



# CYCLE DE WEBINAIRES ET DE VISITES EAU EN VILLE 2022 - 2023

VERS UN CHANGEMENT DE PRATIQUES

---

WEBINAIRE N°5

## UNE NOUVELLE APPROCHE DE LA GESTION DES EAUX POUR LA ZONE VILLA

12 décembre 2022 – 14h00 à 15h30

RC Ingénierie – Renaud Buhl

## DIAGNOSTIC DU SITE

8 parcelles de 600m<sup>2</sup> environ

Maisons individuelles non mitoyennes, parfois avec des dépendances

Réseau privé unitaire

Chemin privé de 130ml environ, 4m de large

Coefficient de ruissellement moyen : 0.43

Infiltration très moyenne à faible

Milieu récepteur : petit cours d'eau  
fortement érodé par les rejets urbains  
violents et fréquents



# TESTS D'INFILTRATION

Sondages sur 3 parcelles

Terrain limoneux et argileux

Horizon C gris/bleuté à -50cm, argile supérieure à 30%

Essais Porchet à charge variable :

Sur durée de test :  $2,8 \times 10^{-6}$  m/s (242mm/j)

Valeurs après 200min :  $5,8 \times 10^{-7}$  m/s (50mm/j)

-> Perméabilité acceptable surtout pour des épisodes courts, plus difficile pour gérer les épisodes longs



Classes de perméabilité du sol	Coefficient de perméabilité (K en m/s)	
	Limite inférieure	Limite supérieure
Perméable	$2 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-3}$
<b>Semi-perméable</b>	<b><math>1 \times 10^{-8}</math></b>	<b><math>1 \times 10^{-5}</math></b>
Imperméable	$1 \times 10^{-11}$	$5 \times 10^{-7}$

Coefficients de perméabilité (K)		
K m/s	Type de sol - Perméabilité	K m/s
$10^0$	Gravier propre	$10^0$
$10^{-1}$		$10^{-1}$
$10^{-2}$		$10^{-2}$
$10^{-3}$	Sables propres	$10^{-3}$
$10^{-4}$		$10^{-4}$
$10^{-5}$	Mélanges de sables et de gravier propres	$10^{-5}$
$10^{-6}$	<b>Sables très fins</b>	$10^{-6}$
$10^{-7}$	Limons (silt) organiques et inorganiques	Modérée
$10^{-8}$	Mélanges de sable, limon et argile	
$10^{-9}$	Dépôts d'argile en couche, etc.	$10^{-9}$
$10^{-10}$	Sols imperméables, par exemple argiles homogènes situées au-dessous de la zone d'altération	Faible
$10^{-11}$		

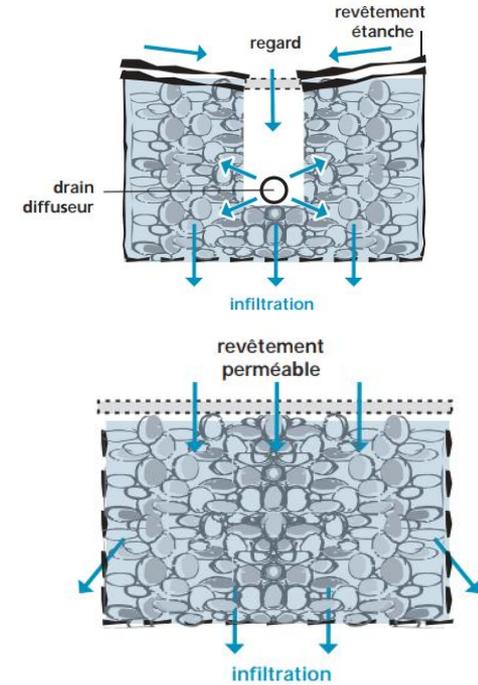
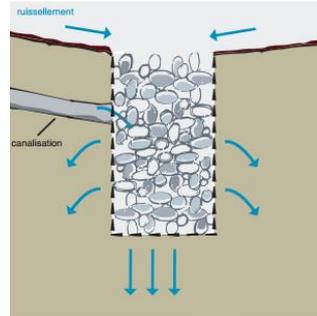
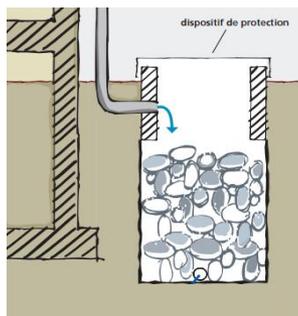
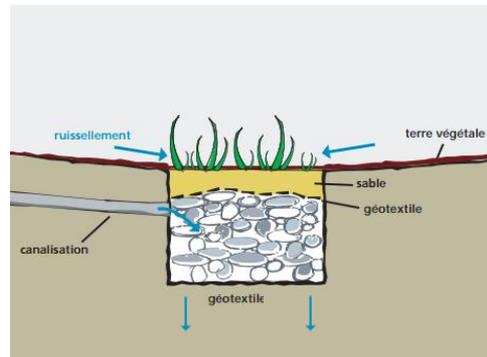
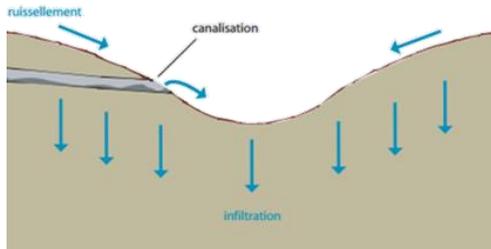
# OBJECTIFS

- ✓ Mise en séparatif avec une logique différente du tout-tuyau
- ✓ Evaluer la pertinence d'infiltrer dans un sol peu perméable
- ✓ Valoriser l'eau de pluie
- ✓ Faire de l'eau une opportunité d'améliorer le cadre de vie

-> Gérer à la parcelle les pluies courantes, les éventuels surplus sous le chemin privé.

# TYPES D'OUVRAGES

Le contexte permet un peu tout : noues, jardins de pluie, tranchée drainante, structure réservoir, puits d'infiltration, combinaisons d'ouvrages,...

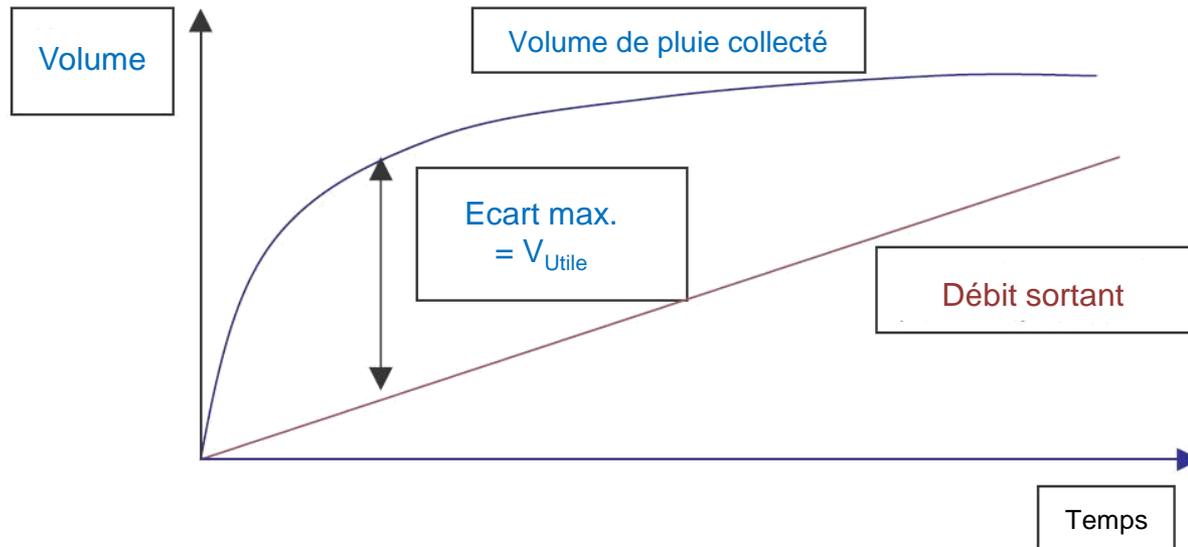


## A la parcelle

*Pour un ouvrage simple, on utilise la méthode des pluies (idem bassin de rétention avec débit de fuite),*

*On prend comme débit sortant le débit d'infiltration (coef. Imper \* surface d'infiltration de l'ouvrage).*

*-> La surface d'infiltration dépendant de la géométrie de l'ouvrage, parfois nécessité de plusieurs itérations*





# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## Méthodologie retenue

Gestion alternative réaliste : infiltrer  $8\text{mm}/\text{m}^2_{\text{impermeables}}$  compte tenu de la mauvaise perméabilité (vidange garantie en 24h)

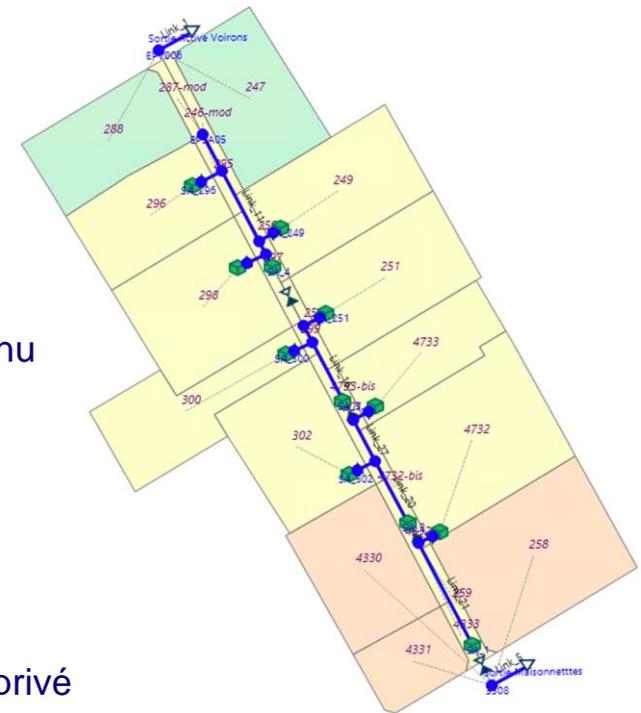
Simulation de 2 concepts :

- Test de gestion des EP par infiltration sur une parcelle type
- Ajout pour la gestion des surplus d'un ouvrage sous le chemin privé

*Simulation d'une chronique complète de 30 ans de pluie mesurées (Bachet)*

*Evaluation statistique*

*Simulation de cas extrêmes pour vérifier le comportement des ouvrages*



# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## Rappel parcelle type

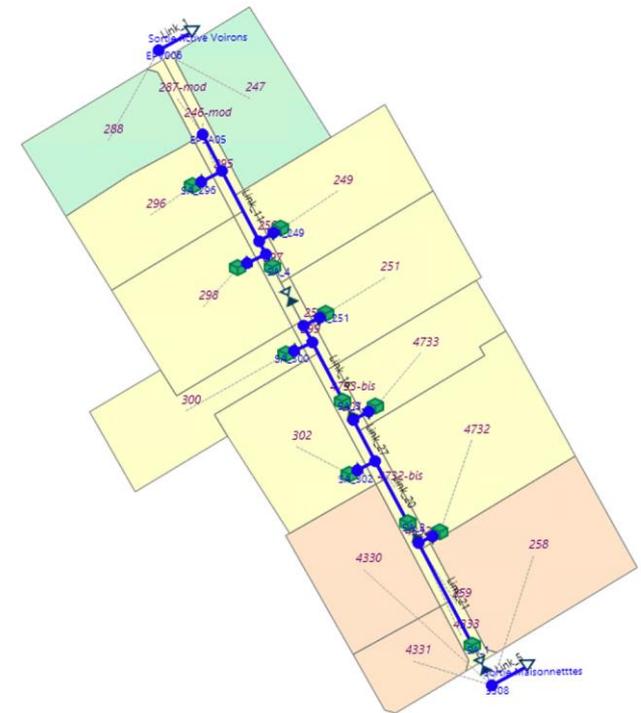
600m<sup>2</sup>

Coefficient de ruissellement 0,37 (222m<sup>2</sup> imperméables)

Taux d'évaporation 1,2mm/j

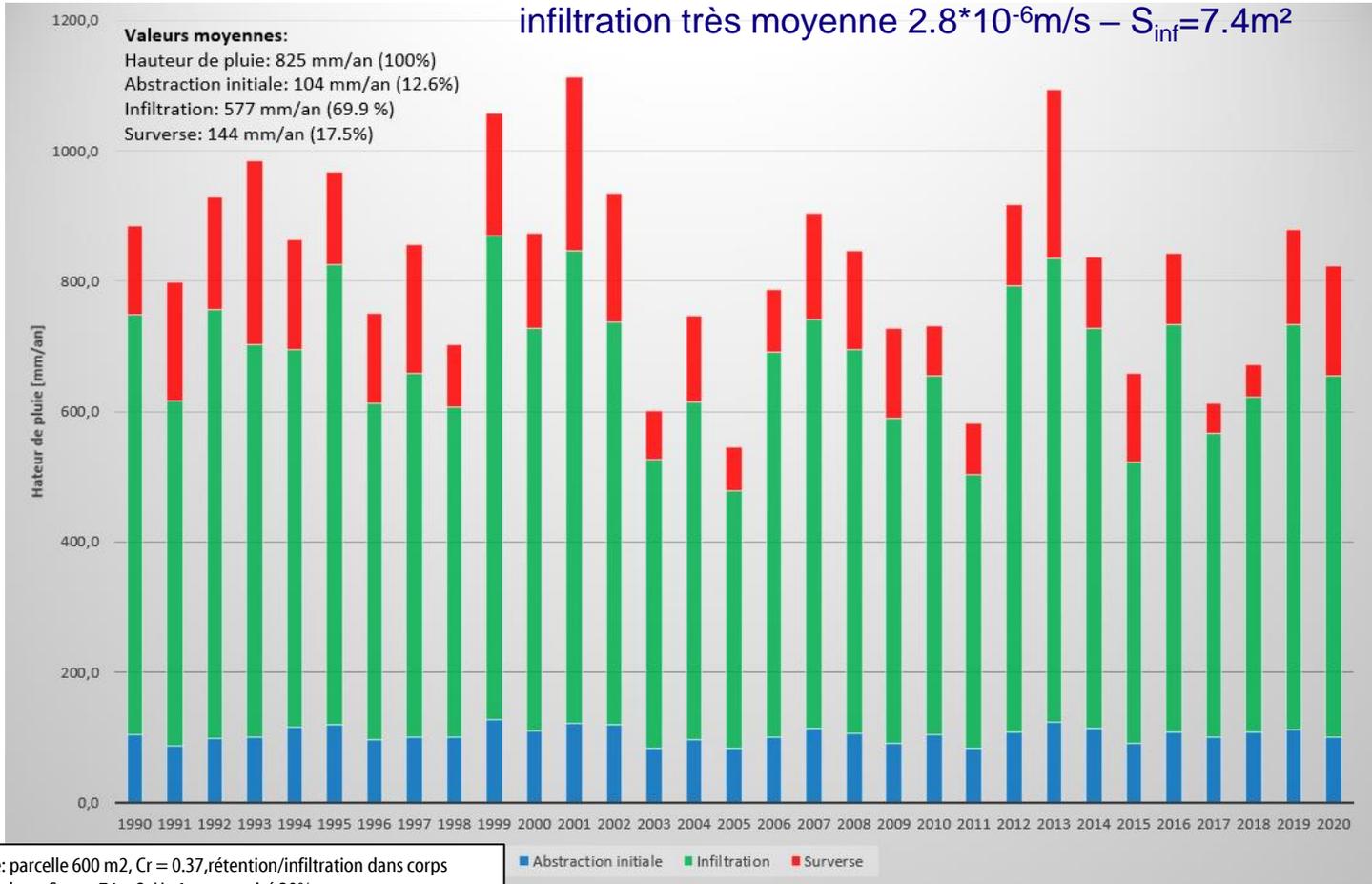
Objectif de rétention : 8mm, à infiltrer en 24h

-> Surface d'infiltration de 7,4m<sup>2</sup> pour  $K_s = 2,8 \times 10^{-6}$  m/s



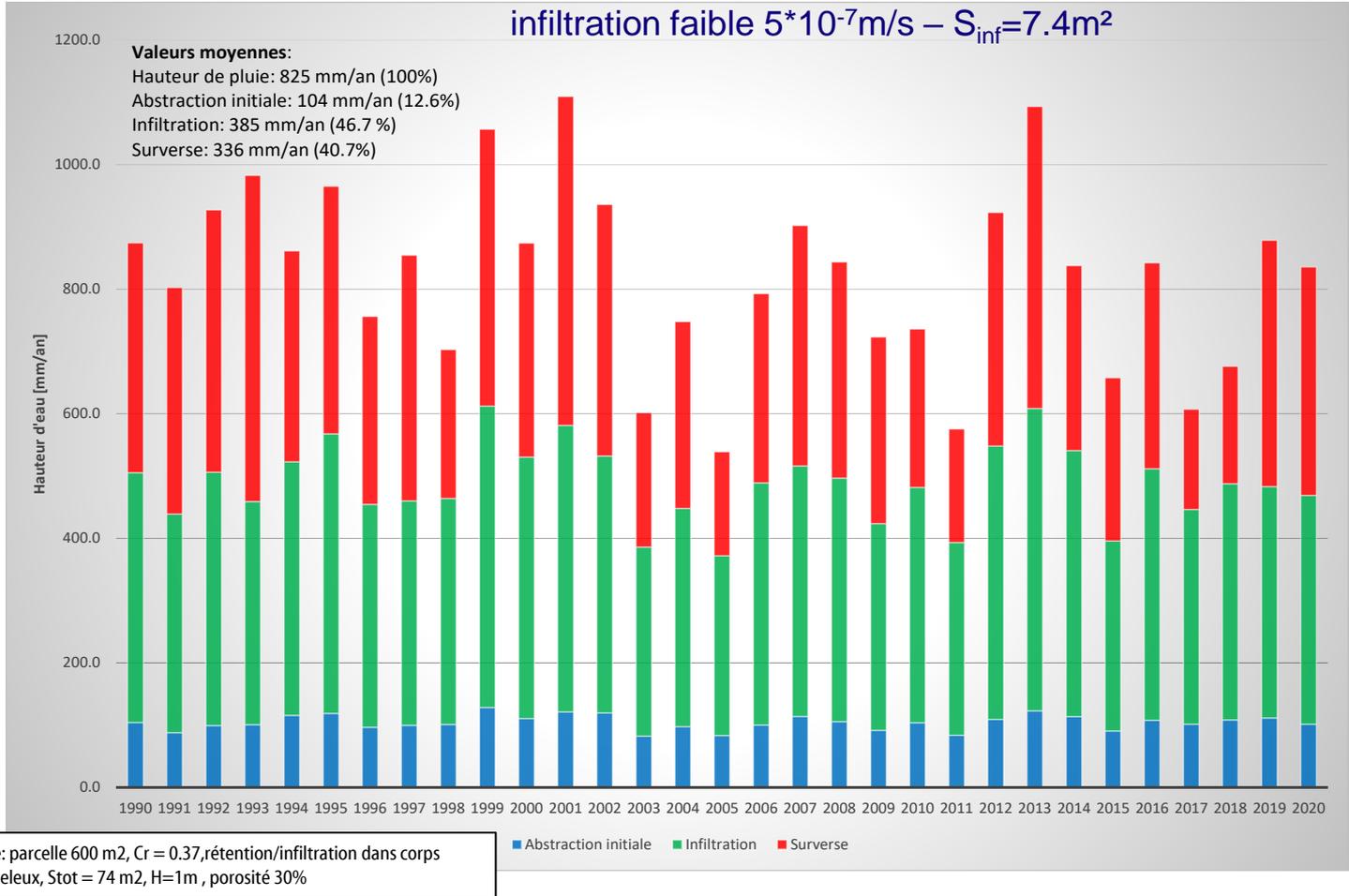
# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## Résultats pour un ouvrage privé sur parcelle type



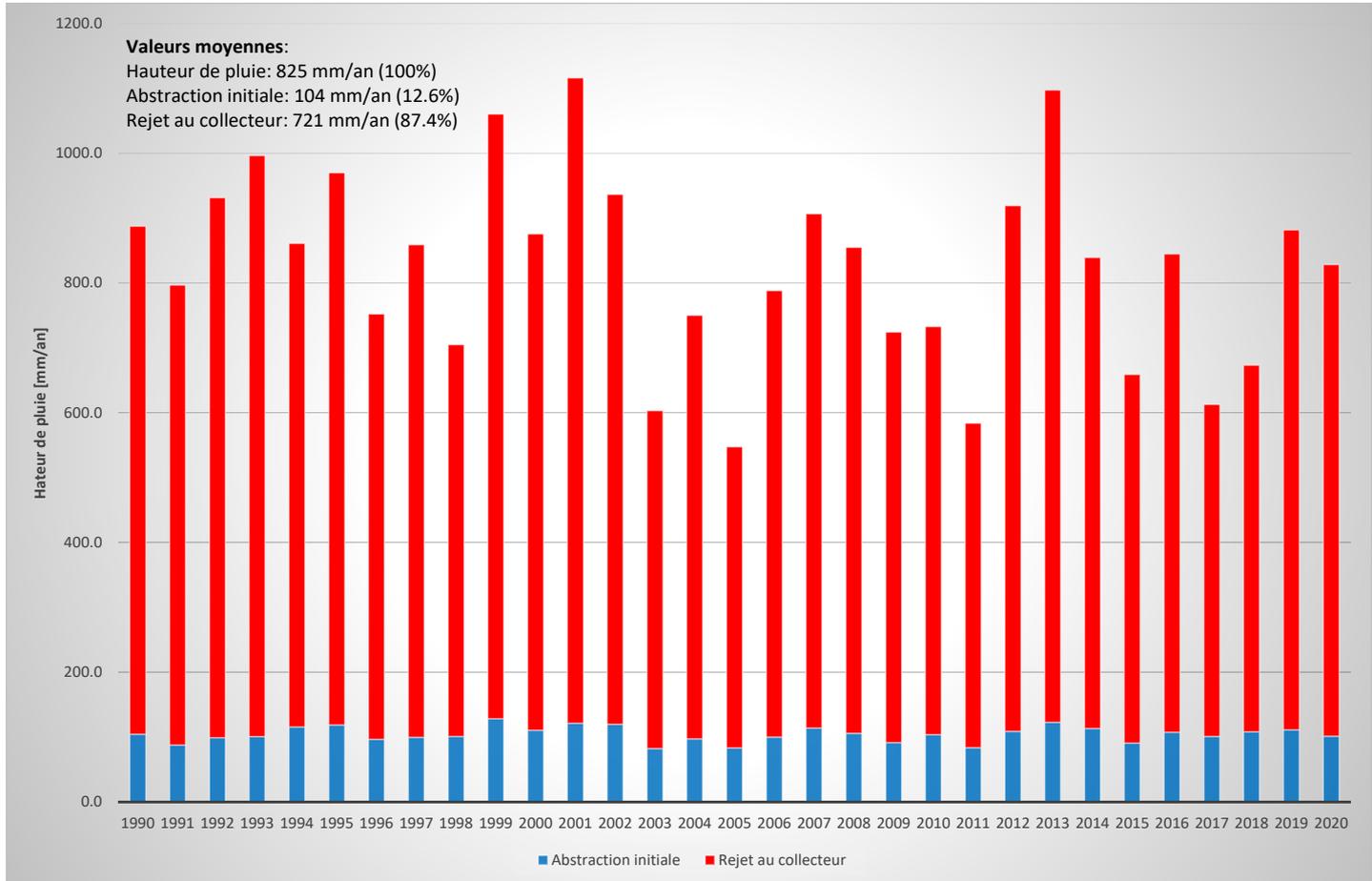
# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## Résultats pour un ouvrage privé sur parcelle type



# APPLICATION À LA ZONE VILLA

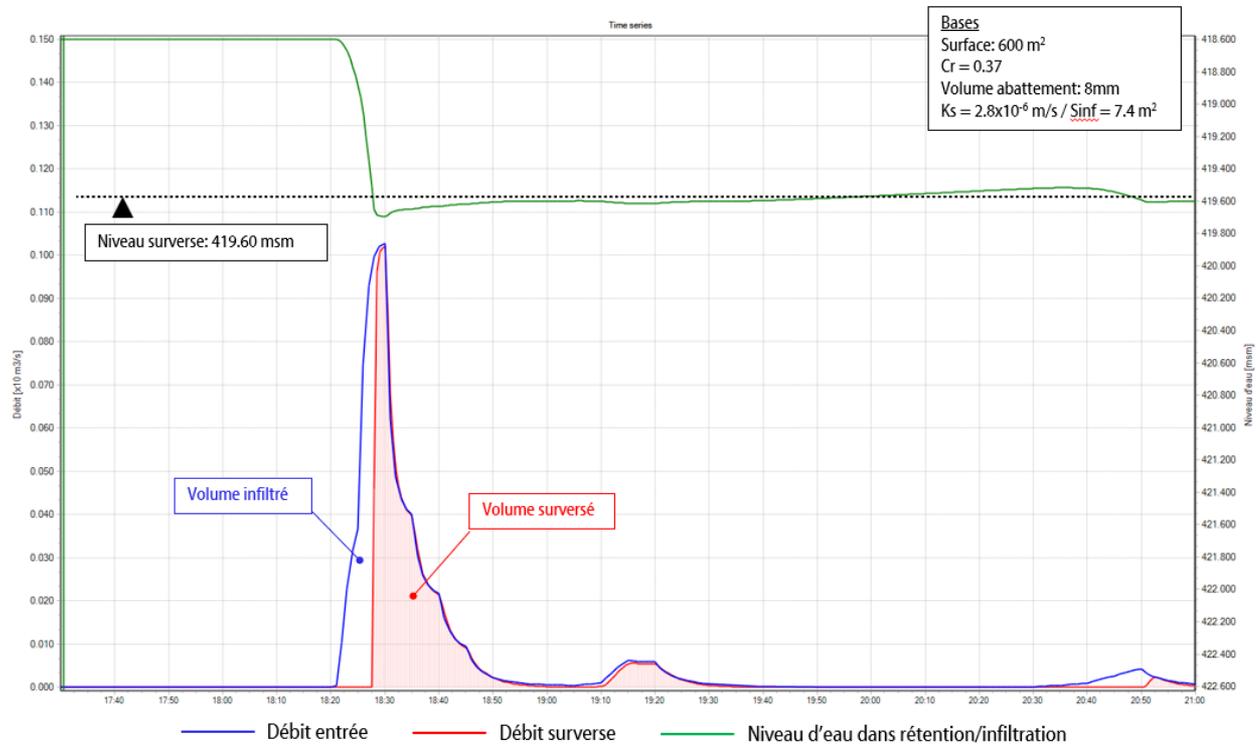
## Comparaison avec une mise en séparatif classique sur parcelle type



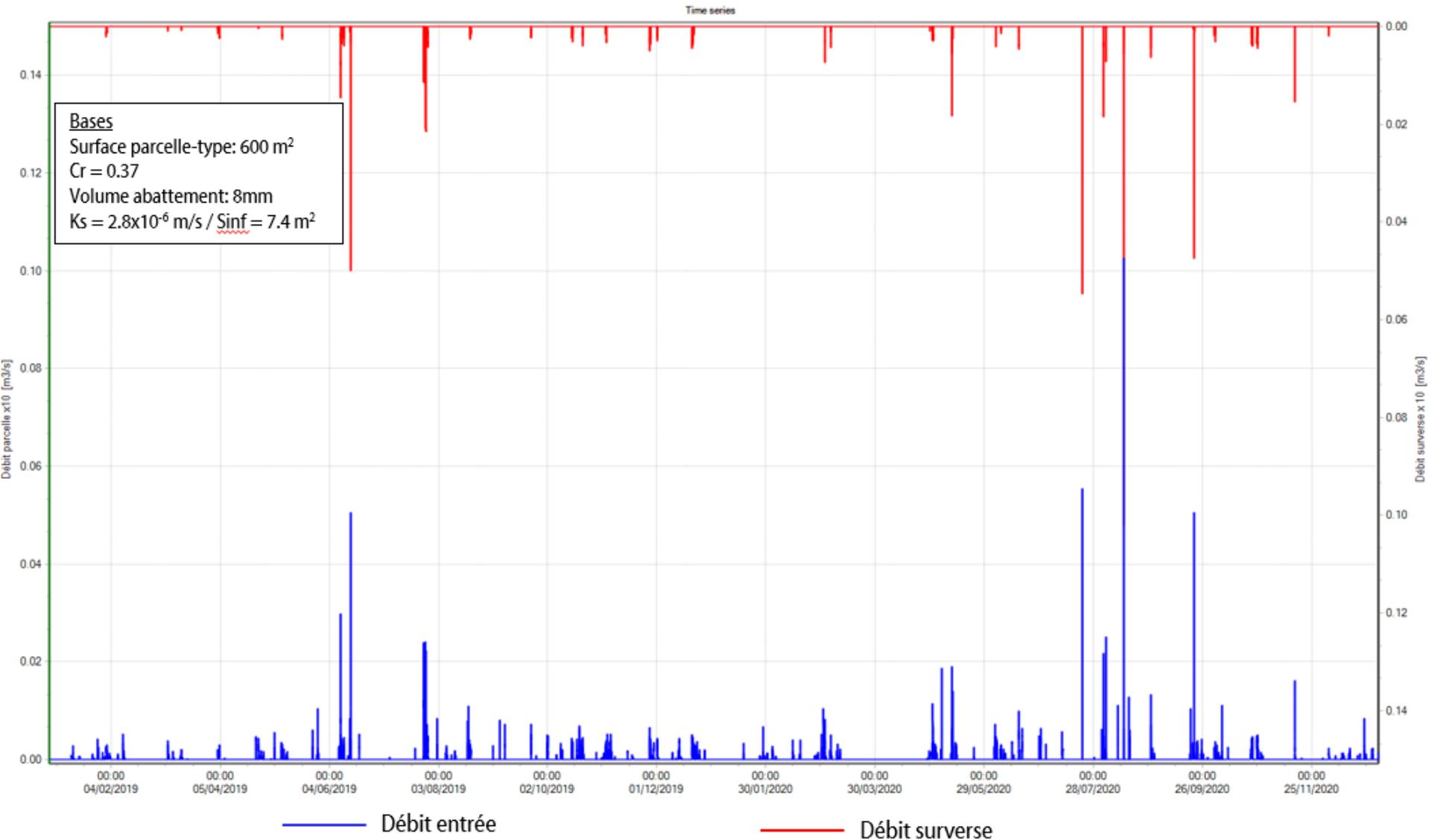
# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## En cas de pluie majeure

*Le dispositif étudié ne permet pas nécessairement de laminier la pointe de débit générée  
Le réseau public et/ou un ouvrage complémentaire sont ici nécessaire*



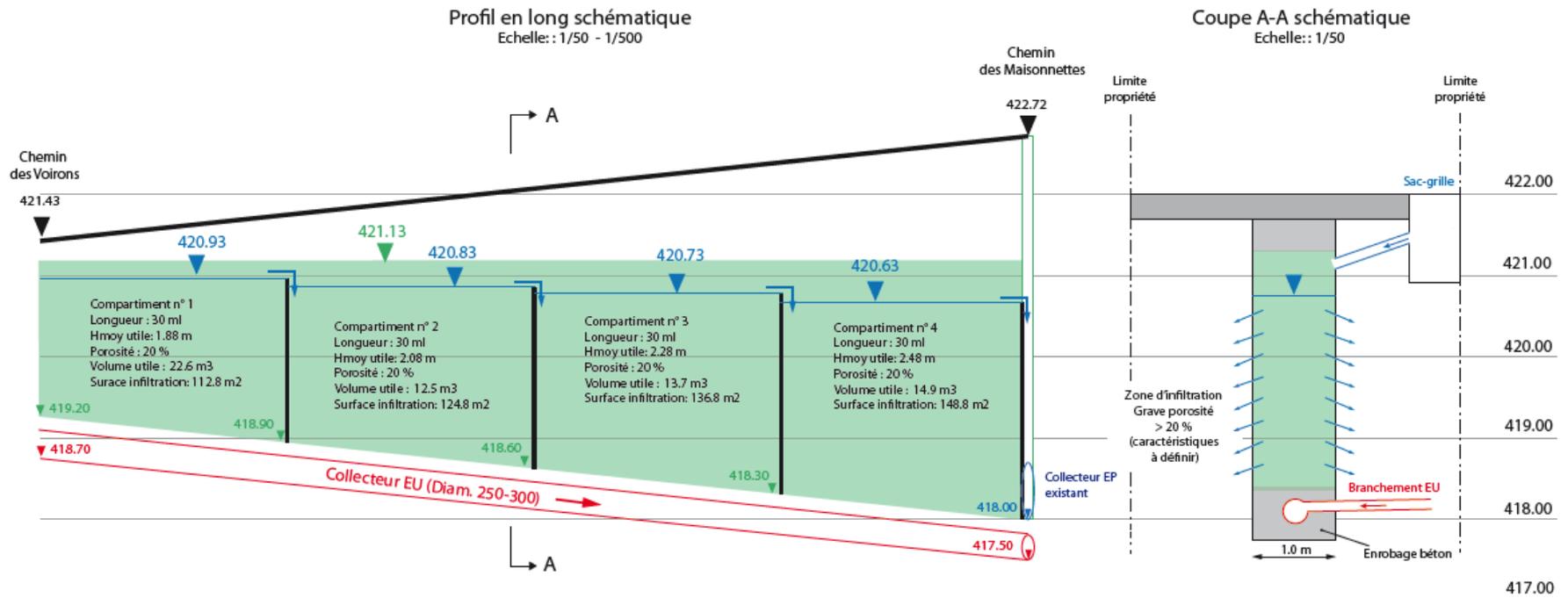
# APPLICATION À LA ZONE VILLA



# APPLICATION À LA ZONE VILLA

Variante : ajout d'un ouvrage commun sous le chemin

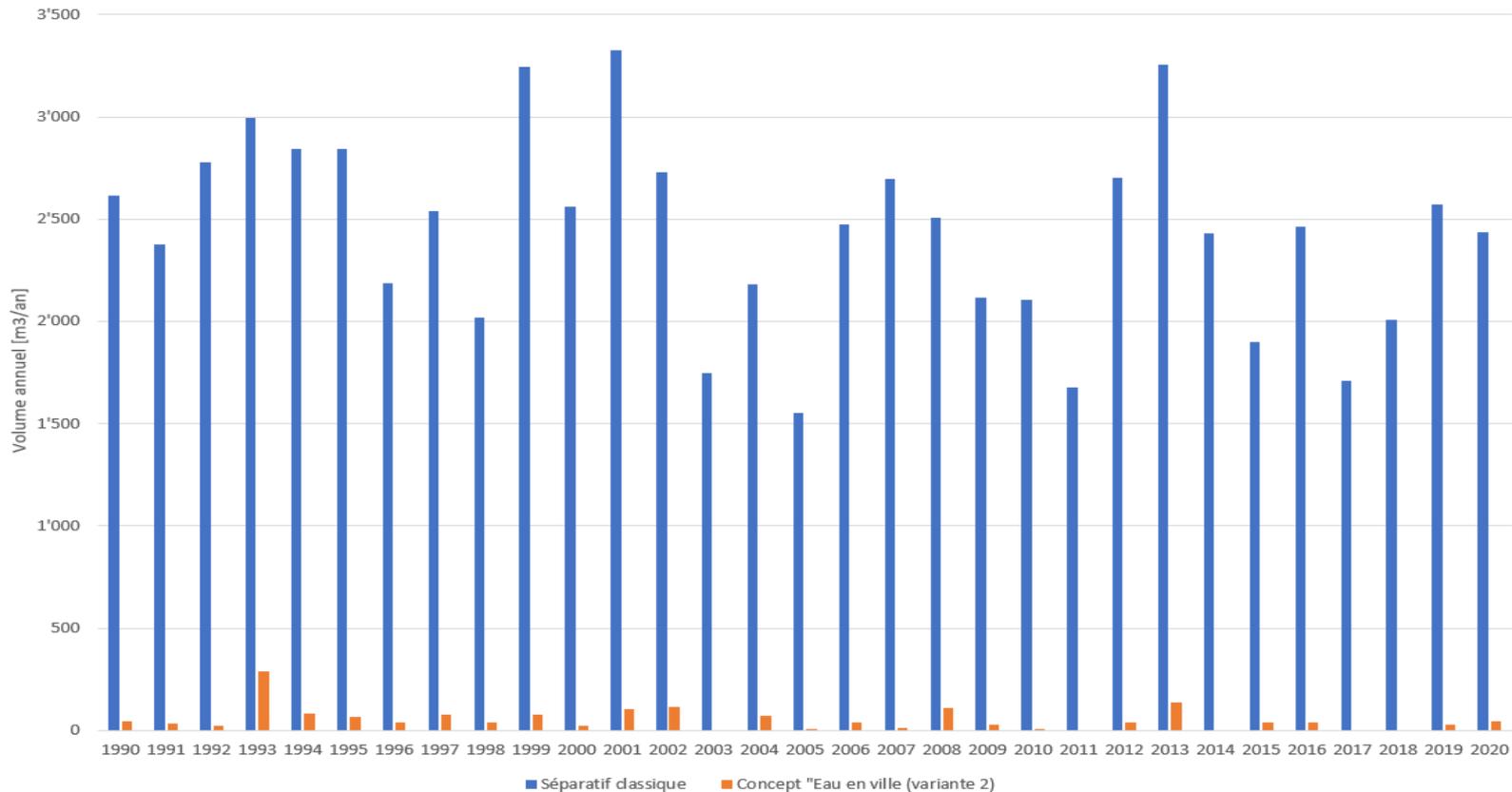
Complexe à mettre ici en œuvre (faible largeur du chemin, pente du TN, présence de réseau, surverse)



# APPLICATION À LA ZONE VILLA

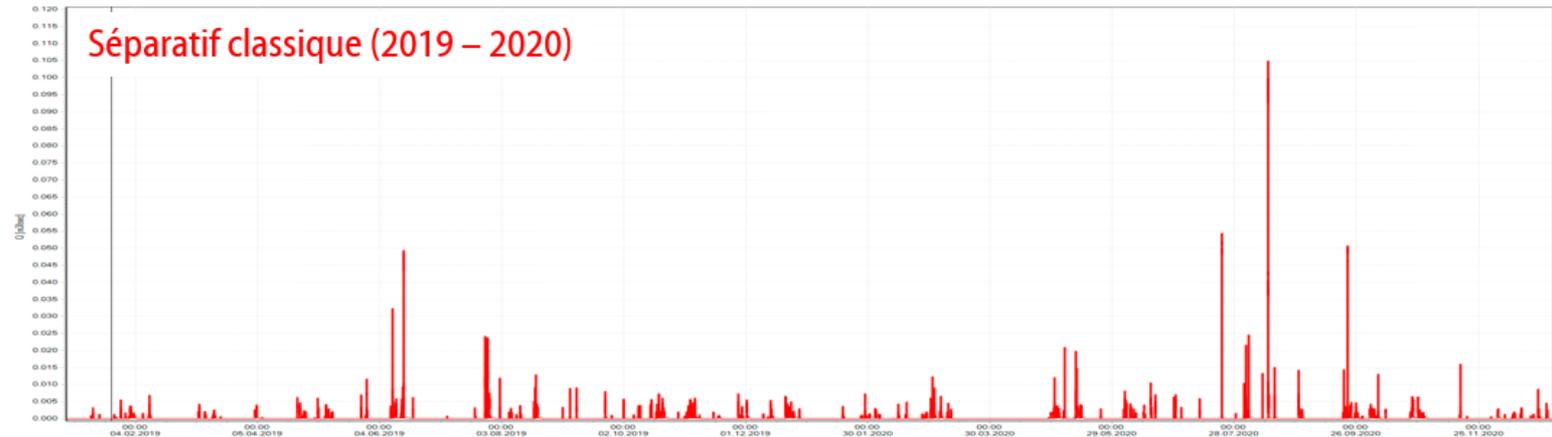
Variante : ajout d'un ouvrage commun sous le chemin privé

*Réduction jusqu'à 98% le volume rejeté au milieu naturel*



# APPLICATION À LA ZONE VILLA

Variante : ouvrage commun sous le chemin privé



- Réduction très importante du nombre de rejets
- La capacité de rétention/infiltration du concept ne permet toutefois pas de se passer d'une surverse au collecteur communal

# APPLICATION À LA ZONE VILLA

## Variante : ouvrage commun sous le chemin privé

*Quelques objections restent toutefois de mise:*

- *La perméabilité des sols à une profondeur supérieure à 1.5m n'a pas été déterminée. Supposée au moins aussi mauvaise que celle mesurée en surface.*
- *Longue persistance d'eau dans cet ouvrage.*
- *Risque de cheminement de l'eau « au plus facile », par les remblais de fouilles (p.ex. branchements d'eaux usées).*
- *Risque d'effet de drainage du terrain -> capacité de rétention/infiltration réduite.*

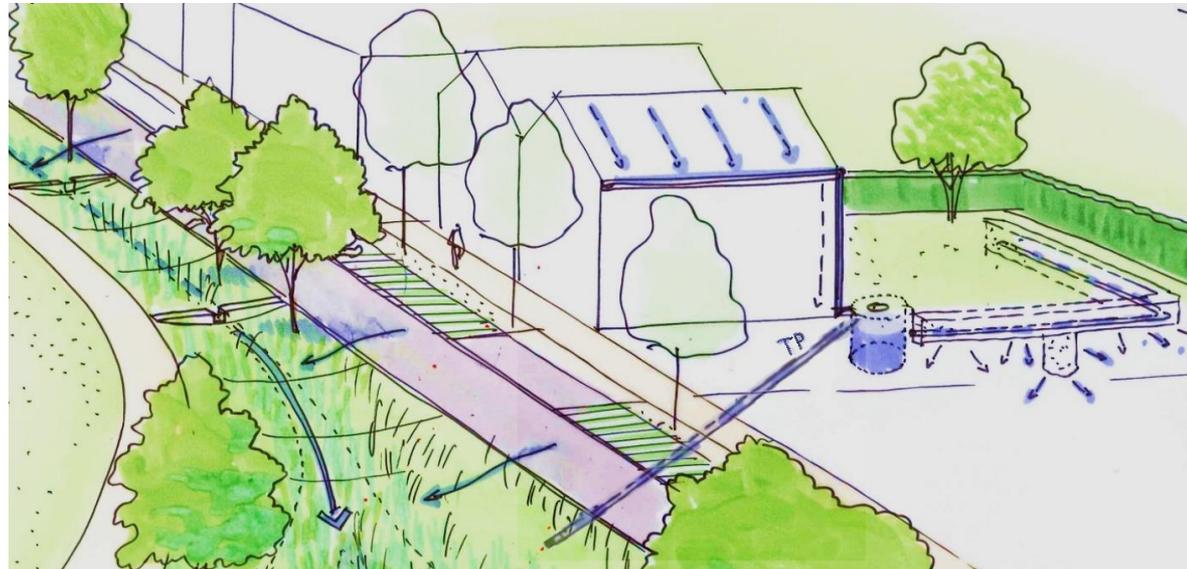
## La gestion des trop-pleins

*La question des débordements est indispensable. La protection des biens et des personnes est un sujet central.*

*2 possibilités :*

- *trop-plein vers le réseau public*
- *Ruissellement ± diffus mais maîtrisé vers une zone sans enjeux (parcs, chaussées, espaces verts publics, milieu naturel, bois, prés, champs,...)*

*Sur Genève, l'utilisation du LiDAR facilite grandement l'étude du ruissellement de surface.*



## Conclusion technique

- *La combinaison mise en séparatif + construction de petits ouvrages d'infiltration est une solution peu contraignante et très efficace.*
- *Réduction en fréquence des crues-éclair subies par le milieu naturel,*
- *Sans un volume utile suffisant, l'ouvrage privé n'aura pas d'influence sur l'impact des pluies rares et intenses.*
- *Un ouvrage commun peut également compléter efficacement la gestion des eaux pluviales, si réalisable. Attention aux contraintes et aléas techniques.*
- *La question du trop-plein est indispensable.*