

GESTION DE L'EAU À LA PARCELLE

Gaëtan Seguin, chef de projets, unité territoire et stratégie, office cantonal de l'eau

Florian Kaciél, ingénieur assainissement, service de l'assainissement et de la gestion des eaux, office cantonal de l'eau

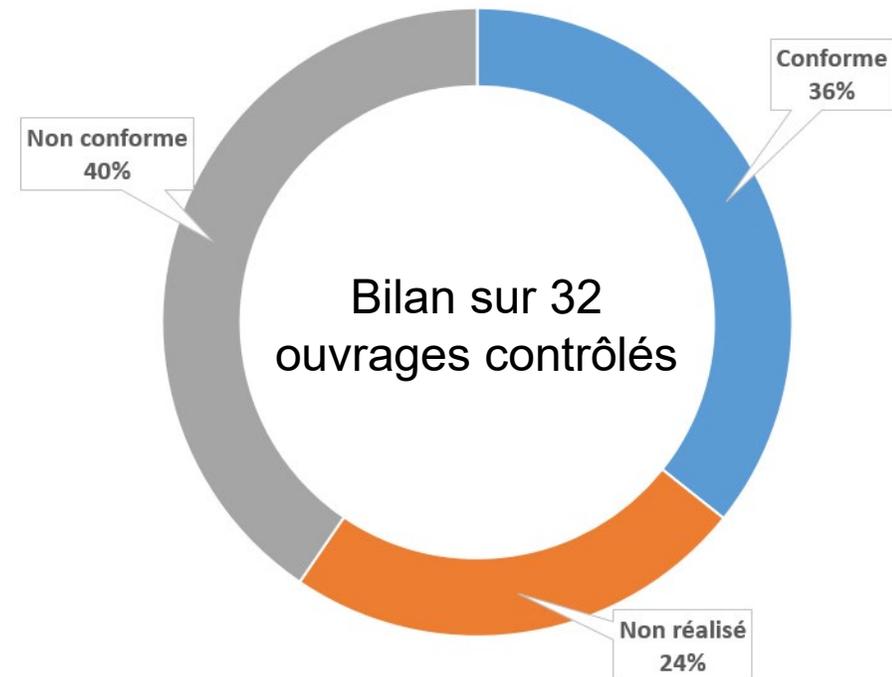
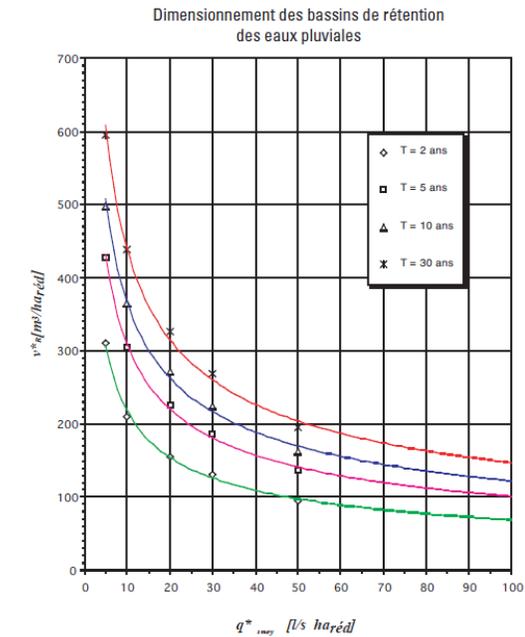


Contexte | Objectifs | Principes | Exemples de réalisation

Constats

L'eau est vue comme une contrainte supplémentaire qui arrive en fin de projet

- Dimensionnement d'un seul ouvrage centralisé
- Ouvrages techniques monofonctionnels
- Une majorité d'ouvrages enterrés
- Pas de contrôle à la réalisation
- Pas de vision sur l'efficacité hydraulique
- Ouvrages mal connus et dont l'entretien n'est pas garanti sur le long terme



Contexte | **Objectifs** | Principes | Exemples de réalisation

Objectif valorisation

Pour la parcelle

- Une ressource gratuite et de bonne qualité
 - Moins d'eau potable consommée
 - Une eau disponible même en cas de restriction liée à la sécheresse
- Un terrain plus résilient
 - Sol adapté aux aléas climatiques
 - Favorable à la biodiversité



À plus grande échelle

- Favorise la recharge de la nappe phréatique
- Réduit le risque d'inondation
- Protège les milieux récepteurs des pollutions
- Limite l'investissement dans de nouveaux réseaux
- Préserve la ressource en eau
- Contribue aux îlots de fraîcheur



Objectif déconnexion

Revoir les prescriptions de l'OCEau

Dans le bâti existant

- Valoriser les petites pluies

Dans le cadre d'un projet de construction

- Valoriser les petites pluies
- Gérer les pluies jusqu'à T 10 ans

Dans le cadre de travaux d'assainissement

- Évaluer un scénario de déconnexion partielle ou totale

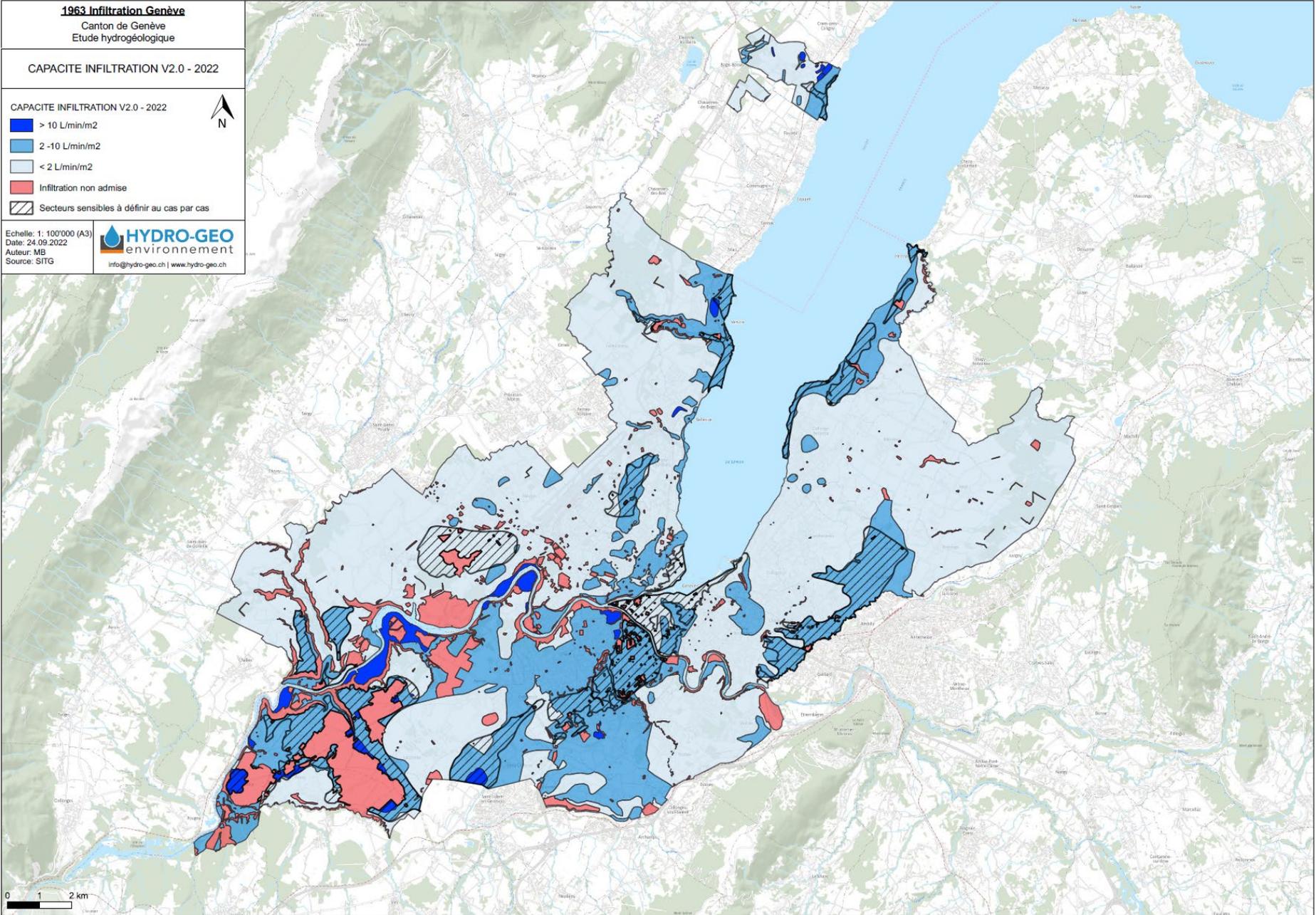
Inciter les communes à s'impliquer dans cette problématique

Accompagner les propriétaires et les mandataires

Trouver des sources de financement

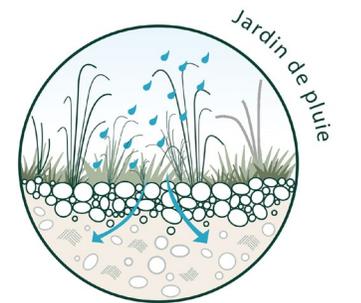
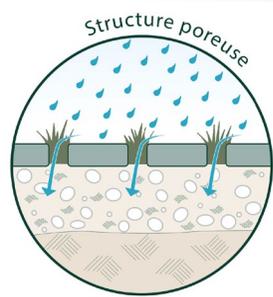
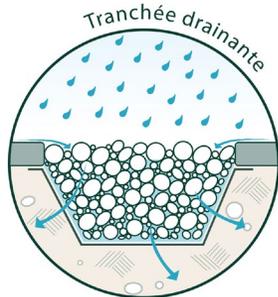
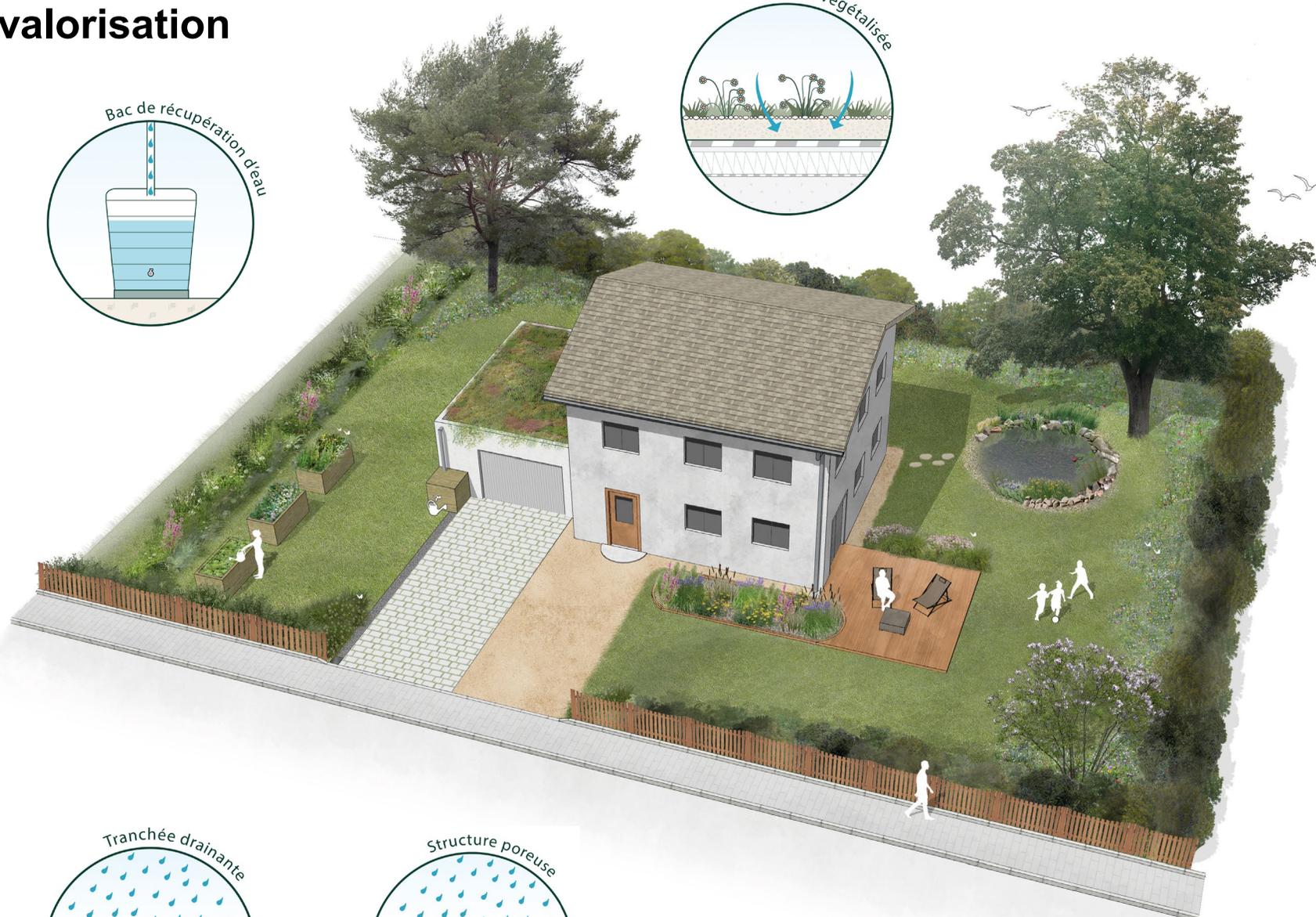
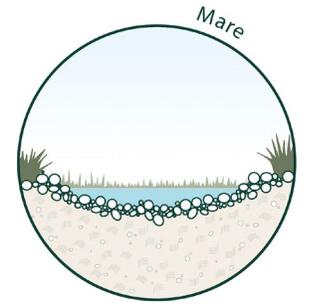
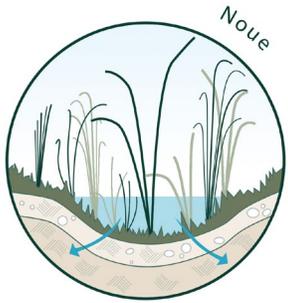
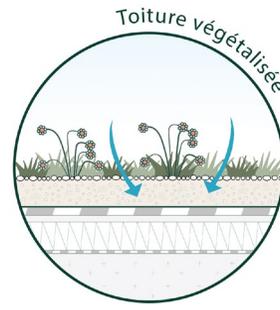
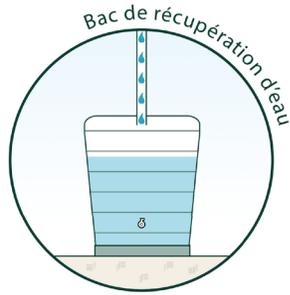
Seuil de pluie (mm/j)	Nombre de jour par an
0.5	100
1	88
10	25
20	8
30	3
50	0.5

Carte du potentiel d'infiltration version 2024

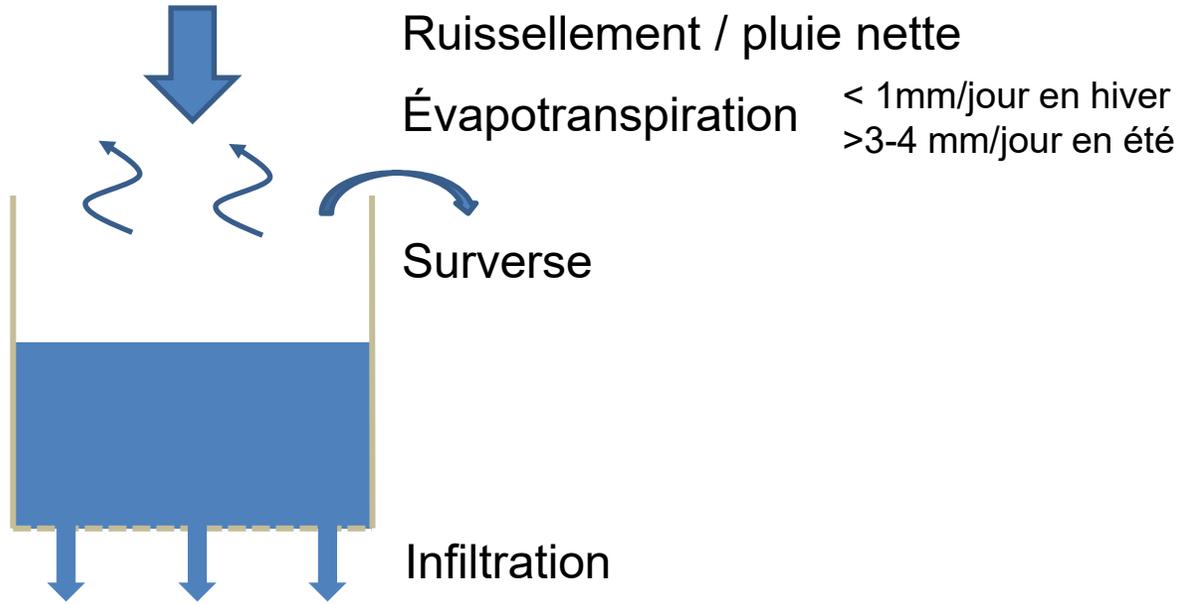


Contexte | Objectifs | **Principes** | Exemples de réalisation

Principes de valorisation



Capacité d'infiltration des sols

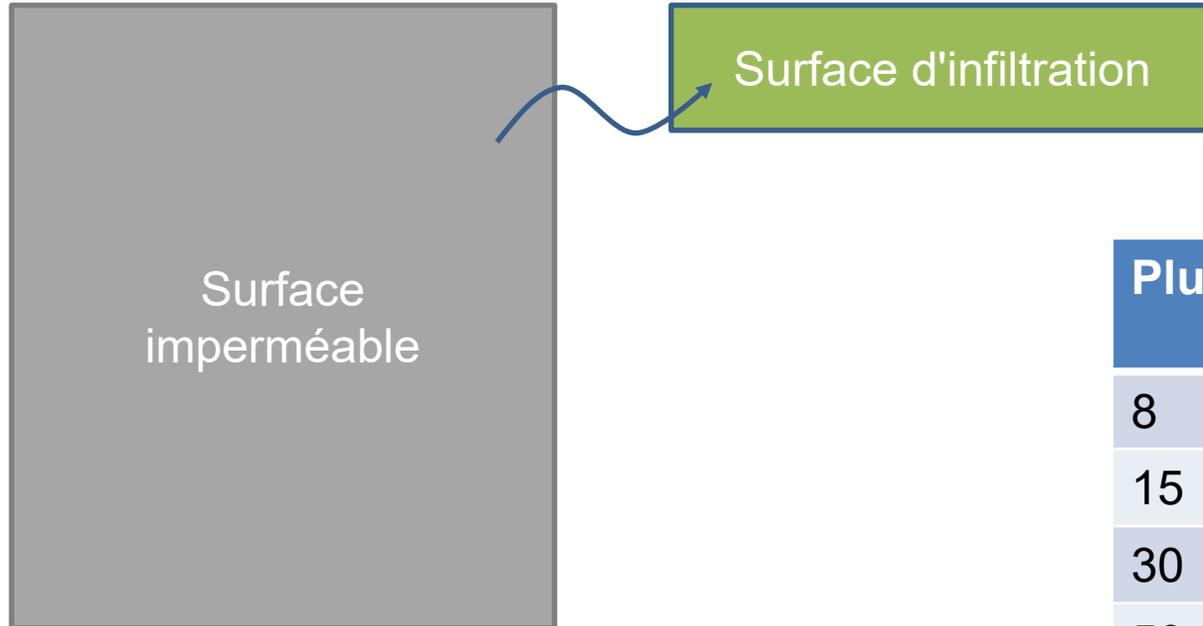


	Grave	Sol sableux	Sol limoneux	Sol argileux						
Dénomination des sols										
Taille des grains	50 mm	2 mm	0.08 mm	0.002 mm						
Capacité d'infiltration en m ³ /s/m ²	1	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
	Très perméable					Imperméable				

Source : GRAIE

(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



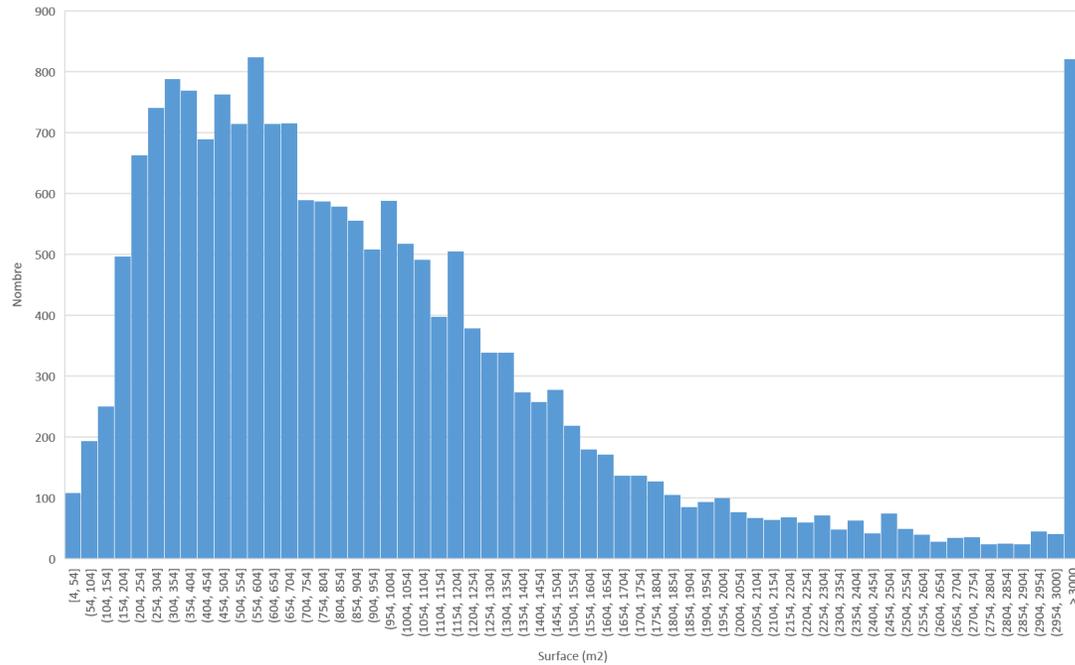
avec
 $S_{imp}/S_{inf} = 5$
 $K = 8.3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

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

Parcelle type en zone 5

Répartition des surfaces de parcelles en zone 5



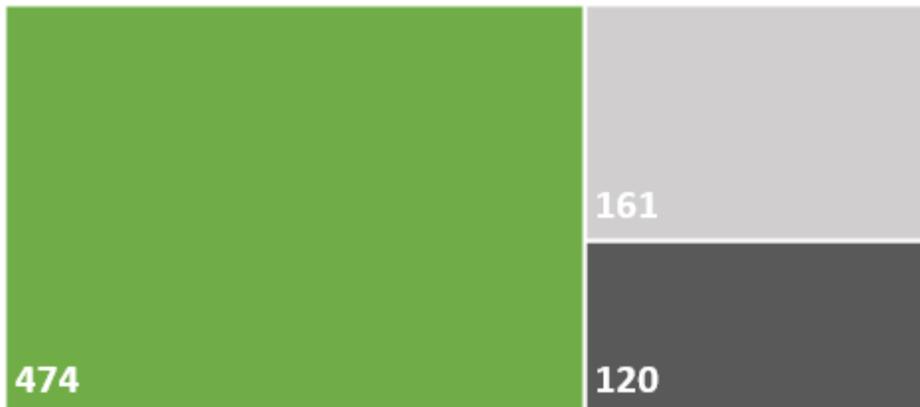
Environ 19'000 parcelles

Surface médiane : 800 m²

Cr = 0.43

parcelle-type zone 5

■ bâtiment ■ revêtement dur ■ surface libre



Surface imperméable : 281 m²

Avec $S_{imp}/S_{inf} = 5$

→ Surface d'infiltration = 56 m²

Parcelle type en zone 5



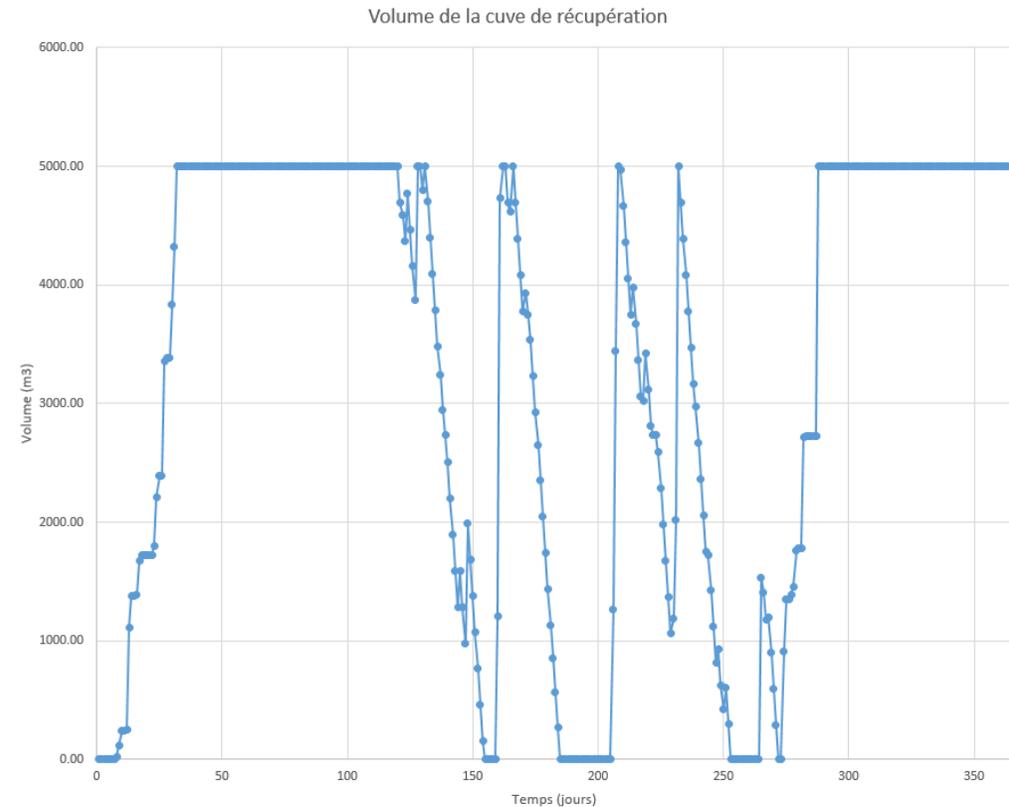
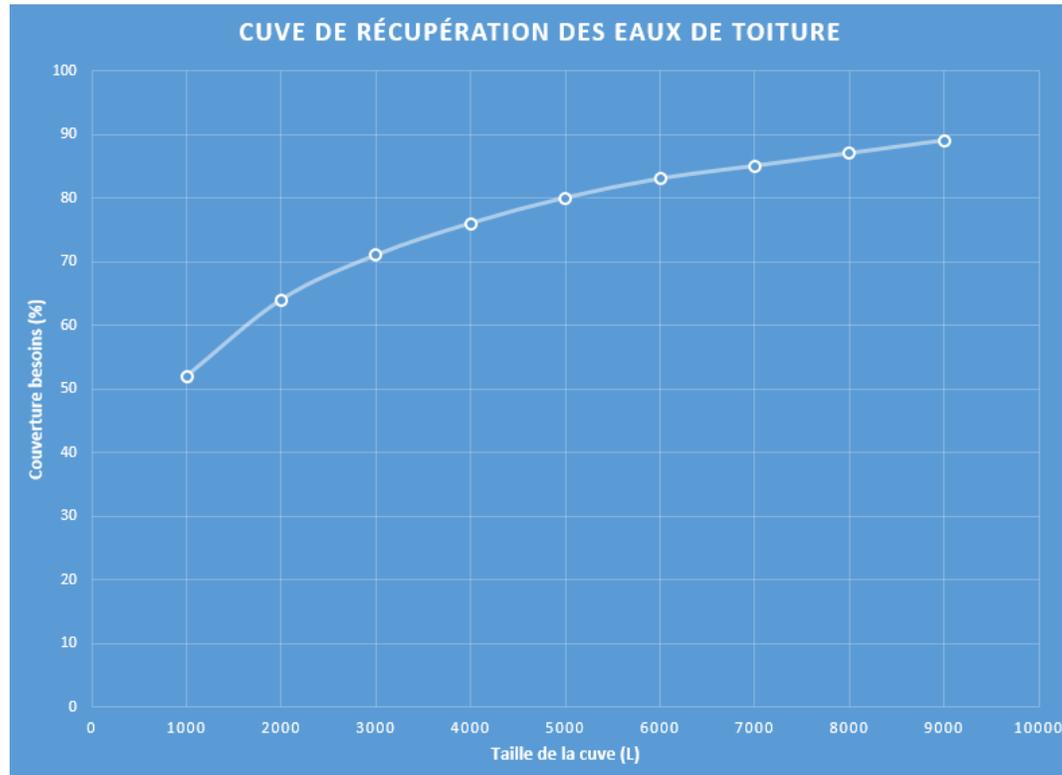
Hypothèses

Surface de toiture : 120 m²

Surface de jardin : 470 m²

Arrosage : 2 l/j/m² entre mai et septembre

Pluie GE 1995 - 2019



Avec V = 5000 L et pluie 2019

Un potentiel intéressant malgré un contexte a priori pas extrêmement favorable

Une faisabilité théorique avérée

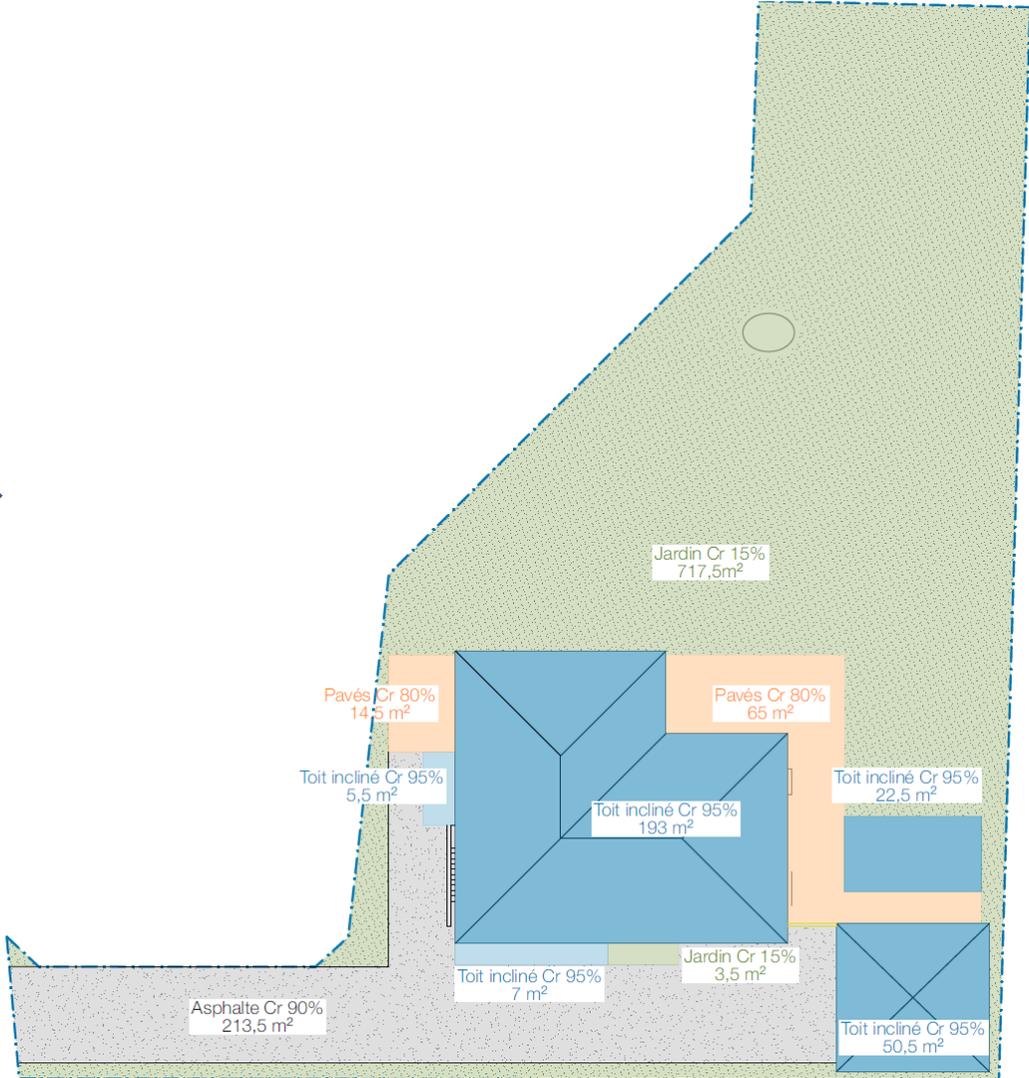
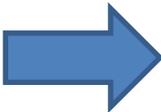
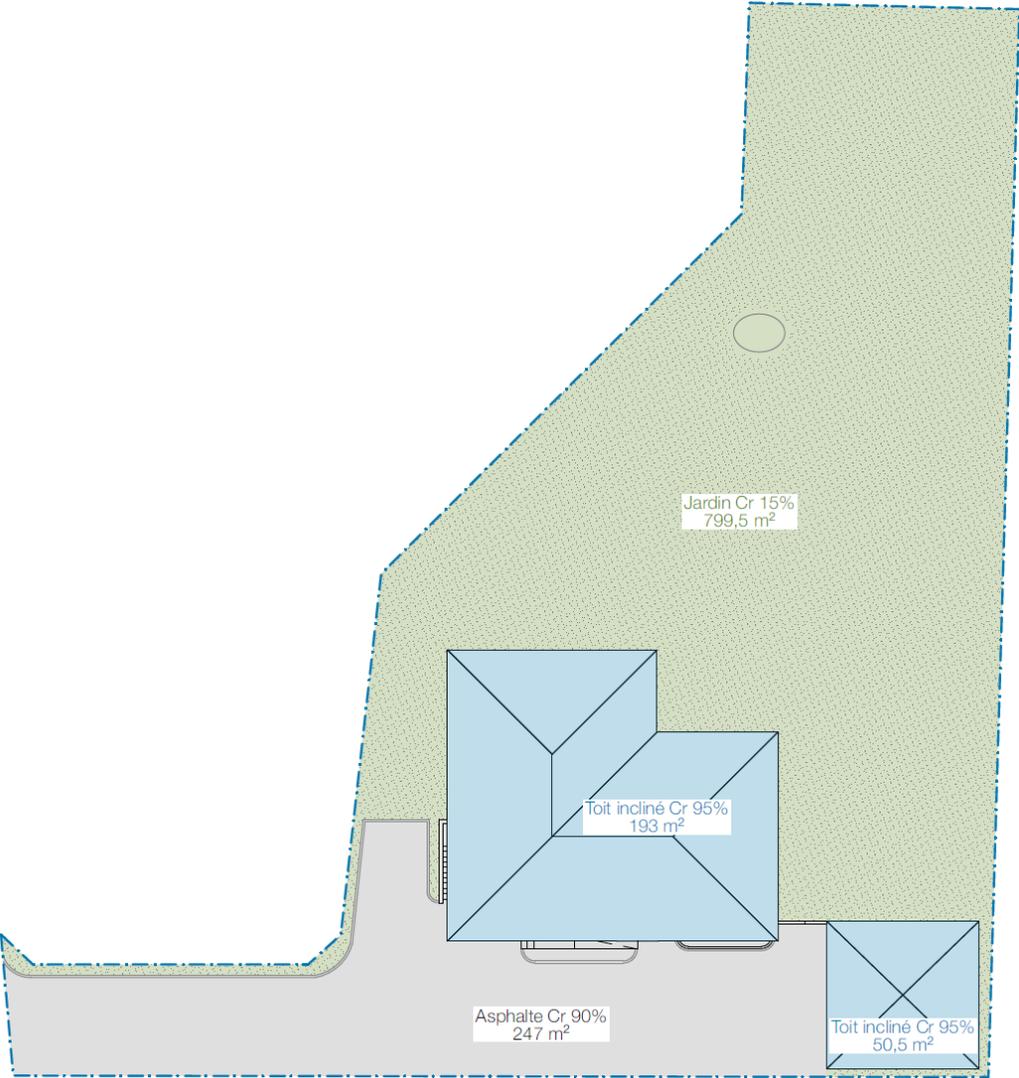
Mais des précautions à prendre, notamment en cas de sol peu perméables et avec une nappe peu profonde

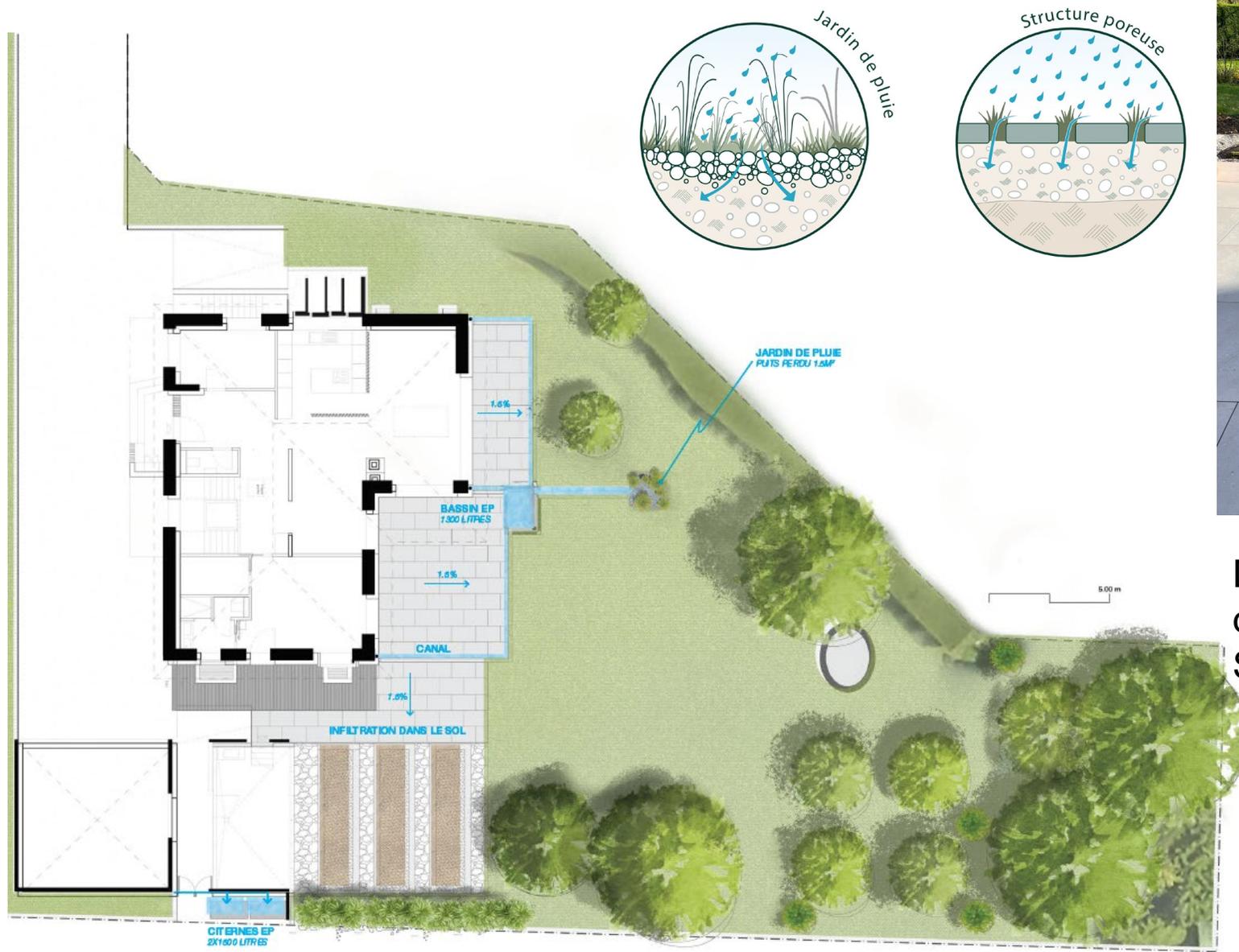
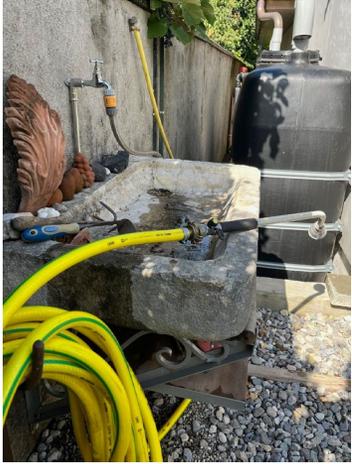
- Réaliser des tests d'infiltration pour dimensionner au plus juste
- Se tenir à distance des installations en sous-sol qui pourraient constituer des chemins préférentiels de l'eau
- Diversifier les ouvrages, ne pas concentrer les eaux à un seul endroit
- Prévoir une surverse ou un chemin d'écoulement préférentiel pour les épisodes pluvieux intenses

Tout en relativisant les risques par rapport à un système classique de gestion des eaux

Contexte | Objectifs | Principes | **Exemples de réalisation**

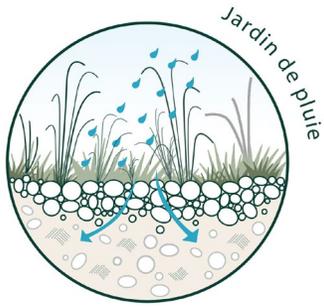
Réaménagement d'une parcelle à Chêne-Bourg, construction d'un atelier extérieur



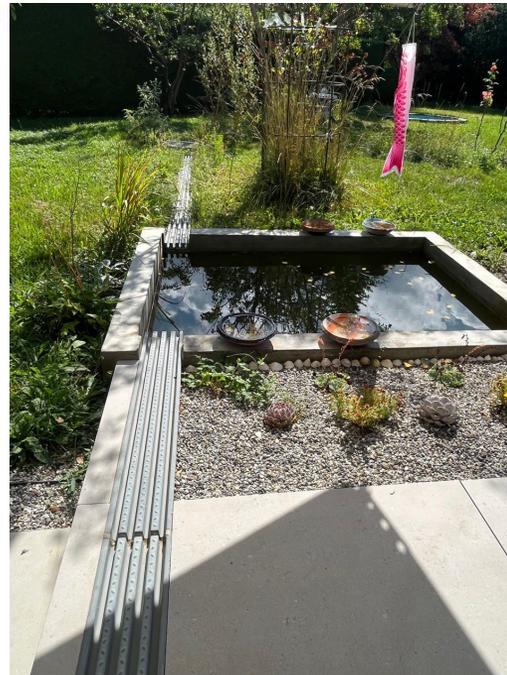
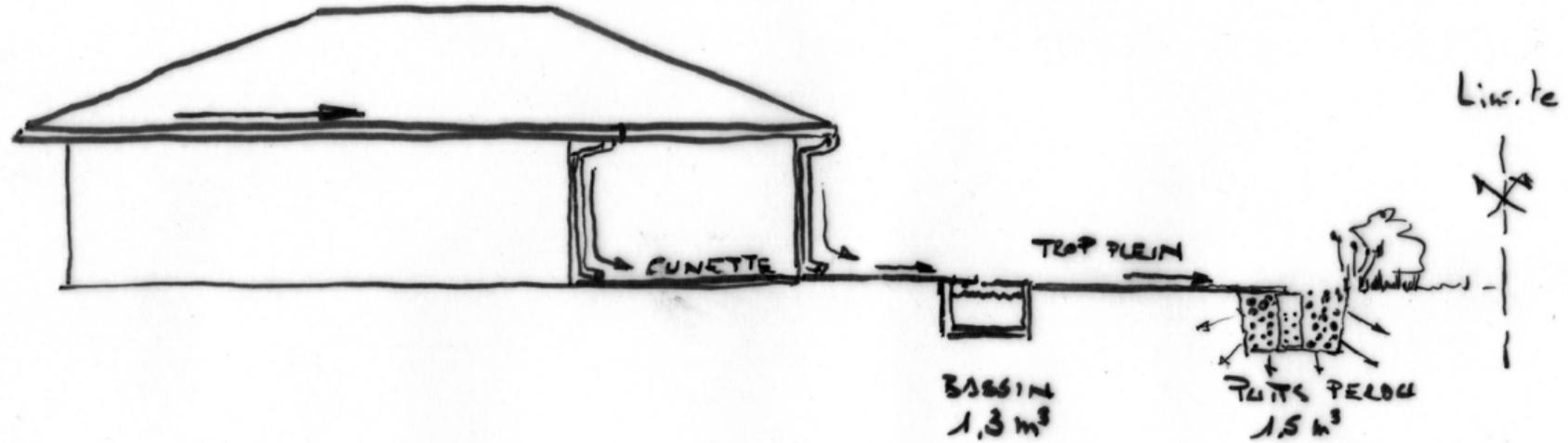


Dalles ajourées sur lit de gravier
Surface = 79.5 m²

Surface de toiture connectée = 50 m²
Volume de cuve = 3000 L



Surface de toiture connectée = 50 m²
Volume du puits perdu = 3 m³ avec 30% de vide soit 1 m³ utile

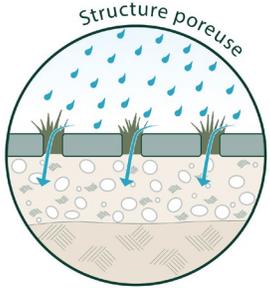


Après 1 an...

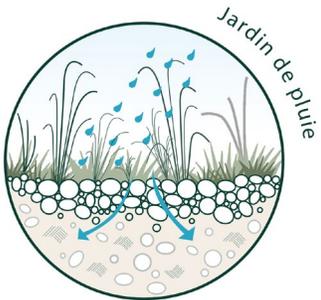


3 remplissages complets – 9000 L – pour l'irrigation du potager et l'arrosage des nouvelles plantations durant l'été

Se pose la question d'une recirculation de l'eau pour les sanitaires pendant les mois de non arrosage



Dallage stable et bonne diffusion dans le sol



Bassin de pluie favorable à la petite faune

Niveau qui a baissé de 10 cm pendant la période sans pluie mais qui se remet à niveau à chaque pluie

Efficacité de 10 poissons rouges contre les larves de moustiques

Réalisation :
exemple de système de rétention – infiltration sur la commune de
Chêne-Bourg

Contexte

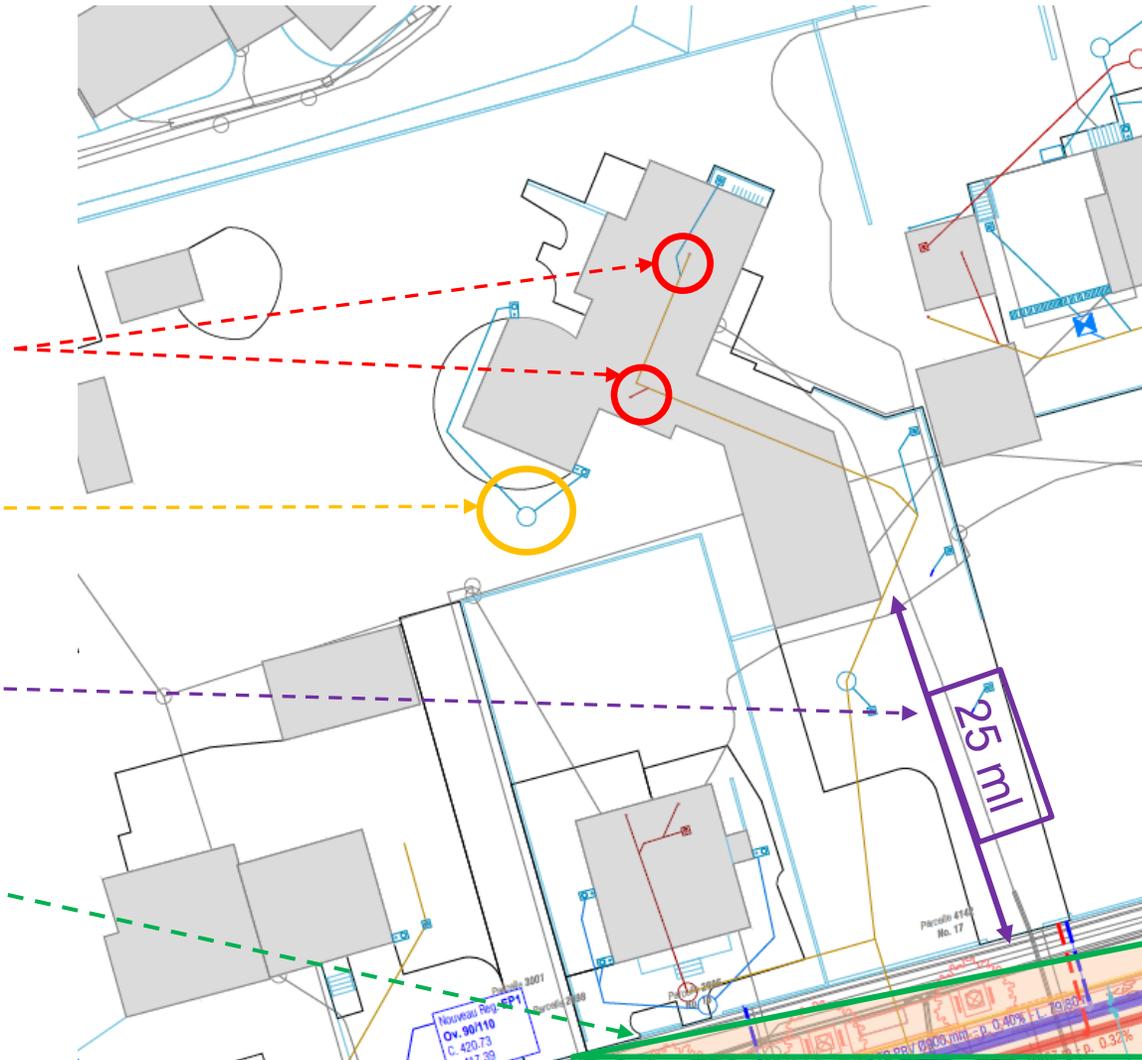
- Chêne Bourg,
- Plateau de Bel-Air,
- Zone 5.

Evacuation des eaux polluées et non polluées mélangées dans le bâti.

Présence d'un dispositif de récupération des eaux pluviales (V=2'500 L) récoltant une partie des toitures.

Parcelle en retrait de la voie concernée, ce qui génère des frais considérables.

Mise en séparatif d'un système unitaire public, demande de mise en conformité (séparation des eaux polluées et non polluées) adressée à tout les riverains.



- Propriétaires intéressés par une solution permettant une valorisation de l'eau à la parcelle, laquelle est très végétalisée.



S_{toiture} : +/- 300m²

S_{végétalisée} : +/- 750m²

0 200 (sup) 0.23 %
0 1000 (inf) 0.22 %

Déroulé du projet

1^{re} étape : Sollicitation d'un ingénieur sanitaire pour vérifier la faisabilité de la déviation des canalisations d'eaux non polluées et envisager des variantes :

- Rétention en toiture et infiltration,
- Rétention – infiltration en sous-sol

2^{ème} étape : Sollicitation d'un hydrogéologue pour évaluer la perméabilité et la faisabilité des variantes :

- Test d'infiltration en sortie des dispositifs existants : 140L/min
- Evaluation des volumes à infiltrer : 3'855 L
- La variante en sous sol est retenue, avec deux dispositifs distincts pour les différentes parties de la toiture.

3.1 Investigations de terrain : test d'infiltration sur l'installation existante

Le 30 mars 2022, un test d'infiltration a été réalisé dans le terrain drainant situé après la surverse du réservoir étanche (puits). L'injection d'eau a duré 1h30 environ au débit de 150 L/min.

Le suivi du niveau d'eau dans le puits est présenté en Figure 2. Ce graphique montre qu'après remplissage du puits jusqu'à la base de la surverse (stockage), l'injection d'eau au débit de 150 L/min génère une hausse du niveau plus faible et progressive du fait de l'évacuation d'eau par la surverse dans le terrain drainant. La pente de la remontée permet d'évaluer un débit excédentaire, non infiltré, de l'ordre de 5 L/min. Le débit d'infiltration peut alors être évalué par différence et semble donc approcher 145 L/min.

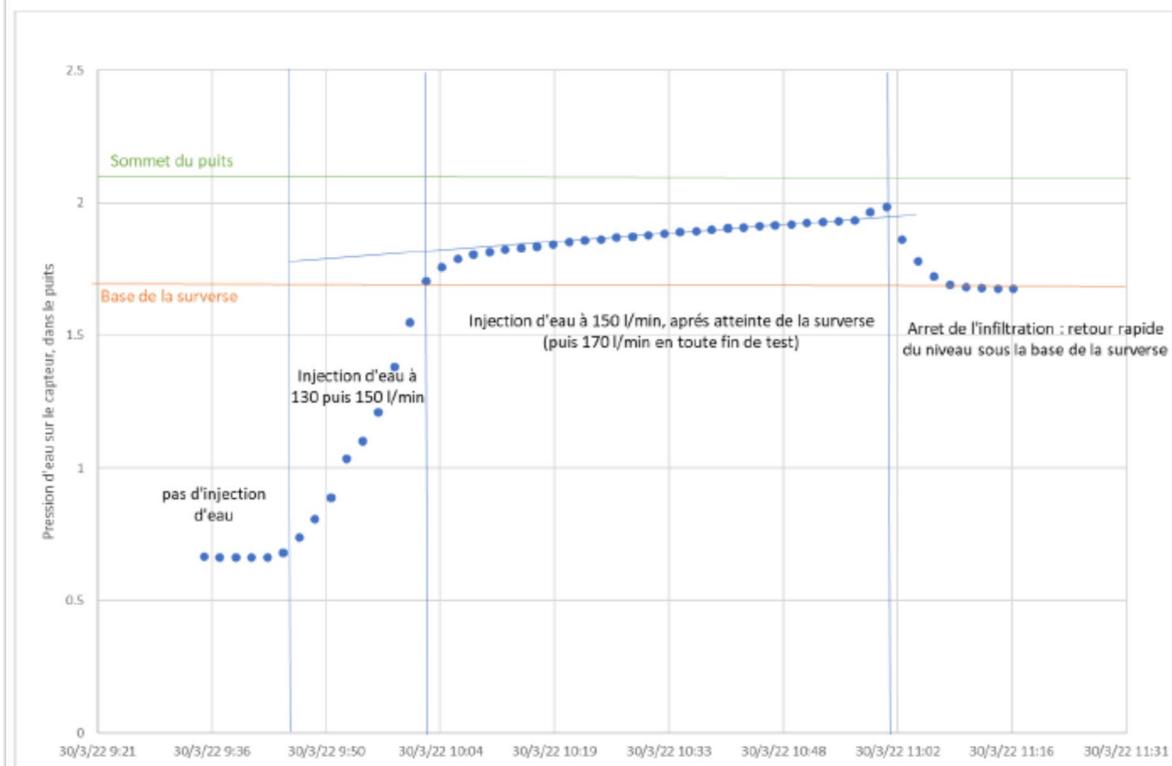


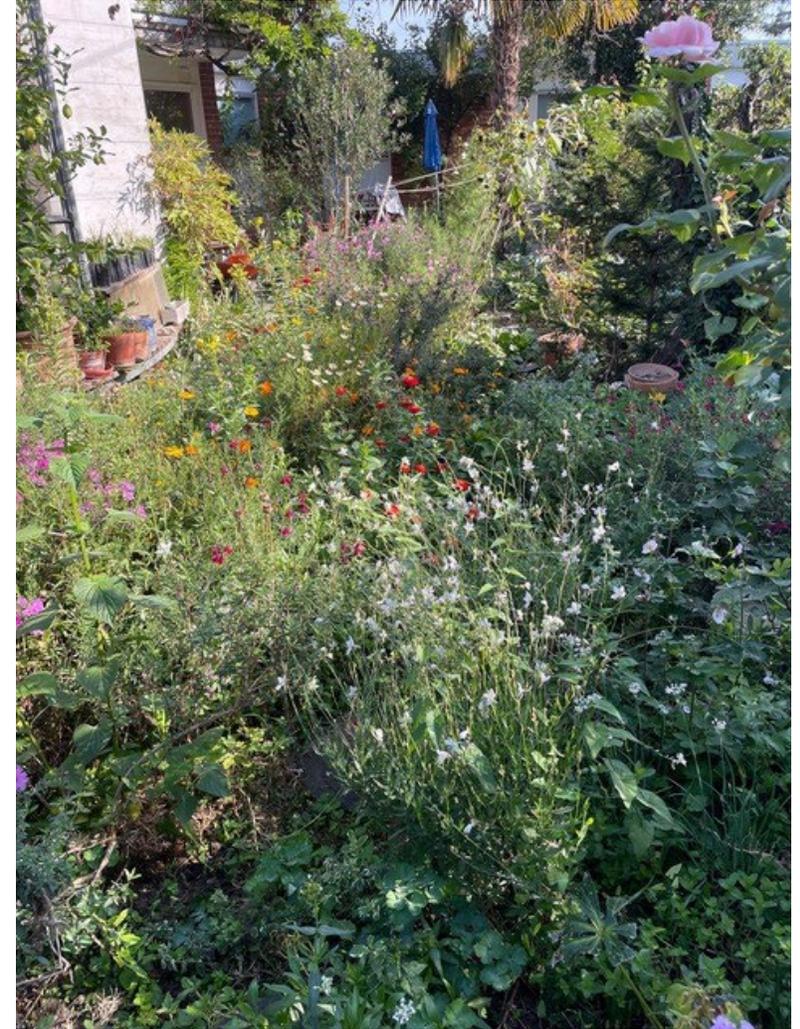
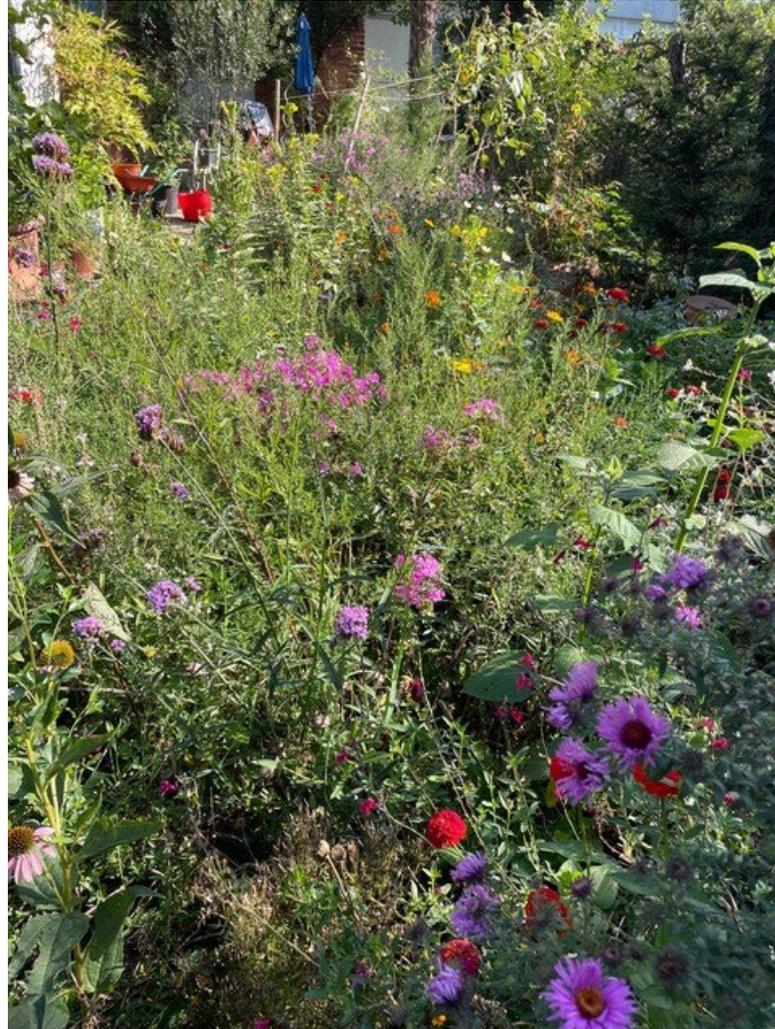
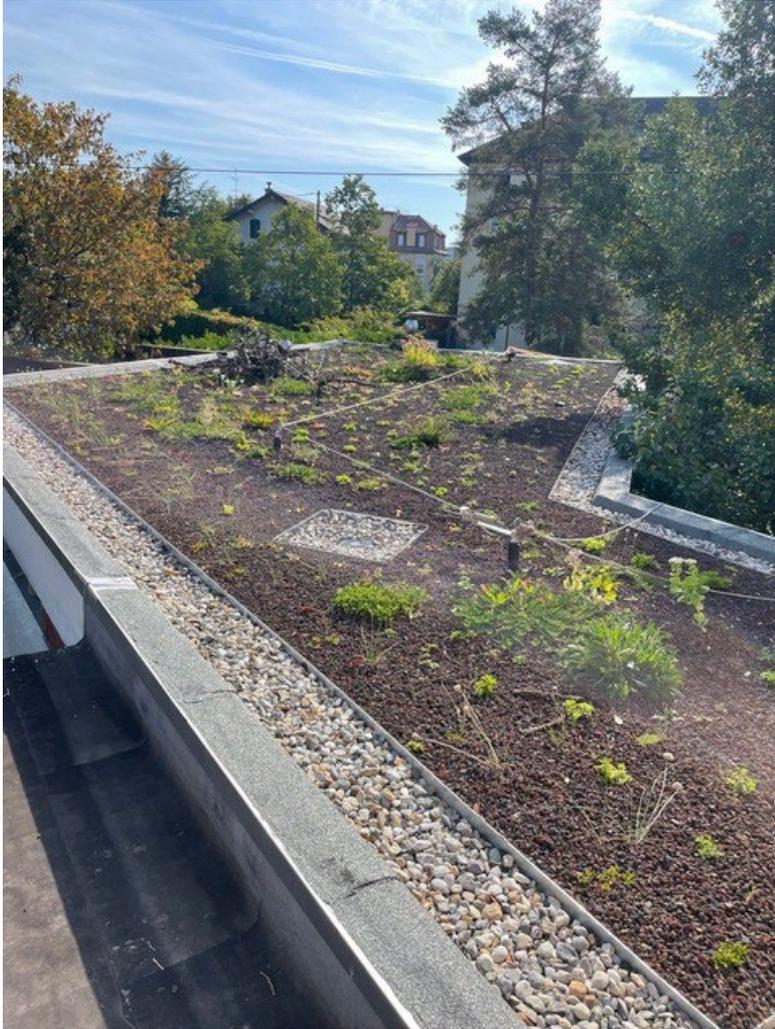
Figure 2 : Suivi de la remontée du niveau du niveau d'eau dans le puits au cours du test d'infiltration

Après remplissage du réservoir jusqu'à la base de la surverse, le **débit d'infiltration dans le terrain drainant est évalué à 140 L/min.**

4ème étape : Réalisation
Dispositif de rétention-infiltration



4ème étape : Réalisation Dispositif d'infiltration et toiture végétalisée



Défauts et points forts de cette opération :

- Démarche basée sur le volontariat
- Absence de programme de subventionnement

- + Engagement des propriétaires
- + Parcelle vaste et végétalisée
- + Sol perméable
- + Contexte favorable financièrement
- + Résultats et satisfaction finale des propriétaires

Voici un bref résumé des derniers mois:

Nous sommes vraiment contents de cet aménagement de gestion des eaux pluviales.

Tout fonctionne à merveille, il n'y a pas eu de débordements ou même de flaques après les dernières pluies (plus de 50 mm en 2 jours mesurés au pluviomètre) - bien que ce ne soient pas encore les pluies décanales dont vous avez parlé.

Pour l'arrosage, j'utilise autant que possible et dans la limite de eaux stockées l'eau de la citerne qui se remplit bien mieux qu'auparavant étant maintenant approvisionné de surfaces de toit supplémentaires.

Le toit végétalisé commence à prendre allure, j'y ai planté environ 900 plants élevés depuis la graine dans ma serre. Etant donné les très fortes chaleurs (39,5 température maximale de l'air), il a cependant fallu un arrosage par semaine très ciblé au tuyau plante par plante pendant les semaines de grandes sécheresse, pour permettre aux plantes de s'établir. La faune commence également à prendre possession du toit. Je pense que les plantes vont profiter des températures plus modérées automnales et des pluies à venir.

Liens et documents utiles

<https://www.ge.ch/eau-ville-changement-pratiques-applications>

- Bibliographie de référence
- Lien vers les études/projets pilotes

<https://www.ge.ch/blog/gestion-eaux-urbaines>



1001 sites nature en ville > j'ai un projet nature en ville

Financer votre projet Si vous souhaitez réaliser un projet Nature en ville, vous pouvez bénéficier d'une aide de l'Etat de Genève pour le financement de votre projet.	Communiquer Vous souhaitez donner de la visibilité à votre réalisation en faveur de la Nature en ville ? Faites connaître votre site via notre plateforme ou commander des panneaux gratuitement pour...	Conseils techniques Vous souhaitez réaliser un projet en faveur de la Nature en ville ? Consultez les fiches-conseils qui vous fourniront toutes les règles à connaître et les bonnes techniques pour aménager...
Concours Nature en ville Vous avez une idée ou un projet pour favoriser la biodiversité urbaine, sa flore, sa faune et ses précieux habitats autour de chez vous ?	Se former Vous souhaitez développer votre expertise sur la Nature en ville ? Profitez d'un large choix de formations adaptées qui vous permettront de gagner du temps et de l'efficacité dans la...	Publications Vous souhaitez en savoir plus sur la Nature en ville ? Consultez les ressources, articles ou points de vue qui ont à cœur de vous inspirer pour tous vos projets et au-delà.
Acteurs et actrices locaux Vous souhaitez découvrir les ressources de la communauté Nature en ville ? Retrouvez tous les acteurs et actrices qui vous aideront à mener à bien votre réalisation, qu'ils soient...		

16 Fiches techniques pour l'aménagement du jardin

Le jardin climatique

Astuces et idées pour la promotion de la biodiversité et l'adaptation aux changements climatiques



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Bundesamt für Umwelt BAFU

h e p i a
Haute école de gestion, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes-SO//GENÈVE
Haute école spécialisée
de la région de Genève

Merci de votre attention !



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

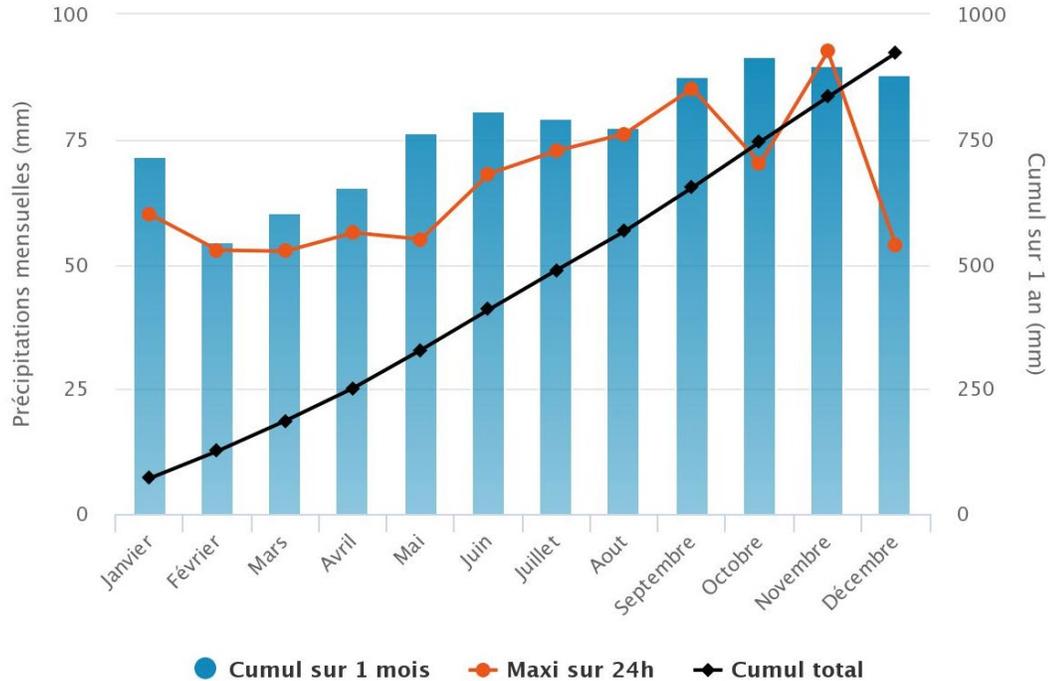
Département du territoire
Office cantonal de l'eau

15/10/2023 - Page 30

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)

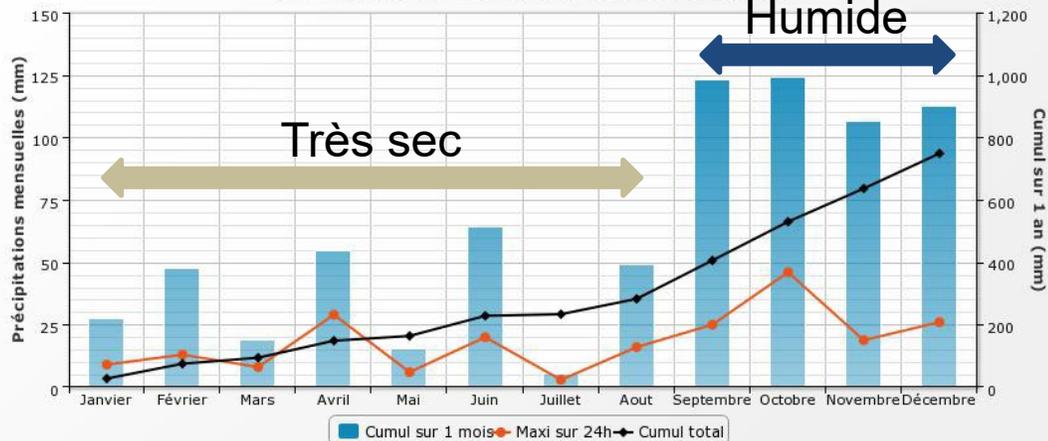
66%

34%

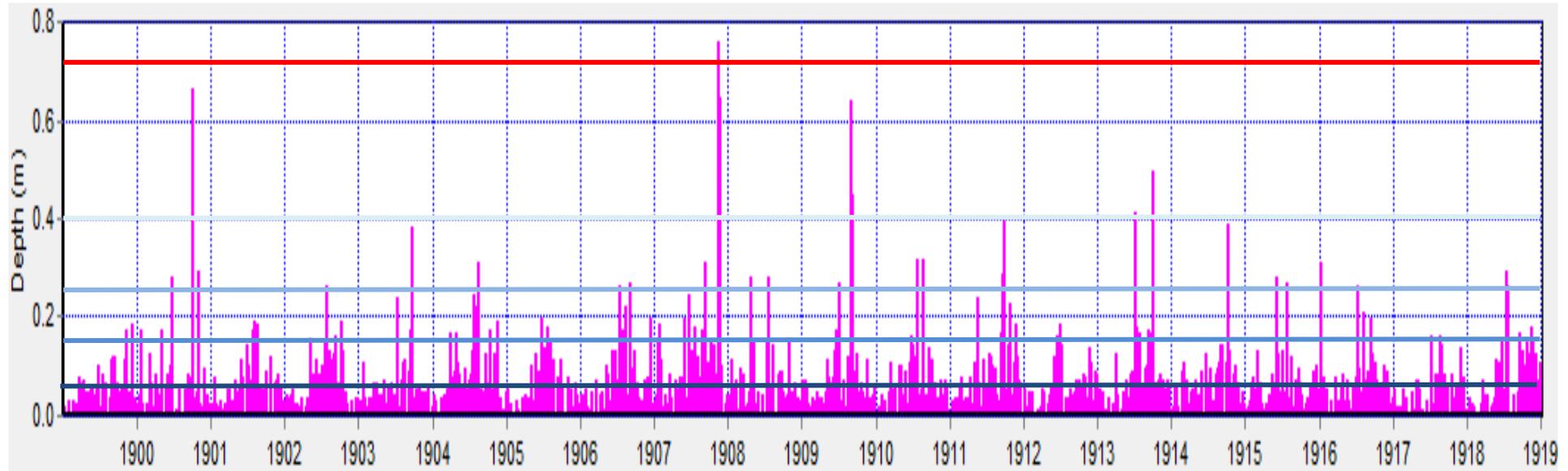
- Il pleut moins de 8 mm 1 jour sur 10

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



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