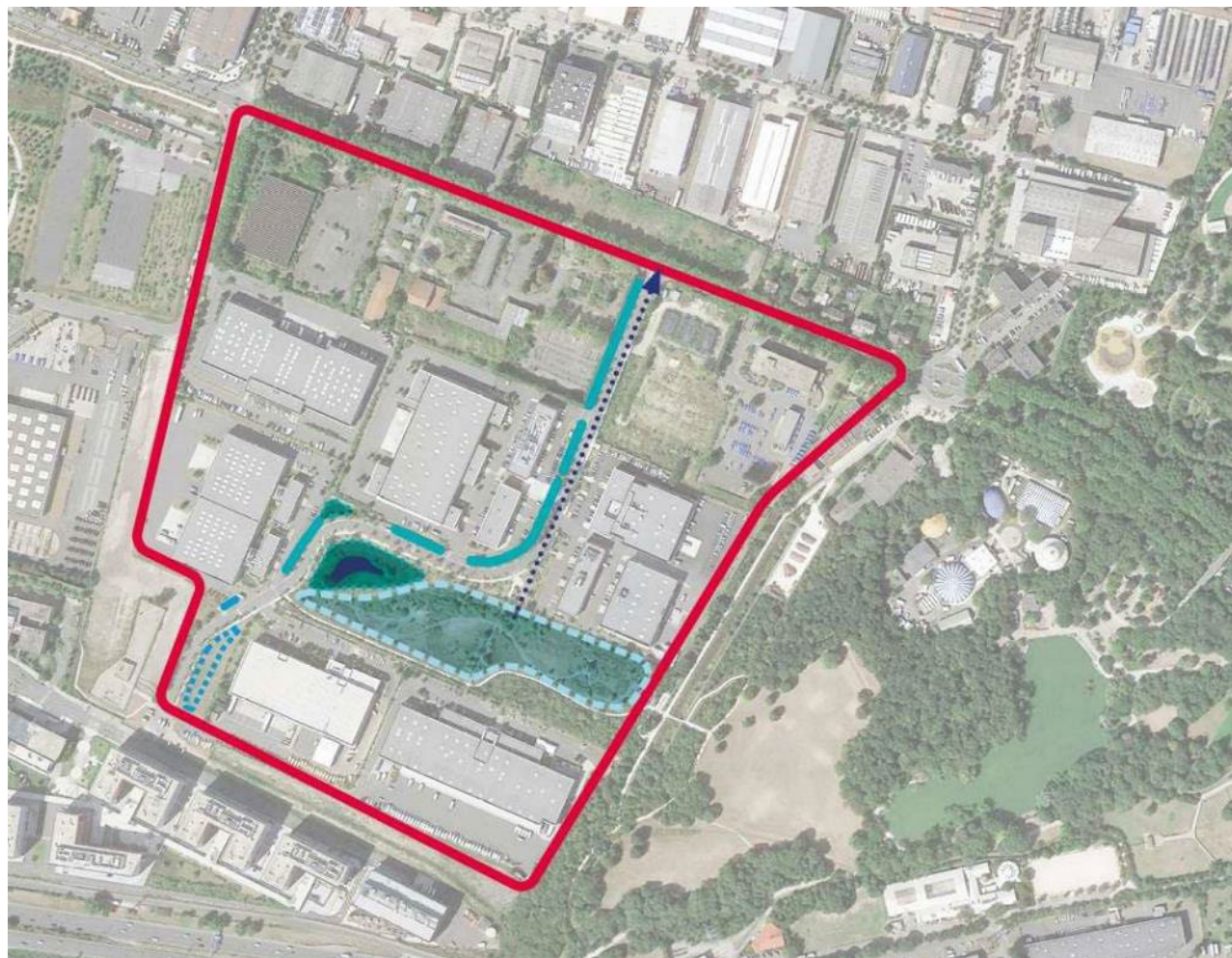
Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne



- Rue principale traversante
- Vaste parc de 2 ha au cœur du projet, dans la continuité du parc départemental des Chanteraines
- Grande plaine inondable compensant les remblais dus aux bâtiments (PPRI)



Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne



- Stratégie de gestion à ciel ouvert
- Voie principale mono-pentée longée par une noue plantée
- Bassin de rétention paysager
- Rejet limité à 2 L/s/ha



Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne



Bassins en eau



Noue paysagère



Orientation de la pente de la voirie vers les espaces verts



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES





Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

Parc d'activités des Chanteraines – Villeneuve-la-Garenne





Multi-fonctionnalité

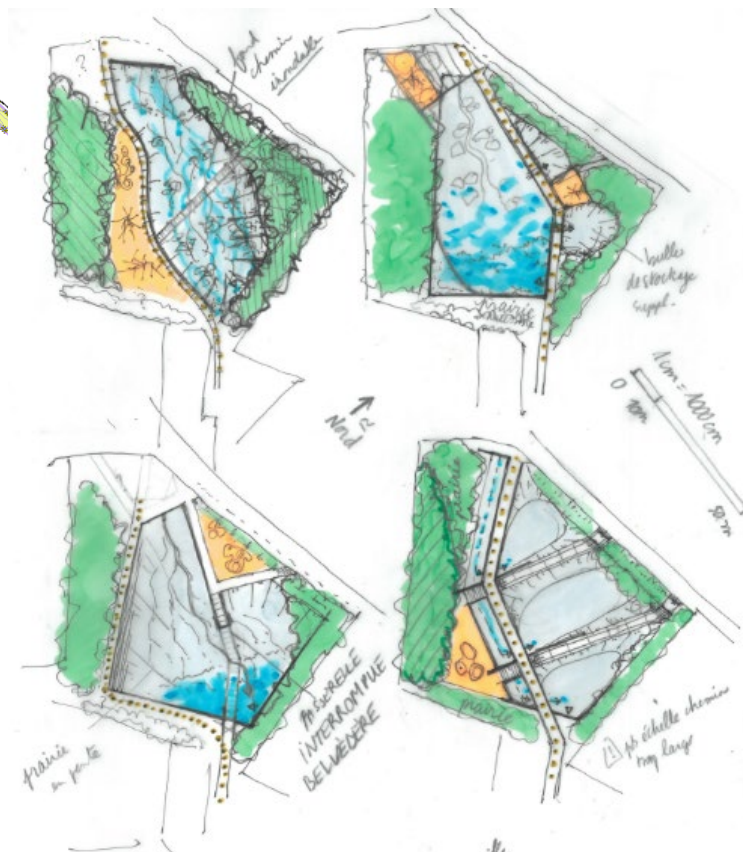
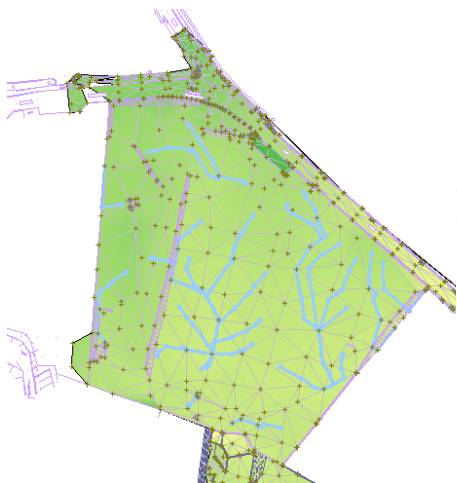
Parc paysager inondable
(ZAC de la Moraye – Beaumont les Valence)





Multi-fonctionnalité

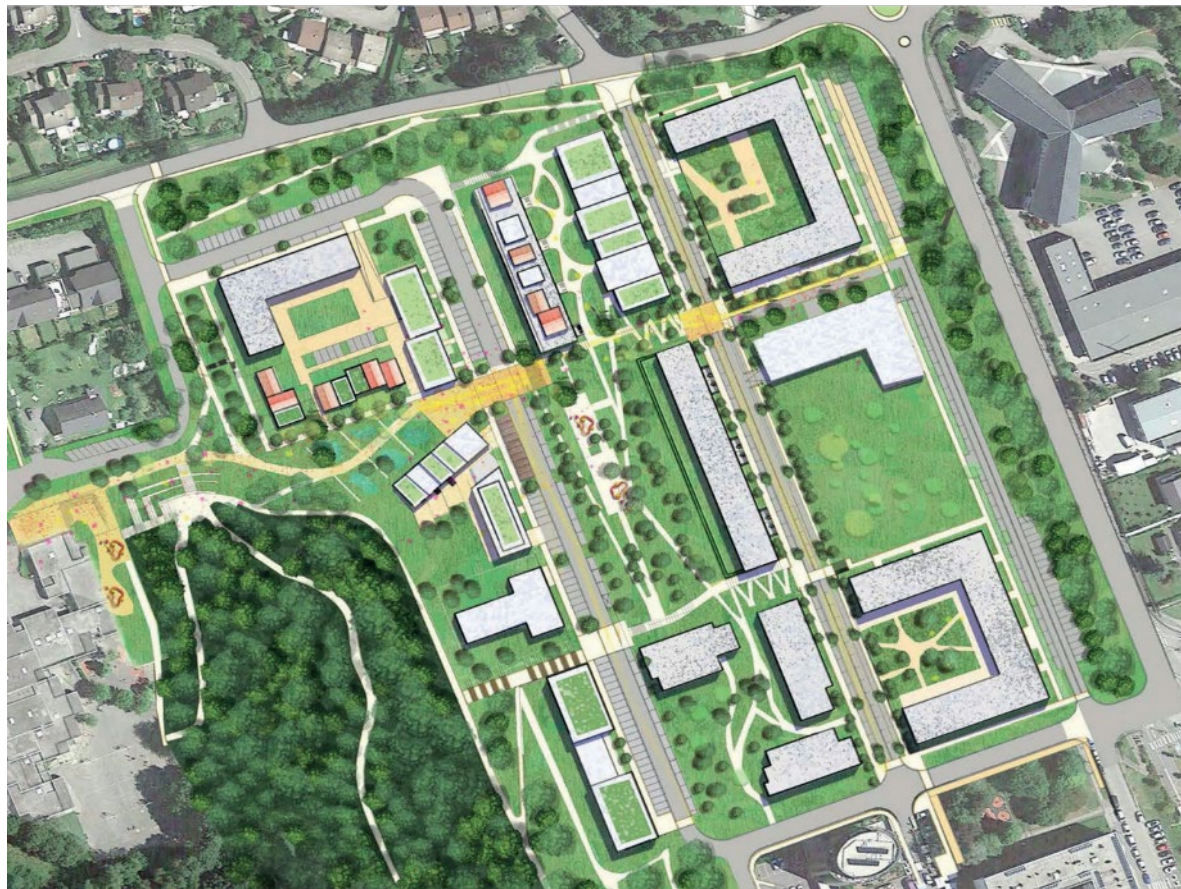
Parc paysager et bassin de rétention
(Parc Beaunier - Villars)





Travailler dans les pentes

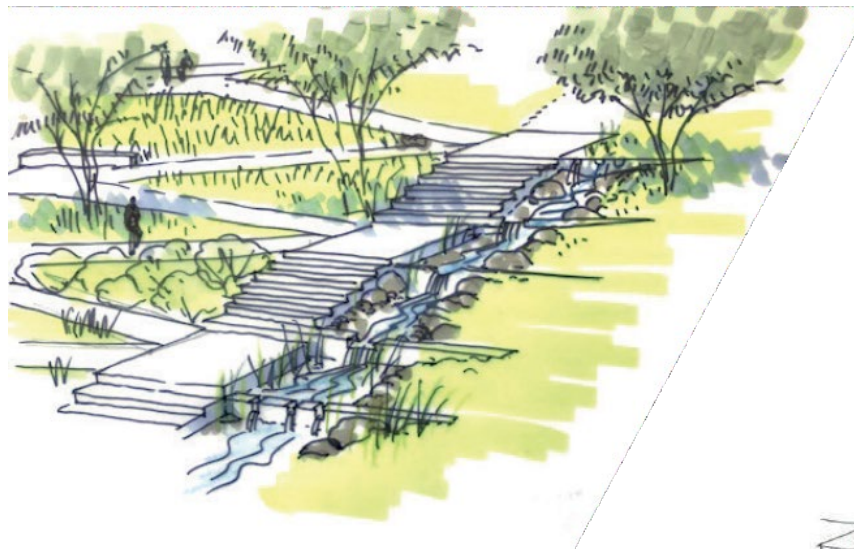
Nord des Combes - Chambéry





Travailler dans les pentes

Nord des Combes - Chambéry





Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales

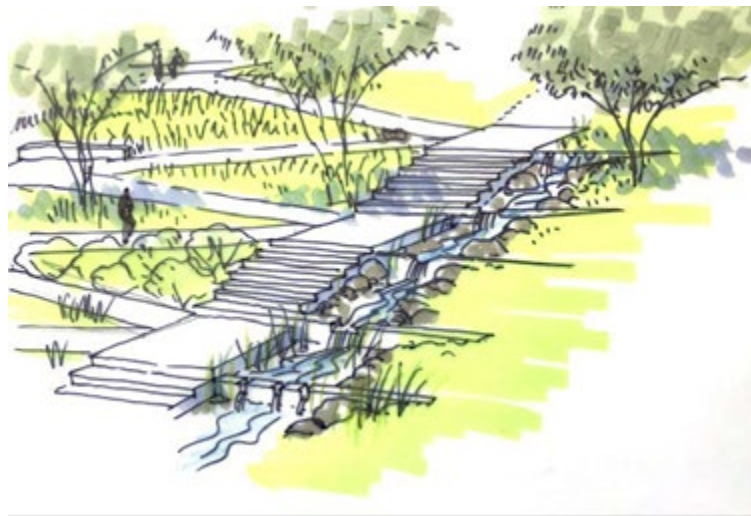
Le champ des possibles



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES

Travailler dans les pentes

ATELIER LD



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



3 visites d'opérations exemplaires

Pauline Thoreau,

experte eaux pluviales de voirie,

Caroline Merlet,

animatrice eaux pluviales, Grenoble-Alpes Métropole








Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

Aire de stationnement du 8 mai 1945 à Gières



-  Projet espace public
-  Projet assainissement
-  Surface déconnectée

- Projet espace public : rénovation du parking existant et de ses abords (désordres liés aux eaux pluviales)
- Projet assainissement : mise en séparatif des réseaux en amont de l'esplanade
- Surface du parking déconnectée : 3 250 m²
- **Surface du BV amont déconnectée : 9 200 m²**
- Noues et tranchées d'infiltration
- MOE et entreprises : Artelia, Eiffage, EVD



Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

Place de la République à Gières

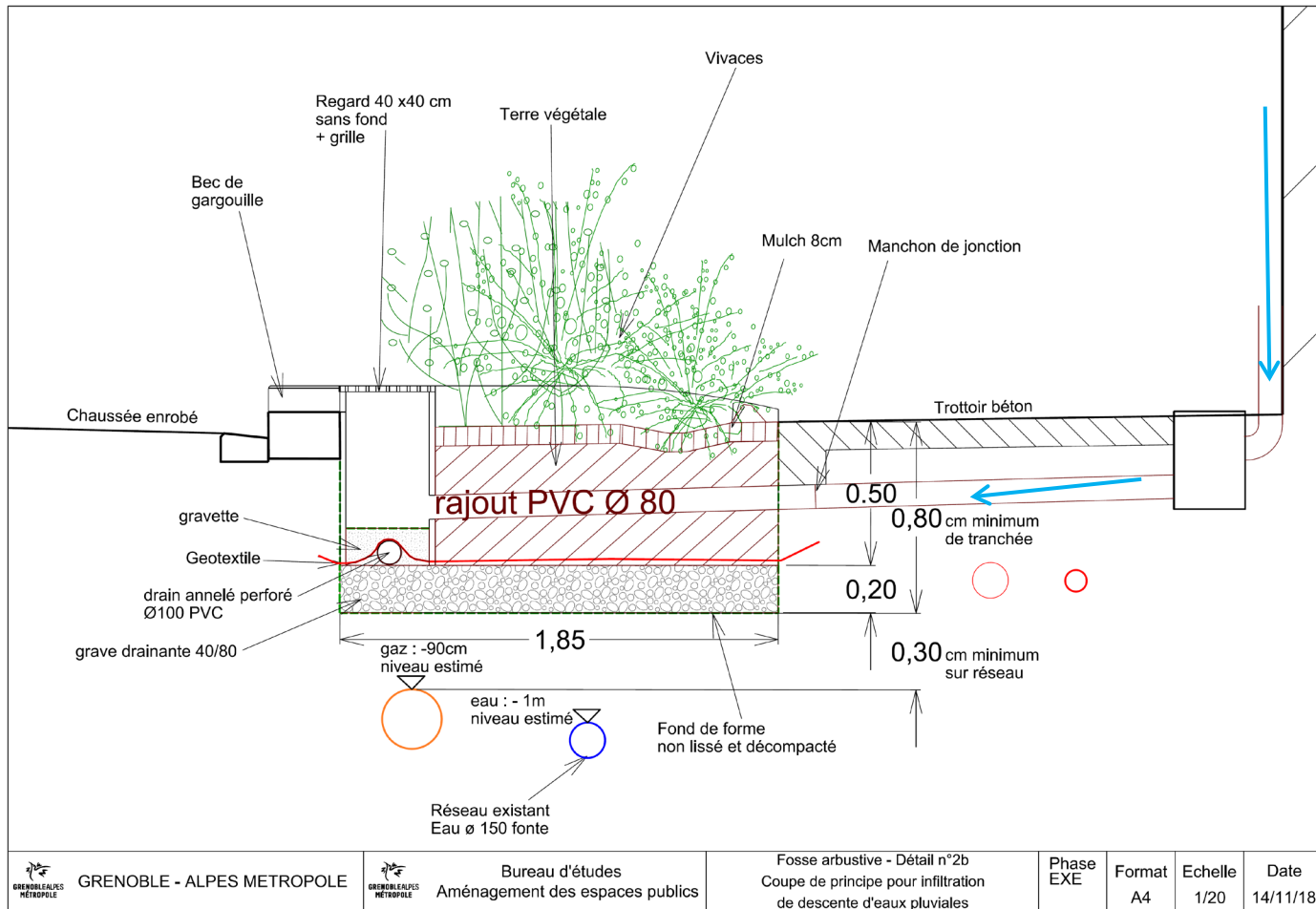
- Projet Urbain Partenarial (PUP) d'espace public visant à redonner de l'espace aux piétons, autour de la place de la République
- Des perméabilités favorables et 6 000 m² d'espace public déconnectés du réseau (100 % du projet)
- **Fonctionnement 3 bassins versants « en cascade »**
- Noues et puits d'infiltration puis structure réservoir sous le parking infiltrant constitué d'une grave 20/60 (vide 30 %) sur 80 cm de profondeur
- MOE et entreprise : Artelia, Square Paysages, EVD et Midali TP





Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

Boulevard Agutte Sembat, Grenoble

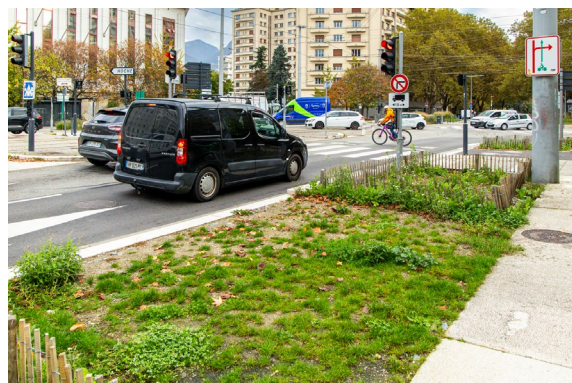


- Projet de réaménagement de l'espace public
- Les descentes des toitures s'écoulaient initialement sur la voirie pour rejoindre le réseau unitaire
- Opportunité d'**infiltrer les eaux pluviales des toitures dans des jardins de pluie**, prévus pour récupérer les eaux des trottoirs
- MOE et entreprises : service commun GAM – ville de Grenoble, Eurovia, Sols Alpes, toutinvert



Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

Avenues général Champon et Marcelin Berthelot, Grenoble



- Aménagement d'une chronovélo et large végétalisation des avenues
- La déconnexion du réseau unitaire n'était pas une entrée prioritaire du programme mais volonté de désimperméabiliser et végétaliser au maximum
- **Chaque aménagement a été optimisé pour infiltrer au maximum l'eau de pluie**
- Fosses d'arbres élargies, bordures ajourées, revêtements perméables
- MOE et entreprises : Ingérop, Eurovia, Laquet



Opérations sur Grenoble-Alpes Métropole

Grand Place, Echirolles et Grenoble

- Création d'une voirie nouvelle et aménagement des espaces publics autour du centre commercial Grand Place
- **De larges espaces verts en creux** créés en remplacement de surfaces imperméables
- Ruissellement direct vers les noues puis tranchées drainantes ou puits et surverse vers les espaces verts existants
- **100 % du projet déconnecté du réseau**
- MOE et entreprises : AKTIS (paysagiste), Alp'Etudes (BE Ingénierie et paysage)



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Réaménagement de l'avenue Rhin et Danube et de la rue Anatole France à Grenoble

Armelle Feral, chargée d'opérations
maîtrise d'ouvrage de l'espace public
Grenoble-Alpes Métropole

Sylvain Aujoulat
Ingérop



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Contexte du projet

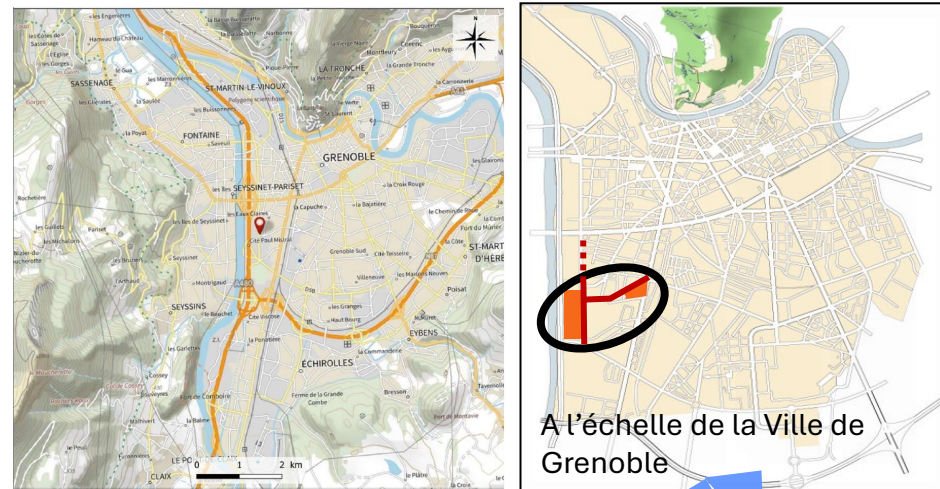
Quartier Mistral Lys Rouge :
QPV en renouvellement urbain
depuis 2006.

désenclavement et émancipation du quartier,
création de centralité, création d'espaces
publics de qualité, développement d'une
nouvelle attractivité

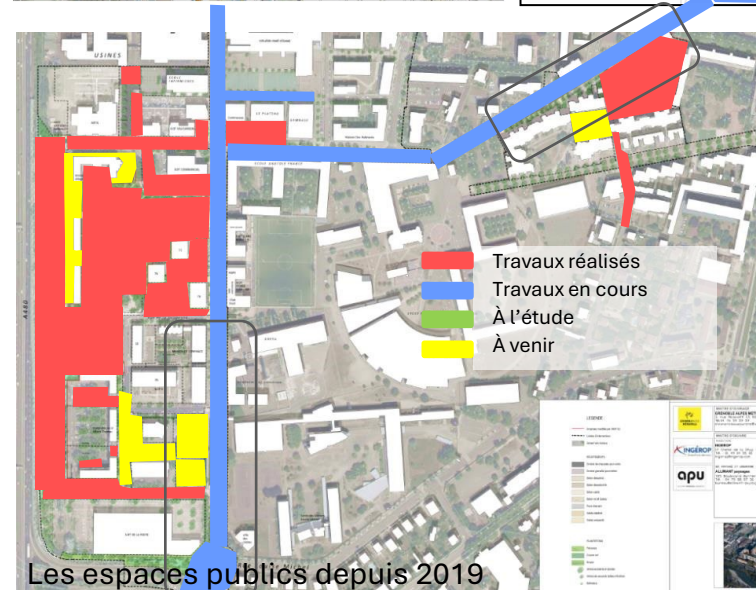
Rénovation de 2 portions de voirie anciennes = opportunité à saisir

PROGRAMME AVENUE RHIN ET DANUBE ET RUE ANATOLE FRANCE :

- Réaménager de « façade à façade » les portions anciennes des voiries et espaces publics pour les rendre confortables pour tous les usagers ;
- Insérer deux pistes bidirectionnelles cyclables de qualité sur les axes et les raccorder aux aménagements existants ;
- Redimensionner les carrefours pour faire mieux cohabiter les mobilités et sécuriser les traversées piétonnes ;
- Sécuriser les abords des écoles et en particulier l'école Anatole France située dans un carrefour accidentogène ;
- Favoriser **l'adaptation au changement climatique** : végétalisation, désimperméabilisation, déconnexion des eaux pluviales (jusqu'à présent déversées dans le réseau unitaire), etc. en appliquant le plan Canopée de la Métropole.



A l'échelle de la Ville de Grenoble



Les espaces publics depuis 2019



Spécificités du projet : Des contraintes qui sont devenues des axes de conception

- Nombreux **mésusages** (rodéos, excès de vitesse, stationnement sur trottoir...)
 - > Les **espaces verts** vont servir à la fois le cadre de vie, l'infiltration des EP, la défense anti-intrusion dans le parc de la prairie, la séparation des flux VL, cycles, piétons, la lutte contre le stationnement sauvage.
- Nombreux **réseaux** en sous-sol -> difficultés à planter des arbres, difficulté à positionner des tranchées drainantes
 - > Nécessité de multiplier les solutions



Un budget de 8 073 677 € HT réparti entre financeurs grâce à d'importantes subventions :

- Région AURA (NPNRU)	= 281 217€	= 3,5%	- GAM	= 3 482 467 €	= 43%
- Etat – DSIL	= 1 226 913 €	= 15%	- Ville de Grenoble	= 1 933 215 €	= 24%
- Etat – Agence de l'eau	= 1 042 895 €	= 13%	- SMMAG	= 107 000 €	= 1,5%



Les principes de la conception

- Etat du site

Axe de circulation important : bus C5 et C8, chronovélo, cheminement piétons vers les écoles et équipements publics,

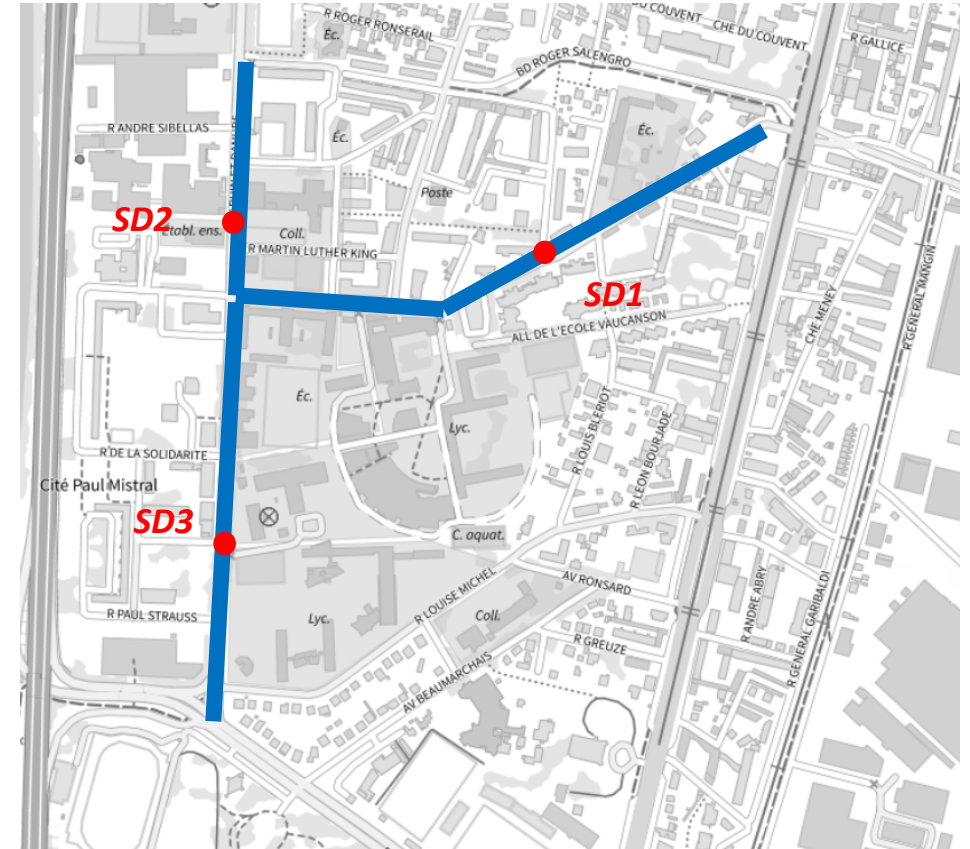
Densité des réseaux existants dont GRT Gaz, CCIAG, collecteur EU, HT-BT, gaz, Télécom...

Niveau de la nappe phréatique estimé à -2.50 m du TN, selon la « carte des plus hautes côtes piézométriques prévisionnelles 2003 » (Ville de Grenoble).

Malgré le contexte géotechnique favorable du lit du Drac, les perméabilités mesurées sont hétérogènes et plus faibles qu'attendues pour une grave sableuse alluvionnaire :

- 2×10^{-5} m/s sur Rhin Danube Nord,
- $1,7 \times 10^{-6}$ m/s sur Rhin Danube Sud
- $1,1 \times 10^{-6}$ m/s sur Anatole France

(cf. extrait rapport Fondasol de mars 2023) ci-contre



Sondage	SD1	SD2	SD3
Type (Nasberg / Lefranc)	Nasberg	Nasberg	Nasberg
Profondeur de l'essai (m)	1.6 à 2.0 m	1.5 à 2.0 m	1.5 à 2.0 m
Perméabilité k (m/s)	1.1×10^{-6}	2.0×10^{-5}	1.7×10^{-6}



Les principes de la conception

- Principe de dimensionnement

Les ruissellements issus des espaces privés ne sont pas pris en compte. Seules les eaux pluviales des espaces publics sont gérées dans le cadre du projet.

Adaptation au mieux au projet d'aménagement avec les contraintes de **conservation des réseaux existants, des plantations existantes** et des constructions existantes.

Le volume de stockage retenu a été arrêté au meilleur compromis coût et espace disponible, puis comparé aux volumes nécessaires selon 2 méthodes de calcul :

- Méthode des pluies, préconisée par le mémento technique ASTEE 2017, avec :
 - coef de montana Grenoble Philippeville,
 - coef de perméabilité selon sondages Fondasol,
 - coef de colmatage 50%,
 - surface d'infiltration 100% du fond et des faces latérales des massifs drainants.
- Calcul simplifié de la pluie courante de 15mm X surface active, **sans prendre en compte l'infiltration.**

Période de retour T	a	b
2 ans	4.16	0.629
5 ans	5.38	0.652
10 ans	6.66	0.665
20 ans	9.36	0.706
30 ans	12.27	0.736

Coef de Montana Grenoble Philippeville extrait de Parapluie

Période de retour	Volume de stockage disponible	Volume de stockage nécessaire
Stockage pluie de 15 mm	630 m3 sur R&D 620 m3 sur A.F.	294 m3 sur R&D 200 m3 sur A.F.
T 2 ans	630 m3 sur R&D 620 m3 sur A.F.	455 m3 sur R&D 690 m3 sur A.F.
T 30 ans	630 m3 sur R&D 620 m3 sur A.F.	840 m3 sur R&D 954 m3 sur A.F.

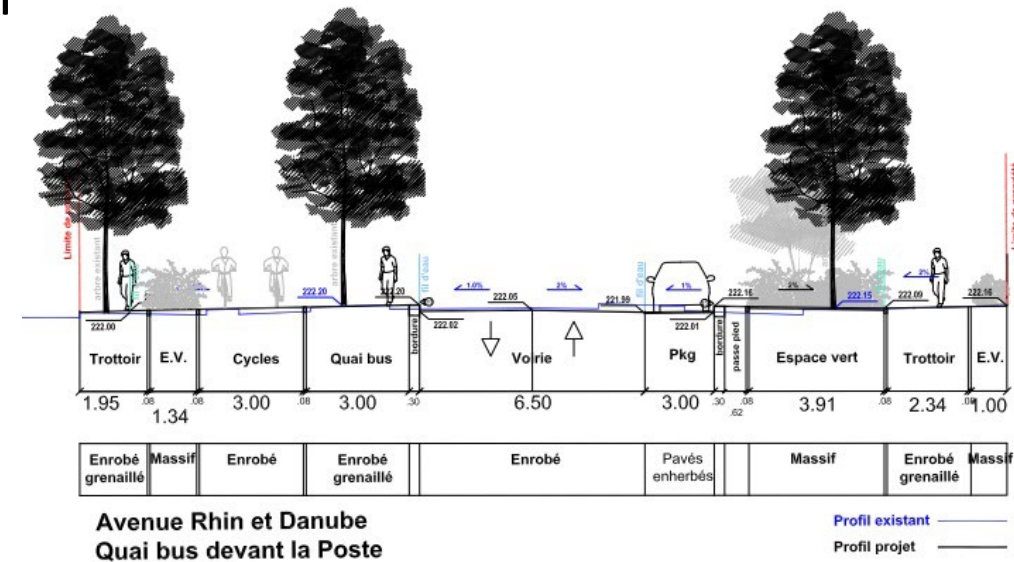
Tableau de synthèse bilan des volumes



Les principes de la conception

- Les chiffres clés vers une désimperméabilisation / végétalisation des espaces publics

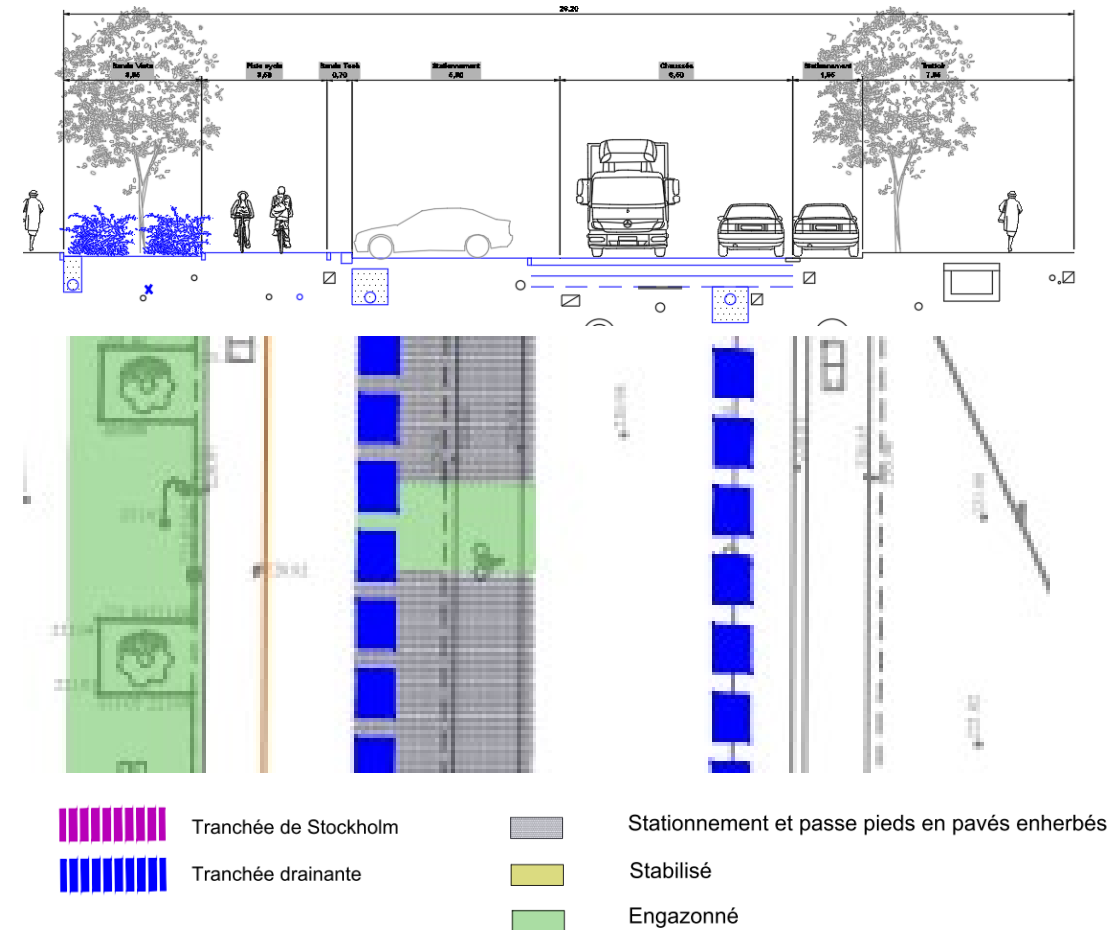
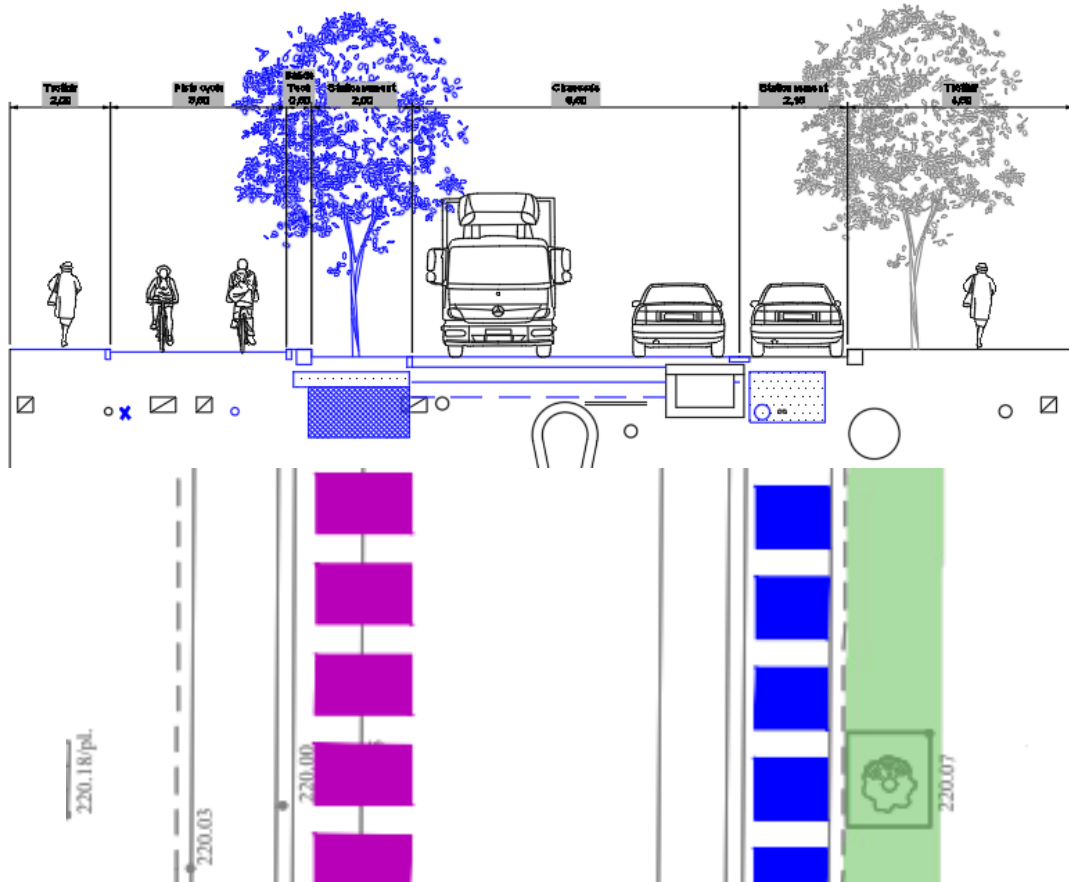
Indicateurs principaux	Avant Travaux	%	Après travaux	%	Évolution
Nombres d'arbres	195 u		326 u		+131 u
Surface perméable (espace verts)	500 m ²	1,4 %	4 600 m ²	13 %	+ 4 100 m ²
Surface semi perméable (pavé en gazonné)	0 m ²	0 %	1 500 m ²	4,2 %	+1 500 m ²
Surface imperméable	35 000m ²	98,6 %	29 400m ²	82,8 %	- 5 600 m ²
Surface totale	35 500m ²	100 %	35 500m ²	100 %	-





Les principes de la conception

- Adaptation des ouvrages de gestion des EP





Les principes de la conception

1 - Système d'infiltration type jardin de pluie

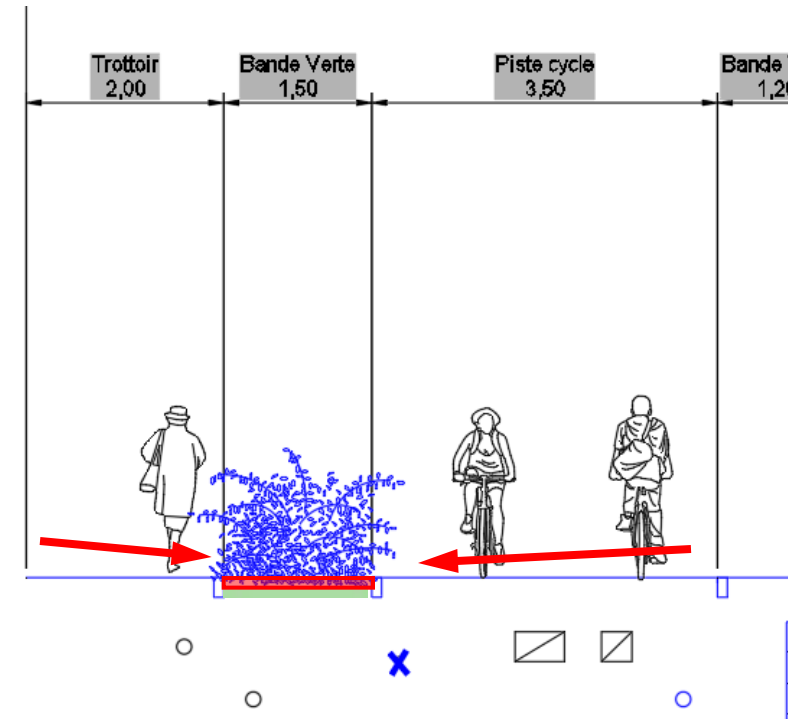
Réalisé en accompagnement des zones d'espaces verts :

Constitution :

- terre végétale réalisée en décaissé pour stocker une hauteur d'eau moyenne de 10 cm sur l'ensemble des espaces verts,
- choix d'une terre végétale avec une perméabilité supérieure à 5×10^{-5} m/s .

Système de collecte :

- ruissellement direct et superficiel.





Les principes de la conception

2 - Système d'infiltration planté type tranchée de Stockholm

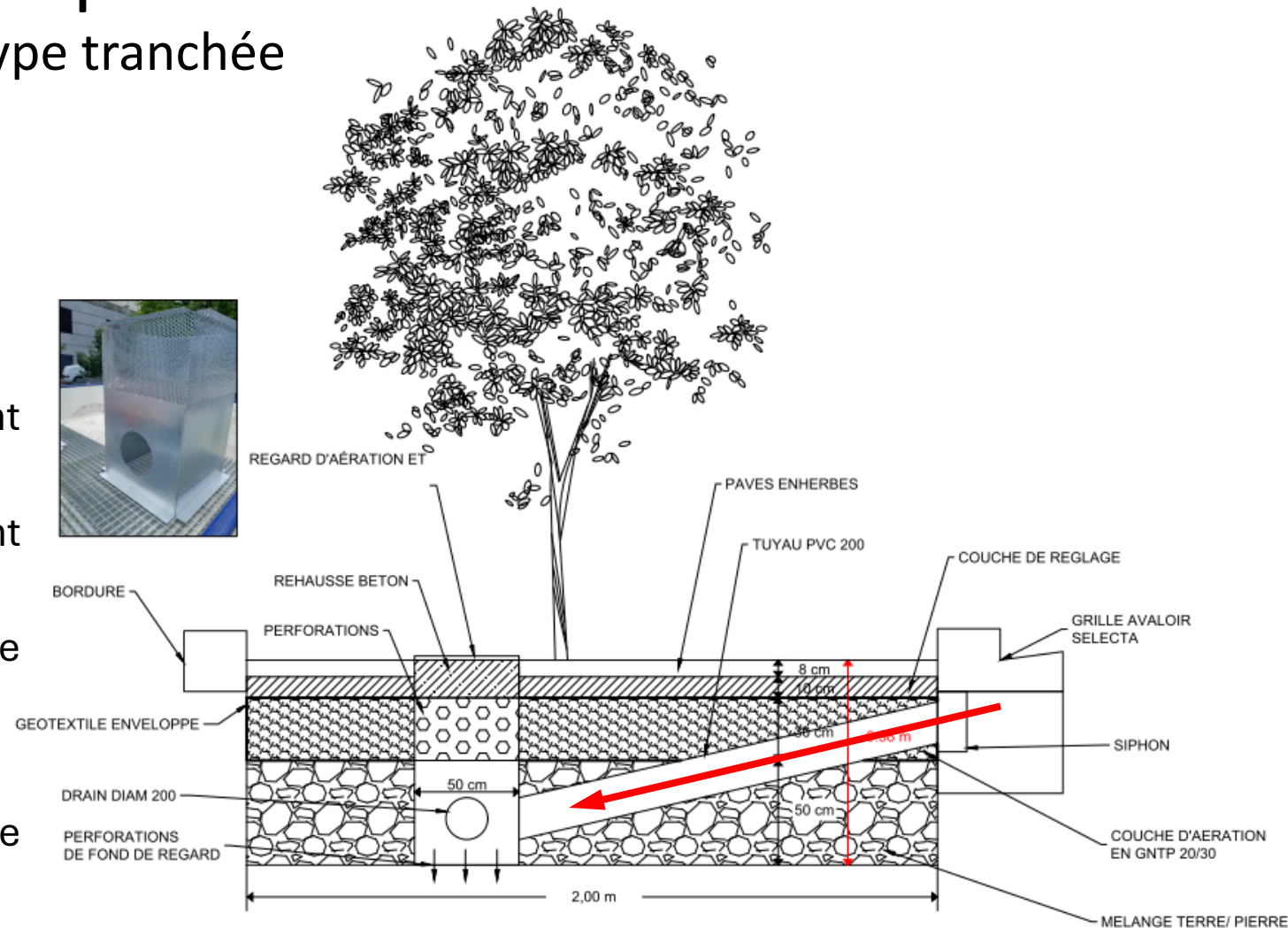
Réalisé en accompagnement de zones de plantation d'arbres et en sur largeur sous les revêtements imperméables circulés :

Constitution :

- couche superficielle de terre ou revêtement minéral,
- couche intermédiaire, massif drainant granulaire avec 30 % de vide,
- couche de fond en mélange terre-pierre de la fosse de plantation avec 10 % de vide.

Système de collecte :

- grille d'injection vers le mélange terre pierre et le massif drainant.





Les principes de la conception

3 - Système d'infiltration type tranchée drainante

Constitution :

Type 1 : réalisé à faible profondeur < 1.30 m sous zone à faible circulation.

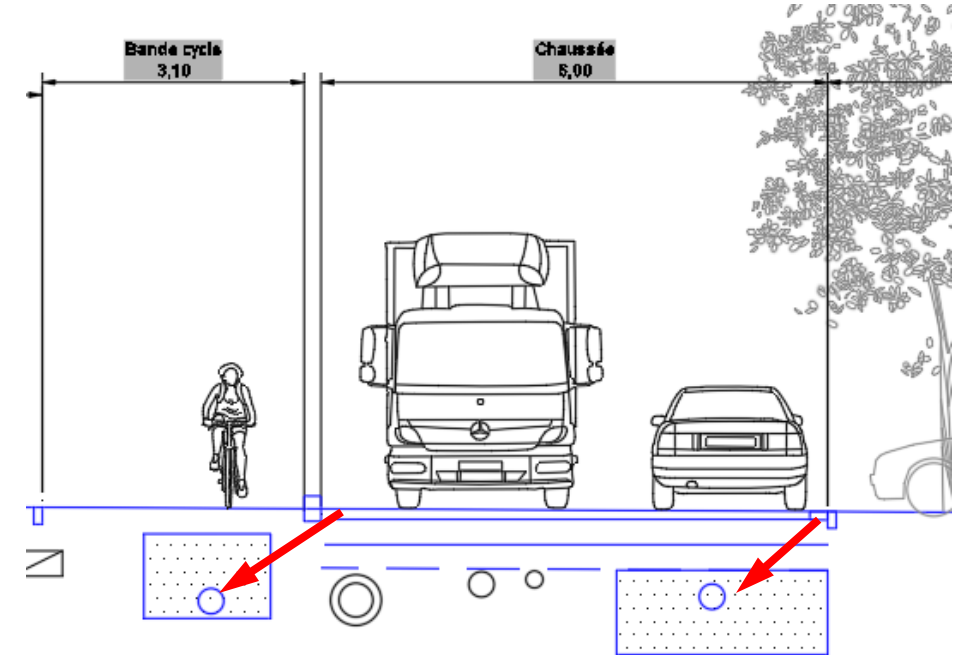
- revêtements de surface circulés et imperméables : piste cyclable, trottoir,
- massif drainant granulaire avec 30 % de vide,
- drain positionné en partie basse du massif drainant.

Type 2 : réalisé à profondeur importante > 1.30 m sous zone à forte circulation :

- revêtements et couche de forme de la chaussée,
- massif drainant granulaire avec 30 % de vide,
- drain positionné en partie haute du massif drainant.

Système de collecte :

- Regard à grille de voirie + canalisation vers la tranchée drainante.





La mise en œuvre

Les points de vigilance

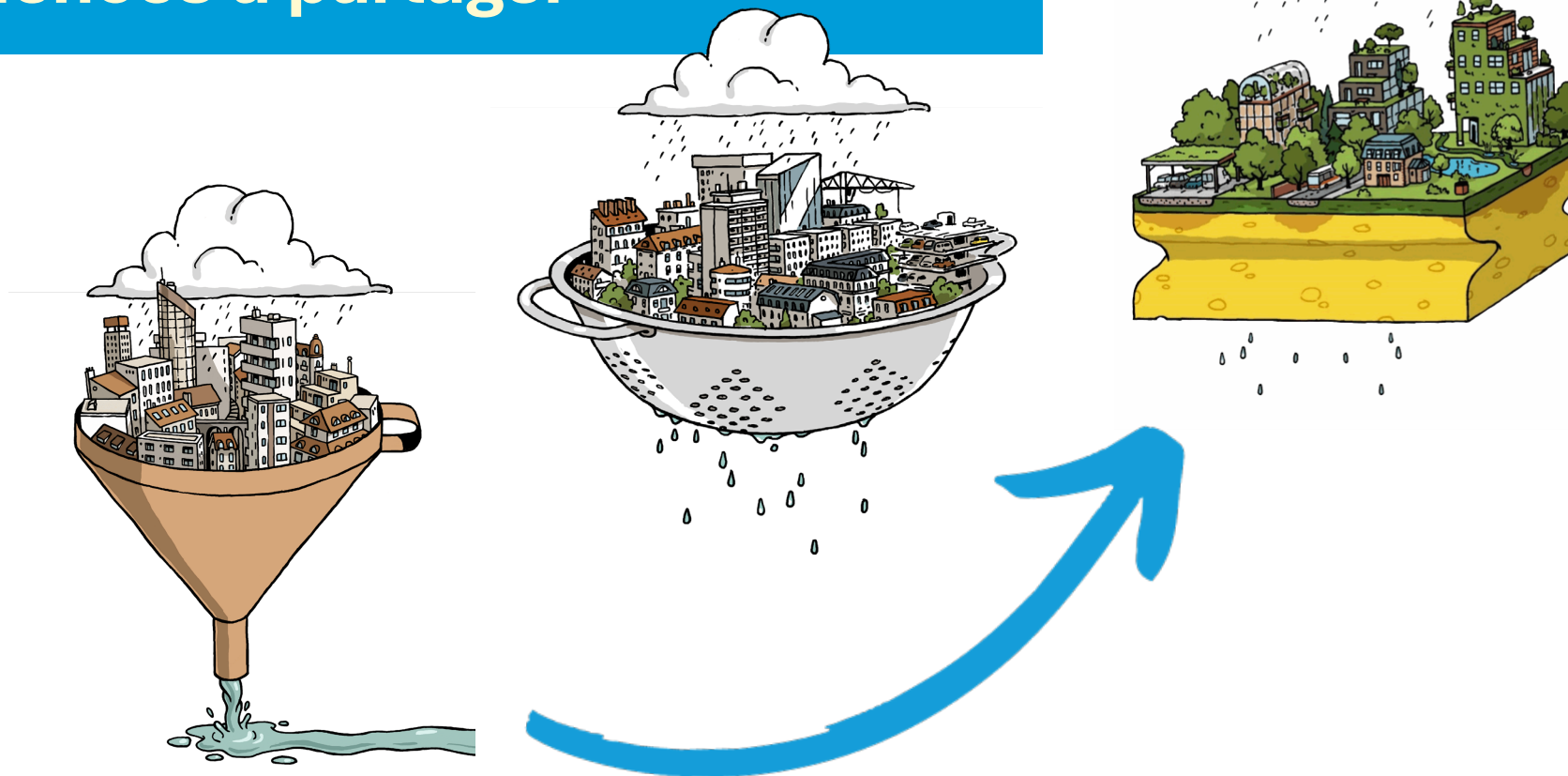
- Perméabilité en fond de fouille,
- Matériaux mis en œuvre pour garantir un indice de vide $> 30\%$,
- Grilles et regards d'injection vers les systèmes de stockage et d'infiltration,
- Drain d'injection et de curage des tranchées drainantes,
- Calage des grilles d'injection en point haut,
- Habillage des grilles d'injection au sein des espaces verts,
- Perméabilité de la terre végétale et du mélange terre pierre mise en œuvre,
- Plan de récolement





Vos questions, vos interrogations Vos expériences à partager

avec le soutien de :



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



12^e programme et soutien de l'agence de l'eau

Jean-Louis Mercier

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



SAUVONSLEAU.FR



L'eau, y es-tu ?

Pourquoi la désimperméabilisation ?





Pourquoi désimperméabiliser les sols ?

Un moyen d'adapter la ville au changement climatique



[L'eau, y es-tu ? Part. 1 - Pourquoi la désimperméabilisation ? - YouTube](#)

Pour une aide de l'agence

→ **Surcharge des systèmes d'assainissement**

Mais aussi

- Débordements et inondations
- Pollution du milieu naturel
- Ilots de chaleurs
- Baisse des nappes, assecs des cours d'eau
- Erosion de la biodiversité





Les aides de l'agence de l'eau

→ 12^e programme d'interventions : 2025-2030 : modalités projets en débat

- Aides aux travaux de déconnexion des eaux pluviales des réseaux
- Aides à l'animation sur la **G**estion **I**ntégrée des **E**aux **P**luviales
- Aides aux études globales de désimperméabilisation, schémas directeurs, zonages pluviaux
- Nouvelles aides en milieu rural pour infiltrer les eaux pluviales et recharger les nappes
- Aides dans le cadre de contrats « eau et climat »



Place Clémenceau, Annemasse



Aides aux travaux de déconnexion

Subvention pour les **aménagements** permettant de **déconnecter les eaux pluviales des réseaux**, pour **infiltration** ou **réutilisation**

- Déconnexion des réseaux unitaires
- Déconnexion des réseaux séparatifs : projets avec déconnexion > 2 000 m² ou faisant l'objet d'une priorité SDAGE (PAOT)

Modalités
projets en
débat



Les Cigalines, Alénia

→ Privilégier les **Solutions Fondées sur la Nature**

Les **dépenses éligibles** : la création de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales

- **Les études** : analyses de sols, tests de perméabilité, étude hydraulique...
- **Les travaux** : terrassements, équipements, végétalisation...

- Pas d'aide pour de l'urbanisation nouvelle
- La simple désimperméabilisation sans ouvrage d'infiltration n'est pas éligible



Les techniques d'infiltration

Les techniques surfaciques végétalisées ou « solutions d'adaptation fondées sur la nature » :

noues, jardins de pluies, tranchées de Stockholm,...

permettent de mieux s'adapter au changement climatique que les solutions enterrées : tranchées d'infiltration, puits d'infiltration, bassins enterrés (SAUL),...

Exigence particulière sur l'enjeu de l'adaptation au changement climatique pour les projets de déconnexion du séparatif, dont l'enjeu pollution est moindre.

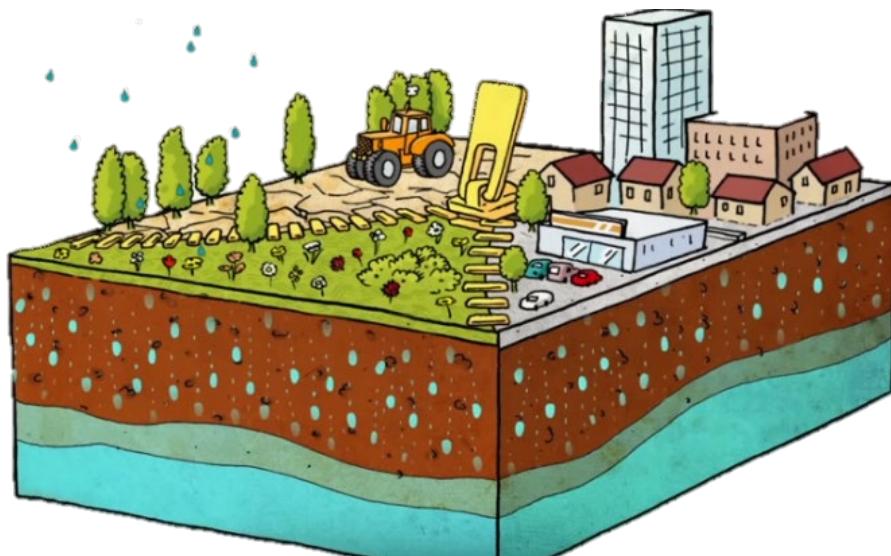




Modalités d'aide de l'agence de l'eau

- Taux de **50%** (dans la limite des taux de l'encadrement européen pour les acteurs économiques)
- Plafonnement à **50 € HT/m²** déconnectés

Modalités
projets en
débat



Noue avec cailloux et plantations, Miramas 119



Modalités d'aide aux cours d'écoles

- Taux de **50%** (dans la limite des taux de l'encadrement européen pour les acteurs économiques)
- Plafonnement à **120 € HT/m²**
- **Volet éducatif** attendu : association des élèves et équipes enseignantes au projet, explications sur le cycle de l'eau et l'importance de désimperméabiliser les sols, sous forme de cours et/ou de panneaux dans la cour

Modalités
projets en
débat



Cour Clémenceau, Grenoble



Cour de l'école Laënnec, Chalon-sur-Saône



Aides à l'animation et aux études globales

- Animation sur la GIEP à l'échelle de l'EPCI
- Animation des « têtes de réseaux » (GRAIE, ASCOMADE...)
- Démarches participatives citoyennes
- **Nouveauté** : Animation sur la prise en compte des enjeux eau dans les documents d'urbanisme → acteurs eau et acteurs urbanisme
- Etudes globales :
 - Schémas directeurs eaux pluviales, schémas de renaturation, ...
 - Zonages pluviaux
 - Etudes sur le potentiel de désimperméabilisation
- **Taux de 50%**

Modalités
projets en
débat



Aides dans le cadre de contrats “eau et climat”

- Contrats entre l'EPCI et l'agence
- Approche globale sur une ou plusieurs thématiques (ex : assainissement)
- Prise en compte des priorités de l'agence (PAOT) et élargissement de l'éligibilité des aides
- Tous les projets de déconnexion pour infiltration des eaux pluviales sont éligibles (volet assainissement)
- Animation GIEP : sensibilisation auprès des particuliers

Modalités
projets en
débat



Merci pour votre attention !
Jean-Louis Mercier

Forum Eau dans la ville

Vers une gestion durable des eaux pluviales



Formation à l'utilisation de Parapluie

Bernard Chocat INSA-DEEP



graie
PÔLE
EAU & TERRITOIRES



Utilisateurs visés

Maîtres d'ouvrage publics et privés :

- Souhaitant mettre en œuvre une solution durable de gestion des eaux pluviales,
- Ne disposant pas de moyens d'études importants.

Parapluie ne concerne que les « petits » projets





Deux fonctions principales

- Aider à trouver la solution la mieux adaptée au contexte local (dont réglementation) et aux souhaits de l'utilisateur,
- Aider à concevoir et à dimensionner une solution qui ne posera pas de problème une fois réalisée.
- ➔ Et une fonction « pédagogique » : Aider à diffuser la « politique pluviale » de la collectivité et à développer une culture urbaine de l'eau.





Parapluie : un outil générique avec des versions locales

- Une version générique de Parapluie utilisable gratuitement partout à condition de disposer des données pluviométriques et de gérer son paramétrage ;
- Plusieurs versions spécifiques pré-paramétrées :
 - Actuellement : Grand Lyon, Roanne, **Grenoble-Alpes-Métropole**, Briançon, zone SIAAP, Grand Reims, Versailles.
 - Ces collectivités forment un réseau de collectivités « partenaires »





Une contrainte de départ forte pour l'aide à la décision

- Aider à trouver la solution la mieux adaptée au contexte local (dont réglementation) et aux souhaits de l'utilisateur,
 - **parmi un ensemble fini de solutions envisagées** ;
 - Nécessité d'une liste des solutions possibles ;
 - Nécessité d'une typologie précise.





Un ouvrage est défini par trois éléments :

- Type d'ouvrage
- Lieu d'implantation
- Mode de restitution





14 types d'ouvrages pris en considération

- Cuve ou citerne
- Bassin sec
- Dépression
- Bassin en eau
- Noue
- Tranchée simple
- Puits préfabriqué
- Puits comblé
- Massif
- Chaussée à structure réservoir
- Toiture stockante
- Tranchée composée
- Puits comblé composé
- Revêtement perméable





3 localisations et 3 implantations possibles

- Un bâtiment, une autre surface aménagée, une surface de pleine terre, (hors bâtiment) ;
- Dessus, Dedans ou Dessous.

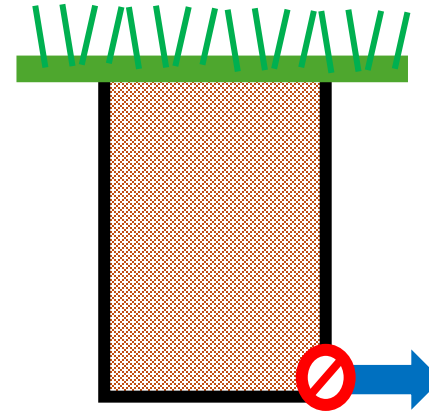
**32 possibilités d'ensembles
(type ouvrage) × (localisation)
prises en compte**



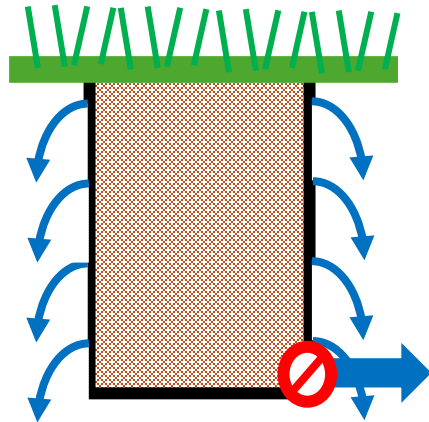


6 modes de restitution possibles

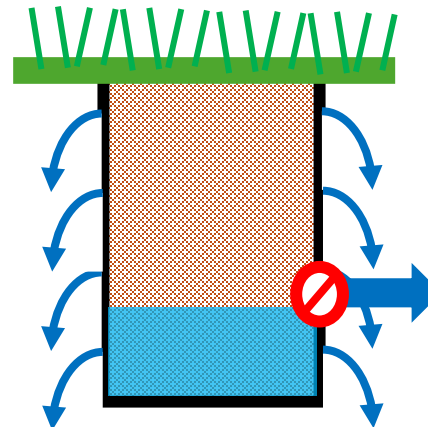
- à débit régulé.



- Infiltrant

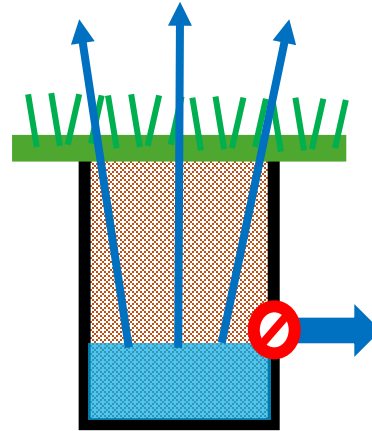


- Infiltrant à double vidange

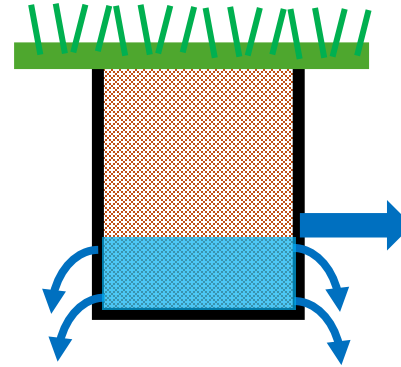




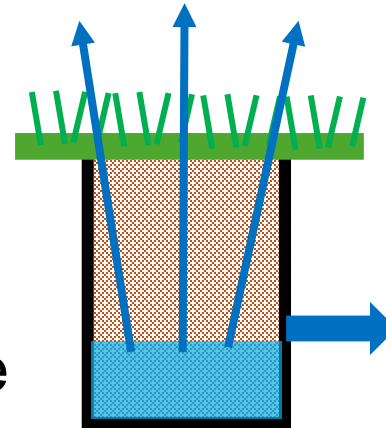
- Stockant à double vidange.



- Infiltrant pour abattement volumique.

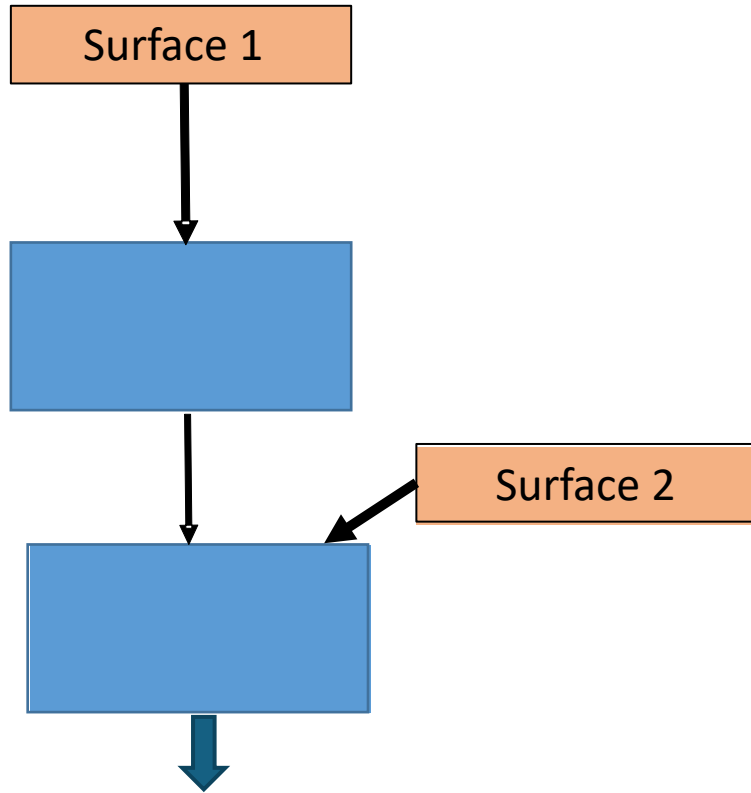


- Stockant pour abattement volumique

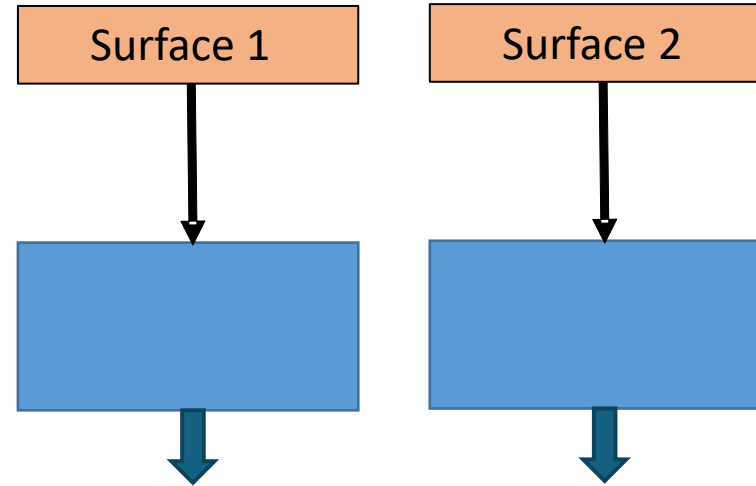




Une solution = un ensemble d'ouvrages interconnectés



Ouvrages en série :
forment un seul projet

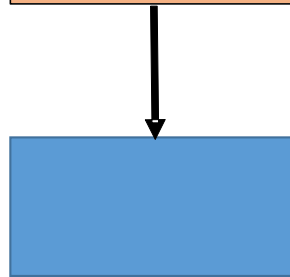


Ouvrages en parallèle :
forment des sous-projets

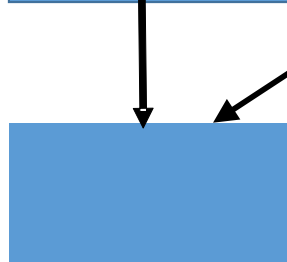
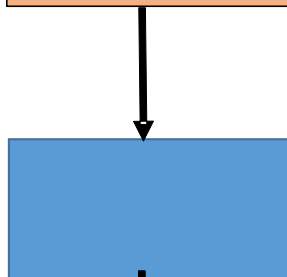




Zone d'apport

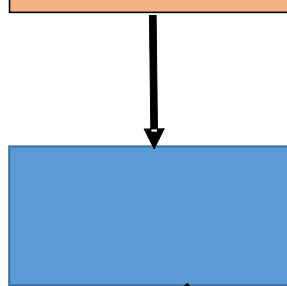


Zone d'apport

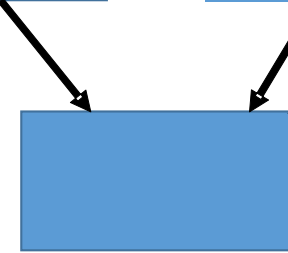
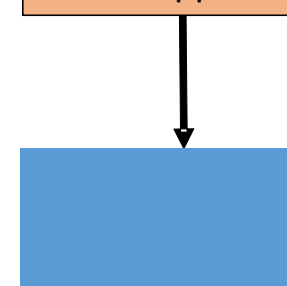


Zone d'apport

Zone d'apport



Zone d'apport



Zone d'apport





Pour un seul sous-projet plus de 2 000 000 d'agencements possibles dont plusieurs dizaines de milliers réalistes :

Besoin d'un système efficace de tri et d'aide au choix avec deux lignes directrices :

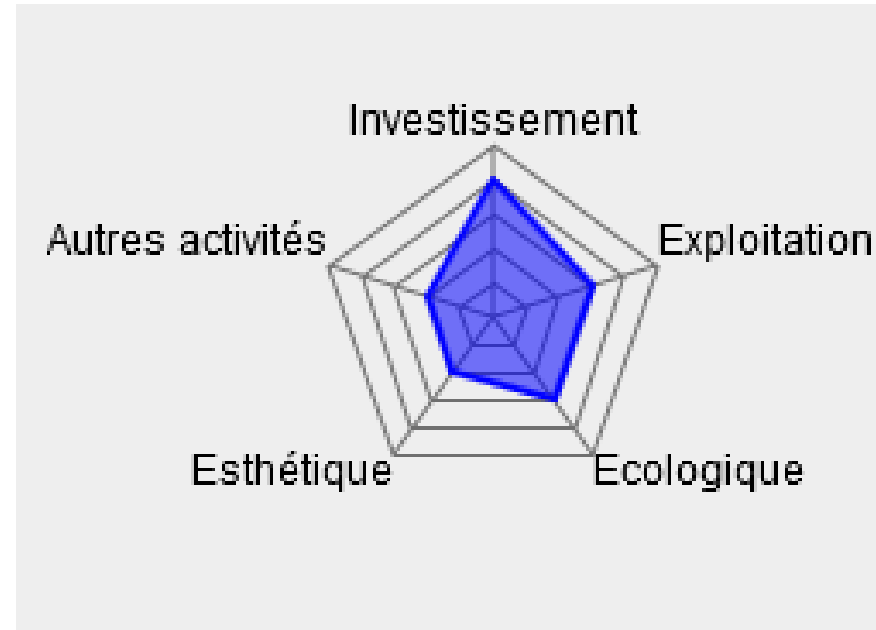
- **Aider l'utilisateur à se faire une opinion ;**
- **Aider l'utilisateur à faire le tri.**





Aider l'utilisateur à se faire une opinion

- Association d'un profil multicritère à chaque forme d'ouvrage :
 - Intérêt du fait du coût en investissement,
 - Intérêt du fait de la facilité d'exploitation,
 - Intérêt écologique,
 - Intérêt esthétique,
 - Intérêt pour d'autres activités.





Aider à faire le tri

- Construction d'une note globale associée à chaque solution, avec deux objectifs :
 - Eliminer les solutions impossibles ou sans intérêt,
 - Classer les solutions intéressantes.
- La note tient compte :
 - D'une évaluation « a priori » de la solution ;
 - Des souhaits exprimés par l'utilisateur ;
 - De l'adaptation de la solution au contexte.

Il s'agit uniquement d'une aide au choix et la décision finale revient toujours à l'utilisateur

Parapluie explique les raisons des choix effectués





Méthode de dimensionnement

- Dimensionne la solution en termes hydrologiques (volume de stockage, débit de restitution, durée maximum en eau) ;
- Aide à dimensionner la solution en termes géométriques (longueur, largeur, surface, profondeur, forme, etc.) de chacun des ouvrages.

Niveau avant-projet





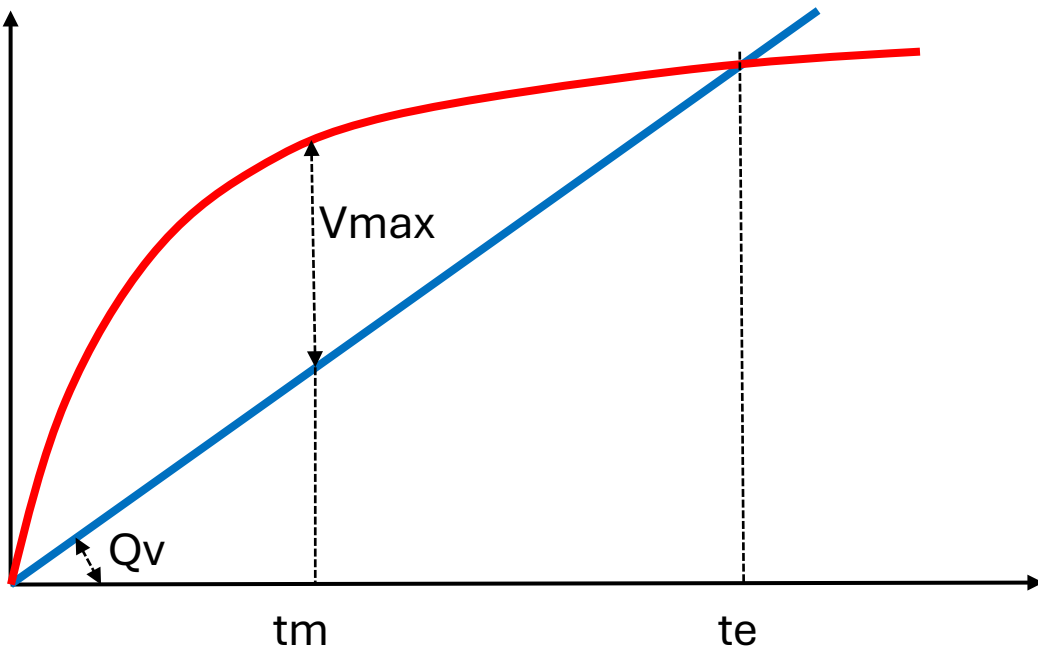
Contraintes à respecter pour la méthode

- Doit être simple et rapide du fait du grand nombre de solutions à comparer ;
- Doit pouvoir fonctionner avec peu de données ;
- Doit être interactive ;
- Doit être fiable et « reconnue ».





La méthode des pluies généralisée



3 Paramètres de fonctionnement :

- t_m : Temps où le stock est max
- V_{max} : Volume maximum à stocker
- Q_v : Débit moyen de restitution

Auquel on rajoute un 4^{ème} :

- t_e : Temps maximum en eau

Etendue aux ouvrages d'infiltration





Dimension pédagogique : objectifs

- Aider l'utilisateur à utiliser au mieux le logiciel ;
- Aider à diffuser la « politique pluviale » de la collectivité
- Donner une culture de base à l'utilisateur dans le domaine de la gestion des eaux de pluie.





Travaux pratiques



parapluie-hydro

Un outil pour mieux gérer les eaux pluviales urbaines directement chez vous

[Commencer un nouveau projet](#)

[Reprendre mon projet](#)

[Ouvrir un projet](#)



Concert'action sous la pluie

Jeu de rôle

Une mise en situation ludique pour
dépassionner la prise en compte des eaux
pluviales dans les projets d'aménagement.

Un jeu conçu par



La
Guilde
de l'Inno-
vation

Avec la participation de



(R)éveillons nos pratiques



Et le soutien de



Contexte

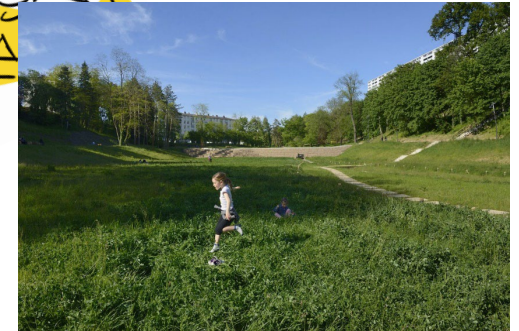
La gestion intégrée des eaux pluviales

- > En réponse aux enjeux d'adaptation au changement climatique et à la nouvelle valeur perçue de la ressource en eau et de la nature en ville
- > Un changement de pratique majeur pour l'aménagement
- > La nécessaire mobilisation de nombreux acteurs, avec des freins liés aux habitudes, craintes et expériences passées



La concertation, c'est l'écoute et la prise en compte de ces craintes suffisamment en amont du projet pour des opérations réussies !

Un jeu conçu avec le Réseau Francophone des Animateurs Eaux Pluviales pour dépassionner les discussions et partager les arguments en faveur de la gestion intégrée



Une situation

Un exercice de mise en situation ludique :

6 acteurs (caricaturaux sur les bords) débattent et échangent autour d'un projet d'aménagement !

L'objectif ? Se mettre en collectivement d'accord en levant les freins dans un temps imparti.

-> Plus les joueurs prennent leur rôle à cœur, plus ils accumulent des points !



UNE NOUVELLE ÉCOLE PLUS VERTE POUR LA VILLE

Un acteur ciblé pour lancer et animer la réunion



Après un travail de concertation, l'aménagement a pris

L'élu

organisé une /
provisu
sition de:

Une école a été pensée
largement végétalisée |
pédagogique.

Rapidement, le projet sur
les enfants pourraient ton.

**Objectif : La concertation doit
pour lancer les travaux.**

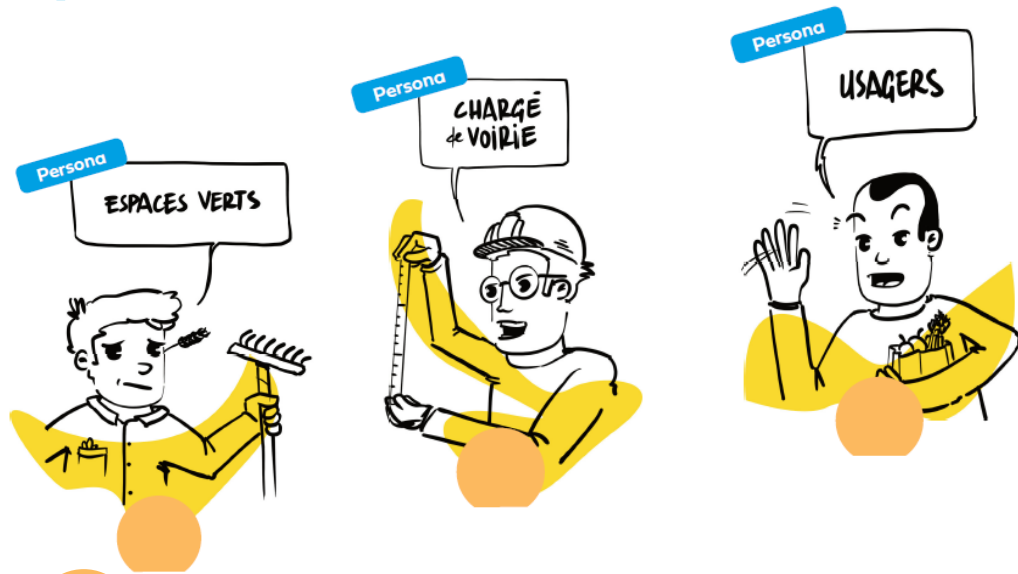


Les joueurs
autour de
la table

Cartes acteurs à distribuer :

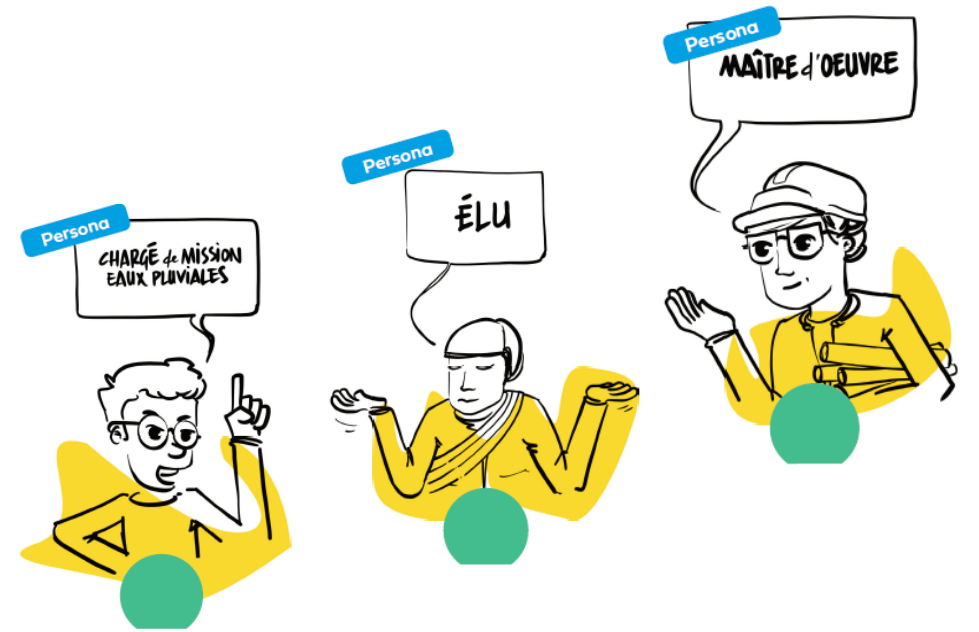
- La collectivité : élu.e (x1), chargé.e de mission EP(x1), chargé.e des espaces verts (x1)
- Maître d'œuvre (x1) : architecte
- Usagers (x2) : parent d'élève et directeur

Autour de la table



● Des personnages bloquants

Ce sont eux qui ont des craintes ou des idées reçues
-> Ils jouent avec les cartes freins !



● Des personnages moteurs

Ce sont eux qui font avancer la réunion en s'assurant de répondre aux freins de tous les joueurs

Un élément perturbateur :  Profil psychologique

Les cartes freins

FREIN



Frein

Le joueur exprime :
Une crainte, une idée reçue, une incompréhension...

Le frein est levé aux arguments suivants :

Si les autres joueurs mentionnent ces arguments spécifiques, alors le frein est levé !

Déroulé de la discussion :



Frein n°1
« J'ai peur qu'avec vos trucs ... »

« Je vous rassure ... »



« Je ne suis pas convaincu ... »

« Mais par contre ... »



« Ah je comprends mieux merci !
Voilà une crainte de levée »

Le joueur pose la carte frein devant lui



Frein n°2
« Pour moi ça change tout ... »

*.. Ainsi de suite !
Une fois que toutes les cartes frein d'un joueur sont levées, il devient favorable au projet !*

➤ Déroulé classique

Distribution des cartes

10 min Réflexion individuelle pour construire son personnage

25 min Tour de jeu (ou moins si succès !)

5 min Décompte des points

10/20 min Débriefing

-> On recommence ?



➤ Les points

- 1 point par frein levé
- Les objectifs métiers
- Les objectifs psy

Moins de 10 points ?



La concertation ?
C'est laborieux !

De 10 à 20 points ?



Encore un peu d'entraînement !

Plus de 20 points ?



Des as de la concertation !



À vous de jouer !

Persona

CHARGÉ de MISSION
EAUX PLUVIALES



Persona

ÉLU



Persona

CHARGÉ de VOIRIE



Persona

USAGERS



Persona

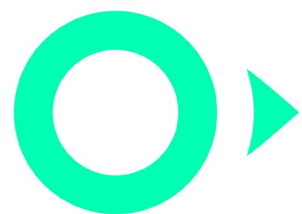
MAÎTRE d'OEUVRE



Persona

ESPACES VERTS





Vers des territoires Eau-Responsables

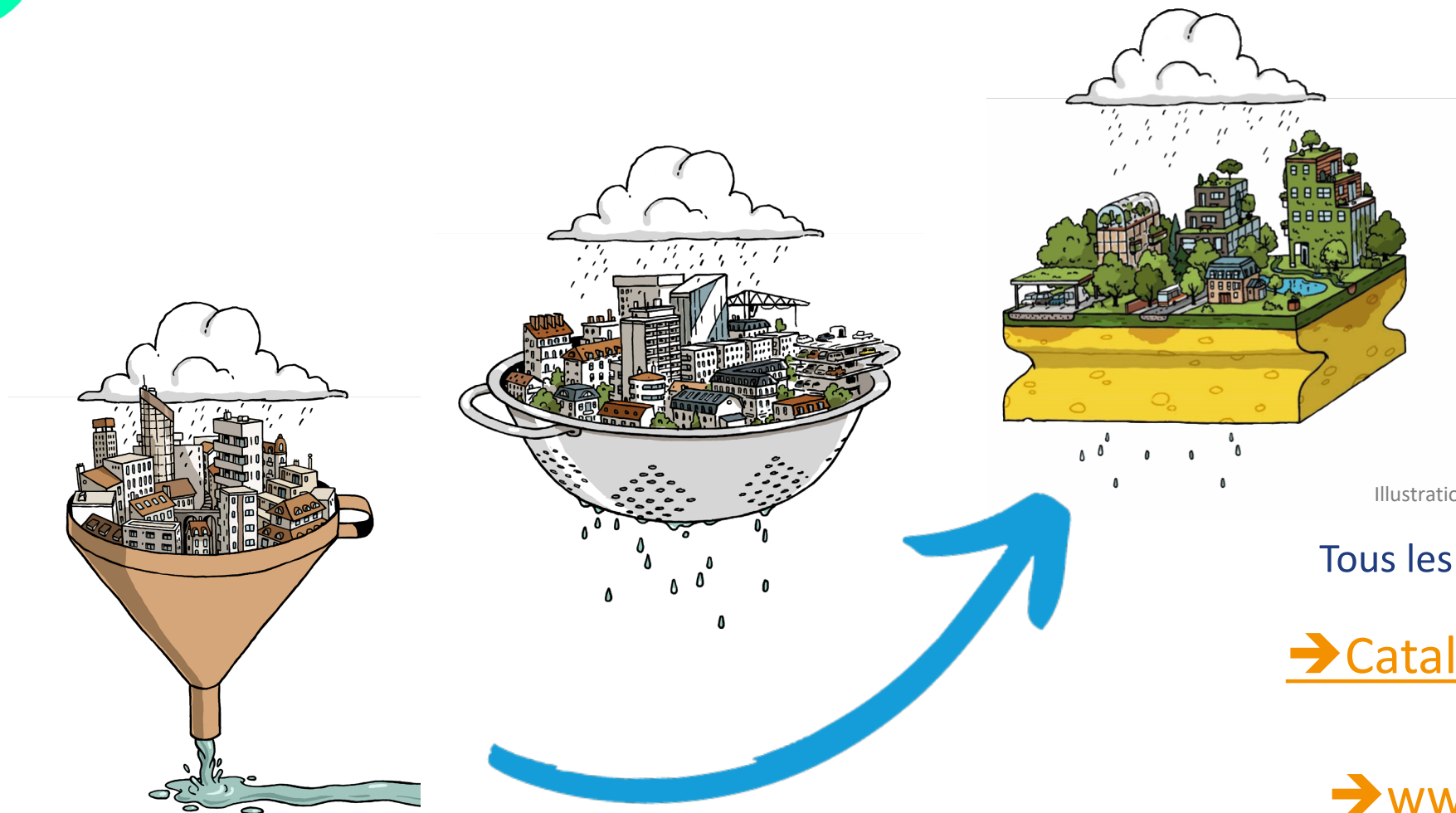
Les principes

- 1 – des services d'eau durables et pour tous
- 2 – une conception urbaine sensible à l'eau
- 3 – une ville connectée à son bassin versant
- 4 – des communautés "eau-responsables"





Merci pour votre attention !



Illustrations de Nicolas Journoud, pour Méli Mélo ©Graie

Tous les supports sont disponibles
et libres de droits

→ [Catalogue eaux pluviales](#)

→ www.graie.org

→ www.eaumelimeo.org