



LES CITERNES

CITERNE DE RÉCUPÉRATION CITERNE D'ORAGE

Une citerne est un réservoir fermé destiné au stockage temporaire d'eau de pluie. Elle peut être maçonnée ou préfabriquée, en béton ou en matériau synthétique, enterrée ou non. Il en existe de deux types bien distincts en fonction de son objectif hydraulique : la citerne de récupération et la citerne d'orage.

PRINCIPES HYDRAULIQUES :

Collecte : L'eau de ruissellement est collectée vers la citerne par l'intermédiaire de canalisations ou de rigoles.

La citerne de récupération : Sa fonction essentielle est le stockage partiel des événements pluvieux aléatoires en fonction du niveau de l'eau dans la citerne permettant la réutilisation de l'eau de pluie pour des usages domestiques (ceux-ci ne pouvant être coordonnés avec les épisodes pluvieux, le stockage sera partiel).

La citerne d'orage : Sa fonction essentielle est le stockage des événements pluvieux et la restitution lente par évacuation régulée vers un exutoire.

L'évacuation : L'eau est uniquement évacuée vers un exutoire (réseau, puits ou bassin de rétention).

La citerne peut être utilisée seule, comme technique alternative à part entière, ou en complément à d'autres techniques.

VARIANTES DE CET OUVRAGE

CITERNE DE RECUPERATION

La citerne de récupération est destinée à la récolte, à la conservation et à la valorisation des eaux de pluie par une utilisation domestique de celles-ci. Le dimensionnement de telles citernes dépend des précipitations moyennes de la région, de leur fréquence, des surfaces de récolte et de l'usage qui peut être fait de cette eau.

L'objectif de cet ouvrage est d'être le plus souvent possible suffisamment rempli d'eau pour pouvoir utiliser son eau. Un trop-plein est situé en partie haute de la cuve.

Une bonne partie de l'eau revalorisée s'écoule au final vers l'égout, en différé, sous forme d'eau usée. Seule une petite partie est interceptée par la consommation des végétaux si l'eau de pluie est utilisée à cette fin.



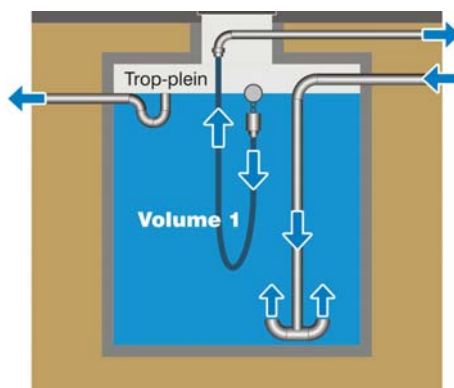


Figure 1 - Citerne de récupération avec évacuation par trop-plein par la surverse supérieure permettant le stockage des eaux de ruissellement pour un usage domestique. Source : Architecture & Climat.

CITERNE D'ORAGE

La citerne d'orage (ou bassin, cuve de rétention) est destinée à la récolte temporaire des eaux de très fortes pluies qui sont ensuite évacuées vers l'exutoire à débit régulé de manière à ne pas surcharger le réseau aval au moment où la crue est la plus forte.

L'objectif de cet ouvrage est d'être le plus souvent vide pour pouvoir remplir sa fonction hydraulique lors de l'averse suivante. Afin de garantir la vidange de la cuve, un orifice d'évacuation d'eau est placé en partie basse. Un trop-plein est néanmoins situé en partie haute de la cuve en cas de débordement. La citerne d'orage peut être connectée au trop-plein d'une citerne de récupération.

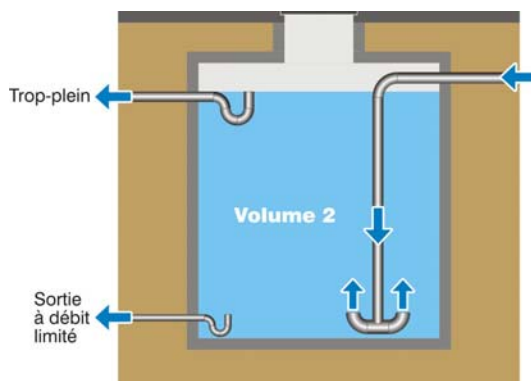


Figure 2 - Citerne d'orage avec évacuation des eaux par un dispositif en pied de citerne assurant la vidange totale de la citerne en un temps limité. Ce système garanti que la citerne soit vide au moment de l'orage suivant. Un trop-plein supérieur permet la surverse des eaux lorsque la capacité de la citerne est atteinte. Source : Architecture & Climat.

CITERNE MIXTE

La citerne mixte cumule les deux objectifs ci-dessus. Elle présente un volume total correspondant à la somme des deux volumes précédents : le volume prévu pour la citerne d'orage se situe au-dessus du niveau du trop-plein du volume prévu pour la citerne de récupération.



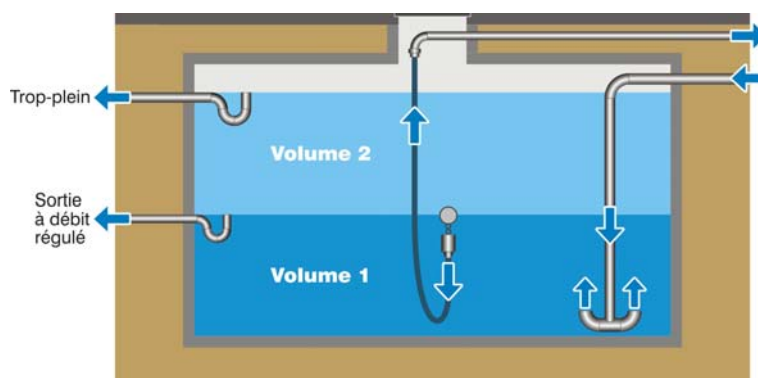


Figure 3 - Citerne mixte, avec évacuation des eaux par un dispositif à mi-hauteur de citerne assurant la vidange du volume supérieur de la citerne en un temps limité. Ce système garanti que la citerne soit partiellement vide au moment de l'orage suivant. Un trop-plein supérieur permet la surverse des eaux lorsque la capacité de la citerne est atteinte. Les eaux du volume inférieur peuvent être valorisées par un usage domestique. Source : Architecture & Climat

EXEMPLES – GALERIE PHOTOS



Figure 4 – Citerne/tonneau de récupération en pied de toiture en milieu urbain, décorée par des enfants. Un robinet en partie basse de la cuve permet de fixer un tuyau d'arrosage ou de remplir un seau d'eau pour arroser les plantations de la terrasse et pour le nettoyage estival. En hiver, ce type de tonneau doit être vidé pour éviter le problème du gel. Photo Valérie Mahaut.

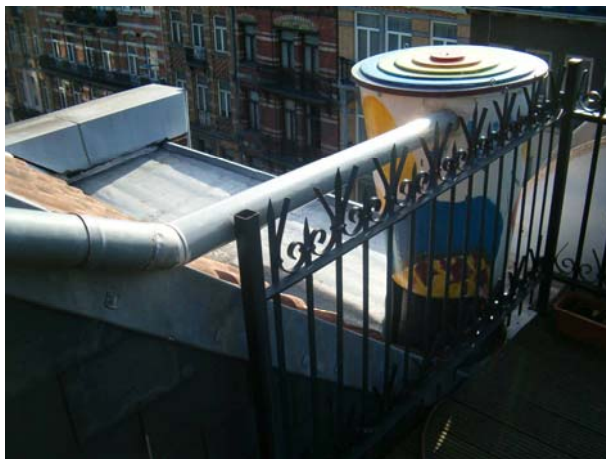


Figure 5 – Citerne/tonneau de récupération en pied de toiture en milieu urbain, décorée par des enfants. Un robinet en partie basse de la cuve permet de fixer un tuyau d'arrosage ou de remplir un seau d'eau pour arroser les plantations de la terrasse et pour le nettoyage estival. En hiver, ce type de tonneau doit être vidé pour éviter le problème du gel. Photo Valérie Mahaut.



Figure 6 - Colonne Plubo, citerne de récupération en matière synthétique, à placer près d'une descente d'eau. Source www.plubo.be.

Figure 7 – Citernes/tonneaux de récupération en fond de jardin, en matériau synthétique servant pour l'arrosage des plantations. Photo Valérie Mahaut.



Figure 8 - Pose de deux citernes en béton, préfabriquées et connectées l'une à l'autre, dans une fouille à fond bétonné.

Photo Arnaud Evrard.

DIMENSIONNEMENT

Le principe de dimensionnement d'une **citerne de récupération** consiste à déterminer son volume sous le trop-plein. Ce volume dépend :

- des précipitations : moyenne annuelle, répartition dans le temps (fréquence et intensité),
- des surfaces de ruissellement d'alimentation : taille, pente, orientation et revêtement,
- de la demande en eau de récupération,
- du degré d'autonomie souhaité par rapport au complément en eau de distribution.

La méthode proposée par le Vlaamse Milieu Maatschappij dans la brochure *Waterwegwijzer voor architecten* (disponible sur internet : <http://www.waterloketvlaanderen.be/publicaties>) est valable pour le climat de la Région de Bruxelles-Capitale. Elle est expliquée en français dans l'Info-fiche pour professionnels EAU03 de Bruxelles Environnement, *Récupérer les eaux de pluie* (disponible sur internet : www.bruxellesenvironnement.be/guide_eco_construction).

Le principe de dimensionnement d'une **citerne d'orage** consiste à déterminer son volume au-dessus de son orifice de vidange à débit régulé. Ce volume dépend :

- des précipitations exceptionnelles auxquelles on souhaite/doit faire face : volume d'eau précipité en fonction d'un temps de retour d'une pluie exceptionnelle, de sa durée et de son intensité,
- des surfaces de ruissellement : taille, pente, orientation et revêtement,
- du débit de fuite prescrit ou souhaité.

ENTRETIEN

L'entretien des citernes consiste à :

- nettoyer, tous les 5 à 10 ans (si la citerne est précédée d'un filtre), le fond de celle-ci par temps de sécherresse à l'aide d'un nettoyeur à haute pression, d'une brosse à nettoyer ou d'un tuyau d'arrosage. La javel est fortement déconseillée et pas nécessaire,
- curer régulièrement les orifices d'arrivée et d'évacuation à débit régulé ou par surverse,
- en hiver, vider les citernes/tonneaux non enterrés et soumis au gel.



COUT

Prix hors taxes.

Pompe : 235 à 425€ (Source : UPA, 2009).

Pré-filtre : Fourniture de 60 à 320€, pose de 40 à 200€. Le nombre de pré-filtres nécessaires dépend du type de pré-filtre choisi et, le cas échéant, du nombre de descente d'eau.

Socarex, ballon d'aspiration avec filtre, trop-plein avec aspiration, système de ventilation éventuel, arrivée calme : entre 600 et 1200€.

Placement système d'une conduite d'eau double dans une construction neuve : surcoût de 250€, soit 310 à 500€/m³ de volume de citerne. (Source : [5])

Cuve en béton avec couvercle double fond (fourniture) : 3000 litres : 300€, 5000 litres : 420€, 7000 litres : 600€, 10 000 litres : 720€ + transport et dépose au fond du trou : 400€.

Cuve avec kit complet : 5000 litres : 1350€, 7000 litres : 1500€, 10 000 litres : 1650€ + transport et dépose au fond du trou.

Rehausse éventuelle : fourniture 60 à 100€ + pose 40 à 60€.

Déblais, évacuation des terres : 15 à 45 €/m³.

Dalle de fond en sable stabilisé et remblais au sable stabilisé ou en terre : 15 à 25 €/m³.

Au total : 1000 à 2000€ de postes fixes + 230 à 450€/m³ d'eau stockée

Tonneaux (fourniture) : 200 litres : 45€, 190 litres : 52€, 330 litres : 86€ (Source : [2]).

Frais de gestion : 0 à 250€/an (Source : [5]).

Bassin de retenue (non couvert) : 60 à 220€/m³ utile pour de grandes capacités (Source : [4 : Adopta, 2006]).

ENVIRONNEMENT

Pour plus d'informations sur les échelles de couleurs pour la qualification environnementale et les autres facteurs de comparaison, veuillez consulter l'info-fiche « Informations générales ».

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT LARGE

CO₂ & ENERGIE GRISE

Pour des citernes enterrées en béton ou synthétiques (voir info-fiche CO₂ & énergie grise) :

	Valeurs pour la citerne	Valeurs/m ³ d'eau stockée
Citerne béton 3m³ (+ pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO₂	458 kg CO ₂ -Eq	246 kg CO ₂ -Eq
E+ Gr	3172 MJ-Eq	1794 MJ-Eq
Citerne béton 5,2m³ (+ pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO₂	674 kg CO ₂ -Eq	243 kg CO ₂ -Eq
E+ Gr	4580 MJ-Eq	1774 MJ-Eq
Citerne béton 7,5m³ (+ pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO₂	891 kg CO ₂ -Eq	240 kg CO ₂ -Eq
E+ Gr	5989 MJ-Eq	1757 MJ-Eq
Citerne béton 10m³ (+ pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO₂	746 kg CO ₂ -Eq	201 kg CO ₂ -Eq



E+ Gr	5050 MJ-Eq	1500 MJ-Eq
Citerne synthétique 4m³ (+pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO2	2393 kg CO2-Eq	1764 kg CO2-Eq
E+ Gr	27190 MJ-Eq	16683 MJ-Eq
Citerne synthétique 5m³ (+pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO2	2498 kg CO2-Eq	1743 kg CO2-Eq
E+ Gr	28942 MJ-Eq	16332 MJ-Eq
Citerne synthétique 6m³ (+pré-filtre, rehausse, CV, fondation)		
CO2	2603 kg CO2-Eq	1729 kg CO2-Eq
E+ Gr	30693 MJ-Eq	16099 MJ-Eq

MATIÈRES PREMIÈRES

Matériaux mis en œuvre :

- **Élément préfabriqué béton armé** : matière première naturelle non renouvelable en quantité suffisante ■
- **Élément préfabriqué polyéthylène (HDPE)** : matière première synthétique issu de l'industrie pétrochimique non renouvelable en quantité limitée ■
- **Béton maigre de fondation & de remplissage non armé** : matière première naturelle non renouvelable en quantité suffisante ■

Au total, en tenant compte des matières premières mises en œuvre et des quantités relatives en poids :

■ Citerne en béton (■, ■)

■ Citerne synthétique (■, ■)

RECYCLAGE

- **Éléments préfabriqués en béton armé** : ■
 - Matière recyclée présente : 0 % ■
 - Capacité au recyclage : 100 % concassable ■
 - Filière de revalorisation : nationale ■
- **Élément préfabriqué polyéthylène (HDPE)** : ■
 - Matière recyclée présente : 0 % ■
 - Capacité au recyclage : 100 % ■
 - Filière de revalorisation : Chine ■
- **Béton maigre de fondation & de remplissage non armé** : ■
 - Matière recyclée présente : 75 % ■
 - Capacité au recyclage : 100 % ■
 - Filière de revalorisation : nationale ■

Au total, en tenant compte des matières mises en œuvre et des quantités relatives :

■ Citerne en béton (■, ■)

■ Citerne synthétique (■, ■)

DURÉE DE VIE

Matériaux mis en œuvre :

- **Éléments préfabriqués en béton armé** : 100 ans ■
- **Élément préfabriqué polyéthylène (HDPE)** : donnée non disponible ■
- **Béton maigre de fondation & de remplissage non armé** : 30 ans ■

Au total, en tenant compte de la durée la plus courte des matériaux mis en œuvre :

■ Citerne en béton (■)

■ Citerne synthétique (donnée non disponible, ■)



IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

IMPACT SUR LA QUALITE DE L'EAU

Les citernes en béton et en ciment ont la particularité de neutraliser l'acidité de l'eau de pluie grâce à l'apport en sels minéraux et permettent, sur les parois, l'installation spontanée de micro-organismes ayant une action purificatrice de l'eau conservée. Il est conseillé de disposer des blocs de béton en ciment au fond des citernes de récupération en matériau synthétique afin de profiter de ce même avantage. ■

Les systèmes de filtration et/ou de décantation en amont des citernes purifient partiellement l'eau de pluie. Les systèmes de filtration en aval des citernes de récupération améliorent encore la qualité de l'eau (degré de purification à définir en fonction de l'usage qui sera fait de l'eau de pluie). ■

IMPACT SUR LA QUALITE DU SOL

Les citernes n'ont pas d'impact négatif sur la qualité du sol. ■

IMPACT SUR LA NAPPE PHREATIQUE

L'usage d'eau de citerne de récupération ménage indirectement les nappes phréatiques d'un pompage excessif pour la provision d'eau potable de distribution. ■

IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les citernes n'ont pas d'impact négatif sur la qualité de l'air. Elles sont le plus souvent enterrées sous un revêtement minéral, mais pas toujours. ■

IMPACT SUR LA BIODIVERSITE

Les citernes n'ont pas d'impact sur la biodiversité : elles ne favorisent pas la biodiversité. ■

RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Les eaux qui alimentent les citernes de récupération proviennent uniquement des toitures. Le risque de pollution accidentelle est, par conséquent, tout à fait marginal. Cependant, il est utile de sensibiliser les occupants à cet usage en précisant qu'il est interdit de déverser des eaux usées dans les chambres de visite éventuelle en amont de la citerne de récupération. ■

Les eaux qui alimentent les citernes d'orage peuvent provenir de tout type de surface imperméabilisée (toiture, parking, voirie, ...). Par conséquent, ces eaux présentent un risque potentiel de pollution accidentelle. En cas d'accident, l'eau polluée présente dans la cuve sera facilement pompée, la cuve nettoyée et réhabilitée. Les eaux qui se sont déversées vers les égouts devraient en principe cheminer vers une station d'épuration où la pollution sera traitée. ■

AUTRES FACTEURS DE COMPARAISON

INTEGRATION PAYSAGERE

Les citernes sont souvent enterrées et n'apportent pas de plus-value au paysage. Les citernes posées sur le sol au pied d'une descente d'eau sont des objets rapportés dans le paysage et s'intègrent difficilement à proximité d'une façade.

Une citerne peut être réalisée en milieu urbain, périurbain ou rural et aussi bien en lotissement que sur site industriel. Elles peuvent prendre place en cave, sous un bâtiment, sous un parking, sous un terrain de sport ou de jeu, dans le jardin, sur une terrasse, dans un grenier. ■

PLURIFONCTIONALITE

Les citernes sont monofonctionnelles et ne servent qu'au stockage d'un volume précis d'eau. ■

FLEXIBILITE DE PHASAGE

La réalisation d'une citerne n'est pas possible par phase. Cependant, plusieurs citernes peuvent être éventuellement couplées en fonction des besoins de stockage. ■



PERCEPTION DES HABITANTS & SENSIBILISATION

Dans le cas d'une citerne de récupération, la sensibilisation des habitants est rendue possible par l'usage d'eau revalorisée et l'économie faite sur la facture d'eau de distribution. ■

Dans le cas d'une citerne d'orage, la sensibilisation des habitants est rendue difficile car le plus souvent invisible. ■

EMPRISE FONCIERE

L'emprise foncière d'une citerne est relativement faible car enterrée dans le sol elle permet de disposer du sol au-dessus d'elle pour la construction d'un bâtiment ou pour un autre usage. Dans la ville dense, la citerne est parfois la seule manière de pouvoir absorber les événements pluvieux. ■

La réhabilitation d'une citerne existante annihile son emprise foncière. ■

RISQUES DE DESAGREMENTS (ODEUR, MOUSTIQUES, ...)

Le risque de nuisances olfactives et de prolifération de moustiques est réduit si la citerne est correctement entretenue. ■

DANGER (CHUTE, NOYADE, ...)

Les citernes sont pourvues d'un regard de visite fermé qui empêche toute chute ou noyade accidentelle. ■

TOPOGRAPHIE

Le choix d'une citerne ne dépend pas de contraintes topographiques éventuelles. ■

RISQUES SUR LA STABILITE DES BATIMENTS

Le choix d'une citerne ne présente aucun risque d'instabilité des bâtiments voisins. ■

CONSEILS DE CONCEPTION

Pour une information plus complète, veuillez consulter les documents suivants :

- L'Info-fiche EAU03, *Récupérer les eaux de pluie*, Bruxelles Environnement, www.bruxellesenvironnement.be/guide_eco_construction,
- Le *Waterwegwijzer voor architecten* du Vlaamse Milieu Maatschappij, <http://www.waterloketvlaanderen.be/publicaties>,
- *Aménager votre habitation pour mieux préserver le "patrimoine eau" de la Région*, Inter-Environnement Bruxelles, 2007, <http://www.ieb.be/wp-content/uploads/2007/06/gestioneaupluie.pdf>.

SOURCES

[1] – Etude commanditée par l'AED sur *l'imperméabilisation en Région bruxelloise et les mesures envisageables en matière d'urbanisme pour améliorer la situation*, IGEAT-ULB (Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire), décembre 2006.

[2] – *Aménager votre habitation pour mieux préserver le « patrimoine-eau » de la Région*, IEB (Inter-Environnement Bruxelles), 2007.

[3] – Etude en support au « Plan Pluies » pour la Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Contexte urbain de chaque ville. Mesures structurelles de gestion des eaux pluviales : techniques préventives mises en œuvre*, ISA St-Luc-CERAA asbl, décembre 2006.

[4] – Etude en support au « Plan Pluies » pour le Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Mesures non structurelles de gestion des eaux pluviales. Coûts et modalités de financement de la gestion*



des eaux pluviales, CEESE (Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement), décembre 2006.

[5] – Etude en support au « Plan Pluies » pour le Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Gand et Londres*, ECOLAS (Environmental Consultancy & Assistance), décembre 2006.

[6] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche EAU01 : Gérer les eaux pluviales sur la parcelle, Bruxelles Environnement, octobre 2007.

[7] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche EAU03 : Récupérer l'eau de pluie, Bruxelles Environnement, décembre 2008.

[8] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche TER06 : Réaliser des toitures vertes, Bruxelles Environnement, février 2007.

[9] – *Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement*, fascicule I, Missions Inter-Services de l'Eau Loire-Atlantique – Maine-et-Loire – Mayenne – Sarthe – Vendée, juin 2004.

[10] – *Guide RELOSO (Renouveau des logements sociaux)* - Fiche *Gérer localement les eaux pluviales sur le site*, Région Wallonne, 2009.

[11] – *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, Communauté d'agglomération du Grand Toulouse, service Assainissement, version janvier 2006.

