

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DES EAUX
PLUVIALES SUR LA PARCELLE
ET DANS L'ESPACE PUBLIC

PRINTEMPS 2022

Récupération et recyclage des eaux

Stéphan Truong

Facilitateur Eau

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE





- ▶ Comprendre les principes de **réutilisation** des eaux pluviales dans le bâtiment
- ▶ Comprendre les principes du **recyclage** des eaux grises
- ▶ Pouvoir **dimensionner** de manière optimale un système de récupération des eaux pluviales



RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES

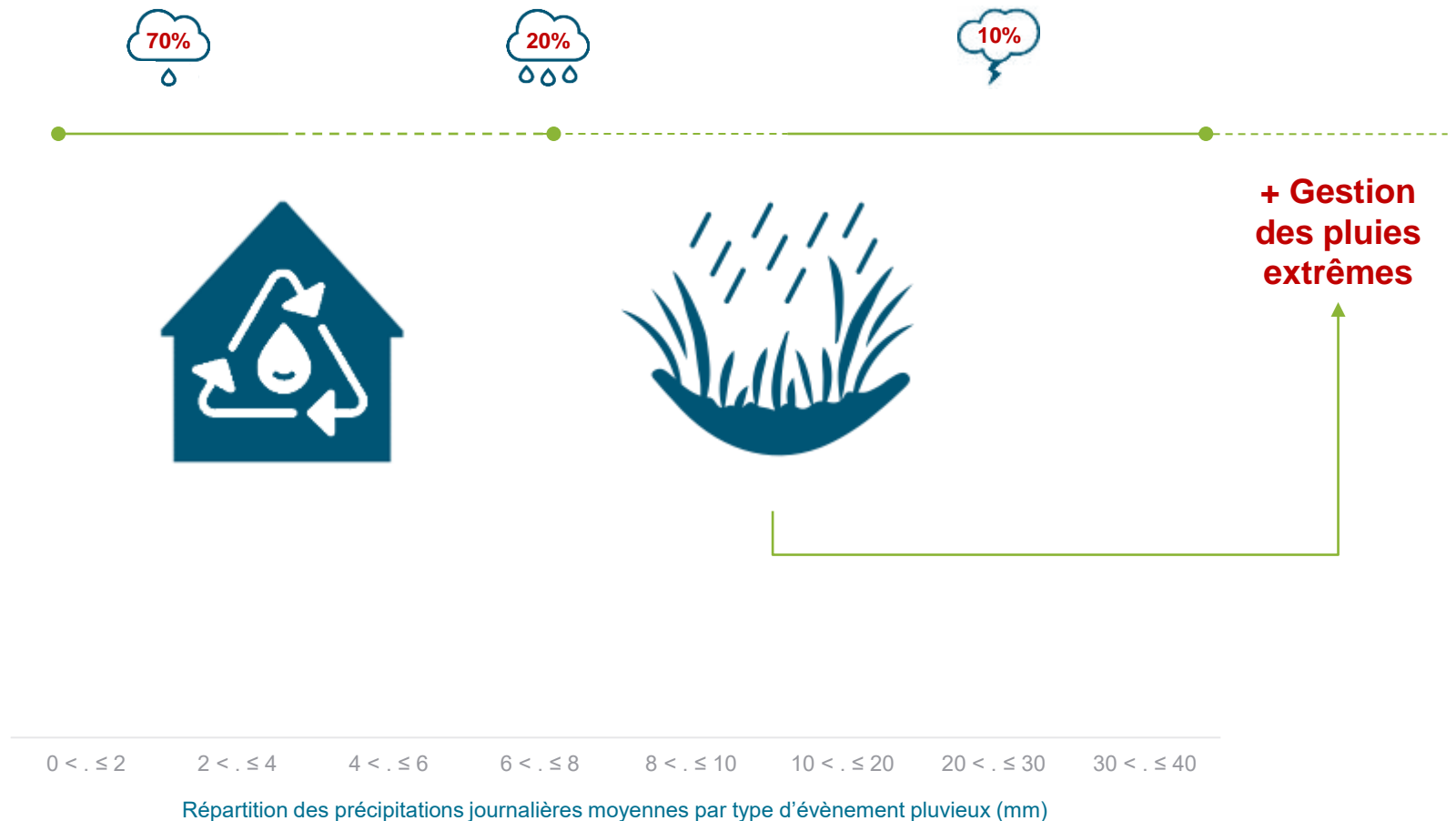
- ▶ Répartition de la gestion – Rappels
- ▶ Objectif
- ▶ Principes
- ▶ Dimensionnement statique
- ▶ Dimensionnement dynamique

RECYCLAGE DES EAUX GRISES



RÉPARTITION DE LA GESTION – RAPPELS

La gestion dépend du type d'évènement pluvieux



OBJECTIF

- ▶ Diminuer la part d'eau de distribution utilisée dans la consommation en eau d'un bâtiment en la substituant par de l'eau de pluie.

La pluviométrie en Belgique ne permet généralement pas de couvrir l'ensemble des besoins en eau non potable d'un bâtiment.

Pour que l'investissement de la mise en œuvre d'une citerne de récupération ait du sens, il faut donc **maximiser le potentiel de récolte** en connectant le maximum de surfaces mais également que les **points de puisage connectés** à de l'eau de pluie soient en adéquation avec ce potentiel de récupération.

La pluviométrie étant relativement uniforme, il est conseillé de brancher des points de puisage avec une **consommation relativement uniforme**. Les WC présentent par exemple une consommation journalière relativement uniforme au cours de l'année alors que l'arrosage est beaucoup plus important en été qu'en hiver...



Le dimensionnement doit se faire en fonction :

- ▶ 1. Du **potentiel de récolte** ET ...

Le potentiel de récolte dépend de la pluviométrie annuelle, des surfaces de toitures, de la pente de la toiture et de son orientation, du type de revêtement des toitures (végétalisé ou non...), du rendement du (des) filtres. Ces facteurs déterminent le **volume de la citerne** à prévoir.

- ▶ 2. ... du **potentiel d'utilisation** dans le bâtiment.

Le potentiel d'utilisation dépend des points de puisage dans le bâtiment et de la consommation (lié au nombre de personnes, au système mis en place - économique ou non...). Ce paramètre n'a en soi pas d'impact sur le volume de la citerne mais plutôt sur le **nombre de points de puisage optimal à connecter...**



- ▶ Au-delà du volume à prévoir il est donc également important d'optimiser les points de puisage connectés. En effet :
 - S'il y a **trop de points de puisage** connectés,

la citerne sera souvent vide et un appoint en eau de ville devra souvent être fourni (occasionnant des consommations électriques pour le fonctionnement de la pompe alors qu'elle puisera de l'eau de ville !)

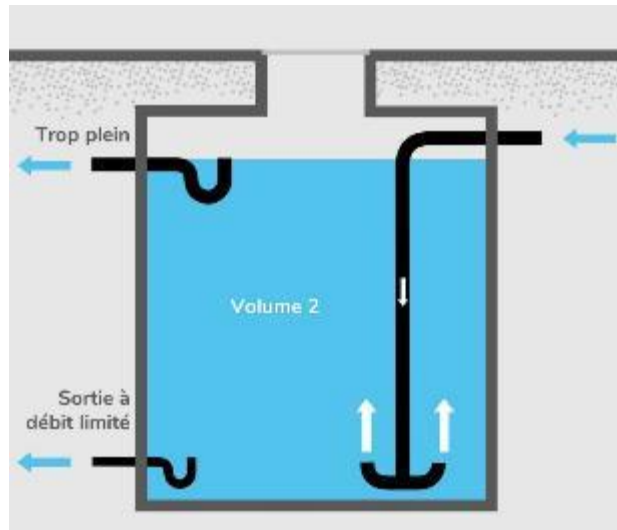
la citerne ne débordera pas suffisamment pour évacuer le surnageant qui se forme à la surface de l'eau et l'eau aura donc une moins bonne qualité
 - S'il y a **trop peu de points de puisage** connectés,

le potentiel d'eau de ville que l'on peut substituer par de l'eau de pluie sera sous-utilisé avec des impacts environnementaux (consommations d'eau de ville et rejets fréquent d'eau pluviale) et économiques (rentabilité de l'installation).

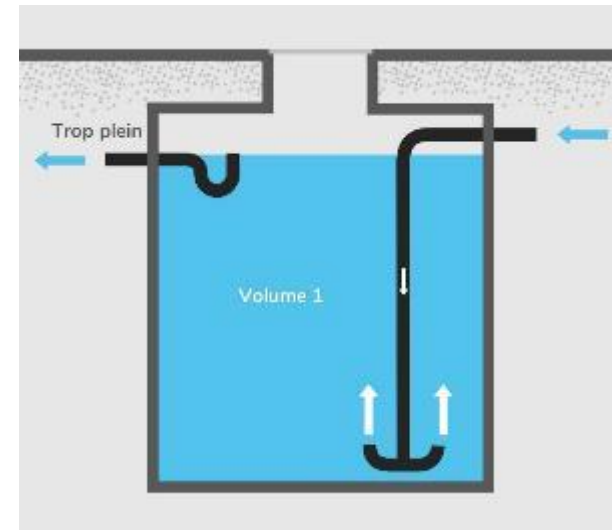


CITERNE DE RÉCUPÉRATION VS ORAGE

- ▶ Une **citerne de récupération** bien dimensionnée est souvent pleine ou a en tous cas un volume disponible faible. Elle ne peut donc en aucun cas être considérée comme volume tampon pour la gestion des eaux pluviales d'orage. Les pluies moyennes ou fortes doivent donc être gérées indépendamment. Cela prend en compte les eaux pluviales qui proviennent des toitures et qui transitent par la citerne de récupération.



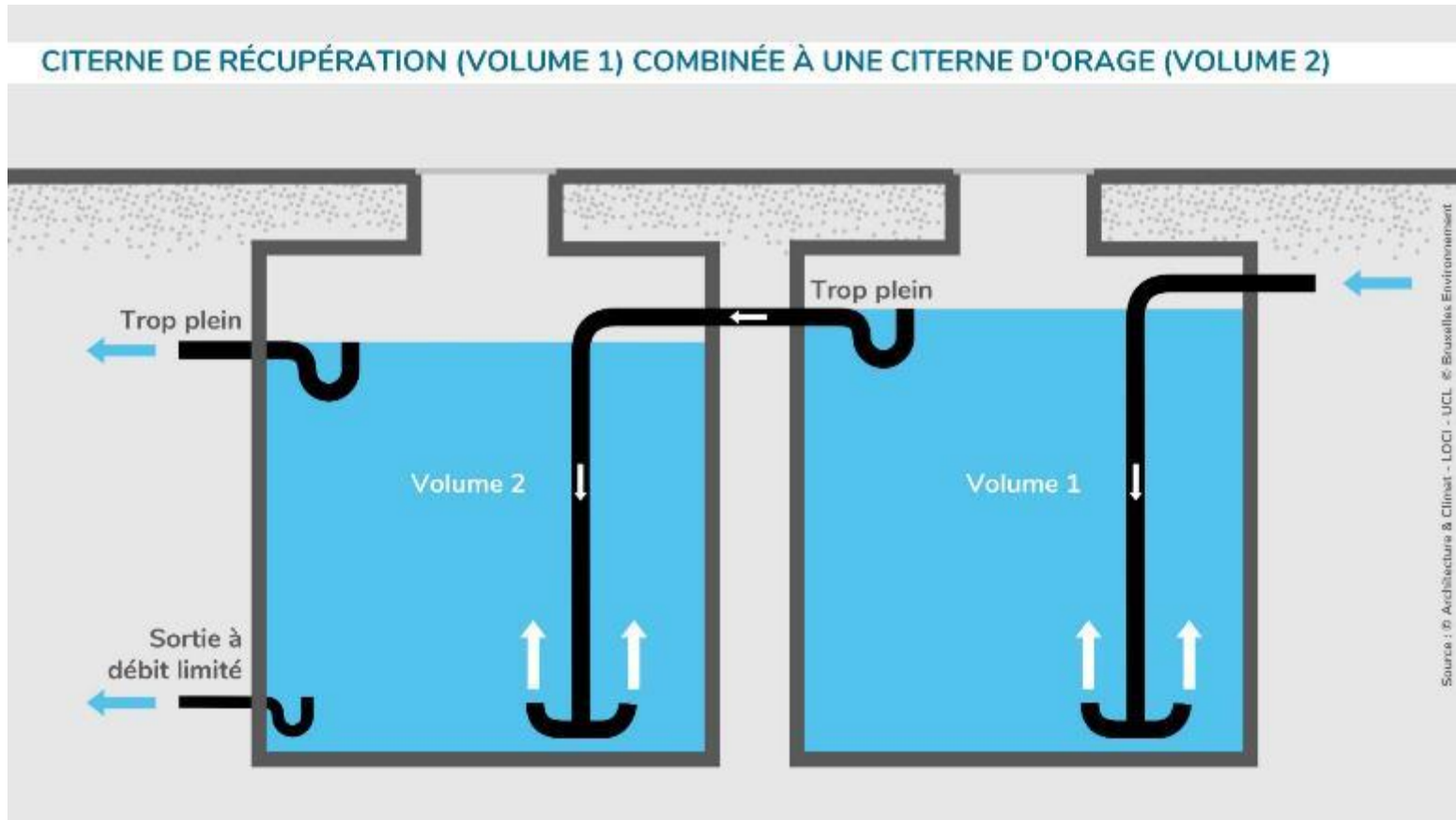
CITERNE DE
TEMPORISATION
(D'ORAGE)



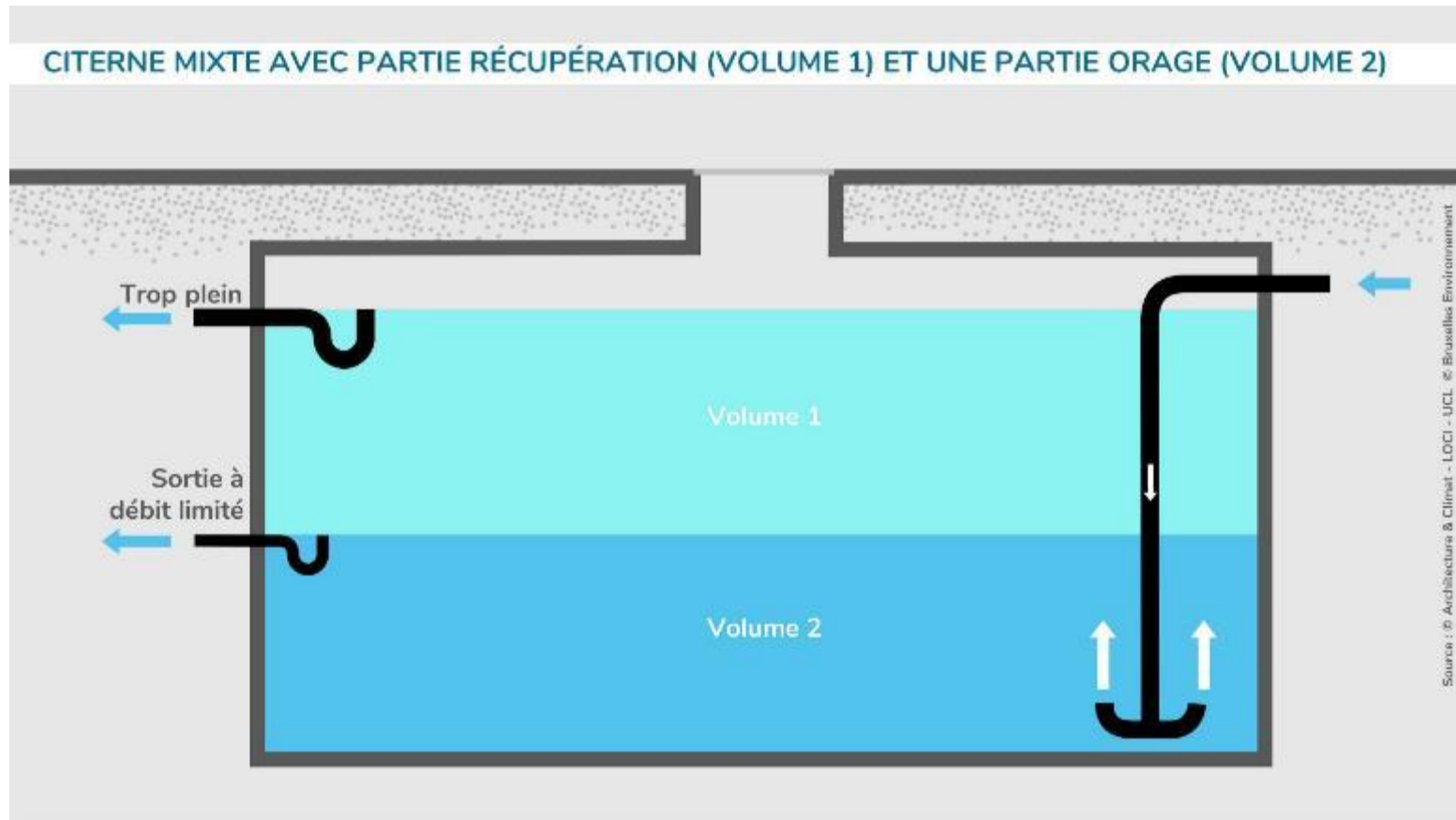
CITERNE DE
RECUPERATION



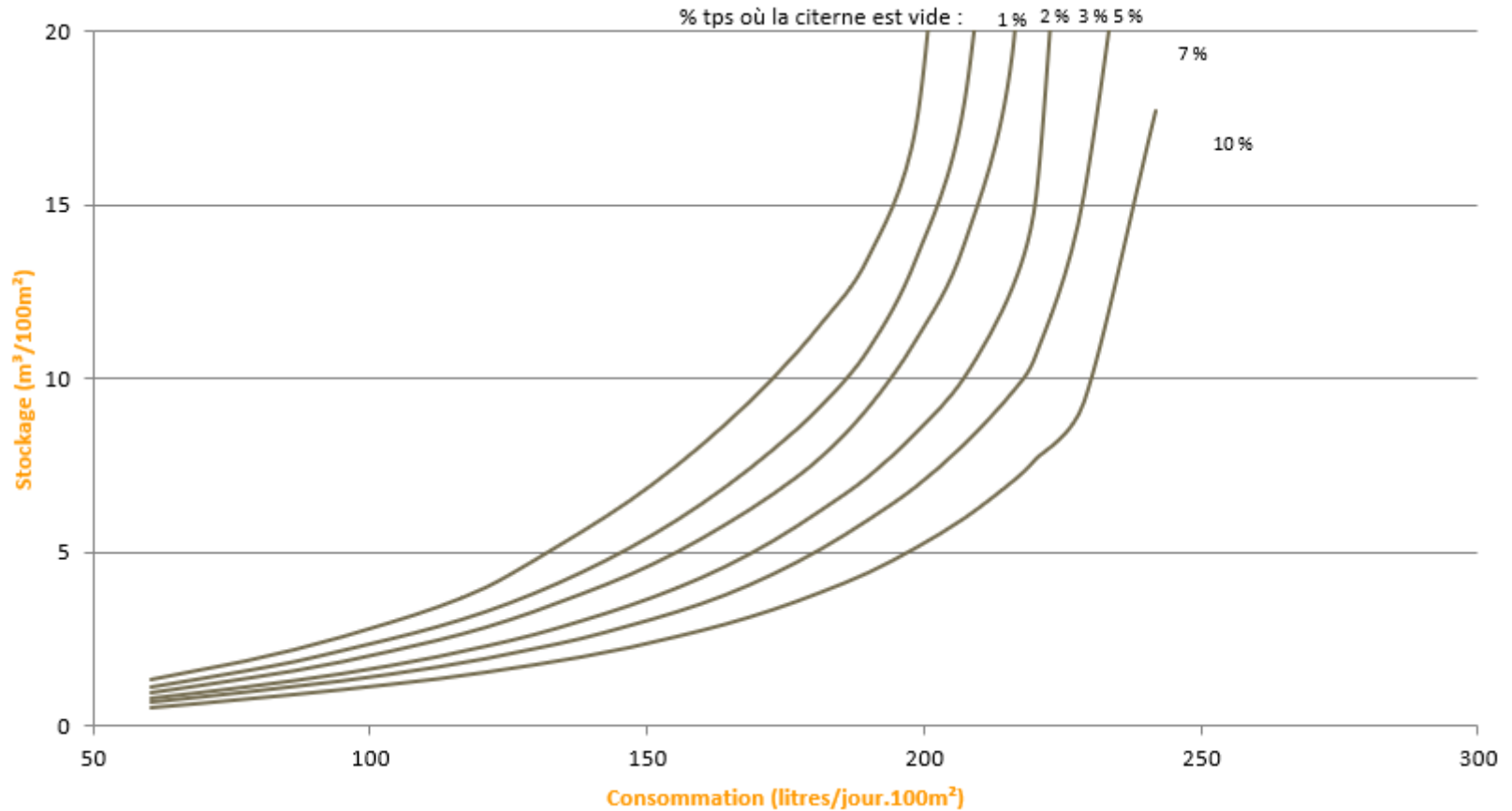
9 CITERNE DE RÉCUPÉRATION + ORAGE



CITERNE DE RÉCUPÉRATION + ORAGE



Sur base de courbes empiriques



Potentiel de récolte – Volume de citerne

- ▶ Si toiture nue :

50 l/m² de toiture en projection horizontale

- ▶ Si toiture végétale extensive (5 cm de substrat) :

33 l/m² de toiture en projection horizontale

- ▶ Si toiture végétale semi-intensive (10 cm de substrat) :

petite citerne



Points de puisage – Apport moyen journalier

- ▶ Si toiture nue :

2 l/m² de toiture en projection horizontale

- ▶ Si toiture végétale extensive (5 cm de substrat) :

1,5 l/m² de toiture en projection horizontale

- ▶ Si toiture végétale semi-intensive (10 cm de substrat) :

Arrosage/entretien



Potentiel d'utilisation – Consommations WC (économique !)

- ▶ Consommations usuelles moyennes par jour et par personne
 - Logement : 25 l/jour.personne
 - Bureaux/Commerces : 15 l/jour.personne
 - Ecole : 10 l/jour.personne

- ▶ Nombre de WC à connecter ?
 - Logement : 2 personnes/WC
 - Bureaux/Commerce : 15 personnes/WC (très variable !)
 - Ecole : 25 élèves/WC

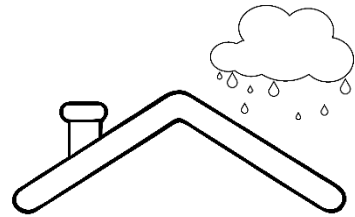
Potentiel d'utilisation – Autres consommations

- ▶ Machines à laver (màl)
 - Logement : 15 l/jour.personne
 - Crèche : 8 l/jour.enfant
- ▶ Arrosage : TRES variable
- ▶ Entretien : TRES variable



DIMENSIONNEMENT DYNAMIQUE

Pour chaque jour, évaluer :



Pluie
(mm)

x

Surface
(m²)

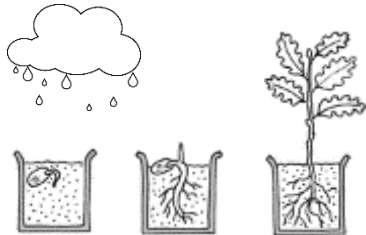


STOCKAGE
JOUR
PRECEDENT

+

RECOLTE
(litres)

-



Besoins
physiologiques
(l/m²)

-

Pluie
(mm/m²)



BESOIN
ARROSAGE
(litres)



STOCKAGE
JOUR J

Si volume citerne disponible

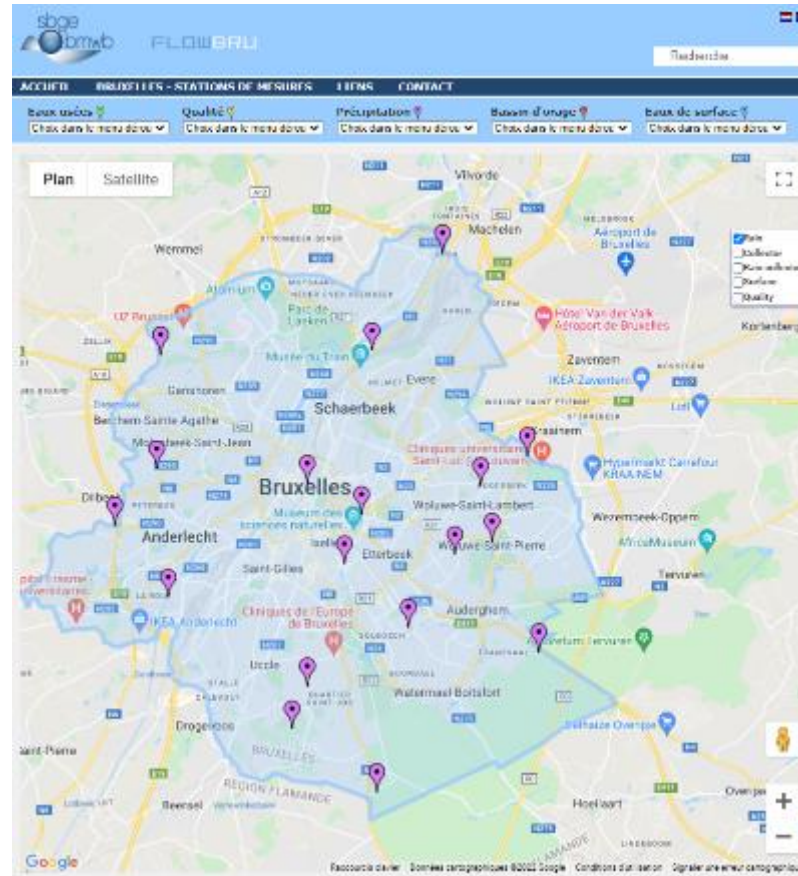
Si eau disponible dans la citerne





Données pluviométriques journalières

- Disponibles sur le site FLOWBRU



<https://www.flowbru.be/fr/bruxelles-stations-de-mesures>





CREPINE



PREFILTRE



CITERNES



ARRIVEE
TRANQUILLE



SYSTÈME
D'ASPIRATION



SYSTÈME
D'AERATION



TROP-PLEIN



POMPES



POST-
FILTRATION



RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES

RECYCLAGE DES EAUX GRISES

- ▶ **Objectif**
- ▶ **Principes**
- ▶ **Dimensionnement**
- ▶ **Systèmes**
- ▶ **Cas particulier – Agriculture urbaine**



OBJECTIF

- ▶ Diminuer la part d'eau de distribution utilisée dans la consommation en eau d'un bâtiment en réutilisant les **eaux grises** pour d'autres usages ne nécessitant pas une eau potable
 - eaux grises = « eaux usées légèrement polluées provenant des **lavabos des sanitaires**, des **douches**, des **eaux de lavage des surfaces** du bâtiment ou de certains **procédés à faible pollution** »
 - les eaux des éviers de cuisine et des WC (eaux noires) sont exclues car trop chargées en matières organiques

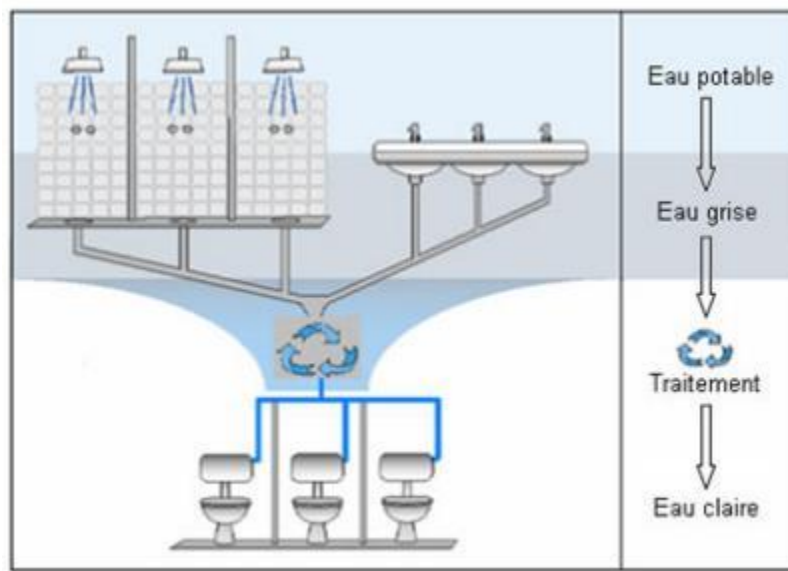


Schéma de principe de récupération des eaux grises (Source : www.aquae.fr)



- ▶ Pour être tout à fait correct, on devrait plutôt parler de **réutilisation** puisque l'eau traitée ne sera pas utilisable pour son usage initial
- ▶ La réutilisation des eaux grises peut être mise en place **seule ou en complément** à des installations de récupération d'eau de pluie afin de couvrir une plus grande partie des besoins en eaux
- ▶ La mise en place d'un système de réutilisation des eaux grises nécessite l'installation d'un **réseau distinct** du réseau de distribution d'eau potable



Source : <https://biomicrobics.acqua.eco/recover/>



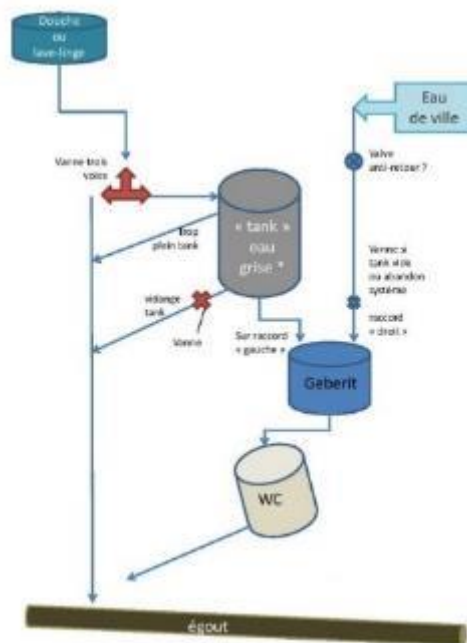
- ▶ Il est important de permettre une **réutilisation rapide** des eaux traitées (dans un délai maximal de 24h), afin d'éviter la néoformation de bactéries et la détérioration de la qualité de l'eau
- ▶ Il est nécessaire d'établir un bon **équilibre entre apports et besoins**
 - ⇒ **Fonctionne bien pour le logement**
 - ⇒ **Peut fonctionner pour les crèches (machines à laver) ou pour les salles de sport**
 - ⇒ **Ne fonctionne pas bien pour les bureaux/commerce/écoles**



Individuel

- ▶ Récupération l'eau grise pour le rinçage de la cuvette des WC
- ▶ Système gravitaire, simple et économique mais le principe gravitaire présente l'inconvénient de ne pas permettre la filtration de l'eau

⇒ réservé à un usage personnel pour des utilisateurs parfaitement informés et exclusivement pour le rinçage des cuvettes de WC



Etude de cas « Citrinelles » : à gauche – schéma de principe, à droite – réservoir de stockage (Source : ULB)



Individuel

- ▶ Réservoir contenant un filtre mécanique et une pompe sur sonde
- ▶ L'eau est traitée automatiquement par un doseur avec une solution aqueuse bactéricide et antitartre



Système de récupération des eaux grises pour les WC (Source : ecoplay)

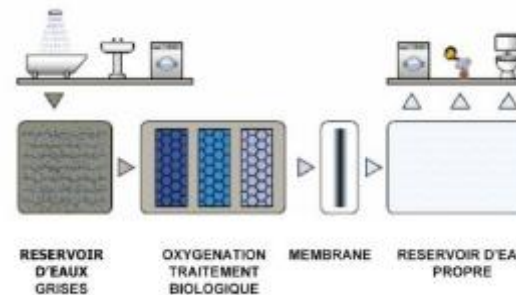


Collectif

- ▶ système de filtration avec système automatique de rinçage à contre-courant
- ▶ système de traitement biologique en aérobie avec pompe d'aération, systèmes de fixation de la biomasse et de son évacuation automatique
- ▶ système de désinfection, généralement de type UV (ultraviolet)
- ▶ réservoir de stockage
- ▶ système de surpression pour l'alimentation du réseau de réutilisation d'eau grise traitée vers les points de puisage



Pontos Aquacycle (Source : HANSGROHE)



Système Iclear (Source : ewuaqua)



25 CAS PARTICULIER – AGRICULTURE URBAINE

Les quantités d'eau utilisées pour le lavage des légumes sont énormes...

- ▶ Mise en place de systèmes permettant de recycler ces eaux pour les réutiliser
- ▶ Nécessite un traitement (décantation au minimum...)
- ▶ Dernier lavage doit se faire à l'eau potable

⇒ **Pas de système tout fait, uniquement des mises en œuvre expérimentales**



Projet n°1

- ▶ 10 m³/h de débit pour le lavage des légumes
- ▶ 5 bassins successifs en béton à ciel ouvert
- ▶ Ajout d'un système par filtration (cartouches de type récupération des eaux pluviales) et d'un traitement UV (pour potabiliser l'eau)
- ▶ Pas de système planté car débit trop important

⇒ **Diminution de 99% de la consommation en eau**

Projet n°2

- ▶ 200-300 tonnes de légumes lavés/an
- ▶ 4 bassins en cascade (2 m large sur 2.5 m de long et 1.2 m de profondeur), fond en pente pour récupérer plus facilement les boues de décantation (à retirer 1x/mois)
- ▶ Cascade sur toute la largeur pour diminuer la vitesse de l'eau
 - Eviter remise en suspension des matières
- ▶ Dimensionnement des bassin par « essais et erreurs »
 - Evaluer la quantité de matières en suspension à chaque étape
- ▶ Pompe (20 m³/h) reprend l'eau du dernier bassin pour le lavage des légumes. Retour de l'eau dans le premier bassin.





- ▶ Bien dimensionner une citerne (volume et points de puisage) est important pour diminuer la quantité d'eau de ville consommée mais également pour la qualité de l'eau
- ▶ Les systèmes de réutilisation des eaux grises méritent d'être développés...



Eaux pluviales

- ▶ Dossier | Gérer les eaux pluviales sur la parcelle
- ▶ Dossier | Faire face aux inondations



Diminution de la consommation d'eau potable

- ▶ Dossier | Faire un usage rationnel de l'eau
- ▶ Dossier | Récupérer l'eau de pluie



Eaux usées

- ▶ Dossier | Améliorer la gestion des eaux usées sur la parcelle





Service FACILITATEUR EAU

- ▶ Missions
 - ⇒ **Conseil envers les professionnels**
 - ⇒ **Echanges d'expérience, partage de contacts, guider vers les services et outils mis à votre disposition**
- ▶ Concrètement
 - ⇒ **Service gratuit**
 - ⇒ **Expertise au service de votre projet**
 - ⇒ **Tous les types de projets**
 - ⇒ **Accompagnement personnalisé**

✉ faciliteur.eau@environnement.brussels



Stéphan TRUONG

Ingénieur projet – Facilitateur EAU

☎ + 32 4 226 91 60

✉ facilitateur.eau@environnement.brussels



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

