

INFILTRATION DES EAUX DE CHAUSSÉES

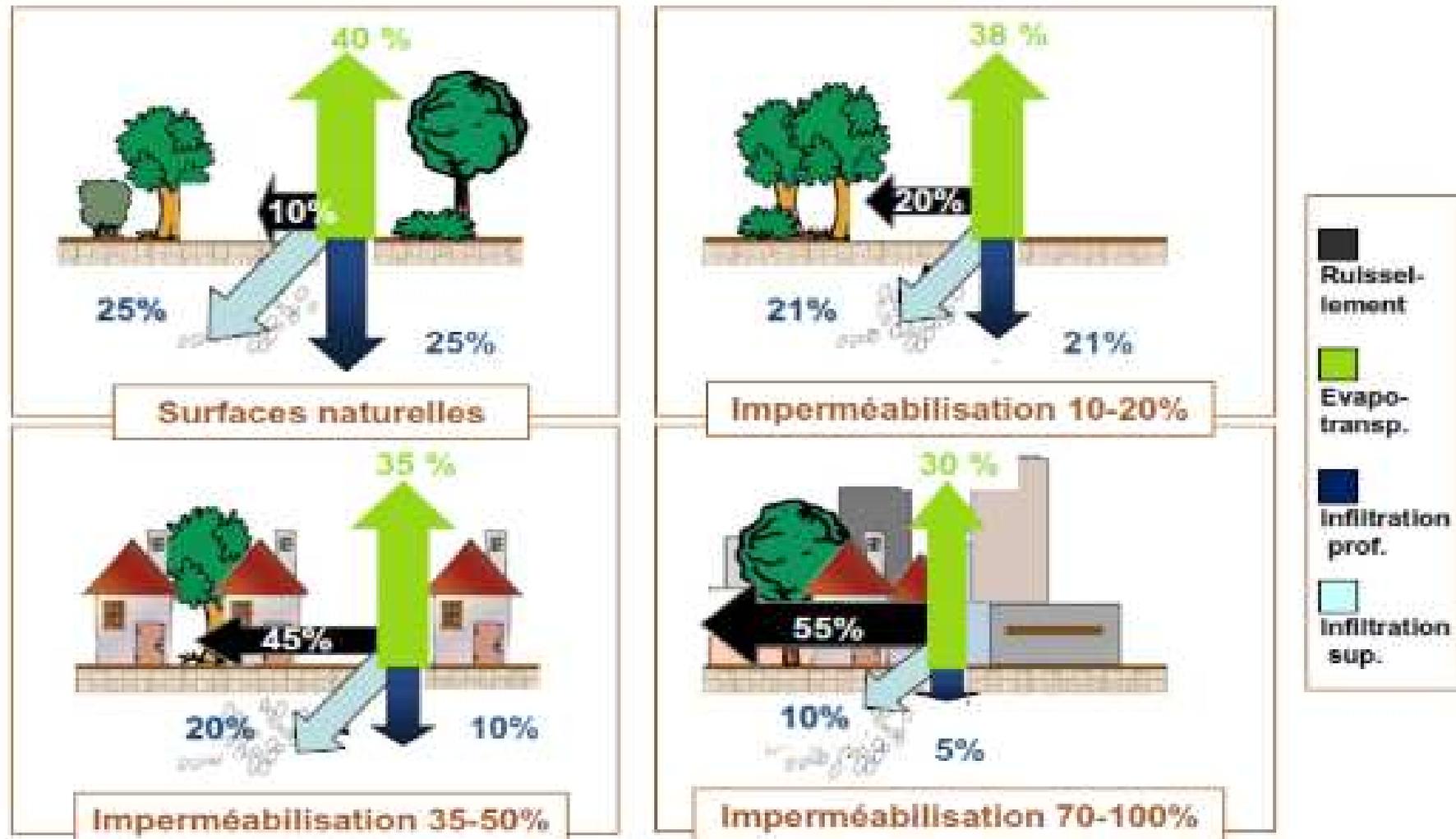
LES ARBRES, LES SOLS ET L'EAU EN MILIEU URBAIN

Véronique Guin   & Laboratoire Sols et Substrats (hepia)



UNE ÉQUATION MULTIPLE

- **PLUS** les sols sont imperméabilisés **MOINS** l'infiltration est possible et **PLUS** le ruissellement est important



INFILTRATION ET LÉGISLATION

- Loi sur la protection des eaux – Art.7
 - « Les eaux polluées doivent être traitées »
 - « Les eaux non polluées doivent être évacuées par infiltration
 - ➔ il faut auparavant déterminer si elles doivent être considérées comme polluées »
- La qualité chimique des eaux de ruissellement dépend :
 - De la typologie de la surface d'interception : toiture, chaussée, chemin, ...
 - Des conditions climatiques et du régime pluvial en particulier
 - Et de la topographie du bassin versant de collecte
- L'infiltration des eaux pluviales urbaines est une solution alternative efficace et pertinente à leur évacuation rapide par de gros tuyaux

QUELS BÉNÉFICES APPORTE L'INFILTRATION DES EAUX ?



www.graie.org → Méli Mélo

- Sauvegarde des réseaux existant et des infrastructures de traitement des eaux → bénéfices économiques + pas de mise en charge inutile des réseaux
- Protection contre le risque de crues et d'inondations
- Recharge des nappes phréatiques
- Protection de la ressource «Eau» → filtration / épuration par les sols

CRITÈRES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION AVANT DE PROPOSER L'INFILTRATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT



- Directive VSA – Evacuation des eaux pluviales (novembre 2002 mise à jour en mai 2008)

L'INFILTRATION DES EAUX EN PROJET

- Infiltrer les eaux de chaussée revient à se poser 2 questions:
 - Quelle est la qualité des eaux à infiltrer ?
 - Le sol (en place ou «importé») est-il capable d'infiltrer un excédant d'eau ?

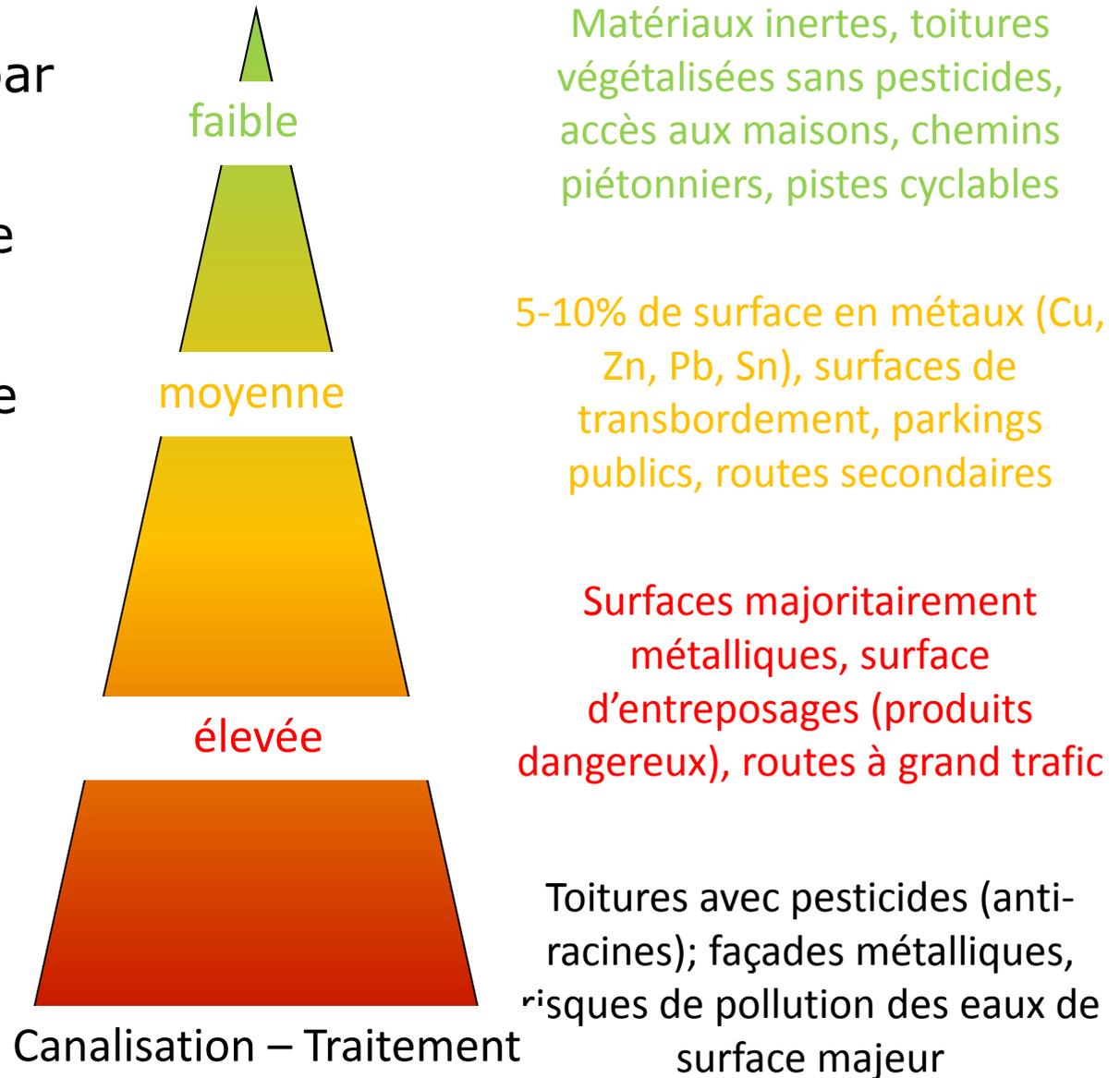
- Répondre à ces questions et mettre en œuvre un projet, c'est créer une transdisciplinarité :
 - des acteurs variés: paysagistes, urbanistes, ingénieurs civils, hydrauliciens, pédologues, ...
 - un dialogue incertain ??

QUALITÉ DES EAUX EN MILIEU URBAIN

- **Eau de pluie** : pollution très faible = lessivage de l'atmosphère
- **Eau de ruissellement** : la pollution est fonction des surfaces qui sont interceptées / lessivées
 - Plus elle ruisselle plus elle se charge en polluants
 - Infiltration à la parcelle ! Une solution pour diminuer la charge en polluants
- **Eaux pluviales (Effluents pluviaux)** : concentration des eaux de ruissellement et de la pollution vers des réseaux

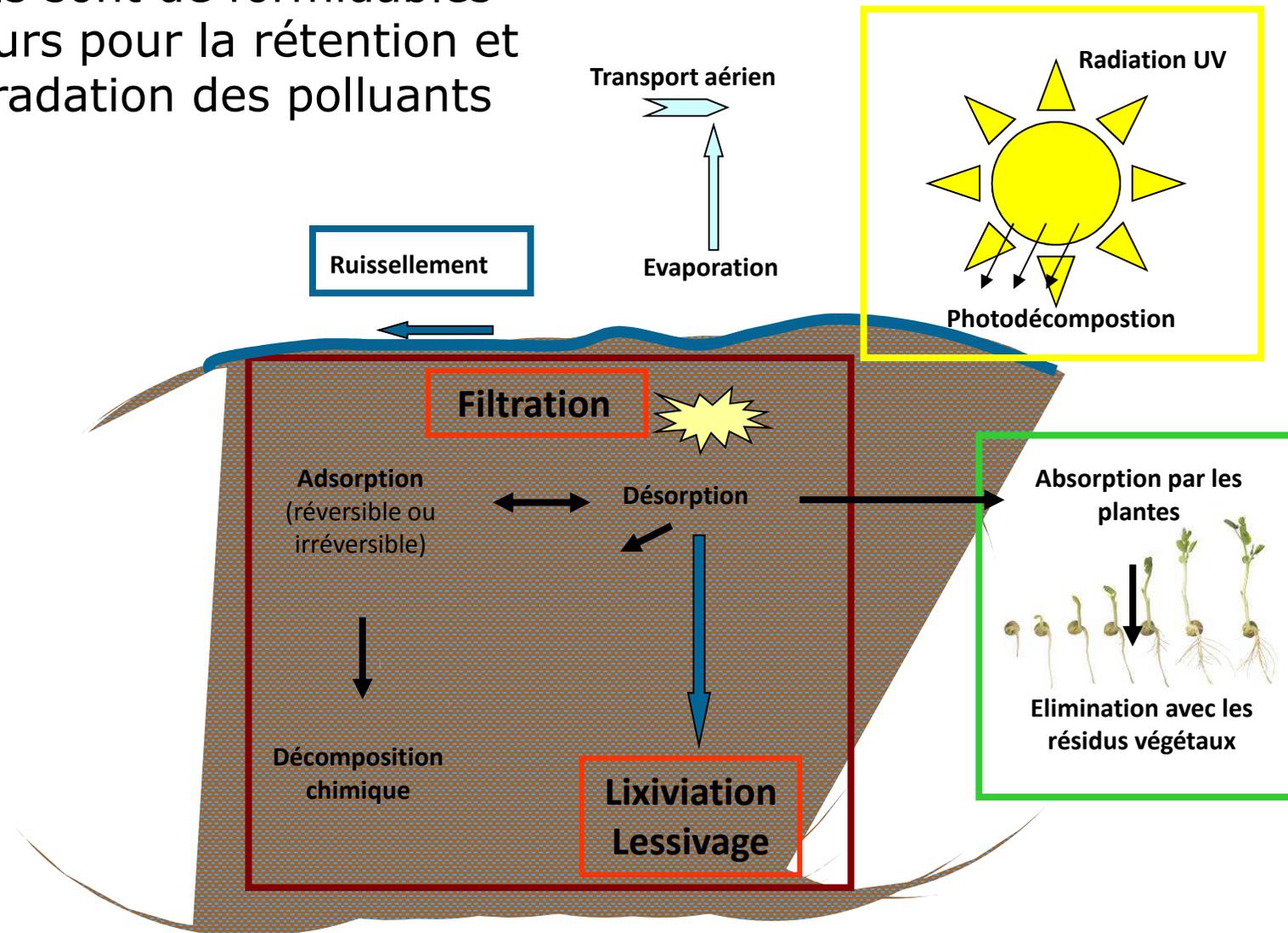
EAUX DE RUISSELLEMENT ET POLLUTION

- Pour chaque type de surface interceptée par les eaux de pluie on peut déterminer une classe de pollution de faible à élevée avec mise en réseau ou traitement obligatoire



APTITUDE DU SOL ET DU SOUS SOL

Les sols sont de formidables réacteurs pour la rétention et la dégradation des polluants



APTITUDE DU SOL ET DU SOUS SOL

- Recommandations de la VSA
 - Capacité d'infiltration entre 1-2 L/min/m² (soit entre 60 et 120 mm/h)
 - Épaisseur / volume de sol permettant l'infiltration des eaux : minimum 60 cm (infiltration sur place – places de parking); idéal au moins 1 m
 - Avec un sol «biologiquement actif» c'est-à-dire un sol fertile et à minima enherbé pour entretenir cette fertilité sur le long terme
 - Une surface d'infiltration qui est environ égale à 1/5 de la surface de collecte

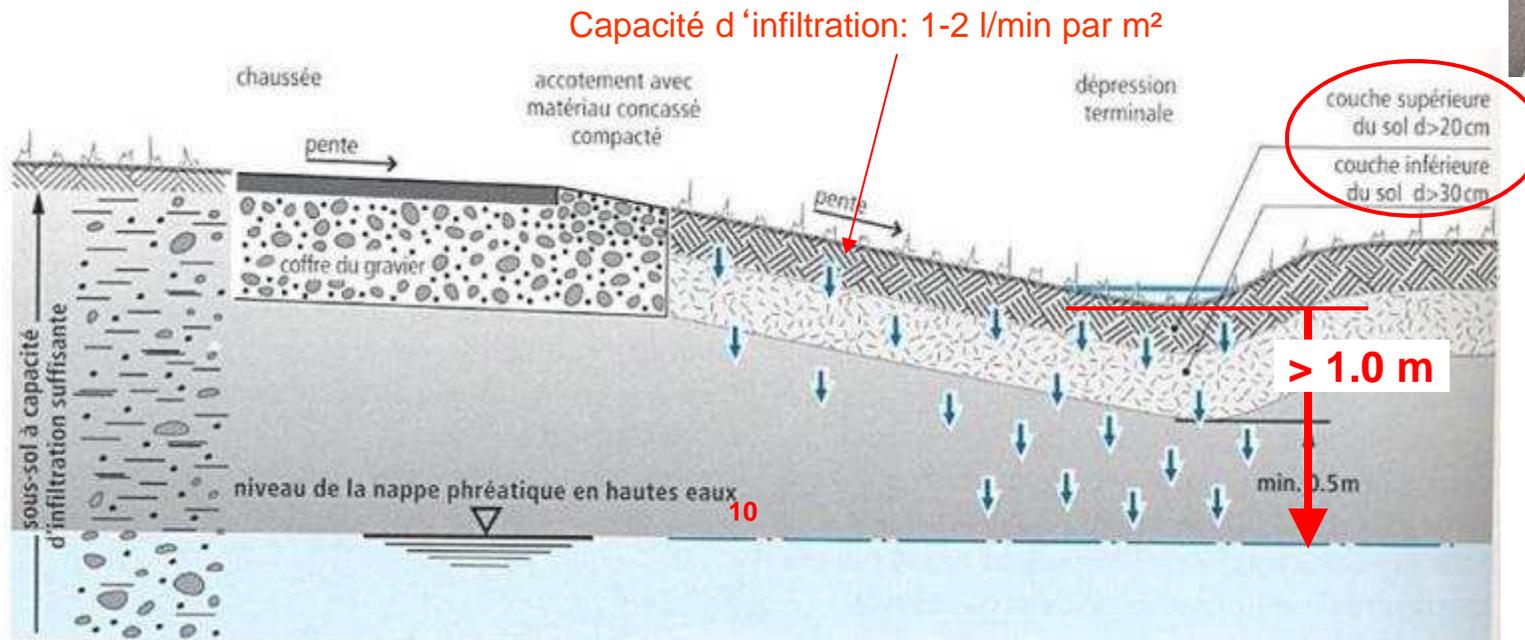
CE QUI PEUT ÊTRE PROPOSÉ

- Espaces avec gravier engazonné, dalles et pavés ajourés avec les interstices remplis de terre végétale



CE QUI PEUT ÊTRE PROPOSÉ

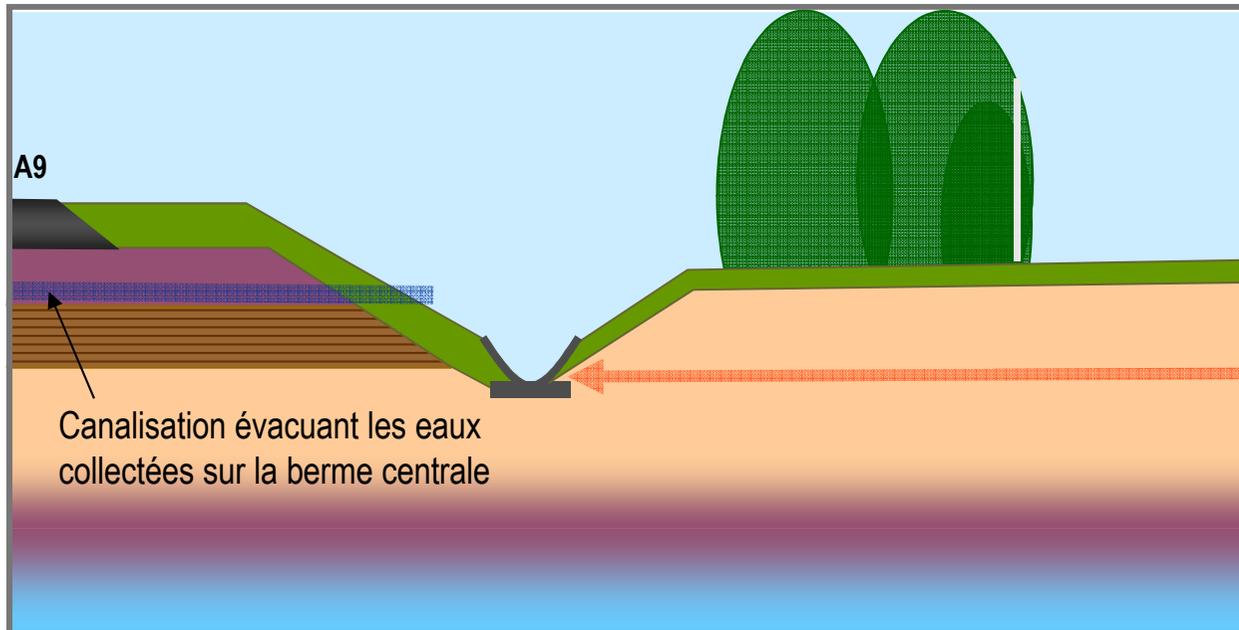
- Une infiltration sur les bas côtés ou dans une berme centrale



TRAITEMENT DES EAUX DE L'A9

- **Systèmes de collecte: caniveaux**

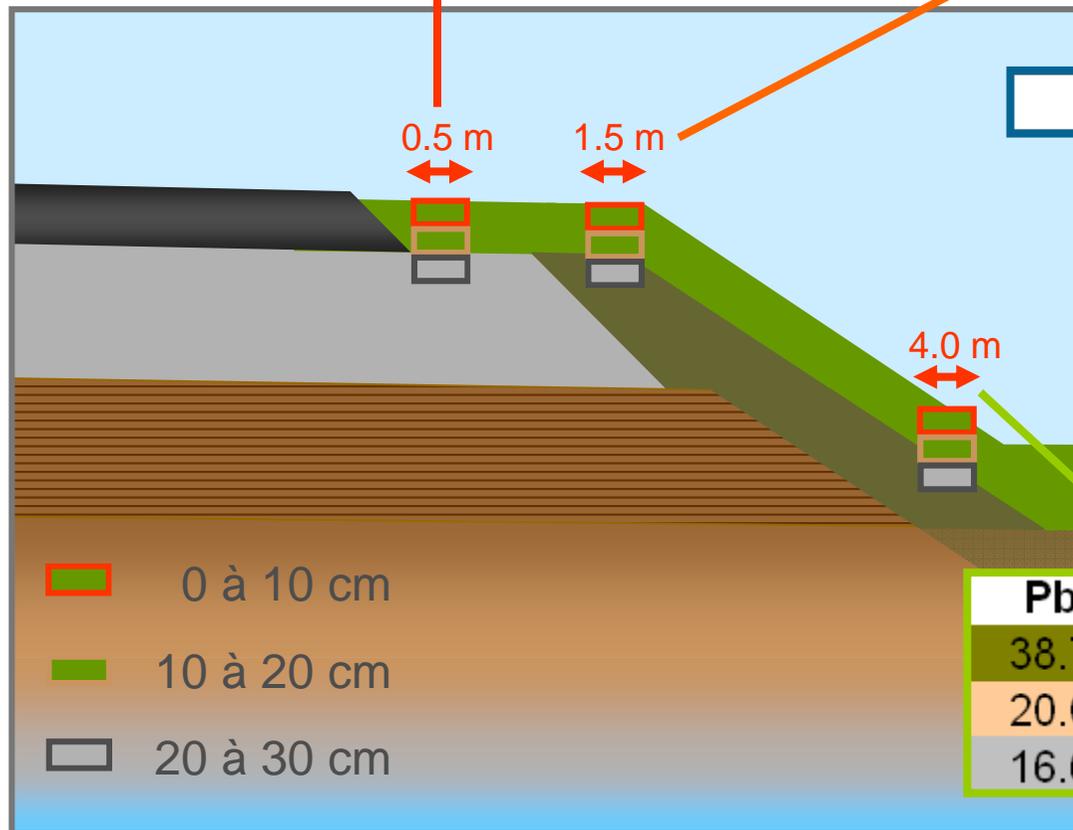
- Mauvais état des caniveaux
- Collecte et évacuation des eaux de chaussée partielles
 - **20 % = volumes annuels ruisselés et collectés**
 - **80 % = pertes par infiltration sur les bas-côtés ou le terre-plein central**
- Entretien laborieux: déchets obstruent régulièrement les caniveaux



POLLUANTS ROUTIERS AUX ABORDS DE L'A9 (MG/KG)

Pb	Cd	Cu	Zn	HAP
246.5	0.6	62.5	182.0	1.2
75.6	0.3	40.7	68.1	<0.5
15.5	0.1	10.7	26.9	<0.5

Pb	Cd	Cu	Zn	HAP
107.8	0.4	47.5	104.4	0.6
32.6	0.2	38.0	52.4	<0.5
20.5	0.1	36.9	44.9	<0.5



Valeurs d'intervention OSol

50	0.8	40	150	1
----	-----	----	-----	---

Dépassement au bout de 20 ans d'exploitation:

- aux abords immédiats de la chaussée
- en surface essentiellement

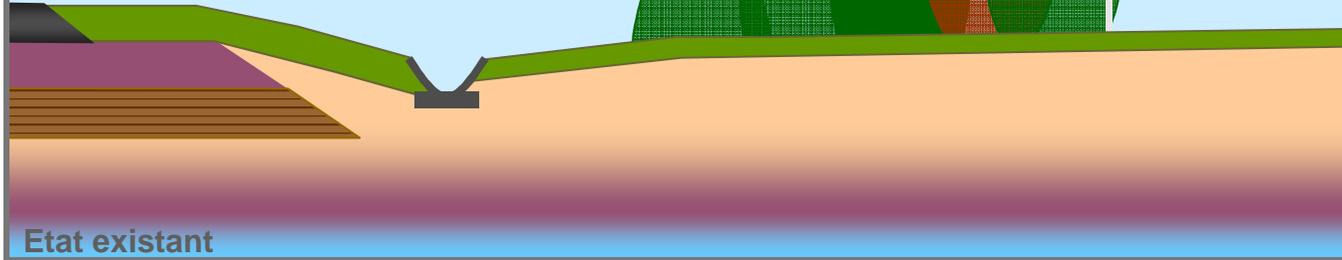
Pb	Cd	Cu	Zn	HAP
38.7	0.2	36.6	69.7	<0.5
20.0	0.1	32.2	44.1	<0.5
16.6	0.1	31.7	41.8	<0.5

FOSSÉ D'INFILTRATION



Principe de remplacement des caniveaux

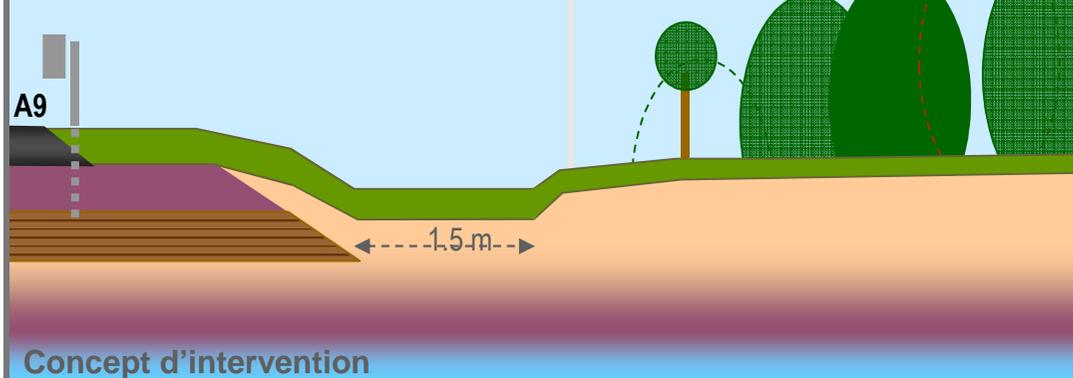
A9



Etat existant

Nouveau Concept

A9



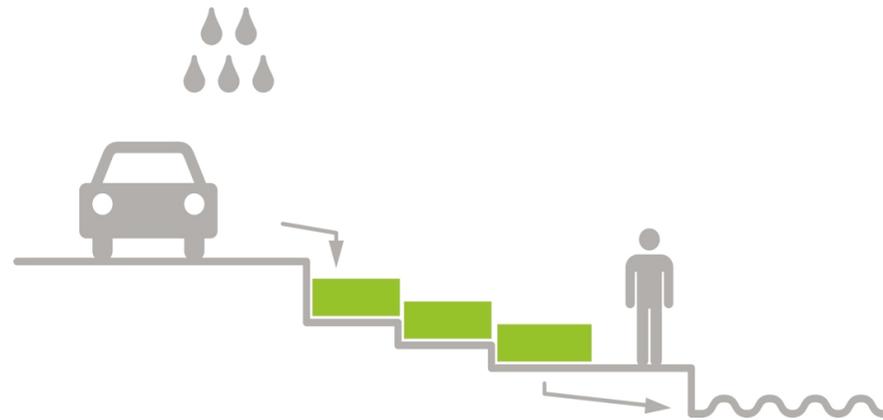
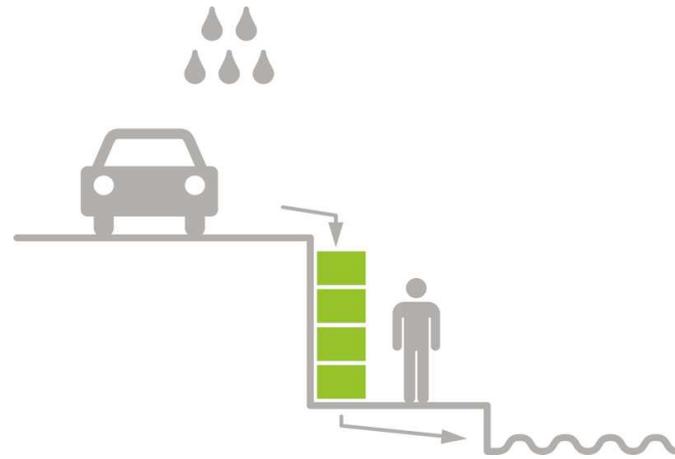
Concept d'intervention



CE QUI PEUT ÊTRE PROPOSÉ



SMACC : TRAITEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT DE CHAUSSÉES EN MILIEU URBAIN DENSE



SMACC
smart clean city

SMACC : TRAITEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT DE CHAUSSÉES EN MILIEU URBAIN DENSE



- Biochars = déchets de bois pyrolysés
- Substrat = mélange de biochars, fumiers, déchets de gravières compostés pendant 6-10 semaines
→ Terra Preta

SMACC : TRAITEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT DE CHAUSSÉES EN MILIEU URBAIN DENSE



- 300 m² de chaussée raccordée au système de traitement
- Pollution routière avérée
- Rendement hydraulique (2015) = 98.7 %
- Rendement épuratif (2015) = 77.8 %



- → Remplacer la terre végétale des mélanges Terre Pierre par ces substrats
- → 1^{ère} plantation 2017 - Fribourg

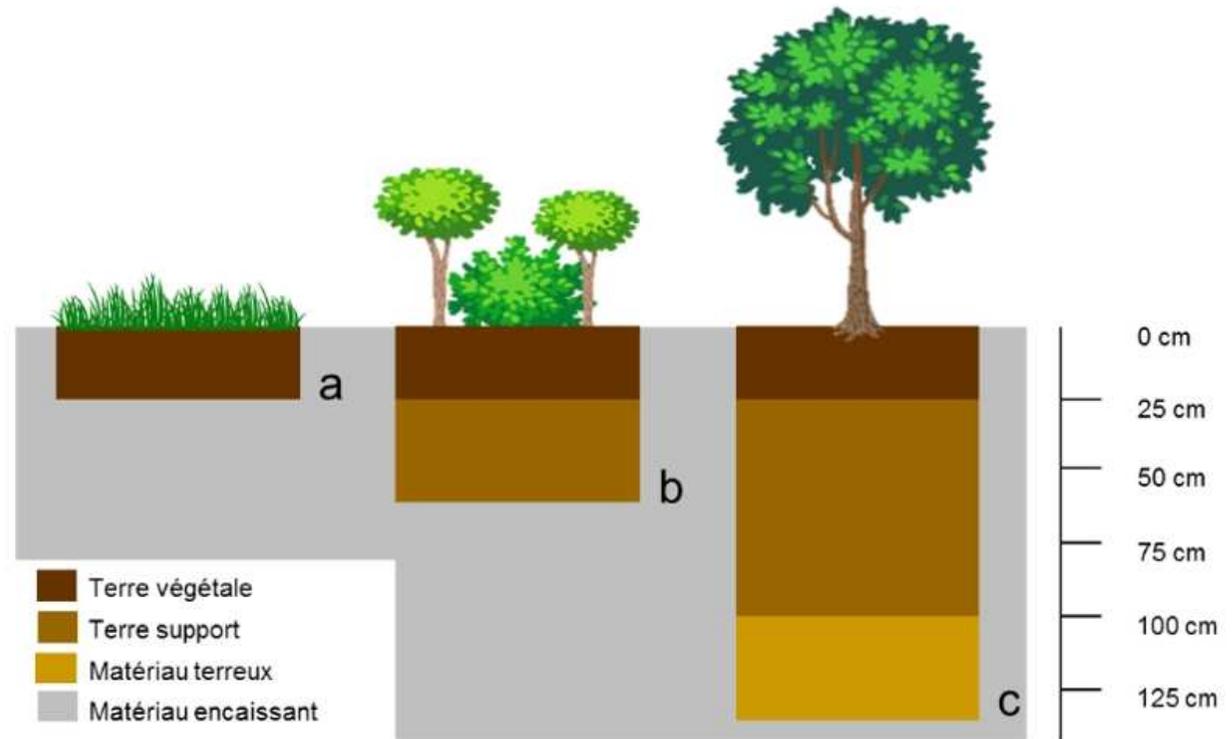
POUR QUE CELA FONCTIONNE

- 1- Proposer des revêtements de surface perméables
- 2- Utiliser des matériaux de plantation de qualité, riches en matière organique (stabilisation et traitement potentiel des eaux faiblement polluées) → importance du concept de plantation et du suivi de chantier !
- 3- Par contre ne pas accepter un engorgement des fosses de plantations



A CHAQUE PLANTATION SON POTENTIEL

- Des sols aux profils contrastés en fonction des aménagements
- Apports de matière organique et décompactage indispensables !



Accompagnement de voirie
Tramway
Toiture terrasse extensive

Square et parc
Accompagnement de bâtiment
Toiture terrasse intensive
Jardins vivriers
Sites industriels

Arbres d'alignement

CONCLUSIONS

- Milieu urbain = très minéral
 - Eaux et Sols absents pendant longtemps de la gestion des villes
 - Au détriment des plantations urbaines
 - Et des ressources en eaux et en sols:
 - Gaspillage
 - Pertes irréversibles
- Nouvelle gestion des eaux et des sols en milieu urbain
 - Problèmes globaux mais solutions à la parcelle, à l'échelle du quartier
 - L'infiltration des eaux est une des ces solutions, le résultat peut être
 - Élégant,
 - Economique
 - Et surtout très efficace

MERCI POUR VOTRE
ATTENTION !



www.graie.org

