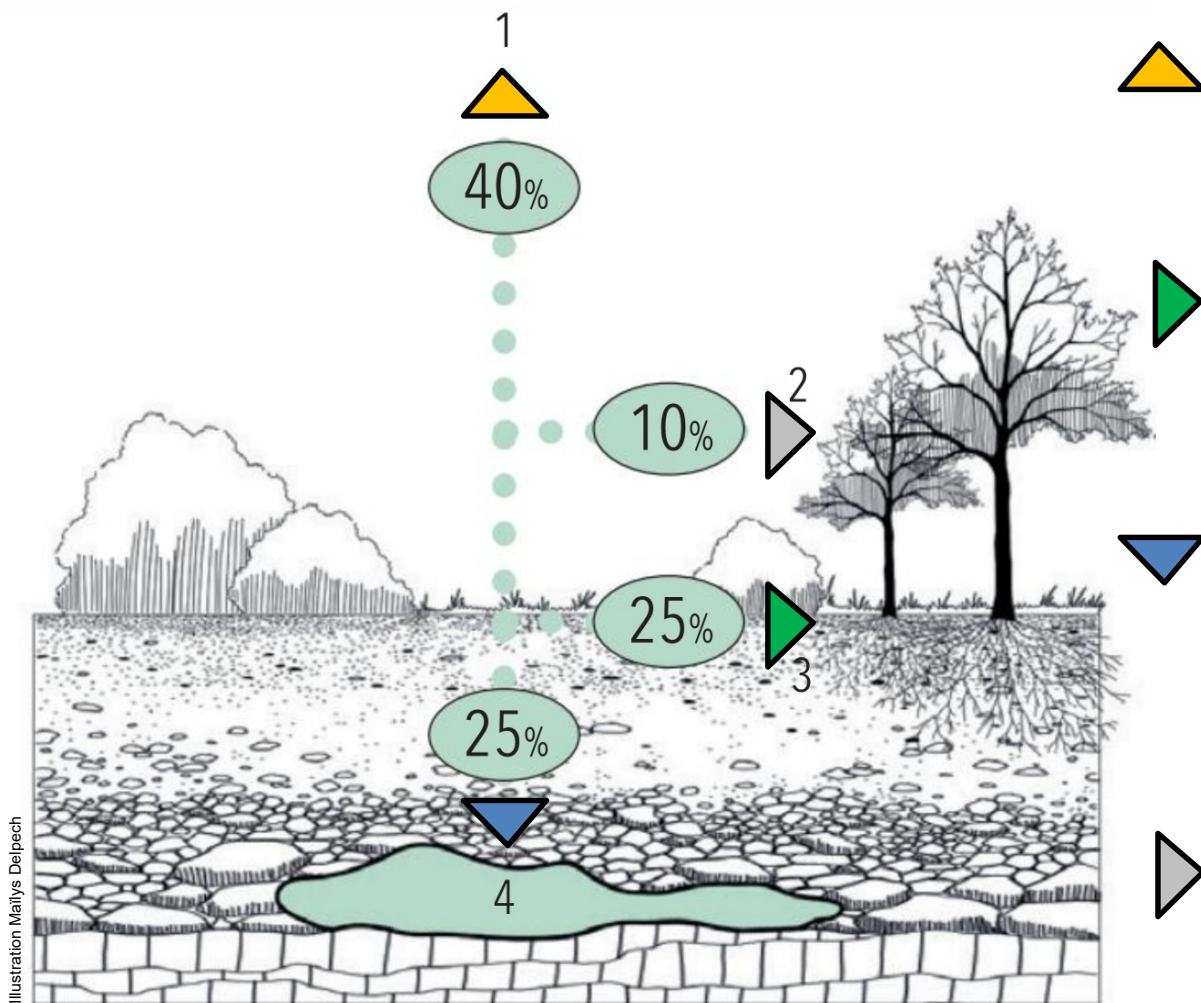


Le cycle naturel de l'eau



Évapotranspiration

Ilot de fraîcheur
Prochaines pluies



Infiltration superficielle

Ressource pour les plantes et le sol
Filtration et dépollution des eaux
Soutien au débit de base des cours d'eau



Infiltration profonde

Recharge des nappes
Ressource en eau pour le vivant
Filtration et dépollution des eaux
Soutien au débit d'étéage des cours d'eau



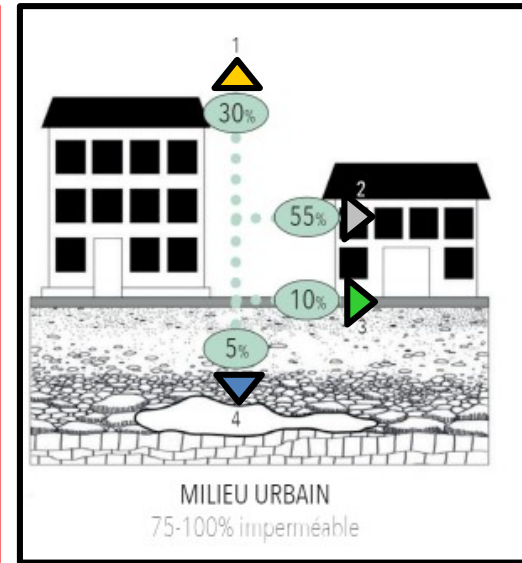
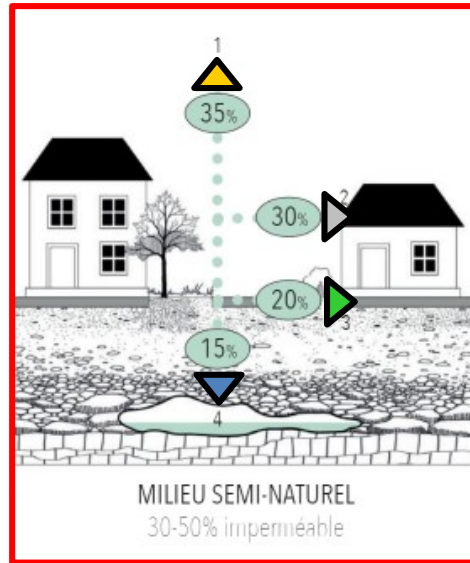
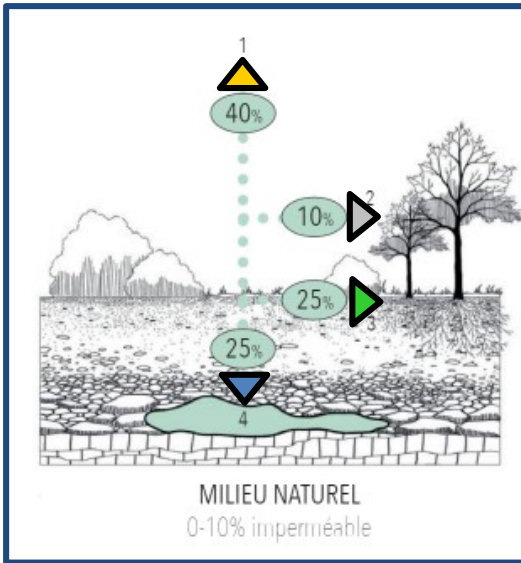
Ruissellement

Parcours en surface jusqu'au cours d'eau
Dynamique de crue
Entrainement de polluants

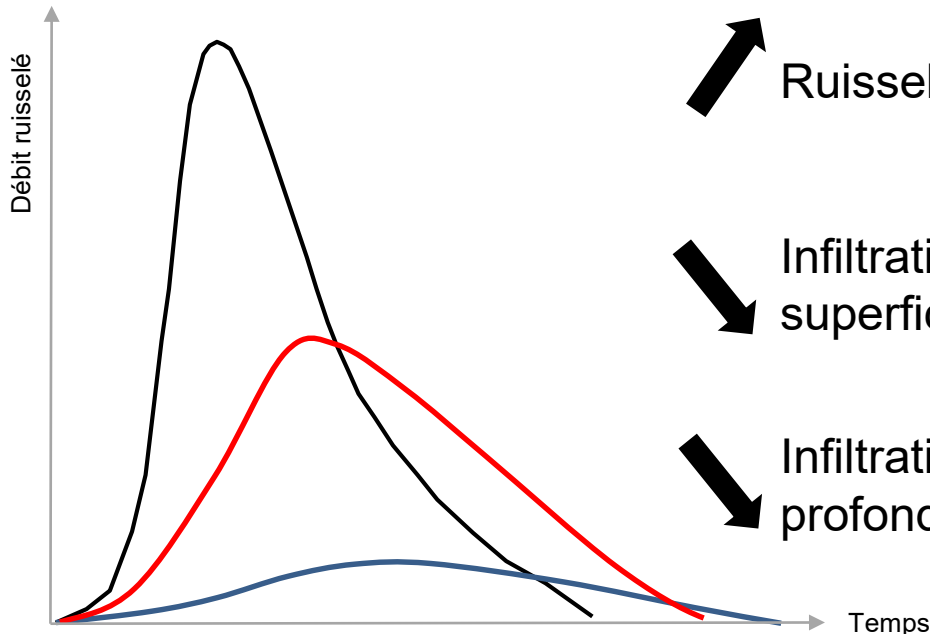
MILIEU NATUREL

Impact de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau

Illustration Matlys Delpech



1: Évapotranspiration / 2: Ruissellement / 3: Infiltration superficielle / 4: Infiltration profonde



↗ Ruissellement

↘ Infiltration superficielle

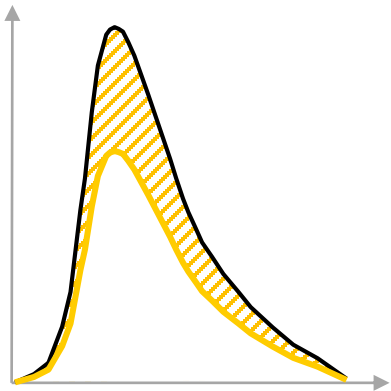
↘ Infiltration profonde

Érosion des cours d'eau
Pollution
Capacité des réseaux
Inondations

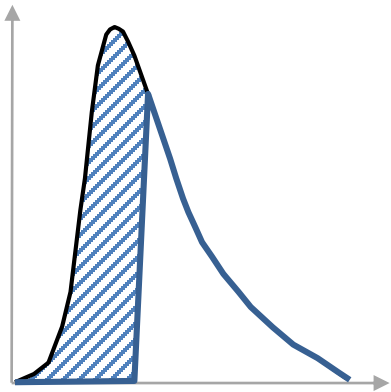
Sécheresse du sol
Disponibilité pour la végétation
Débit de base des cours d'eau

Approvisionnement en eau
Débit d'étiage

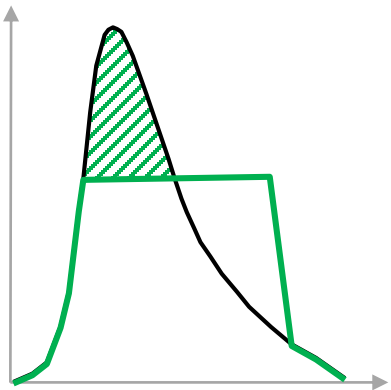
Objectif : vers un cycle naturel de l'eau



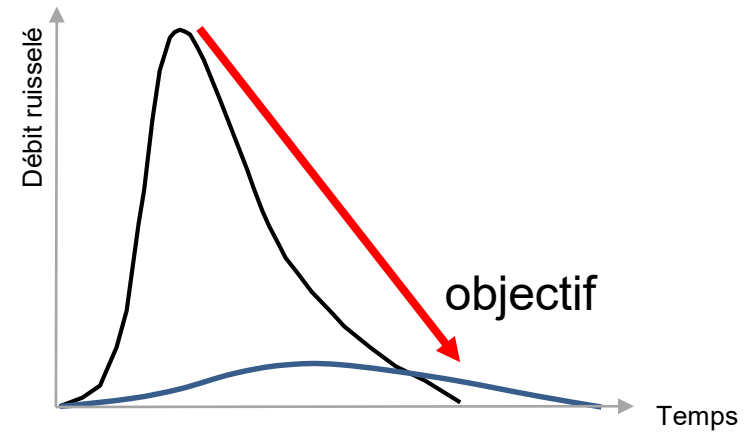
Désimperméabilisation
Réduction des surfaces
contributives au ruissellement



Déconnection
Infiltration
Réutilisation



Stockage
Allongement du parcours de l'eau
Ralentissement des vitesses des
écoulements



RENATURER

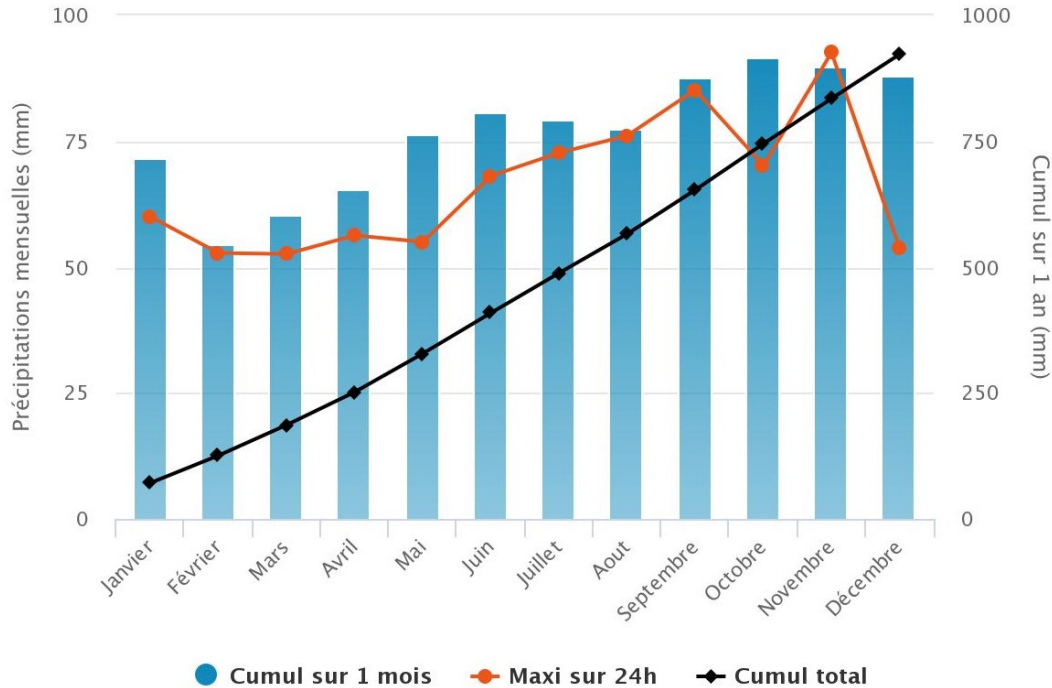
OBJECTIF ZÉRO REJET ?



Pluviométrie genevoise

Précipitations à Genève-Cointrin

Période 1991-2020



- Cumul annuel 900 mm/an
- Répartition homogène (env. 75 mm/mois)
- Pourcentage de jours de pluie (si cumul journalier > 0.1 mm)

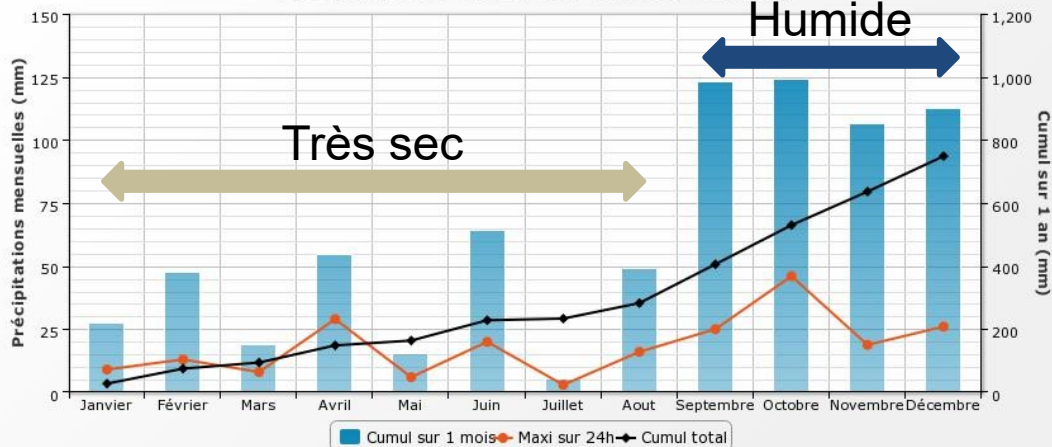
66%

34%

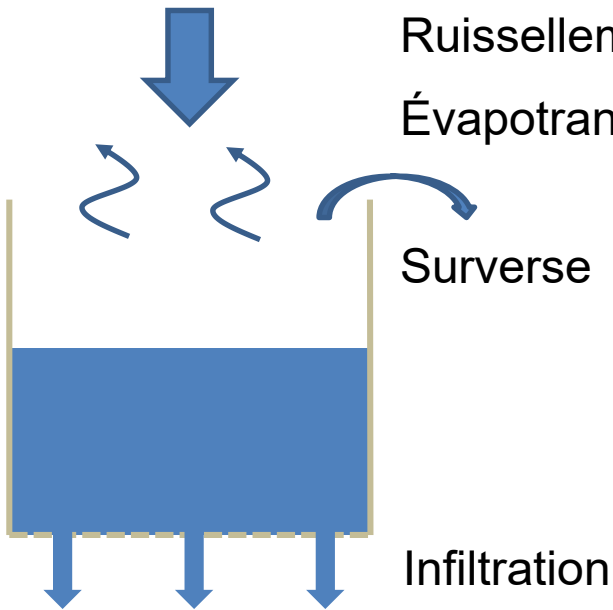
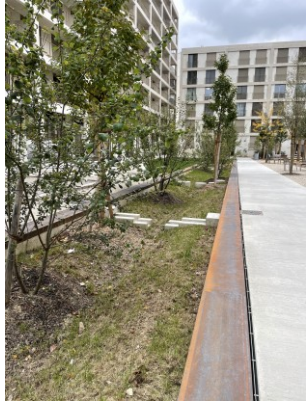
- Il pleut moins de 8 mm 1 jour sur 10

Seuil de pluie (mm/j)	Nombre de jour par an
0.5	100
1	88
10	25
20	8
30	3
50	0.5

Précipitations en 2022 à Genève-Cointrin



Capacité d'infiltration des sols



Ruissellement / pluie nette

Évapotranspiration < 1mm/jour en hiver
>3-4 mm/jour en été

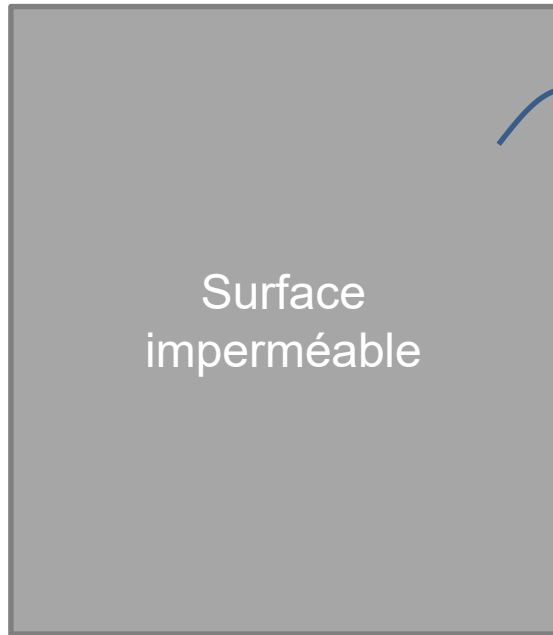
Surverse

Infiltration

	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
	Très perméable						Imperméable			

(m/s)	1.7 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	3.3 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	8.3 10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
l/min/m ²	10	6	2	0.6	0.5	0.06	0.006
mm/j	14400	8600	2880	860	720	86	9

Potentiel de déconnexion et d'infiltration



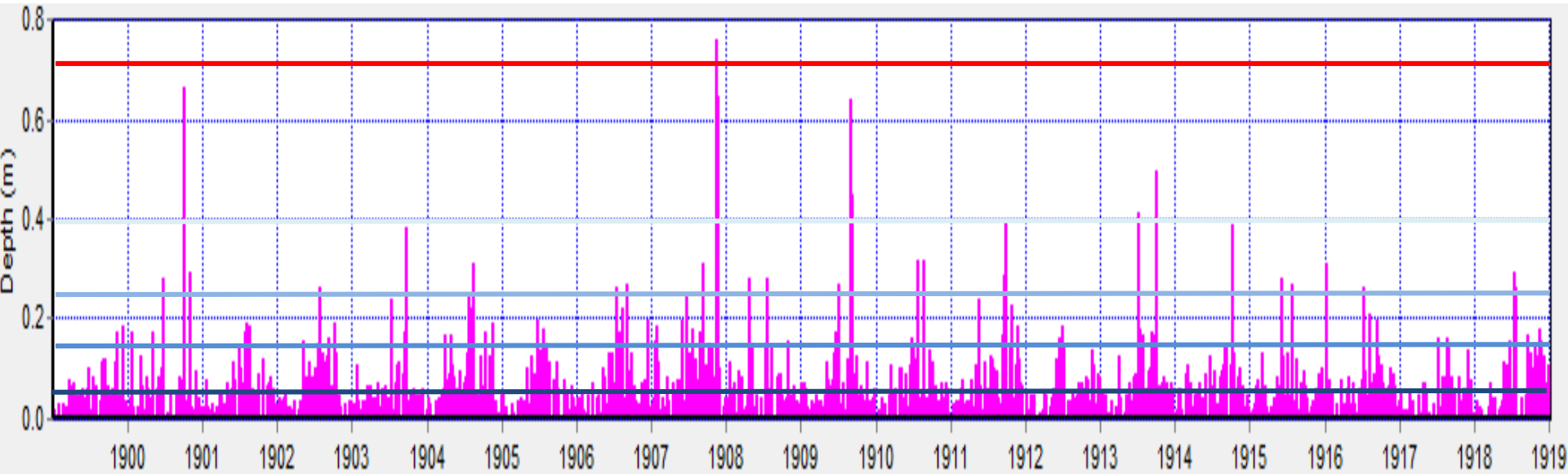
Surface d'infiltration

avec
 $S_{imp}/S_{inf} = 5$
 $K = 8.3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

Pluie (mm)	Hauteur d'eau (cm)	Temps de vidange (h)
8	4	1.3
15	7.5	2.5
30	15	5
50	25	8.4

Volume de pluie (mm)	% du volume annuel	% du volume de la pluie décennale
5	50	11
8	68	20
15	85	33

Intégration des aménagements – Modélisation continue



$h_{max} = 75 \text{ cm}$

3h/an
8h/an
20h/an
144h/an

Conclusions

- Bien définir les objectifs de valorisation et de gestion des eaux pluviales dès le début des projets (contextualiser)
- Systématiser la déconnection et l'infiltration des eaux pluviales :
Chaque mètre carré compte
- Quartier zéro rejet \neq quartier zéro tuyau
- Relativiser les risques par rapport à un système classique de gestion des eaux
- Se faire accompagner de spécialistes (hydrologues, hydrogéologues, pédologues, dendrologues) pour :
 - Une meilleure intégration, valorisation des aménagements servant à la gestion des eaux pluviales
 - Faire les bons calculs au bon moment