

Eaux pluviales : vers la ville perméable

XXX



L'imperméabilisation augmente

+ 1,5% artificialisation/an en France entre 1981 et 2012
(contre +0,5%/an population)

50 000 ha/an artificialisés

Cours d'école, collège, lycée et université = surfaces importantes

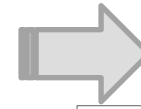
⇒ Moins d'infiltration des eaux de pluie

⇒ Plus de ruissellement



Impacts de l'imperméabilisation

- Surcharge systèmes d'assainissement
 - Débordements réseaux
 - Dysfonctionnements stations épuration
- Inondations
- Réduction recharge des nappes



Pollutions

(les déversoirs d'orage de 177 collectivités débordent plus de 20 fois par an en 2016 sur RMC)



Inondation Montpellier



Rejet STEP

Favoriser une gestion à la source

Favoriser l'infiltration ou réutilisation de l'eau de pluie là où elle tombe

Stocker puis restituer les eaux à débit régulé si l'infiltration n'est pas possible ou pas suffisante





Pourquoi gérer les eaux à la source?

- Réduire la pollution par temps de pluie
- Réduire les inondations
- Contribuer à l'adaptation au changement climatique :
 - Recharger les nappes
 - Lutter contre les îlots de chaleur urbains
 - Enrayer la perte de biodiversité
- Améliorer la qualité de la vie / paysage
- Faire des économies
- En faire une ressource pour la ville



Un coin de verdure pour la pluie dans les établissements scolaires

Un appel à projets pour :

- Sensibiliser au cycle de l'eau (élèves, familles, ...), désimperméabiliser
- Végétaliser pour lutter contre les îlots de chaleur, réduire la pollution atmosphérique
- Réintroduire la biodiversité, améliorer le cadre de vie



COMUE – Opération Campus Montpellier

Exemples d'économies par gestion à la source

Territoire de Douai

RESULTATS TECHNIQUES

En 25 ans,
26 % du territoire
déconnectés des réseaux

RESULTATS ENVIRONNEMENTAUX

Une réduction
par 4,5 des
fréquences et
volumes
déversés aux
DO sur l'UT
DOUAI (la plus
urbaine)

D'ores et déjà
une
conformité à
l'arrêté du 21
Juillet 2015
pour 2 UT sur 3

RESULTATS ECONOMIQUES

- 35 %

- 1 Million
d'€/an

1,5 Million
d'€/an au
lieu de 2,5
millions pour
120 000 Hab

Source : DOUAISIS AGGLO

Prolongation Tramway de Lyon

- Coût tranchées + puits infiltration : 3 M€, financés 50% AERMC
- Coût même volume à stocker dans bassins : 20 M€ (aurait été financé 30 % AERMC)

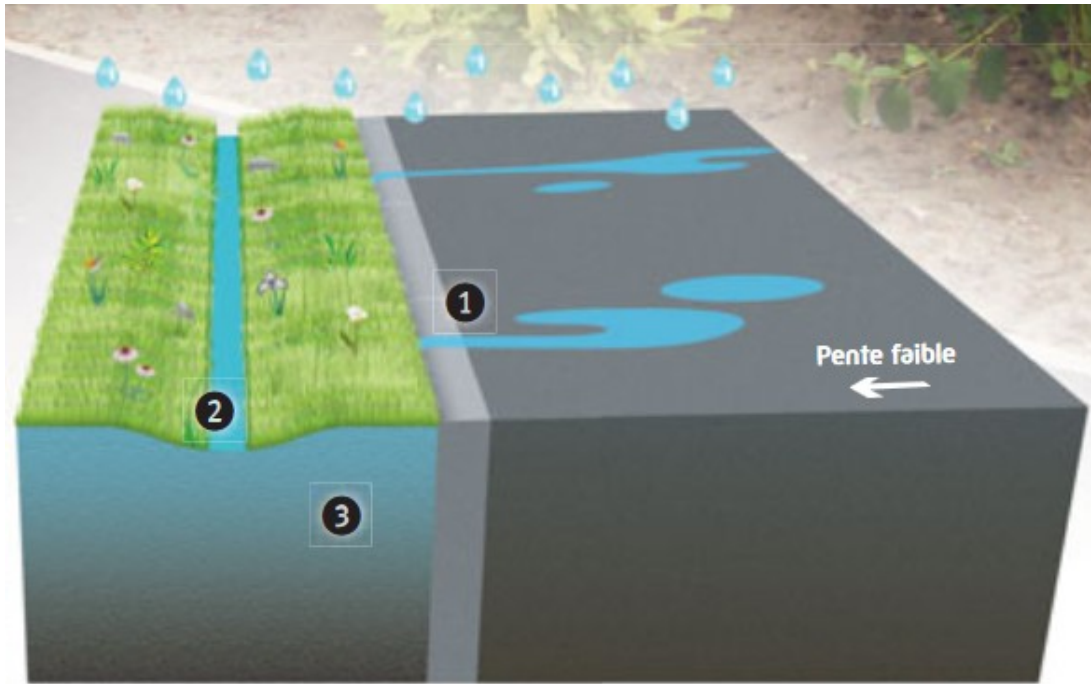
Projet Campus Montpellier

- Coût infiltration-rétention à la source : 7 M€
- Coût redimensionnement réseaux + bassins enterrés : 50 M€

+ autres services « gratuits » (parcs urbains, meilleure qualité et quantité de la ressource en eau, moindres dommages consécutifs aux inondations, valorisation paysagère,...)

Panoplie de dispositifs

Les noues d'infiltration



Source : ADOPTA (<https://adopta.fr>)

- 1 Alimentation** des noues, en surface et par **ruissellement direct** des eaux de pluie sur l'enrobé étanche.
- 2 Stockage temporaire** dans la noue. Possibilité de réaliser, sous la noue, une tranchée drainante si l'emprise foncière de l'espace vert est insuffisante pour stocker la totalité du volume d'eau à gérer.
- 3 Infiltration** des eaux de pluie dans le sol.



Ecole
Chimie
opération
campus
Montpellier



Panoplie de dispositifs

Les noues d'infiltration

Saint-Maximin la Sainte-Baume (Var) – 15 000 hbts

Imperméabilisation du parking Raynouard réduite aux voies de circulation
Places de stationnement fractionnées par des noues d'infiltration enherbées de **prairie méditerranéenne**. Voies piétonnières et places de stationnement : matériaux d'infiltration.

Travaux 350 000 €



Panoplie de dispositifs

Les tranchées drainantes

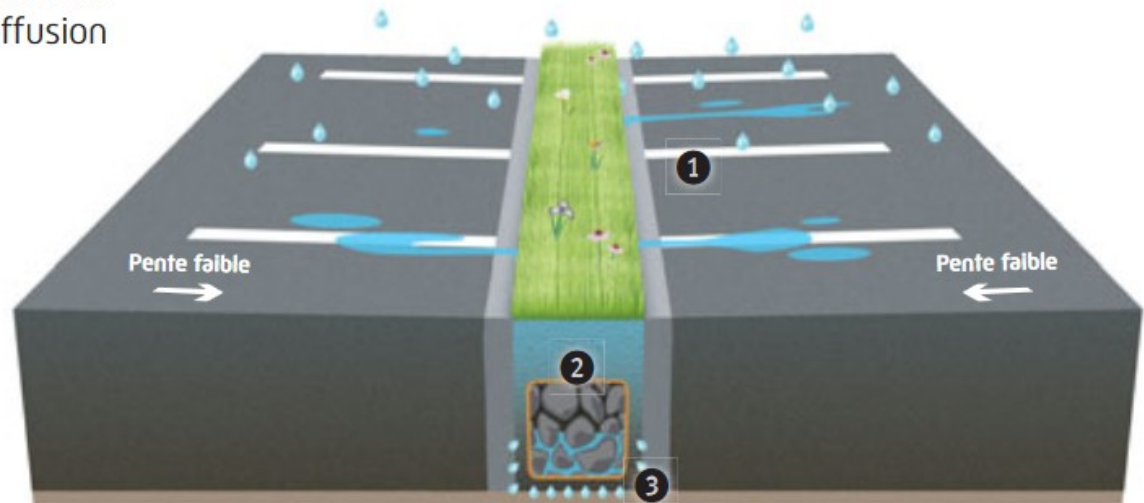
→ Principe de fonctionnement :

① **Alimentation** : a) **Collecte des eaux de pluie vers un ouvrage de prétraitement** (puisard de décantation pour les eaux de toiture / bouche d'injection pour les eaux de voirie) puis diffusion dans la tranchée drainante.

b) **Ruissellement** des eaux de pluie sur l'enrobé étanche pour alimenter directement en surface la tranchée drainante.

② **Stockage** temporaire dans le massif drainant

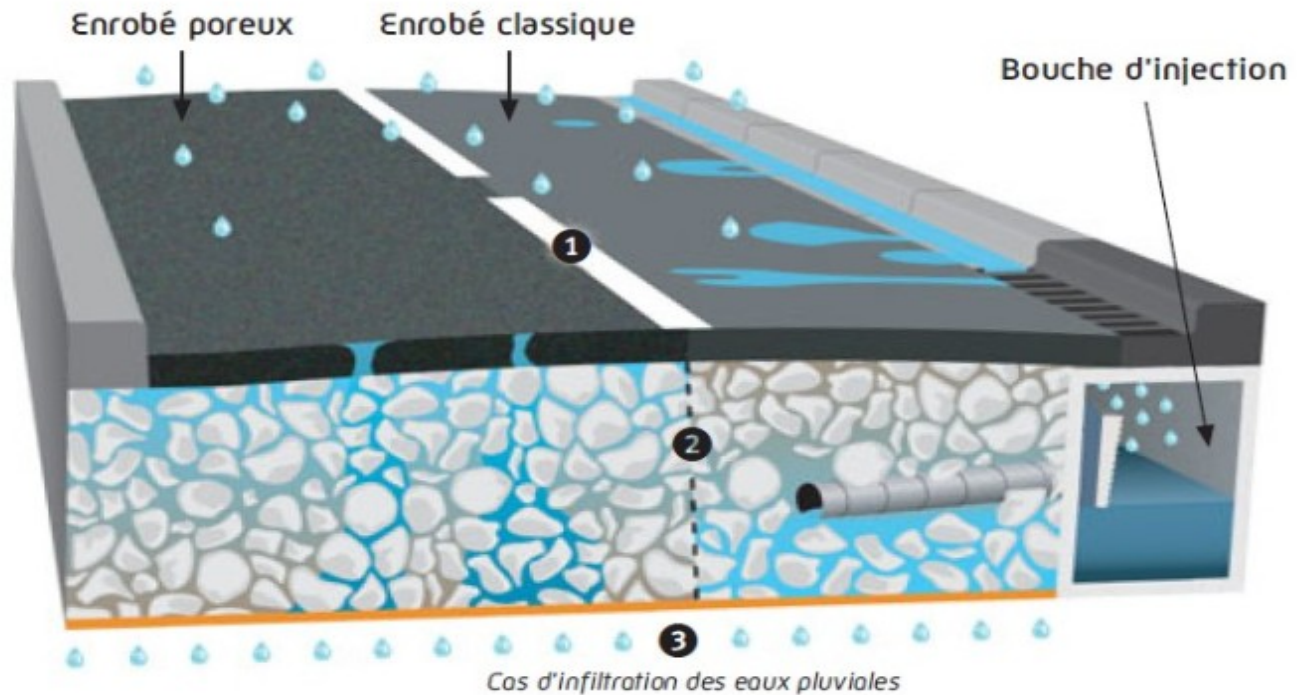
③ **Infiltration** des eaux de pluie dans le sol



Source : ADOPTA (<https://adopta.fr>)

Panoplie de dispositifs

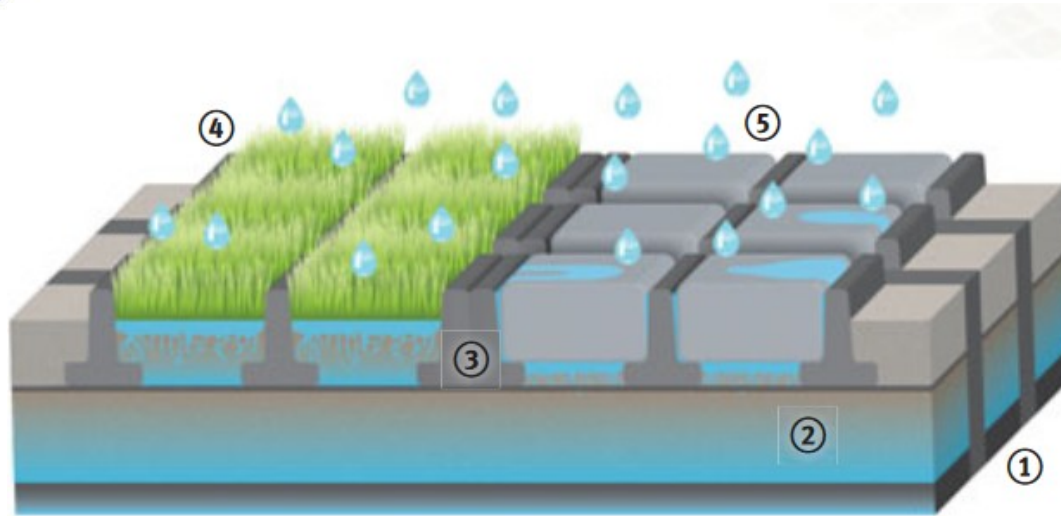
LA CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR



Lien video ecole

Panoplie de dispositifs

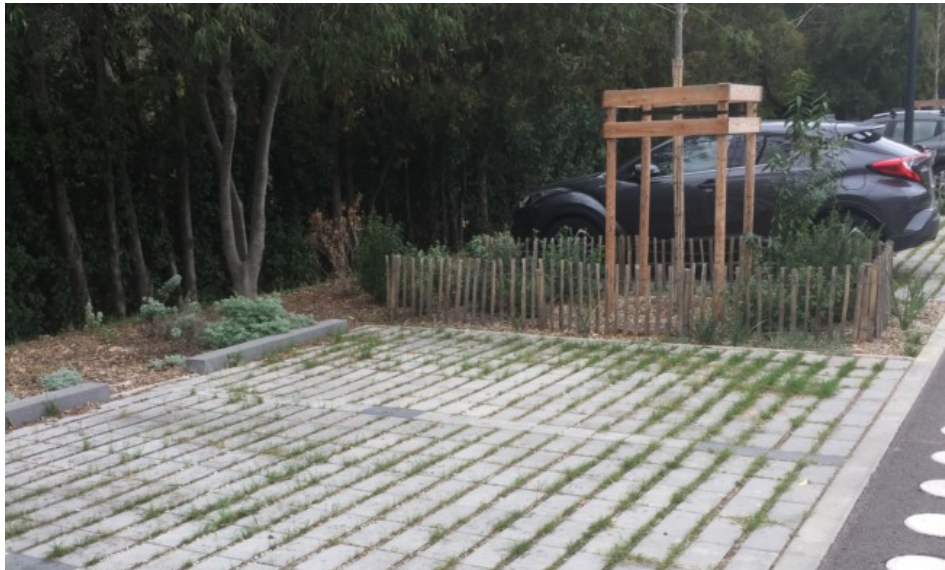
Les revêtements dalles/pavés



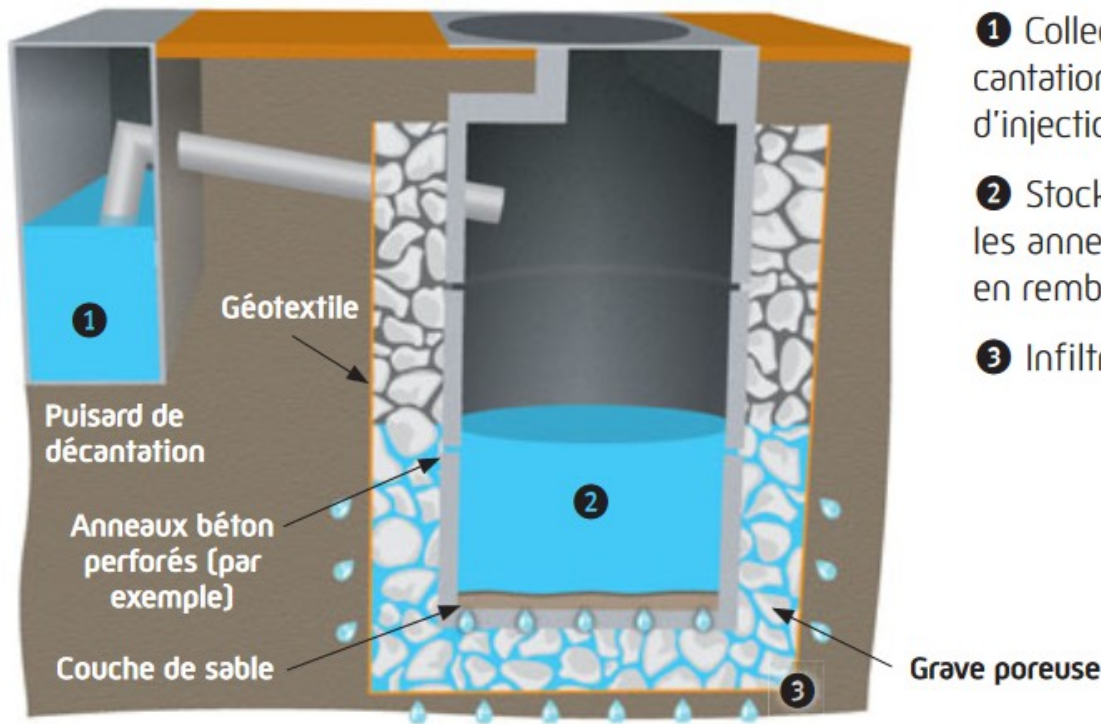
- ① Terrain préparé
- ② Lit de pose composé d'un mélange terre/gravillons
- ③ Dalles PVC
- ④ Finition : engazonnement
- ⑤ Finition : pavés

Source : ADOPTA (<https://adopta.fr>)

Opération Campus Montpellier - Comue



Les puits d'infiltration



Source : ADOPTA (<https://adopta.fr>)

→ Principe de fonctionnement :

- 1 Collecte des eaux pluviales soit par un puisard de décantation (pour les eaux de toitures), soit par une bouche d'injection (pour les eaux de voiries ou parkings).
- 2 Stockage temporaire dans le puits d'infiltration (dans les anneaux perforés et dans le vide du matériau utilisé en remblai autour).
- 3 Infiltration des eaux de pluie dans le sol.

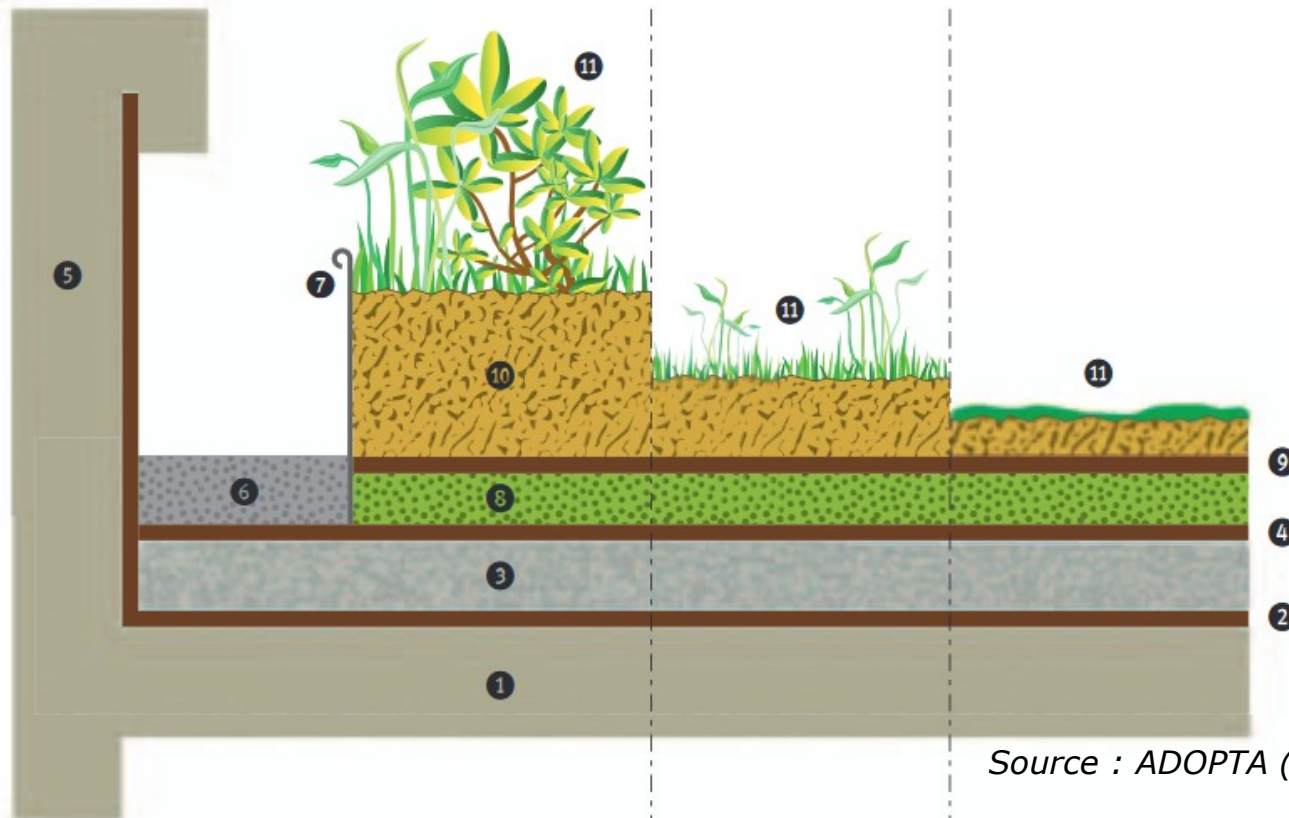
Panoplie de dispositifs

Les toitures végétalisées

INTENSIVE

SEMI-INTENSIVE

EXTENSIVE



Source : ADOPTA (<https://adopta.fr>)

- ① Élément porteur
- ② Pare-vapeur
- ③ Isolant thermique
- ④ Étanchéité

- ⑤ Ouvrage émergent
- ⑥ Zone stérile
- ⑦ Dispositif de séparation entre la zone stérile et la zone végétalisée

- ⑧ Couche de drainage + stockage des eaux pluviales
- ⑨ Couche filtrante
- ⑩ Substrat
- ⑪ Végétation

Panoplie de dispositifs

Structures « centralisée » de stockage-infiltration



COMUE – Opération Campus Montpellier



SAUL – Syndicat Lac Annecy

Pistes d'actions

- **Etablir des schémas directeurs & zonages pluviaux**
 - Connaître sols (perméabilité), contraintes (surfaces, profondeur nappe, géotechniques, pollution...), réglementation (procédure rejets, période de retour à prendre en compte,...)
 - Zonages et prescriptions différenciés, à intégrer dans PLU, règlements de service
- **Concevoir une trame verte et bleue urbaine**
- Intégrer analyse gestion pluviale à la source dans :
 - opérations aménagements (voirie, transport, bâtiments)
 - Projets de renouvellement urbains (friches)
- Assurer une « **perméabilité** » **inter-services**
(assainissement/pluvial/voirie, espaces verts, propreté, urbanisme)
- Mesurer les coûts globaux : investissement et fonctionnement pour ensemble des collectivités concernées (EPCI – commune)
- Commencer « à petits pas »

AAP « ECOLE, COLLEGE, LYCEE ET UNIVERSITE : AMENAGEZ UN COIN DE VERDURE POUR LA PLUIE » 2019-2020

- Jusqu'à 70% aide AE
- Enveloppe max 5 M€
- Décisions au fil de l'eau
- Public et privés
- Objectifs :

Desimpermeabilisation + végétalisation + gestion eaux pluviales résiduelles (arrosage...) + pédagogie

- Etudes/travaux/animation (2 ans max)/communication
- Dépôt jusque septembre 2020



Paris – cours oasis (source Ouest France)

AAP « ECOLE, COLLEGE, LYCEE ET UNIVERSITE : AMENAGEZ UN COIN DE VERDURE POUR LA PLUIE » 2019-2020

- exclus : la végétalisation des toitures et bâtiments de manière isolée sans projet de désimperméabilisation des sols, les dispositifs drainants sans végétation.
- Les nouvelles infrastructures sur sol actuellement perméables sont également inéligibles.
- Les projets d'un montant inférieur à 10 000 € ne sont pas éligibles.

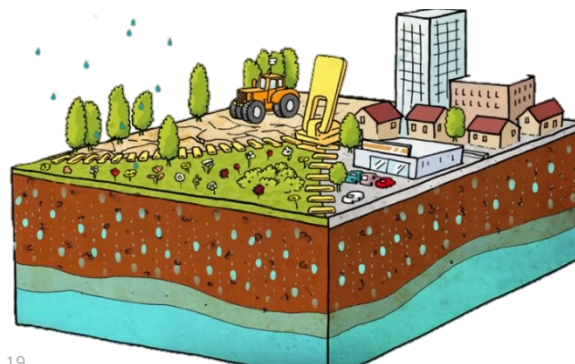


EcoCampus La
Doua Lyon

Programme interventions agence hors appel à projets

- Etudes & travaux déconnexion & infiltration/réutilisation EP à la source (nouvelle surface imperméabilisée non éligible)
- Taux collectivités 50% (70% dans contrat)
- Taux activités économiques : 40% + 10% (ME) + 20% (PE)
- Priorité aux déconnexions de l'unitaire
- Financement de l'objectif « pollution » uniquement (pas l'objectif inondation)
- Coût plafond 40 €/m² de surface active déconnectée

Objectif 2024 :
déconnecter **400 ha de**
surface active sur le bassin
RM





Eau de pluie ne doit plus être une menace ou un déchet
mais une ressource précieuse (GRAIE)

AAP « ECOLE, COLLEGE, LYCEE ET UNIVERSITE : AMENAGEZ UN COIN DE VERDURE POUR LA PLUIE » 2019-2020

- Réhabilitation Lycée St-Exupéry à Lyon (*REX Graie*)
 - 750 k€ HT pour le poste Eaux pluviales et les aménagements paysagers
 - Déconnexion réseau unitaire 1,4 ha, dimensionnement 10 ans
 - Toitures stockantes végétalisées, bassin rétention 40 m³ pour arrosage espaces verts 2500 m², désimperméabilisation 50% terrain pour infiltration (revêtement perméables + bassins plantés)



Source : GRAIE

AAP « ECOLE, COLLEGE, LYCEE ET UNIVERSITE : AMENAGEZ UN COIN DE VERDURE POUR LA PLUIE » 2019-2020

○ Rénovation Ecole Chirouze à Bourg-les-Valence (26) (*REX Graie*)

- Déconnexion 3700 m²
- Toitures stockantes végétalisées, noues et puits infiltration, citerne 1000l pour arrosage

