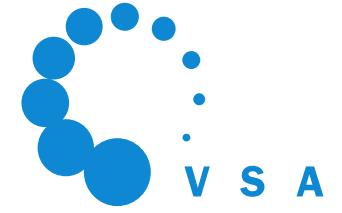


Verband Schweizer  
Abwasser- und  
Gewässerschutz-  
fachleute

Association suisse  
des professionnels  
de la protection  
des eaux

Associazione svizzera  
dei professionisti  
della protezione  
delle acque

Swiss Water  
Association

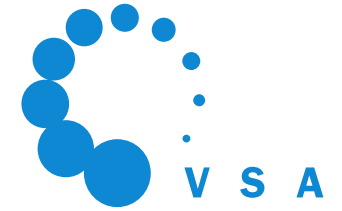


## Ville éponge - Echange d'expériences n° 2 "Rétention d'eau et protection des eaux souterraines"

Berne, 4.5.23, Silvia Oppliger ([silvia.oppliger@vsa.ch](mailto:silvia.oppliger@vsa.ch), +41 44 500 37 70)

ERFA no2 Schwammstadt / ville éponge - 04.05.2023





## Programme

09:40-10:10 Ville éponge : exemples, chances et risques liés à la gestion de l'eau de pluie

→ **Silvia Oppliger**

10:10-11:00 La ville éponge du point de vue des autorités d'autorisation

→ **Natascha Torres (ZH)**

→ **Hugues Poulat (FR)**

PAUSE CAFÉ

11:20-12:20 Le sol : la couche filtrante entre la surface et la nappe phréatique

→ **Fabienne Favre Boivin (HEIA Fribourg)**

La ville éponge vue par les planificateurs

→ **Fabian Scherer**

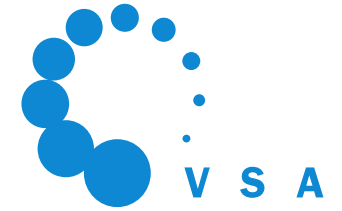
12:20-12:30 Introduction aux ateliers de groupe

Verband Schweizer  
Abwasser- und  
Gewässerschutz-  
fachleute

Association suisse  
des professionnels  
de la protection  
des eaux

Associazione svizzera  
dei professionisti  
della protezione  
delle acque

Swiss Water  
Association



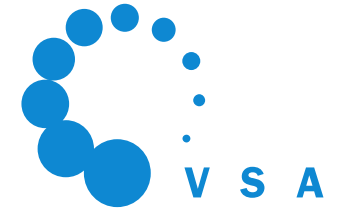
## Ville éponge : Exemples, chances et risques liés à la gestion de l'eau de pluie

Berne, 4.5.23, Silvia Oppliger, Stefan Hasler

ERFA no2 Schwammstadt / ville éponge - 04.05.2023



# Le concept de ville-éponge selon le rapport OFEV/ARE



Précipitations :  
gestion décentralisée



ERFA no2 Schwammstadt / ville éponge - 04.05.2023

# Ville-éponge : en GRAND ...



© <https://www.tdg.ch/cent-personnes-de-plus-chez-bluefactory-set-automne-652097953147>

... et en PETIT





Qu'est-ce que la ville éponge pour vous ?

Puis :  
évaporation, infiltration et  
utilisation avec temporisation

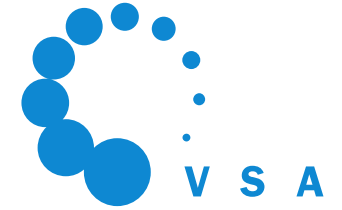


- ➔ a besoin d'espace (rétention)
- ➔ A besoin de végétation !



© OFEV/ARE 2022: Eau de pluie dans  
l'espace urbain. Connaissance de  
l'environnement n° 2201

# Où créons-nous de l'espace pour les infrastructures bleues et vertes ?



## L'espace sacrifié

**Paris:**  
voiture = 50% de l'espace public  
pour 13% des déplacements

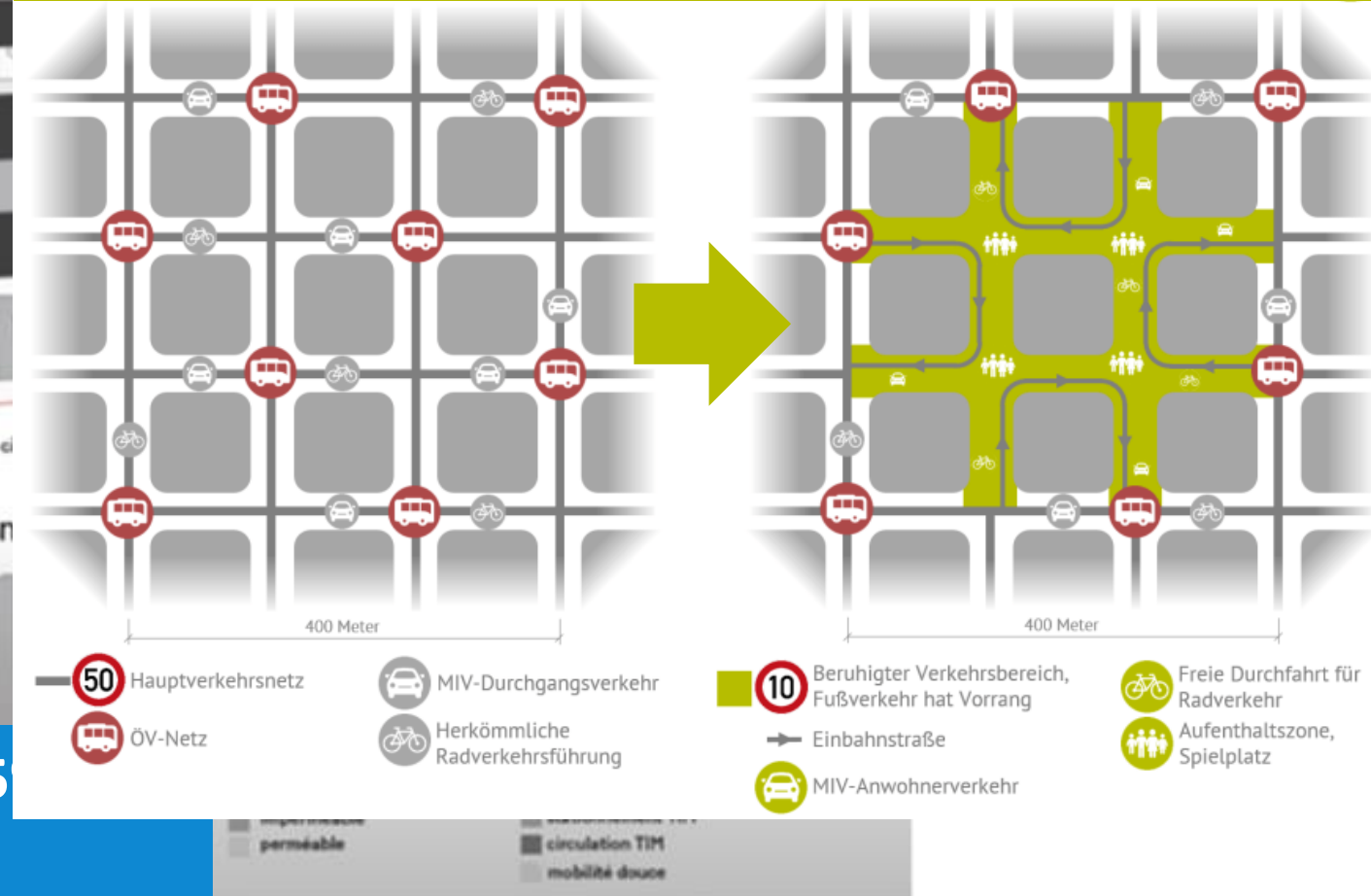
**Paris:**  
Auto = 50 % des öffentlichen  
Raums für 13 % der Fahrten

**Lausanne:**  
selon quartiers, 57-87% espaces  
extérieurs réservés à circulation  
et stationnement

**Lausanne:**  
Je nach Quartier sind 57-87 %  
des Aussenraums Verkehr- und  
Parkbereiche

**Les voitures sont immobiles 90% à 95  
temps !**

## Barcelone crée des "superblocs»





C'est aussi possible en petit format suisse



## Exemple de réaménagement d'une rue de quartier

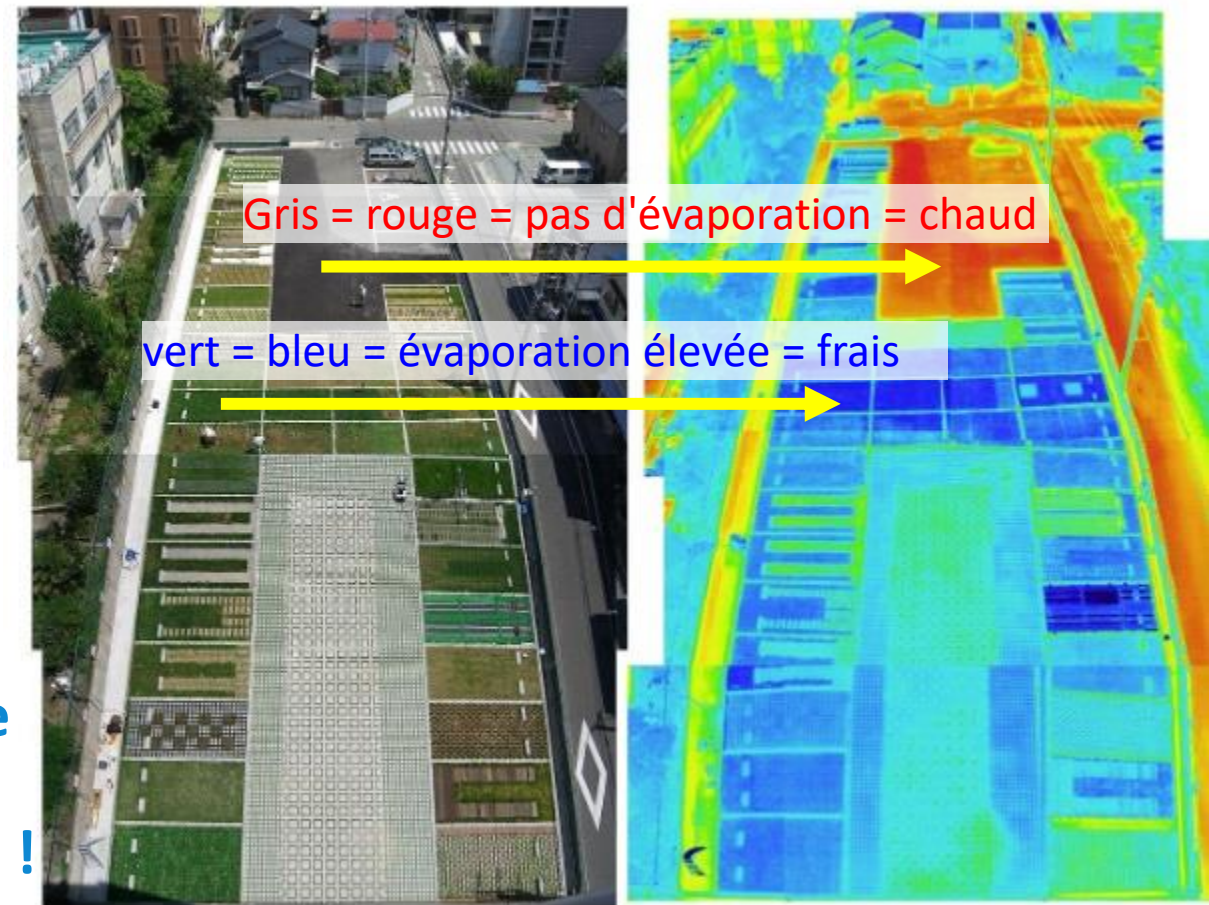
- Anciennement à 30 km/h, maintenant rue résidentielle (20 km/h)
- route de desserte uniquement
- Largeur actuelle 6m  
Largeur minimale selon la norme : 4m

➔ **2m sont disponibles**

- Places de stationnement bleues dans les rues de quartier = places de stationnement privées avec un faible taux de rotation des véhicules

➔ **Desimperméabiliser les sols : La commune exige des privés, mais devrait aussi donner l'exemple en le mettant en œuvre elle-même !**

ERFA no2 Schwammstadt / ville éponge - 04.05.2023



# Gain de surface en cas de réduction du trafic

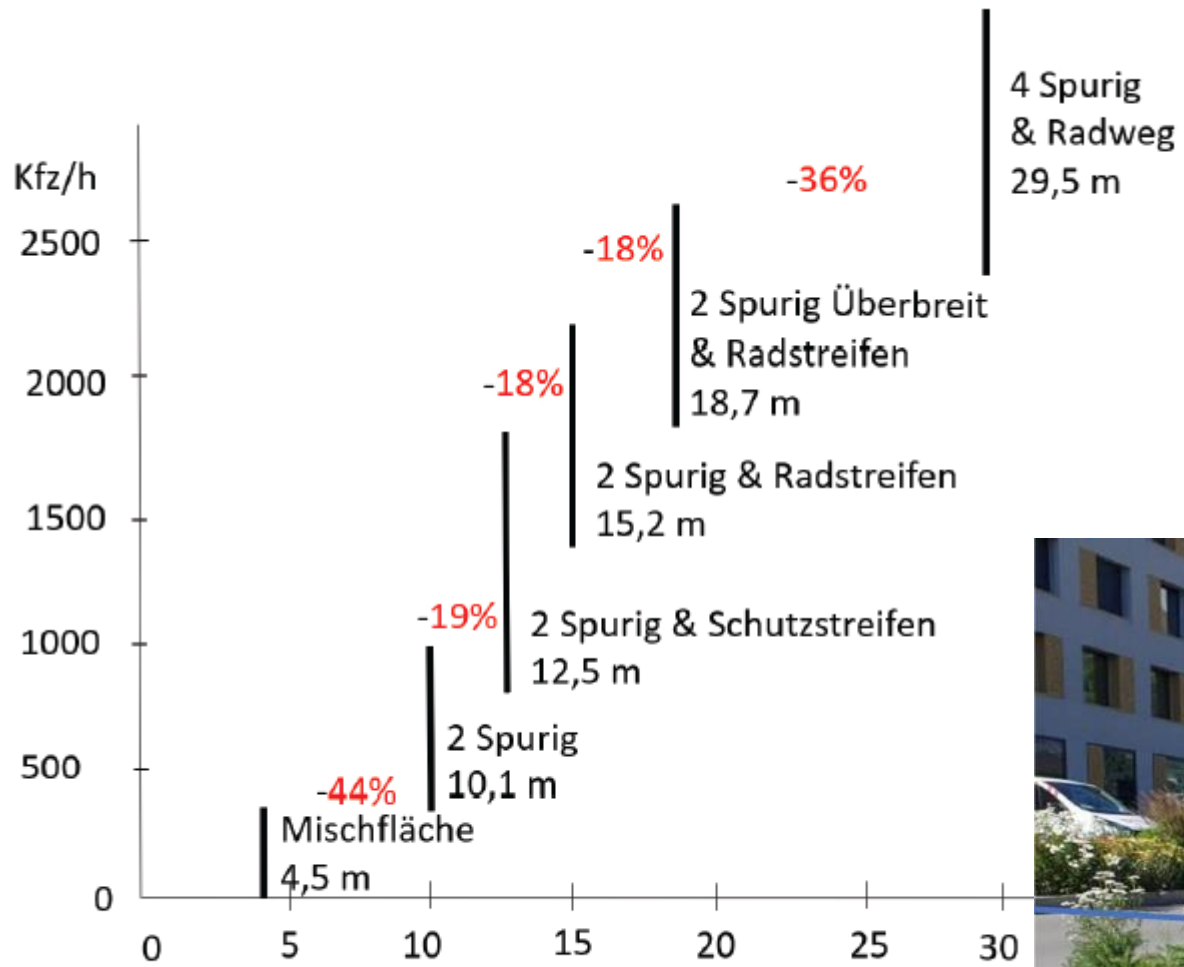


Abb. 24 - Potenziale bei Reduzierung der Verkehrsmenge

© BGS Toolbox A, projet BlueGreenStreet, Allemagne

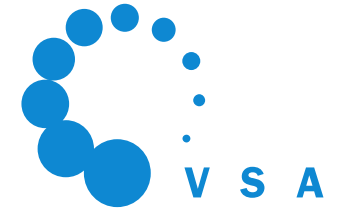


Abb. 54 - Praxisbeispiel Taylorpark in Mannheim [3] © BGS Toolbox A, projet BlueGreenStreet



Réduire le ruissellement de surface :  
Rue de la Blancherie - Sion

# Le concept de ville éponge aggrave le conflit entre la protection des eaux souterraines et l'infiltration



Priorités Eaux pluviales depuis 1991 (art. 7 LEaux)

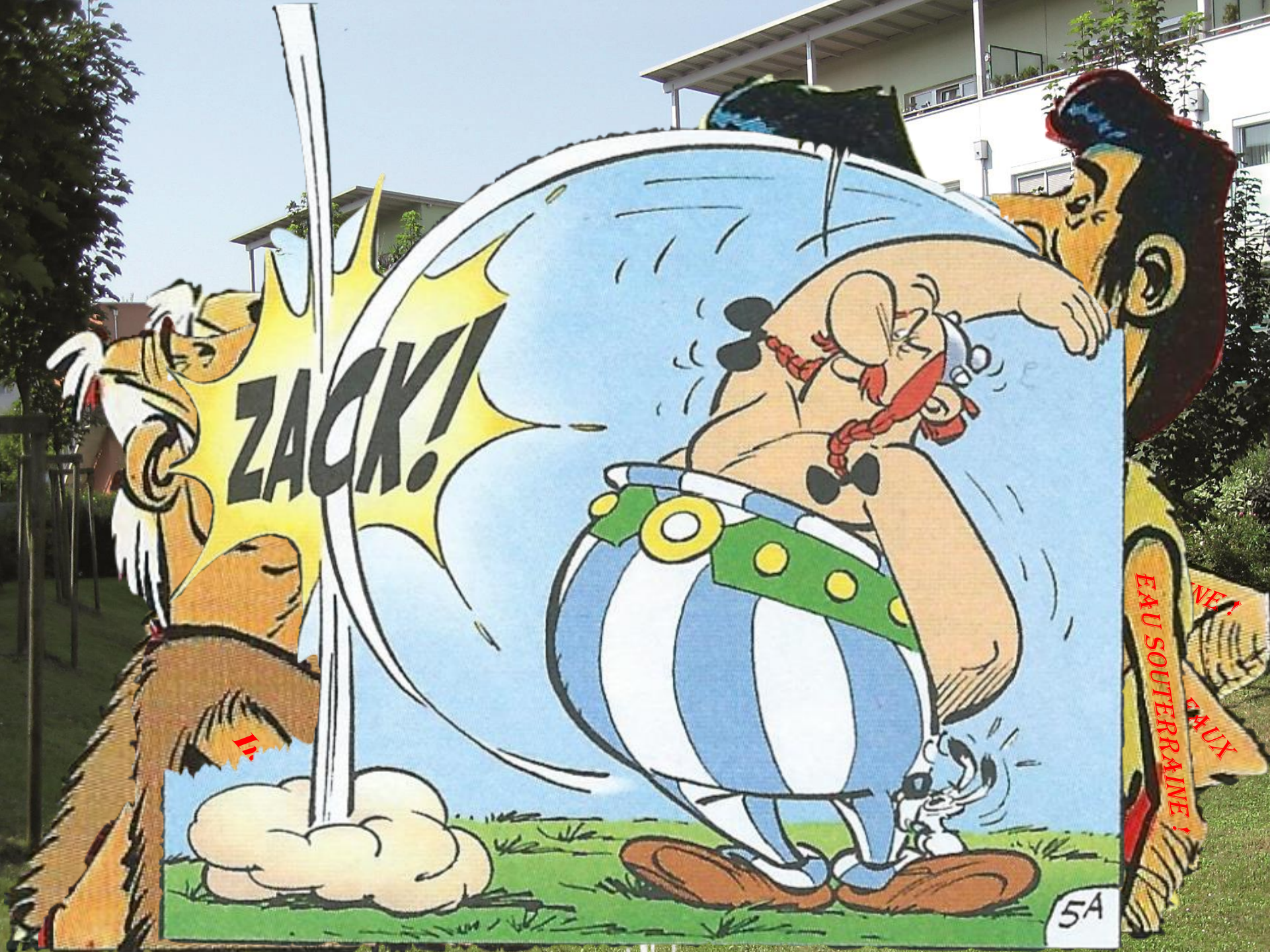
1. infiltration
2. rejet dans un cours d'eau (avec rétention, le cas échéant)
3. évacuation dans les égouts mixtes



Priorités des eaux pluviales Concept de ville éponge :

0. évaporation ➔ nécessite de la place pour la rétention
1. infiltration ➔ a besoin de végétation !
2. rejet dans un cours d'eau (avec rétention, le cas échéant)
3. évacuation dans les égouts mixtes



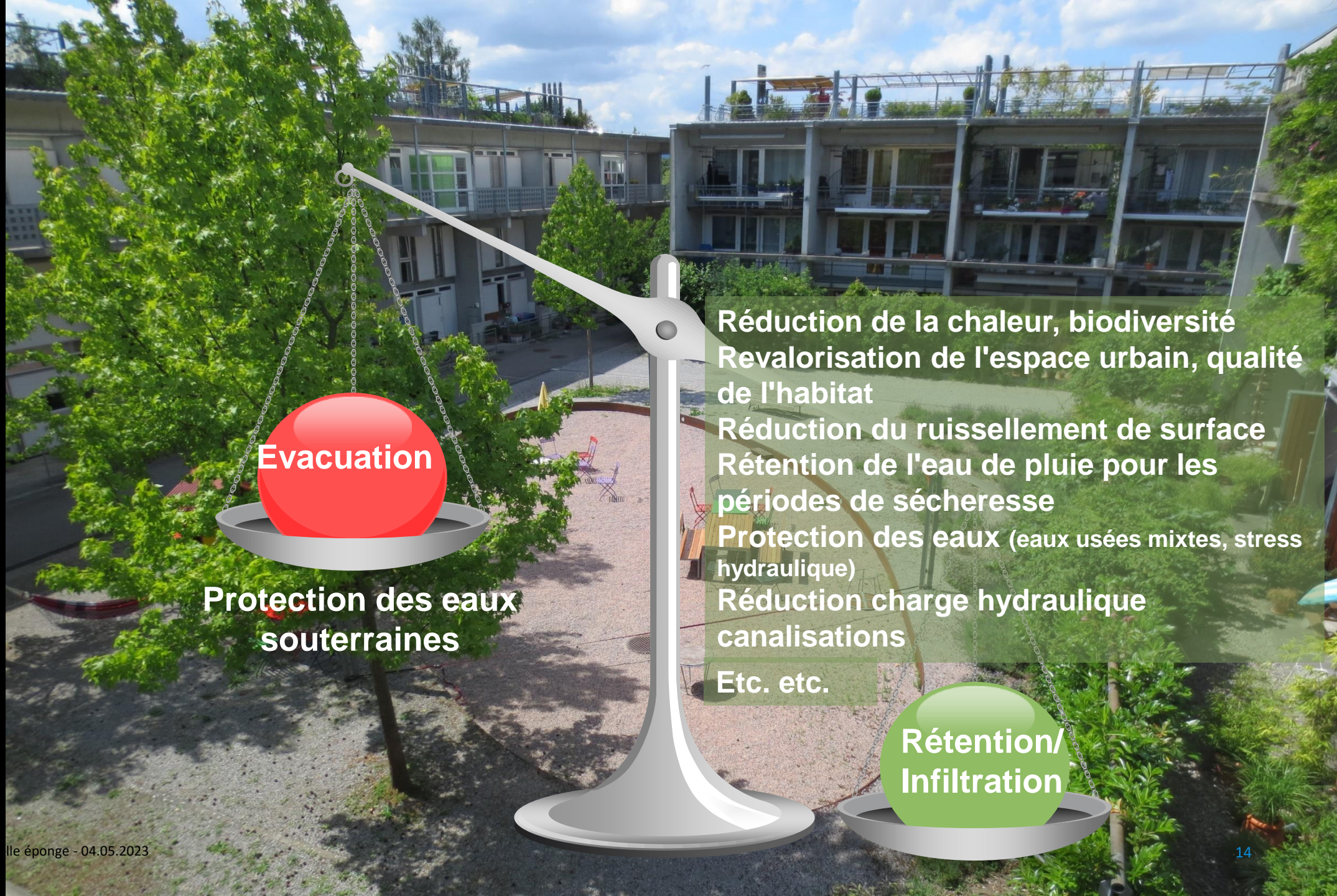


**ZACK!**

EAU SOUTERRAINE !  
NE!  
TRUX

5A

# Pesée des intérêts !



**Evacuation**

**Protection des eaux  
souterraines**

**Réduction de la chaleur, biodiversité  
Revalorisation de l'espace urbain, qualité  
de l'habitat  
Réduction du ruissellement de surface  
Rétention de l'eau de pluie pour les  
périodes de sécheresse  
Protection des eaux (eaux usées mixtes, stress  
hydraulique)  
Réduction charge hydraulique  
canalisations  
Etc. etc.**

**Rétention/  
Infiltration**



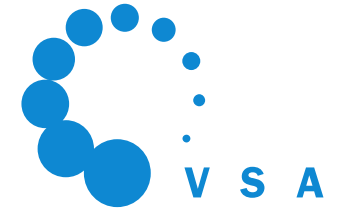
Toujours laisser l'eau de pluie de ces chemins s'infiltrer !



- Réduction de la chaleur, biodiversité
- Revalorisation de l'espace urbain, qualité de l'habitat
- Réduction du ruissellement de surface
- Rétention de l'eau de pluie pour les périodes de sécheresse
- Protection des eaux (eaux usées mixtes, stress hydraulique)
- Réduction charge hydraulique canalisations
- Etc. etc.

Rétention/  
Infiltration

# Les eaux de ruissellement des routes doivent aussi être majoritairement infiltrées



Les eaux de pluie faiblement chargées provenant des trottoirs et de la rue de quartier sont évacuées dans les canalisations au lieu d'être infiltrées sur place.



Ne pas se contenter d'infiltrer l'eau de pluie, mais aussi favoriser la biodiversité !



# Welches Strassenwasser braucht die Schwammstadt?

Michael Burkhardt  
OST – Ostschweizer Fachhochschule  
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)  
Rapperswil

Winterthur, 25.04.2023

# Infiltration «sans passage par un sol»: substrats dans l'espace routier

## ■ caractéristiques particulières : portance élevée

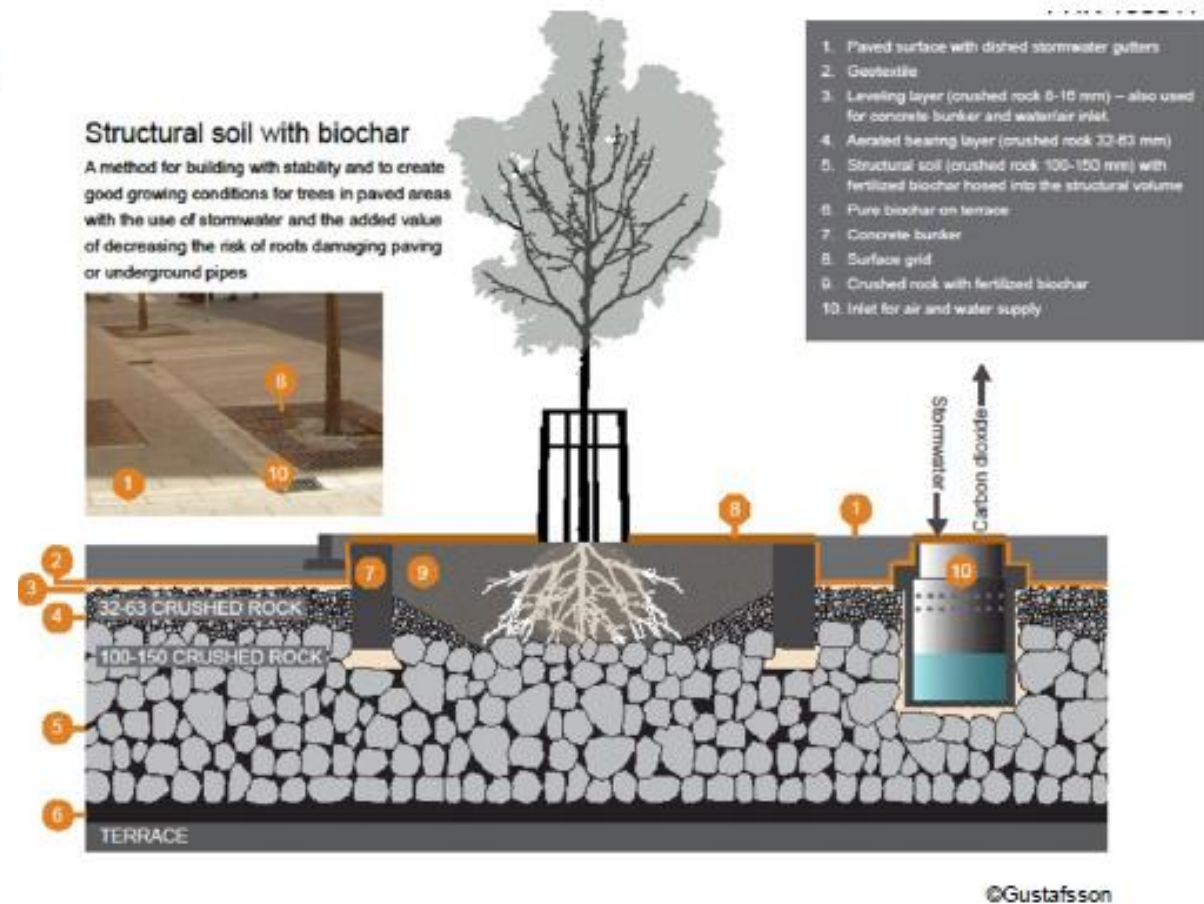
- Matière grossière (85%, 100/150 mm)
- Biochar/composte (15%)

## ■ Mise en place du substrat:

- Base: biochar pur
- Biochar infiltré dans espaces vides entre les pierres
- Couche graveleuse de portance/aeration (32/90)

## ■ Conclusion:

- tenir compte de la rétention des polluants



# Rétention spécifique des polluants: substrats adsorbeur (filtres)

Assurent la fonction de terre végétale

## ■ Caractéristiques:

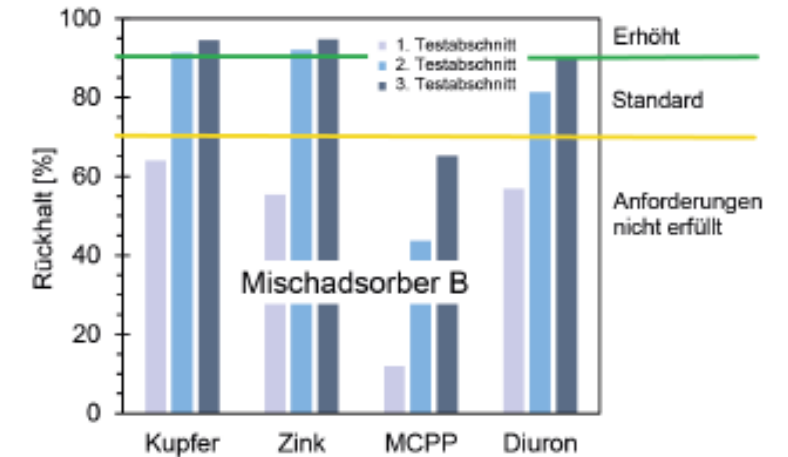
- Composantes granulaires (1-5 mm, zeolithe, hydroxyde de fer granulé, charbon actif granulé, et autre)
- haute efficacité de rétention des polluants et hydraulique
- exigences définies selon le VSA
- élimination des matériaux filtrants conformément à la législation sur les déchets

## ■ Types de construction:

- Caniveaux, puits, couche de rétention et autre

## ■ Remarque:

- Les substrats FLL ne répondent pas aux exigences



# Mesure contre la pollution : traitement pour la protection des eaux souterraines

## ■ Traiter en cas de pollution (installation)

- Avec passage par le sol
- Sans passage par le sol

## ■ Infiltration sans autorisation

- surface d'évacuation des eaux/surface d'infiltration  $A_E/A_V < 5$  (Infiltration sur place)

## ■ Infiltration nécessitant une autorisation

- surface d'évacuation des eaux/surface d'infiltration  $A_E/A_V > 5$  (Installation)

Infiltration		Type de surface à drainer					
Secteur de protection des eaux $A_U, S1-S3, S_h, S_m, \ddot{u}B$ selon carte de protection des eaux	Passage à travers le sol (structure selon module DA, chap. 1.3)	Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement					
		selon tableau B6			selon tableaux B7+B8		
		faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
autres secteurs $\ddot{u}B$	avec	+	+	+ <sup>2</sup>	+	+	+ <sup>2</sup>
	sans	+	+	B <sup>élevé</sup>	B <sup>standard</sup> <sup>3</sup>	B <sup>standard</sup>	B <sup>élevé</sup>
Secteur $A_U$	avec	+	+	+ <sup>2</sup>	+	+	+ <sup>2</sup>
	sans	+	B <sup>standard</sup> <sup>1</sup>	B <sup>élevé</sup>	B <sup>standard</sup> <sup>4</sup>	B <sup>standard</sup>	B <sup>élevé</sup>
$S3, S_h, S_m$	avec	+	-	-	+	-	-
	sans	-	-	-	-	-	-
Périmètre prot. /S2/S1	non pertinent	-	-	-	-	-	-

Légende	
+	Infiltration admissible
B <sup>standard</sup>	Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
B <sup>élevé</sup>	Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «élevé»
-	Infiltration n'est pas admissible

■ Conclusion: Tenir compte de l'obligation de traitement dans les concepts ville éponge

VSA (2019): Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter. VSA; Glattbrugg

# De quelles eaux de chaussée la ville-éponge a-t-elle besoin ?

## ■ Polluants : plus la pollution est faible, plus la ville-éponge est facile à réaliser

- L'évolution du trafic laisse présager une augmentation des pollutions
- Potentiel élevé de villes-éponges dans les zones à faible pollution

## ■ Traitement des eaux de chaussée: protection des eaux par des barrières de rétention des polluants

- Pollution faible (ev. moyenne): biochars sont une barrière suffisante
- Pollution élevée: concept de barrière (adsorbeur/substrat) afin de garantir la protection des eaux souterraines et ne pas surcharger les substrats (durée de vie etc.)

## ■ Conclusion et perspectives pour la ville éponge dans l'espace routier

- De grandes surfaces de raccordement pour les fosses de Stockholm améliorent la disponibilité en eau (de préférence 5:1)
- Toujours éviter ou réduire l'imperméabilisation (asphalte) et le trafic
- installations d'adsorption testées et propriétés du substrat végétal connues à partir de juillet 2023
- la planification intégrale (multidisciplinaire) conduit à des solutions intégrales



**Résultats OST (6 adsorbeurs ont été testés) :**

**MES : tous supérieurs à 90% ; Ø 95**

**Métaux lourds : 4 Élevé (> 90%) ; 2 Standard (70-90%) ;**

**Pesticides : 2 Augmenté (> 90%) ; 4 Standard (70-90%) ;**

**C'est-à-dire que deux installations remplissent le niveau d'exigence le plus élevé („Elevé”) pour les MES, les métaux lourds et les composés traces, qui est exigé en cas de charges de pollution élevées !**

**Remobilisation par le sel de déneigement : toutes les installations ont réussi le test avec des taux de mobilisation nettement inférieurs à 0,3%.**

# Les charges rejetés ne sont pas négligeables !

Pollution des eaux en cas d'efficacité d'épuration de la STEP > 95% :  
Charges résiduelles STEP  $\approx$  Charges provenant d'eaux usées mixtes !

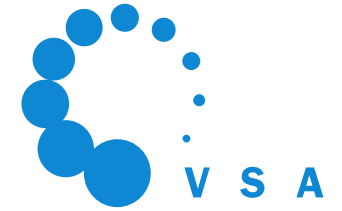
50% des rejets sont répartis sur 8760 h/a

50% des rejets ont lieu pendant < 200 h/a

100% du temps

2% du temps !

# Philadelphie montre que les mesures "ville-éponge" contribuent également à réduire les rejets d'eaux usées mixtes



Objectif 2000 : Réduire les débordements d'égouts combinés de 80 à 90%



Après 20 ans, ils ont atteint la moitié de l'objectif !



# Evacuation vs. infiltration :



# Pour mettre en œuvre la ville-éponge, il faut une sécurité de planification !

## Traiter en cas de pollution (installation)

Avec passage par le sol

Sans passage par le sol



### Infiltration

Secteur de protection des eaux A<sub>U</sub>, S1-S3, S<sub>h</sub>, S<sub>m</sub>, üB selon carte de protection des eaux

Passage à travers le sol (structure selon module DA, chap. 1.3)

### Type de surface à drainer

Toitures et façades

Places et surfaces de circulation

Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableau B6

faible

moyenne

élevée

moyenne

élevée

autres secteurs üB

avec

sans

avec

sans

S3, S<sub>h</sub>, S<sub>m</sub>

avec

sans

Périmètre S1

non pertinent

Légende

admissible

admissible dans un

admissible

on du niveau

admissible

admissible

admissible

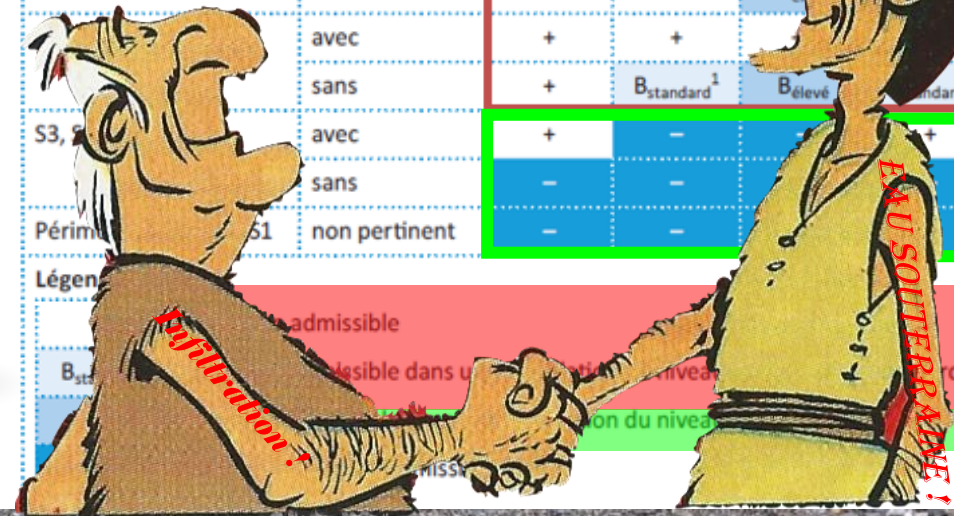
admissible

admissible

admissible

admissible

	Type de surface à drainer				
	Toitures et façades			Places et surfaces de circulation	
	Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableaux B6 et B7+B8				
	faible	moyenne	élevée	moyenne	élevée
autres secteurs üB	+	+		+	+ <sup>2</sup>
	+	+	B <sub>élevé</sub>	B <sub>standard</sub>	B <sub>élevé</sub>
	+	+		+	+ <sup>2</sup>
	+	B <sub>standard</sub> <sup>1</sup>	B <sub>élevé</sub>	B <sub>standard</sub> <sup>4</sup>	B <sub>standard</sub>
S3, S <sub>h</sub> , S <sub>m</sub>	+	-	-	+	-
	-	-	-	-	-
Périmètre S1	-	-	-	-	-



PLACE

ÉVALUATION DES RISQUES, s'écarter de la valeur de dimensionnement rigide

VEGETATION

Z=10  
? ??

### Tableau DA2

Ordre de grandeur des temps de retour de dimensionnement des installations d'infiltration et de rétention, selon leur fonction.

Type d'installation

Fonction

Temps de retour z comme ordre de grandeur pour classement de l'installation

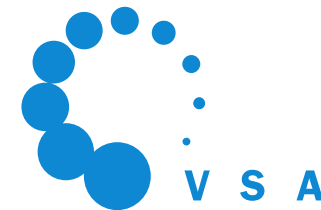
Infiltration avec/  
sans rétention

Bouclage du cycle de l'eau, réalimentation de nappe selon LEaux Art. 43

<z1 à z10

Il faut infiltrer autant que possible selon le contexte (cas normal)

SÉCURITÉ DE LA PLANIFICATION



**Le courage de  
prendre des  
risques  
acceptables  
peut aider à  
changer les  
choses.**

*© Dieter Gropp  
(\*1937, poète et aphoriste)*

## Programme

09:40-10:10 Ville éponge : exemples, chances et risques liés à la gestion de l'eau de pluie

→ **Silvia Oppliger**

10:10-11:00 La ville éponge du point de vue des autorités chargées de délivrer les autorisations

→ **Natascha Torres (ZH)**

→ **Hugues Poulat (FR)**

PAUSE CAFÉ

11:20-12:20 Le sol : la couche filtrante entre la surface et la nappe phréatique

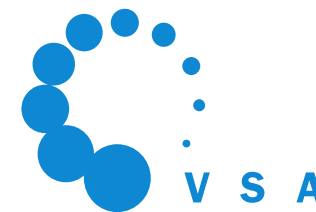
→ **Fabienne Favre Boivin (HEIA Fribourg)**

La ville éponge vue par les planificateurs

→ **Fabian Scherer**

12:20-12:30 Introduction aux ateliers de groupe

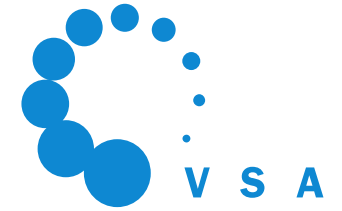
20 min de  
pause



Le courage de  
prendre des  
risques  
acceptables  
peut aider à  
changer les  
choses.



© Dieter Gropp  
(\*1937, poète et aphoriste) [vsa.ch/kontakt](https://vsa.ch/kontakt)



## Programme

12:20-12:30 Introduction aux ateliers de groupe

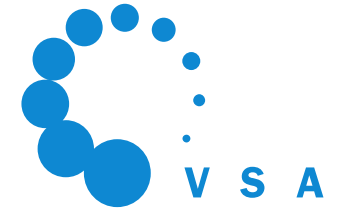
12:30-14:00 PAUSE DE MIDI

14:00-14:45 Session atelier 1 → **sous-sol**

14:45-15:00 PAUSE CAFÉ et TRANSFERT DE SALLE → **REZ**

15:00-15:45 Session ateliers 2 → **sous-sol**

15:45-16:15 Bilan des ateliers de groupe et conclusion → **REZ**

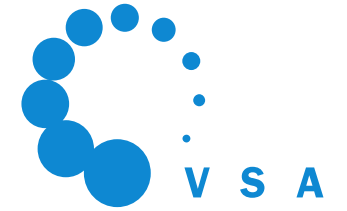


## Ateliers de groupe

- Les ateliers se déroulent au sous-sol
- Les salles ou les tables sont marquées par des lettres
- Vous trouverez la répartition des groupes sur l'étiquette de votre nom (par ex. "A/F" signifie : atelier 1 dans le groupe A et atelier 2 dans le groupe F).
- Session plénière à la fin de l'après-midi : chaque animateur résume en quelques phrases (max. 3 min) les principales conclusions de son groupe.



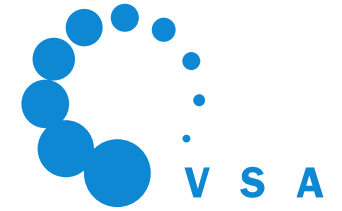
Gruppe	Langue Tour 1	Langue Tour 2	Sujet
A	DE	FR	Bewilligungsfähigkeit Schwammstadt-Projekte (Fallbeispiel Wohnüberbauung)
B	DE	EN	Bewilligungsfähigkeit Schwammstadt-Projekte (Fallbeispiel Quartierstrasse)
C	FR	DE	Possibilité d'approbation des projets ville-éponge (Exemple axe routier)
C2	DE	DE	Bewilligungsfähigkeit Schwammstadt-Projekte (Fallbeispiel Hauptverkehrsachse)
D	DE	FR	Nutzen maximieren und Risiken für das Grundwasser minimieren (Fallbeispiel Wohnüberbauung)
E	DE	DE	Nutzen maximieren und Risiken für das Grundwasser minimieren (Fallbeispiel Quartierstrasse)
F	FR	DE	Maximiser les bénéfices et minimiser/réduire les risques pour les eaux souterraines (Exemple axe routier)
G	DE	DE	«von der Ideenfindung zum Umgang mit Zielkonflikten» (Beispiel Boppartshof)
H	DE	DE	«von der Ideenfindung zum Umgang mit Zielkonflikten» (Beispiel MFH Winkeln)
I	DE	DE	«von der Ideenfindung zum Umgang mit Zielkonflikten» (Beispiel Bahnhofplatz St. Gallen)
J	DE	DE	«von der Ideenfindung zum Umgang mit Zielkonflikten» (Beispiel Av. Du Mail Genf)



## Conclusion des ateliers de groupe

Chaque animateur résume les principales conclusions de son groupe en quelques phrases (max. 3 min)

# PRIORISIERTE PROJEKTE IM VSA-SCHWAMMSTADTPROJEKT



## SENSIBILISATION ET ÉDUCATION

- Diverses activités de sensibilisation  
→ Lausanne Jardin 24 / Phaenomena 25
- Plate-forme web / bon ex : en développement.  
Probablement en ligne sept. 23
- Concept éducatif :
  - Série de webinaires : en cours d'élaboration, début septembre 23
  - Cours pour spécialistes : en cours d'élaboration, automne 24
- ERFAs : No 3 sur la biodiversité (PUSCH, 31.10.23, Zurich, DE ; 3.11.23 Lausanne, FR)

## BASES ET CONDITIONS-CADRES

- CdCh PGEE : consultation prévue pour l'été 2023
- Collection d'exemples d'éléments de texte : été-automne 2023
- Recommandation gestion des eaux au-delà des limites parcellaires: été 2024



### I. SENSIBILISIERUNG UND BILDUNG

Öffentlichkeitsarbeit, Erfahrungsaustausch, Aus- und Weiterbildung sowie Bereitstellung von guten Beispielen

### II. GRUNDLAGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

**Für Behörden:** Anpassung GEP-Musterpflichtenheft, Musterartikel, rechtlicher Rahmen

**Für Planer:** Werkzeuge für Massnahmenvergleiche, Grundlagedaten für Modellierungswerkzeuge



### III. UMSETZUNG UND KONTROLLE

Einsatzbereite Schwammstadtelemente, Unterhalt von blau-grünen Infrastrukturen sowie Erfolgskontrolle