

Récupérer l'eau de pluie



Ce document est repris dans la bibliothèque [ResiLib](#), développée par [ResiWay AISBL](#), une association à but non lucratif qui permet à chacun de rassembler les informations pratiques pour faire soi-même, de manière écologique et à faible coût.

ResiWay n'est pas l'auteur de ce document. Pour plus de détails sur les conditions d'utilisation des ressources mises à disposition par ResiWay, voir <https://www.resiway.org/resiway.fr#/association/mentions-legales>

Document

Auteur: Bruxelles Environnement

Note: ce nom peut être incomplet, inconnu ou un pseudonyme, selon la volonté de l'auteur

Titre original: Récupérer l'eau de pluie

ResiLink: Ce document est accessible à tout moment à cette adresse, et nous travaillons pour qu'il le reste toujours

<http://resilink.io/document/178/recuperer-l-eau-de-pluie>

URL originale: [http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/\(S\(sbcviq55mqxqtnxjwtdae45\)\)/docs/EAU03_FR.pdf](http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/(S(sbcviq55mqxqtnxjwtdae45))/docs/EAU03_FR.pdf)

Note: Il est possible que cette adresse soit inconnue, n'existe plus ou que le contenu original ait été remplacé

Droits d'auteur

Ce document a été mis à disposition par l'auteur sous une licence permettant sa libre diffusion avec "**certaines droits réservés**". Les droits à appliquer doivent **respecter les indications de l'auteur** mentionnées ci-après ou, à défaut, la licence **Creative Commons : Attribution - Pas d'utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions**

CC BY-NC-SA 4.0



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

♥ Faire un don

Pour contribuer à garantir l'accès aux savoirs et savoirs-faire libres vous pouvez soutenir ResiWay en faisant un don

- [par internet \(PayPal\)](#)
- ou par virement sur le compte de l'association :

ResiWay AISBL

IBAN: BE02 5230 8089 4540

BIC: TRIOBEBB

Banque Triodos



Pour découvrir la nouvelle version 2016 du **Guide Bâtiment Durable** en ligne,
Rendez-vous sur: <http://www.guidibatimentdurable.brussels>

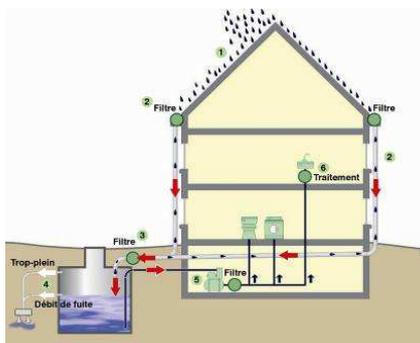
- RECOMMANDATION PRATIQUE EAU03 -

RECUPERER L'EAU DE PLUIE

Mettre en place un système de récolte, de stockage et de distribution de l'eau de pluie pour les usages qui ne requièrent pas de l'eau potable (arrosage, entretien, rinçage des toilettes, lessive).

PRINCIPES

CONTEXTE



Dans la consommation journalière en eau d'un bruxellois (environ 106 litres par jour et par personne) seulement 43% exige l'utilisation d'une eau potable pour l'alimentation, la vaisselle et l'hygiène corporelle. Le reste peut être approvisionné par de l'eau claire non potable telle que de l'eau de pluie. Outre une économie sur la facture d'eau de ville, la récupération de l'eau de pluie présente divers avantages environnementaux.

Schéma d'une installation – guide conseil « critères techniques pour une mise en œuvre énergétique et durable » Bruxelles Environnement.

DEMARCHE : PRINCIPES DE LA RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE

La récupération de l'eau de pluie a des implications multiples dans la gestion de l'eau à l'échelle d'un projet.

> Préservation de la ressource en eau

L'utilisation l'eau de pluie contribue à la préservation des ressources en eau dans la mesure où elle permet de maîtriser les prélèvements dans les nappes phréatiques et les eaux de surface pour la production d'eau potable.

> Contribution à l'atténuation du ruissellement urbain

Une citerne d'eau de pluie équipée d'un réservoir tampon permet de limiter les débits et les apports d'eau dirigés vers les réseaux d'assainissement et de diminuer le risque de saturation de celui-ci, entraînant des inondations (voir recommandation EAU01). Il faut cependant garder à l'esprit que la fonction d'un réservoir d'eau pour son utilisation domestique et un réservoir tampon d'orage ne répondent pas aux mêmes objectifs et ils ne fonctionnent donc pas de la même manière

> Utilisation rationnelle de l'eau

L'eau de pluie est certes gratuite mais n'est disponible qu'en quantité limitée. Dès lors pour assurer l'efficacité du système de récupération d'eau de pluie on veillera à le concevoir conjointement avec un usage rationnel de l'eau (voir recommandation EAU02).

> Incidence sur la qualité de l'eau

L'eau de pluie étant souvent moins polluée que la plupart des eaux de surface, le système de récupération doit être conçu de manière à ne pas en dégrader la qualité, par un choix approprié des surfaces de collecte, canalisations, conditions de stockage.



Par ailleurs, l'eau de pluie étant plus douce que l'eau de distribution, l'utiliser pour l'entretien et la lessive permet de limiter la pollution de l'eau par la réduction des quantités de savon nécessaire.

> Eco-efficience

Gestion de l'eau à l'échelle la plus appropriée : Entre une gestion individuelle locale et une gestion publique centralisée, se pose la question de l'échelle la plus pertinente pour l'approvisionnement en eau de qualité appropriée à son usage. Divers paramètres environnementaux, sociaux, économiques, mais aussi pratiques et juridiques entrent en jeu.

Ainsi récupérer l'eau de pluie à l'échelle locale aura du sens :

si c'est plus efficace au niveau de la réduction effective des quantités d'eau de distribution utilisées, de l'entretien et de la maintenance de l'installation, de l'énergie grise du système, de l'énergie d'utilisation ;

si le système permet d'assurer parallèlement d'autres fonctions telles que la gestion des eaux de pluie sur la parcelle.

> Systèmes de récupération

Une installation de récupération des eaux pluviales est composée d'un ensemble de dispositifs combinés entre eux. Ceux-ci forment un système de récupération des eaux pluviales pouvant aller de la simple citerne extérieure à écoulement libre pour l'arrosage du jardin à une installation complexe alimentant plusieurs points de puisage.

INDICATEURS

Trois indicateurs quantitatifs sont utiles pour évaluer l'adéquation d'un système de récupération d'eau pluviale :

- **Le taux de récupération** : rapport de la quantité d'eau effectivement récoltée sur la quantité de pluie incidente (tombant sur la surface de collecte). Exprimé en pourcentage, il donne la mesure de l'efficacité du système de collecte.
- **La capacité de rétention** en cas d'orage, exprimée en mètres cubes. Toutes les citernes ne sont pas prévues pour retenir l'eau en cas d'orage (v. le point « Mise en œuvre – dimensionnement d'une installation »).
- **Le taux de couverture des besoins**: rapport entre la quantité d'eau récoltée et celle nécessaire pour couvrir les besoins sélectionnés, exprimé en pourcentage.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, elle est déterminée par un ensemble de paramètres correspondant à son usage (voir éléments du choix durable > aspects environnementaux > qualité de l'eau de pluie).

OBJECTIFS

Toute installation de récupération des eaux pluviales doit respecter le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), aux règlements communaux d'urbanisme et être conforme aux prescriptions techniques des installations intérieures de Belgaqua.

Pour réaliser un projet durable il convient en outre que l'installation intègre les principes:

- d'usage rationnel de l'eau (voir EAU 02) ;
- d'atténuation du ruissellement urbain (intégration d'un volume tampon - voir EAU 01) ;
- de fonctionnement par gravité (sans pompe électrique).

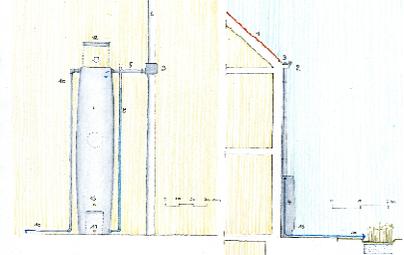
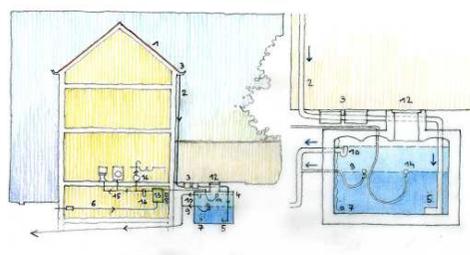
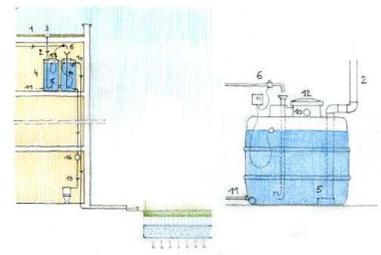
*** Minimum :**
Satisfaire au RRU + Règlement Belgaqua + Respect d'un des principes

**** Conseillé :**
Satisfaire au RRU + Règlement Belgaqua + Respect de deux principes

***** Optimum :**
Satisfaire au RRU + Règlement Belgaqua + Respect des trois principes



APERÇU DES DISPOSITIFS :

SYSTEMES →		CITERNE DE JARDIN	490 €	CITERNE RENOVEE	4.560 €	CITERNE SOUS TOIT	2.144 €
DISPOSITIFS ↓							
COLLECTE	1. Surfaces de collecte : nature et superficie	Toiture en tuiles (1 versant) 24 m ²		Tuiles 60 m ² ; verte extensive 18 m ²		Toiture verte extensive 200 m ²	
	2. Canalisations d'évacuation	Gouttière + descente en zinc Ø 80		Chéneaux + descente en zinc Ø 80		Descentes en polyéthylène	
	3. Préfiltres	Crapaudine + collecteur filtre	60 €	Crapaudine + filtre duo avec couvercle et rehausse	430 €	Garde grève (2 pièces)	80 €
STOCKAGE	4. Citerne	Colonne « Plubo »		Ancienne citerne rénovée	1.500 €	Citernes de cave	
	Matière / Capacité	Polyéthylène / 400 l	300 €	Maçonnerie / 4.000 l		Polyéthylène / 2 x 1.500 l = 3.000 l	1.300 €
	Localisation	Hors sol - proximité descente (jardin)		Sous-sol (extérieur)		Etage sous toiture	
	5. Amenée d'eau	Raccordement polyéthylène Ø 32 + 2 coudes	50 €	Canalisation en polyéthylène + pièce de débit tranquille	45 €	Canalisation en polyéthylène + pièce de débit tranquille	45 €
	6. Appoint en eau de ville	-		Inclus dans le système compact		Raccordement AA ou AB	
	7. Aérateur	-		Aérateur d'aquarium	10 €	-	
	8. Jauge ou détecteur de niveau	Tuyau jauge	30 €	Inclus dans le système compact		Détecteur de niveau avec enclenchement automatique appoint	329 €
	9. Evacuation du volume tampon à débit régulé	-		Flexible + flotteur	130 €	-	
	10. Trop plein	Tuyau en polyéthylène + 2 coudes vers zone d'infiltration dans le jardin	50 €		85 €	Siphon en polyéthylène + évacuation vers stockage extérieur	85 €
	11. Vidange	Vanne au pied de la citerne		-		Tirage au pied de la citerne	
ALIMENTATION	12. Accès pour entretien	Couvercle amovible		Trou d'homme		Trou d'homme	
	13. Mode de distribution	Écoulement direct		Pompe électrique		Gravitaire	
	Mise en pression	En fonction de la hauteur de la citerne (mais peu de pression possible, ne permet pas un arrosage en « pluie » du jardin)		Système compact	1.600 €	Fonction hauteur citerne / puisage	
	14. Accessoires	Robinet de puisage		Kit d'aspiration	130 €	Kit d'aspiration	130 €
	15. Canalisations	-		Set d'identification et marquage	30 €	-	
16. Traitements / filtration / potabilisation	-		Filtre + potabilisation	600 €	Filtre	175 €	



ELÉMENTS DU CHOIX DURABLE

ASPECTS TECHNIQUES

Il y a d'abord lieu d'évaluer le potentiel d'une installation de récupération d'eau de pluie pour le bâtiment. Celui-ci est lié aux contraintes climatiques, architecturales et à la nature et la situation des égouts publics.

> Contraintes climatiques

Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles déterminent les ressources maximales en eau dont il est possible de disposer.

L'IRM enregistre en Région Bruxelloise une pluviosité moyenne mensuelle:

Mois de l'année	Pluviosité
Janvier	66,9 mm/m ² soit 67 litres/m²
Février	53,7 mm/m ² soit 54 litres/m²
Mars	73,3 mm/m ² soit 73 litres/m²
Avril	57,2 mm/m ² soit 57 litres/m²
Mai	70,3 mm/m ² soit 70 litres/m²
Juin	78,2 mm/m ² soit 78 litres/m²
Juillet	75 mm/m ² soit 75 litres/m²
Août	62,7 mm/m ² soit 63 litres/m²
Septembre	58,7 mm/m ² soit 59 litres/m²
Octobre	70,8 mm/m ² soit 71 litres/m²
Novembre	78,3 mm/m ² soit 78 litres/m²
Décembre	76,1 mm/m ² soit 76 litres/m²

Source : www.météo.be

Il est à remarquer que la pluviométrie dans nos régions est sujette à variations d'une année à l'autre (de 1089 litres/m².an en 2001 à 671 en 2003 !), il sera donc judicieux de concevoir une installation en tenant également compte des périodes de sécheresses (prévoir une réserve d'eau suffisante dans la citerne), et des orages (possibilité de prévoir un volume-tampon pour absorber les surplus et ainsi décharger les égouts publics).

> Contraintes architecturales

La quantité d'eau des précipitations pouvant être récupérée dépend de la configuration du bâtiment au niveau :

- Des surfaces de collecte : Une partie seulement de l'eau incidente sur la parcelle peut être récoltée. Cette partie sera plus ou moins importante selon le type de couverture de toiture et la pente des surfaces de collecte.
- De l'espace disponible : Le choix d'une citerne dépend de l'espace disponible pour sa mise en place. Elle sera enterrée, placée dans une cave, dans un grenier ou dans le jardin selon la configuration du bâtiment.

> Nature des égouts publics

En Région de Bruxelles-Capitale le réseau d'égout public est unitaire : eaux usées et eaux pluviales y sont mélangées. On y rencontre cependant des réseaux séparatifs collectifs dans de nouveaux lotissements ou encore des zones non égouttées.

En présence d'un réseau séparatif collectif, la récupération des eaux de pluie (ou leur stockage temporaire dans un bassin) peut être réalisée de manière collective.

Dans les zones non égouttées une citerne munie d'un volume tampon permettra d'ajuster le débit des rejets d'eau aux capacités d'absorption locales (infiltration et eaux de surface).

> Niveau et localisation de l'égout existant :

Le niveau de l'égout, public ou collectif, détermine la hauteur minimale du trop-plein de la citerne afin que l'eau s'écoule vers celui-ci sans la nécessité d'une pompe. Ceci signifie que dans certains cas la citerne sera située au-dessus du niveau du sol ou qu'une pompe de relevage sera nécessaire (solution à éviter dans la mesure du possible).



ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

> Préservation des ressources en eau :

Les prélèvements dans les eaux souterraines, qui représentent 68% de l'eau distribuée en RBC, avoisinent les 70% des volumes renouvelés naturellement par la recharge pluviométrique sur le royaume. L'usage de l'eau doit donc être maîtrisé. Les ressources sont donc fortement sollicitées et cela situe notre pays, en raison de sa forte densité de population, au-dessus de nos voisins. Economiser l'eau de distribution est donc une démarche incontournable pour réaliser un projet durable.

> Atténuation des effets du ruissellement urbain:

Les cours d'eau ainsi que les égouts urbains sont régulièrement perturbés en cas d'orage, du fait de l'augmentation continue de l'imperméabilisation qui empêche l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol. Un système de récupération de l'eau de pluie dimensionné à cet effet peut contribuer à la gestion des eaux pluviales sur la parcelle pour atténuer les problèmes de ruissellement urbain ainsi causés (voir recommandation EAU01).

> Qualité de l'eau de pluie:

L'eau de pluie, très douce, ne contient pratiquement pas de calcaire (contrairement à l'eau de distribution qui peut contenir jusqu'à 300 mg/l de calcium). Cette caractéristique rend l'eau de pluie plus corrosive pour les canalisations mais présente les avantages suivants:

- Le besoin en détergents est réduit ;
- L'usage des adoucisseurs d'eau est inutile ;
- L'entartrage des canalisations et des résistances chauffantes des appareils électroménagers est inexistant ;
- L'eau est moins agressive pour la peau.

Par ailleurs, l'eau de pluie se charge des particules qu'elle rencontre sur les toitures (toitures verte = coloration éventuelle, toiture métalliques = métaux, pollutions diverses poussières, résidus, fientes, ...)

On tiendra donc compte de ces éléments dans la conception de l'installation par un choix approprié des matériaux de couverture de la toiture et d'évacuation, ainsi que des canalisations d'adduction.

> Incidence sur la pollution de l'eau

Le rinçage des toilettes avec de l'eau de pluie ne réduit pas la charge polluante. Seul l'usage de toilettes sèches ou économiques combinées avec un recyclage in situ peuvent considérablement réduire la charge polluante dirigée vers les égouts publics.

> Ecobilan de la récupération de l'eau de pluie:

Un système de récupération d'eau pluviale est à concevoir dans le cadre d'une approche écologique globale qui dépasse la question de l'eau. L'impact environnemental en terme d'énergie, d'émissions de CO₂, de pollution des sols, de l'air et de l'eau, etc., lié à sa production, au transport de ses composants et à son utilisation, peut être supérieur à celui lié à l'approvisionnement en eau de ville (voir les études de l'OFEFP sur les écobilans de la récupération d'eau de pluie pour les chasses d'eau). A ce sujet la distribution de l'eau de ville à Bruxelles se fait entièrement par gravité alors que la distribution d'eau de pluie est souvent associée à une pompe électrique.

ASPECTS ÉCONOMIQUES

La récupération d'eau de pluie permet de réaliser une économie non négligeable sur les factures d'eau potable.

> Prix de l'eau de distribution et économie potentielle

La tarification solidaire pour les ménages, par paliers de consommation, encourage une utilisation parcimonieuse de l'eau de distribution :

Par ailleurs, les redevances d'assainissement et de protection des captages sont payées par mètre cube d'eau consommée et sont donc directement proportionnelles à la consommation.

Les tarifs des l'eau sont disponibles sur le site d' HYDROBRU, l'intercommunale bruxelloise de distribution et d'assainissement d'eau (www.ibde.be). Nous reprenons ci-dessous les valeurs de 2010 ayant servi de base aux calculs du présent guide.



EAU**Tarif domestique des ménages**

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,864 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	1,5807 euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	2,3427 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	3,4798 euros/m ³ -

Tarif non-domestique linéaire : 1,7313 euros/m³

Tarif industriel	de 0 à 5.000 m ³ :	1,7313 euros/m ³
	au-delà de 5.000 m ³	1,2986 euros/m ³

ASSAINISSEMENT**Assainissement confié à l'IBDE par la commune :**

Service 1 : gestion des bassins d'orage et collecteurs

Service 2 : surveillance du réseau d'égouttage

Service 3 : gestion hydraulique du réseau d'égouttage, des eaux pluviales et de ruissellement

Service 4 : exploitation du réseau d'égouttage

Service 5 : gestion intégrée du réseau d'égouttage

Commune ayant adhéré aux 5 services

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,3521 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	0,6081 euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	0,8962 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	1,2802 euros/m ³ -

Ville de Bruxelles (service 1)

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,0704 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	0,1216 euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	0,1792 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	0,2560 euros/m ³

Ixelles (service 1 et 2)

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,1056 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	0,1824 euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	0,2689 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	0,3841 euros/m ³

Uccle (service 1,2, 3 et 4)

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,3169 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	0,5473euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	0,8066 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	1,1522 euros/m ³

Redevance annuelle d'abonnement par logement 11,8 euro à 23,80 euros

Redevance assainissement public régional SBGE :

Vitale :	de 0 à 15m ³ /an	0,2250 euro/m ³
Sociale :	de 15 à 30m ³ /an	0,3886 euros/m ³
Normale :	de 30 à 60m ³ /an	0,5726 euros/m ³
Confort :	de 60 m ³ /an et plus	0,8180 euros/m ³ -
Tarif linéaire :	Non-domestique	0,4090 euros/m ³ -

> Prix de l'eau de pluie récupérée

Ce prix dépend des quantités d'eau récupérées et utilisées, du système mis en place, et de sa durée de vie considérée. Le tableau comparatif repris plus bas indique des ordres de grandeur pour satisfaire les besoins d'un ménage de 4 personnes.

> Eau en bouteille et potabilisation de l'eau de pluie

Bien que l'eau de distribution soit de bonne qualité en Région de Bruxelles-Capitale, nombreux sont ceux qui préfèrent l'eau en bouteille, malgré son prix très élevé (150 à 700€ le mètre cube).

Or il est possible d'obtenir au départ de l'eau de pluie, après traitement par osmose inverse, une eau de qualité comparable aux eaux en bouteille pour un prix nettement inférieur.



> Eau de distribution et économie d'échelle

La substitution de l'eau de distribution par de l'eau de pluie doit être pensée en considérant les éléments suivants :

- Une quantité croissante d'abonnés bruxellois consommant de l'eau de pluie entrainera une répartition des frais fixes liés à la gestion de l'eau sur une quantité moindre de mètre cubes fournis entraînant vraisemblablement une hausse du prix qui atténuerait les économies réalisées.
- Les économies d'eau ne permettront pas de réduire les services industriels publics de traitement de l'eau et stations d'épuration car l'approvisionnement doit toujours être garanti pour couvrir la totalité des besoins pendant les périodes sèches.

> Prix unitaires pour les installations

Une installation de récupération d'eau de pluie reste coûteuse et ne peut être rentabilisée que sur le long terme. Son prix peut toutefois beaucoup varier selon le choix des dispositifs mis en place, d'environ 1.500 € à 8.000 € pour une installation complète. Selon le Guide Conseil « critères techniques pour une mise en œuvre énergétique et durable » publié sur le site internet de Bruxelles Environnement, son retour financier est évalué entre 6 et 14 ans. En règle générale, pour les installations complètes, plus il y a d'appareils de consommation branchés sur l'installation, plus celle-ci est rentable. Une installation servant uniquement à l'arrosage du jardin pourra cependant être beaucoup moins chère.

Des prix unitaires sont renseignés à titre indicatif dans la mesure où ils sont disponibles.

> Primes

Il existe des primes au niveau de la Région de Bruxelles-Capitale et de certaines communes :

Primes régionales : les primes à la rénovation de la Région de Bruxelles-Capitale visent notamment, et selon certaines conditions, le placement ou la réparation d'une citerne à eau de pluie. S'adresser à la Direction du Logement de la Région de Bruxelles-Capitale.

Primes communales : Le montant attribué par certaines communes peut en général atteindre 500€, et est remboursé au maître de l'ouvrage sur base des factures et preuves de paiement, une fois l'exécution des travaux finie et contrôlée, et certaines conditions remplies.

Pour plus d'informations, s'adresser au service d'urbanisme de la commune.

ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS

> Eau de pluie versus eau de distribution

La distribution publique d'eau potable constitue un élément de solidarité et de démocratie dans la mesure où sa charge repose sur l'ensemble des abonnés et où chacun a le droit de disposer de cette ressource vitale dont la qualité est garantie par l'autorité publique. A contrario l'usage de l'eau de pluie repose sur la mise en place d'une infrastructure privée le plus souvent individuelle, sans garantie de qualité.

Opter pour l'un ou l'autre approvisionnement, ou pour leur intégration aux échelles les plus appropriées, dépasse un simple choix technique et constitue un choix de gestion de la cité.

> Récupération de l'eau de pluie et (bonne) conscience écologique

La simple présence dans un immeuble d'un système récupération de l'eau de pluie, est souvent considérée comme écologique, sans pour autant que les performances réelles aient été évaluées (en terme de recouvrement des besoins, de rétention effective des eaux pluviales en cas d'orage ou d'écobilan).

Dans le cadre de la construction et de la rénovation durable on veillera à dépasser cette première image pour un système qui inscrive au mieux le projet dans le cycle de l'eau local.

ARBITRAGE / AIDE À LA DÉCISION OU AU CHOIX

> Hiérarchisation des actions à entreprendre :

La récupération de l'eau pluviale en vue de son utilisation n'est pas forcément l'action prioritaire de la gestion de l'eau à l'échelle du projet.

Le moyen le plus efficace d'améliorer l'écobilan de l'approvisionnement en eau reste une utilisation rationnelle (voir fiche EAU02 – Faire un usage rationnel de l'eau) de même que le moyen le plus efficace d'atténuer le ruissellement urbain est d'infiltrer l'eau, là où c'est possible (voir fiche EAU01 – Problématique et enjeux de l'eau).



La récupération des eaux de pluie est cependant opportune :

- Dans les zones de bâti dense où la réalisation d'autres dispositifs de gestion des eaux sur la parcelle (bassins, systèmes d'infiltration) n'est pas praticable. L'installation sera munie à cet effet d'un réservoir tampon. La récupération de l'eau permet de tirer un bénéfice relatif compensant le coût de la citerne.
- Dans le cas d'une distribution gravitaire ou manuelle: l'eau y est distribuée vers les points de puisage sans consommations d'électricité.
- Si on améliore l'écobilan de l'installation par un choix de composants réalisés en matériaux durables et moins énergétivores : une citerne en béton maçonnée ou préfabriquée, des canalisations en grès ou béton, des conduites intérieures en polybutène, polyéthylène ou PVC. La récupération d'une ancienne citerne, situation récurrente à Bruxelles, est dans ce contexte une solution très favorable.

MISE EN ŒUVRE – POINTS COMMUNS À TOUS LES DISPOSITIFS

ASPECTS REGLEMENTAIRES

> Règlement Régional d'Urbanisme

Ce règlement impose la réalisation d'une citerne d'eau de pluie pouvant contenir 33 litres par mètre carré de toiture (en projection horizontale) pour toute nouvelle construction de logement et pour toute modification majeure à un bâtiment existant de logement. Attention toutefois, cette imposition vise à décharger les égouts lors d'événements pluvieux important. La citerne doit être vide au moment où commence l'épisode pluvieux. Ce n'est donc pas une citerne de récupération d'eau de pluie mais une citerne d'orage.

> Prescriptions techniques relatives aux installations intérieures établies par Belgaqua

Ces prescriptions portent notamment sur l'installation d'un appoint en eau de distribution. Elles visent à éviter toute intrusion d'eau de pluie dans le réseau de distribution d'eau potable pour en préserver la qualité.

CHOIX DU SYSTÈME

A chaque projet son système. Son choix dépendra du rapport entre la quantité et la nature des besoins en eau à couvrir et celle de ressources d'eau pluviale disponibles.

> Dans un immeuble à appartements

La quantité d'eau de pluie disponible sera bien souvent insuffisante pour un usage étendu à chaque logement. Il est alors préférable de ne brancher à l'installation de récupération qu'un nombre limité de points de puisage correspondant à la quantité d'eau de pluie disponible (par exemple les chasses d'eau des logements du rez-de-chaussée). Ceci permet d'éviter le remplissage continu de la citerne par l'eau potable de distribution qu'il faudrait ensuite remettre sous pression en faisant fonctionner la pompe et permet de limiter les longueurs de canalisations supplémentaires.

> Dans des ensembles de bâtiments

La récupération de l'eau de pluie peut au besoin être organisée en différentes entités auxquelles sont appliquées des systèmes différents.

> A petite échelle

Une mesure peu coûteuse et efficace consiste à coupler une installation extérieure fonctionnant par gravité pour l'arrosage du jardin et/ou l'entretien, avec un dispositif d'infiltration du trop plein et un ensemble de dispositifs d'usage rationnel de l'eau (toilettes sèches ou économiques, limiteurs de pression etc.)

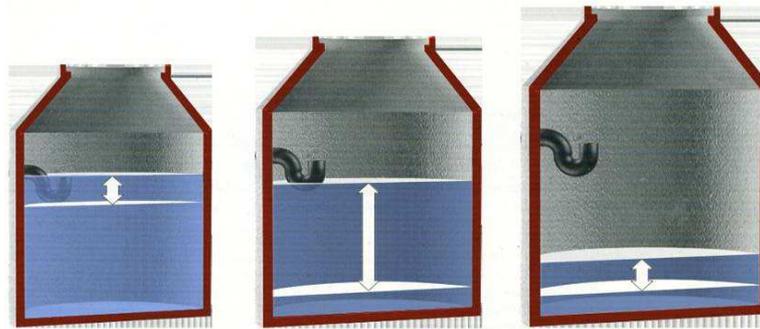
DIMENSIONNEMENT DE LA CITERNE

Le dimensionnement d'une installation dépendra du juste équilibre entre besoins et ressources, tout en veillant à lui conférer une autonomie suffisante en période de sécheresse.

Il pourra également prendre en compte un volume tampon pour retenir les eaux pluviales en cas de gros orages.

On veillera en outre que la citerne déborde une dizaine de fois par an, afin que la couche d'impuretés flottante soit évacuée.





Volume trop petit
La citerne déborde trop fréquemment

Volume optimal
La citerne déborde occasionnellement

Volume trop grand
Le niveau de l'eau n'atteint jamais le trop plein et ne déborde jamais

Il faut encore considérer que l'encombrement d'une citerne sera supérieur à sa capacité calculée, et donc prévoir suffisamment d'espace pour son installation.

Le dimensionnement s'effectuera en quatre étapes :

1. Estimation de la quantité d'eau de pluie pouvant être récupérée :

La quantité d'eau de pluie pouvant être récupérée Q [l] en un an est calculée au moyen de la formule suivante :

$$Q = P \times S \times T \times R \times O \quad \text{où :}$$

- **P = la pluviométrie annuelle [l/m²]**. Les précipitations annuelles moyennes à Bruxelles s'élèvent à 780 litres d'eau par mètre carré par an.
- **S = la surface de collecte [m²]**, projection horizontale de la toiture, gouttières et chéneaux compris.
- **T = le taux de récupération [%]** de la surface de collecte déterminé par la nature du revêtement : plus la surface est lisse et inclinée, plus le taux sera élevé, plus petite sera la quantité d'eau évaporée. (voir plus loin le point sur les surfaces de collecte)
- **R = le rendement des pré-filtres [%]** en fonction duquel une part de l'eau récoltée sera rejetée (voir plus loin le point sur les pré-filtres).
- **O = le coefficient de pente et d'orientation** de la surface de collecte. Les vents dominants venant du Sud-Ouest, les surfaces de collectes orientées dans ce sens capteront plus d'eau que les autres. (voir plus loin le point sur les surfaces de collecte)

2. Sélection des usages de l'eau pouvant être couverts par l'eau de pluie :

Pour les logements on dispose de la consommation moyenne et de sa répartition renseignée par Belgaqua. Il s'agit de données indicatives. Pour une évaluation plus fine il faut effectuer des relevés correspondant à un occupant déterminé.

Besoins en eau pour les logements (Source : Belgaqua)					
Usages de l'eau pluviale:	Traitement requis	Qualité obtenue	Répartition (%)	Quantité (l/j/pers.)	Quantité (m³/an/pers)
Rinçage des toilettes	Filtrage primaire	Eau claire	31%	33	12,04
Entretien (arrosage)			9%	10	3,65
Lessives			12%	12	4,38
Sous total			52%	55	20,07
Hygiène personnelle	Potabilisation	Eau potable ou bio-compatible	36%	38	13,87
Vaisselle			7%	8	2,92
Boisson et alimentation			5%	5	1,82
Sous total			48%	51	18,61
TOTAL			100%	106	38,68

Pour les **activités tertiaires**, il convient de distinguer les **usages industriels** des usages sanitaires. Les premiers sont spécifiques aux activités. Les quantités et qualités requises pouvant être couverts par de l'eau de pluie sont à évaluer dans chaque cas particulier.



Concernant les **usages sanitaires**, à défaut de données détaillées sur les consommations d'eau, on peut supposer que le rinçage des toilettes constitue la plus part des usages. Le tableau ci-dessous renseigne à titre indicatif les données pour cet usage de trois bâtiments tertiaires.

Besoins sanitaires en eau pour les activités					
Référence = 8,4 m ³ par équivalent temps plein pour l'ensemble des besoins sanitaires (moyenne de 80 organismes labellisés « Entreprise éco-dynamique »)					
Usages de l'eau pluviale :	Traitement requis	Qualité requise	Bâtiments de référence	Quantité (l/j/pers.)	Quantité (m ³ /an/pers)
Rinçage des toilettes	Filtrage primaire	Eau claire	Test-Achats	3,4	2,15
			Imprimerie av. Ariane	12,3	4,5
			Les Mureaux (Fr)	16	5,8

Dans la fiche de recommandation « EAU02 – faire un usage rationnel de l'eau » on trouvera des quantités d'eau pondérées en fonction de la mise en place de dispositifs d'économie d'eau, permettant pour une même quantité d'eau récupérée de couvrir un plus grand nombre de points de puisage.

3. Première approximation du volume de la citerne :

Le volume de la citerne peut être grossièrement estimé de plusieurs manières reprises ci-dessous.

- **Selon le RRU (Règlement Régional d'Urbanisme)** : 33 litres par m² de toiture.
 $V = S \times 33 \text{ litres/m}^2$
- **Selon le « waterwegwijzer »**, code de bonne pratique de la VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij) : 50 litres par m² de toiture d'une surface de minimum 50 m², en comptant minimum 1000 litres par tranche entamée de 20m² de toiture
 $V = S \times 50 \text{ litres/m}^2$ où $S = N \times 20$
- **En fonction de l'estimation de la quantité moyenne d'eau récupérée par jour** multipliée par 21 ou 30 correspondant au nombre de jours d'autonomie.
 $V = Q \times 21/365$ ou $V = Q \times 30/365$
- **En fonction de l'espace disponible** dans le bâtiment ou de la capacité d'une citerne existante

4. Ajustement du volume

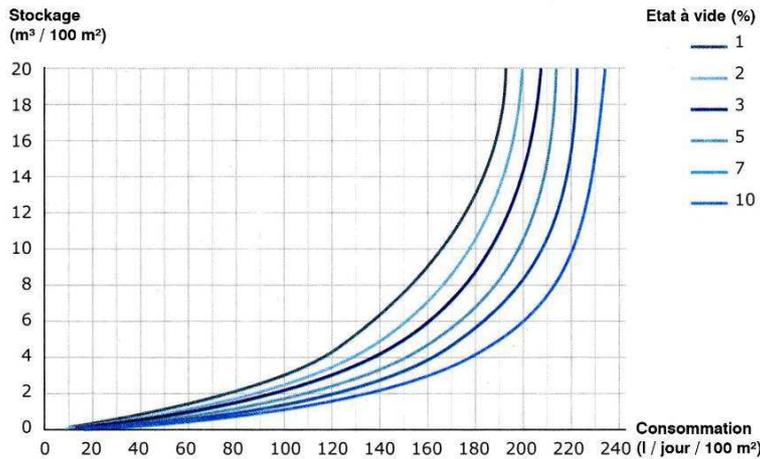
Cette étape va prendre en compte le nombre de jours de sécheresse et de réserve de la citerne.

- D'une part, l'inconstance des besoins et de la pluviosité implique une augmentation du volume du réservoir pour prévoir un certain nombre de jours de réserve et ainsi éviter qu'il ne soit trop souvent à sec – c'est-à-dire lorsqu'il ne reste pas plus de 20cm d'eau, afin d'éviter de pomper des particules en suspension ou du dépôt. De même, un séjour suffisamment long de l'eau dans une citerne en béton ou maçonnée – au moins 3 semaines, lui permettra de se défaire de l'acidité propre à l'eau de pluie, agressive pour les canalisations intérieures.
- D'autre part, il est bon que la citerne évacue régulièrement sa couche superficielle par le trop-plein. Elle ne peut donc pas être exagérément surdimensionnée, à moins qu'il ne s'agisse d'une citerne à volume-tampon munie d'une évacuation à débit de fuite contrôlé en plus du trop-plein.

Il s'agit donc de trouver le bon dimensionnement en adaptant le volume en fonction d'un nombre de jours maximum de sécheresse.

Pour ce faire, plusieurs méthodes, plus ou moins complexes, existent. La société flamande de l'environnement VMM -Vlaamse Milieu Maatschappij- a publié le graphique de vérification du dimensionnement reproduit ci-dessous. Avec en ordonnée les paramètres relevant de la quantité d'eau disponible et en abscisse ceux relevant des besoins à satisfaire. Les courbes 1 à 10 expriment le pourcentage de jours durant lesquels la citerne sera vide, qui devra être maintenu en dessous de 5 à 10%. Le volume choisi pour la citerne devra donc se situer sur, ou entre, ces courbes. S'il se situe trop à gauche, il sera surdimensionné, s'il est trop à droite, il sera sous-dimensionné.



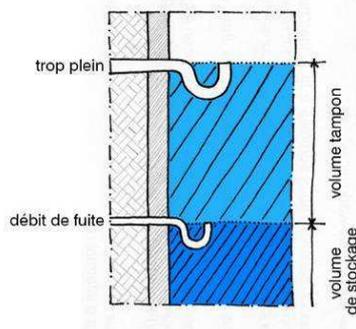


En ordonnée : une estimation de la quantité d'eau réellement récoltée pour 100m² de la surface de collecte multipliée par le taux de récupération.

En abscisse : une estimation de la quantité d'eau de pluie utilisée par jour pour 100m² de la surface de collecte multipliée par le taux de récupération.

Graphique de dimensionnement tenant compte de la surface d'alimentation effective source VMM

5. Calcul du volume-tampon



Les citernes dimensionnées pour l'usage de l'eau de pluie ne constituent pas un réel outil de gestion du ruissellement urbain en cas de précipitations de forte intensité et de courte durée (principalement les gros orages estivaux) car, une fois remplies, elles ne peuvent plus assurer le rôle de tampon régulateur. Pour y remédier, la citerne sera dimensionnée en considérant un volume-tampon en plus du volume requis pour l'usage et sera équipée d'un dispositif d'évacuation à débit de fuite contrôlé retardant l'écoulement du surplus d'eau vers l'égout ou le système d'infiltration. Suivant les conditions locales, ce dernier pourra absorber une partie du volume tampon.

Le RRU prescrit dans ce cadre une contenance de 33 litres par mètre carré de toiture pour toutes les citernes. Pour que cette mesure soit réellement utile à la gestion du ruissellement urbain elle devra donc s'appliquer au volume tampon. Une surface de toiture de 60 mètres carrés impliquera un volume-tampon de 1980 litres.

- Le volume-tampon sera ajusté en fonction :
- De la présence éventuelle d'un dispositif d'infiltration et de sa capacité ;
- Du type d'intempérie qu'on entend gérer ;
- Des indications du gestionnaire du réseau d'égouttage auquel la parcelle est raccordée.

> Intérêt d'un bon dimensionnement

Un tel calcul de dimensionnement peut révéler des incohérences de conception, comme par exemple l'impossibilité de répondre à l'ensemble des usages auxquels l'on souhaitait à priori destiner l'eau de pluie, dû à une taille insuffisante de surface de collecte, et susciter ainsi les ajustements nécessaires. Il pourrait parfois être envisagé de raccorder, moyennant l'accord des propriétaires, les toitures des immeubles voisins, ou de n'alimenter que les appareils les plus proches.



EXEMPLES	Maison bruxelloise			Immeuble à appartements		
Fonction	Entités	Sélection	Occupants	Entités	Sélection	Occupants
Logement	Maison	oui	4	Appart 2ch	non	
				Appart 2ch	non	
				Appart 2ch	non	
				Appart 2ch	non	
				Appart 4ch	non	
				Appart 4ch	non	
				Bureau	oui	15

1. ESTIMATION DE LA QUANTITE D'EAU DE PLUIE RECUPERABLE

Pluviométrie annuelle	litres/m ²	780	litres/m ²	780
Surface toiture 1 (S1)	m²	60	m²	200
Nature / coefficient de récupération	tuiles	0,75	verte extensive	0,50
Type de filtre / rendement	cyclone	0,90	cyclone	0,90
Coefficient d'orientation	2 versants	1,00	toit plat	1,00
Surface toiture 2 (S2)	m²	18,00	m²	75,00
Nature / coefficient de récupération	verte extensive	0,50	verte extensive	0,50
Type de filtre / rendement	cyclone	0,90	cyclone	0,90
Coefficient d'orientation	2 versants	1,00	toit plat	1,00
Surface totale des toitures (S)	m²	78	m²	275
Quantité récoltée annuellement	litres/an	37.908	litres/an	96.525
Moyenne journalière (Qj)	litres/jour	104	litres/jour	264

2. SELECTION DES BESOINS (B)

Besoins logement	l/j/personne	l/jour	sélection	l/jour	l/jour	sélection	l/jour
Rinçage toilettes	40	160	non		1.440	non	
Entretien	10	40	oui	40	360	non	
Lessive	15	60	oui	60	540	non	
Hygiène personnelle	36	144	non		1.296	non	
Vaisselle	8	32	non		288	non	
Alimentation	5	20	non		180	non	



2. SELECTION DES BESOINS (B)

Besoins activités	l/j/personne	l/jour	sélection	l/jour	l/jour	sélection	l/jour
Rinçage toilettes	12	0	non	0	180	oui	180
Entretien	3	0	non	0	45	oui	45
Autres		0	non	0	0	non	
Total des besoins sélectionnés (B)				littres/jour	100		littres/jour
							225

3. APPROXIMATION DU VOLUME DE LA CITERNE (V)

RRU	S x 33 l/m ²	littres	2.574	littres	9.075
VMM	S x 50 l/m ²	littres	3.900	littres	13.750
Autonomie 30 jours	Qj x 30 jours	littres	3.120	littres	7.920

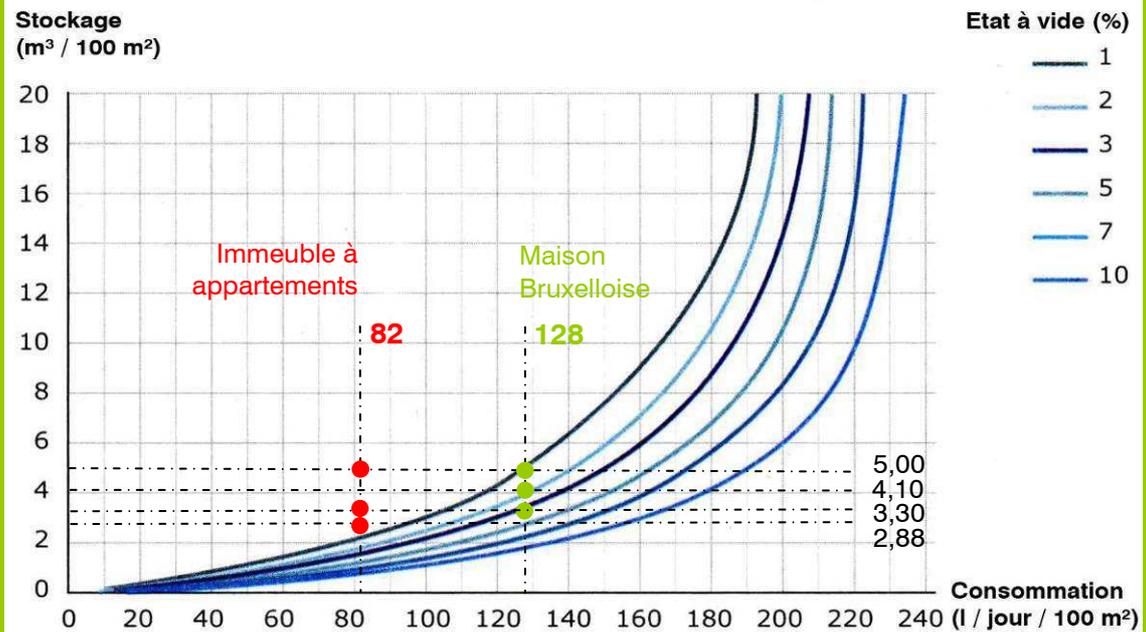
4. AJUSTEMENT DU VOLUME DE LA CITERNE

Conversion du volume de stockage en m³ pour 100 m² de toiture (V/S) x 100m²

RRU	m ³ pour 100 m ²	3,30	m ³ / 100 m ²	3,30
VMM	m ³ pour 100 m ²	5,00	m ³ / 100 m ²	5,00
30 jours d'autonomie	m ³ pour 100 m ²	4,10	m ³ / 100 m ²	2,88

Conversion des besoins sélectionnés en litres par jour pour 100 m² de toiture (B/S) x 100m²

	l / jour pour 100 m ²	128	l / jour / 100 m ²	82
--	----------------------------------	-----	-------------------------------	----



Commentaires sur l'ajustement :

Maison bruxelloise :

La citerne est occasionnellement à vide (1 à 3%). Un volume de stockage de l'ordre de 5 m³ convient pour l'usage sélectionné.

Immeuble à appartements :

La citerne n'est jamais à vide. Un volume de stockage de l'ordre de 3 m³ convient pour l'usage sélectionné.

5. CALCUL DU VOLUME TAMPON (voir recommandation EAU01)

RRU	S x 33 l/m ²	littres	2.574	littres	9.075
-----	-------------------------	---------	-------	---------	-------



MISE EN ŒUVRE – POINTS PARTICULIERS POUR CHAQUE DISPOSITIF

COLLECTE - SURFACES DE COLLECTE

Ce sont en général les toitures qui assurent le rôle de surface de collecte car les moins polluées. En effet, les autres surfaces disponibles sur la parcelle sont sujettes à diverses souillures pouvant être entraînées vers la citerne (hydrocarbures sur les d'allées carrossables, excréments d'animaux, déchets issu d'activités humaines ou toute autre substance polluante).

> Impact de la pente et de l'orientation sur la quantité d'eau récoltée

S'il on utilise les deux versants opposés d'une toiture, il ne faut pas tenir compte de ces coefficients.

Pente du toit	Nord-Ouest	Nord-Ouest	Sud-Ouest	Sud-est
30°	0,75	1	1,25	1
35°	0,70	1	1,30	1
40°	0,64	1	1,36	1
45°	0,57	1	1,43	1
50°	0,48	1	1,52	1
≥ 55°	0,45	1	1,55	1

Source : Water n°101, 1998

> Impact de la nature de la surface de collecte sur la quantité d'eau récoltée.

Comme vu dans le point sur le dimensionnement de l'installation, la quantité d'eau de pluie disponible pour remplir une citerne est fortement déterminée par la superficie et la nature de la toiture.

> Impact sur la qualité de l'eau récoltée.

Le type de revêtement de toiture influence la qualité de l'eau récoltée. L'Institut Flamand pour la Construction et l'Habitat Bio-Ecologique (VIBE), rapporte que des études aux Pays-Bas indiquent que l'eau de pluie peut être considérablement polluée en ruisselant sur des toitures en zinc, cuivre ou contenant des métaux lourds, à tel point qu'à Amsterdam, les permis d'urbanisme pour des bâtiments comportant ce type de toitures ne sont plus octroyés. Les anciennes toitures en ardoises artificielles contenant de l'amiante sont également susceptibles d'être une source de pollution pour l'eau de pluie. En revanche, les matériaux « naturels » tels que bois, chaume, ou encore les toitures vertes ou la terre cuite seraient les plus appropriés à la collecte de l'eau de pluie, suivis du béton et des ardoises, puis du fibrociment et du bitume.

La toiture verte a par ailleurs la particularité de filtrer les substances polluantes contenues dans l'air ambiant et d'enrichir l'eau en matières organiques et minérales, ces dernières pouvant réduire l'acidité naturelle de l'eau de pluie. On observe cependant dans certains cas une coloration de l'eau qui la rend impropre à usage requérant une eau claire, ou encore une odeur.

Types de revêtement des surfaces de collecte :		Taux de récupération des surfaces de collecte		Impact sur la qualité
		*	**	***
Toit plat recouvert de gravier		60%	60%	0
Toit plat recouvert de matières synthétiques ou bitume		80%	70 à 80%	0
Toit plat recouvert de végétation extensive		50 à 70%	/	+ / coloration
Toit plat recouvert de végétation intensive peu élaborée		30 à 40%	20%	
Toit plat recouvert de végétation intensive élaborée		10 à 20%		
Toit en pente recouvert de panneaux laqués, tuiles ou ardoises		75 à 95%	75 à 95%	0
Toit en pente recouvert de panneaux métalliques		75 à 95%	75 à 95%	-
Toit en pente recouvert de matière synthétique ou de bitume		/	80 à 95%	0
Toit en pente recouvert de gazon ou d'autres plantes		/	25%	+

* Source A&C (Ademe et KUL) - ** Source WWF/VIBE (WILO-Allemagne) - *** VIBE



COLLECTE – CANALISATIONS

Les canalisations extérieures devront être entretenues après chaque automne afin d'éliminer les feuilles, boues et branchages qui peuvent s'y accumuler. Une crapaudine peut être placée en haut des descentes d'eau pour en faciliter le nettoyage et éviter leur obstruction.

Tout comme pour les toitures, le VIBE déconseille l'usage de métaux tels que le zinc, le cuivre et le plomb pour les canalisations, et recommande le PVC, le polyéthylène ou encore le bois ou zinc recouvert d'une membrane de type EPDM.

COLLECTE – PRÉFILTRES

Avant l'entrée de l'eau dans la citerne, on place un préfiltre dont la taille des mailles est inférieure à 2 cm afin d'éviter une arrivée excessive de matériaux organiques dans la citerne, qui pourraient y fermenter et dégager une odeur nauséabonde, obligeant un nettoyage fréquent.

Ces préfiltres peuvent être situés au niveau de la surface de collecte, de la gouttière, de la descente d'eau ou dans le sol, ces derniers étant alors munis d'un regard pour l'entretien éventuel. Certains fabricants proposent des solutions intégrant le préfiltre à la citerne.

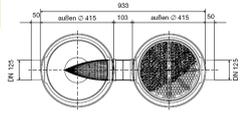
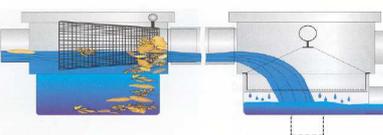
Les préfiltres auto-nettoyants seront préférés aux filtres non auto-nettoyants qui nécessitent un entretien régulier. Ils sont munis d'une grille fine en inox qui retient les feuilles et autres particules et laisse passer environ 90% de l'eau vers la citerne. Les 10% d'eau restant emportent les saletés vers une seconde évacuation. Ces filtres peuvent prendre différentes formes de puits, de cyclone ou de préfiltre vertical dans une descente d'eau.

Le rendement d'un préfiltre est le pourcentage d'eau filtrée par rapport à la quantité totale d'eau de pluie qu'il reçoit. Ce rendement peut diminuer par faute d'entretien.

Les tableaux qui suivent donnent un aperçu des principaux types de filtres en fonction de leur emplacement.

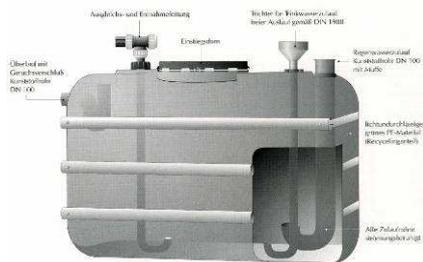
		Description, matériaux, entretien, encombrement	R (%)	Prix indicatif Euros HTVA	Remarques
TOITURE		Toiture verte ou recouverte de gravier La surface de collecte filtre la poussière. Voir toitures vertes.			L'efficacité, le rendement et le prix dépendent de la constitution de la toiture
GOUTTIERE		Crapaudines, garde-grève et grille de protection des gouttières. Dispositifs placés au sommet de la descente d'eau ou sur la gouttière pour éviter son engorgement par des feuilles, aiguille, gravillons (garde-grève) Matériaux : acier galvanisé, inox, cuivre, pvc, polypropylène (crapaudine et grilles de protection) ou en tôle de zinc perforé (garde-grève) Dimensions : adaptées aux descentes	100	2,00 à 37,00 par pièce	Les dispositifs doivent être régulièrement entretenus pour maintenir le rendement et éviter la coloration de l'eau et la présence de bactéries.

		Description	R (%)	Prix indicatif Euros HTVA	Remarques
DESCENTES PLUVIALES		<p>Collecteur filtre</p> <p>Corps en zinc, cuivre ou matière plastique, destiné à être placé sur la descente d'eau pluviale, pouvant filtrer l'eau d'une toiture allant jusqu'à 180 m².</p> <p>Filtre en inox dans les parois de la gouttière</p> <p>Un filtre est nécessaire pour chaque descente.</p> <p>Adapté aux descentes de 80, 87, 110 ou 100 mm.</p> <p>Besoin d'une hauteur de chute de min 1m en amont.</p> <p>Raccordement vers citerne : 50 mm</p>	70 à 90 (65)	185 à 270	<p>Facile à placer sur les descentes pluviales existantes (rénovation).</p> <p>Le rendement descend à 65% en cas de forte pluie</p>  <p>http://www.aquabotitique.fr</p>
		<p>Collecteur filtre « de jardin »</p> <p>Filtre dans la descente d'eau, adapté aux citernes de jardin.</p> <p>Suivant le modèle, il peut alimenter des citernes de 500 à 2000 litres.</p> <p>Position été et hiver (dans ce cas l'eau n'est pas dirigée vers la citerne)</p> <p>S'adapté sur des descentes pluviales de 80 ou 100 mm</p>	90	16 à 60	<p>Facile à placer. bon marché.</p> <p>Eviter les modèles trop basiques qui demandent un entretien très régulier et présentent un moindre rendement.</p> 
		<p>Sortie latérale de 20, 32, 50 ou 70 mm suivant le modèle.</p> <p>Préférer un modèle autonettoyant.</p> <p>Certains collecteurs peuvent servir de trop plein automatique.</p> <p>Entretien : inspection visuelle pour le modèles autonettoyant ; nettoyage régulier pour les autres.</p> <p>Modèle représenté : « Regendiep » (Graf)</p> <p>http://www.regenwasser.edingershop.de/index.php</p>			
		<p>Filtre à sable</p> <p>Peu adapter aux eaux pluviales, plus un traitement pour rendre l'eau potable, adapté pour le filtrage des eaux des piscines.</p> <p>Modèle représenté : « Filclar 500S »</p> <p>http://www.irrijardin.fr/</p>	100	300 à 900 pour taille standard (piscine privée)	Difficulté du nettoyage du sable et faible débit d'absorption, d'où perte importante d'eau lors de grosses précipitations
	<p>Filtre cyclone enterrer</p> <p>Corps en matière pastique et filtre inox.</p> <p>Filtrage fin sous effet de la force d'adhérence</p> <p>Convient pour des surfaces de toiture de 200 m² jusque 3000 m².</p> <p>Ajustable en hauteur grâce à une rehausse télescopique.</p> <p>Couvercle carrossable.</p> <p>Modèle représenté : « WFF 100 » de Wisy http://www.wisy.de</p>	90	450 à 550	Eau sale résiduelle et impuretés s'écoule directement vers l'égout	

		Description	R (%)	Prix indicatif Euros HTVA	Remarques
SOL		<p>Filtre à enterrer</p> <p>Corps en matière pastique et filtre inox.</p> <p>Filtres autonettoyant ou munis d'un panier à vider périodiquement.</p> <p>Convient pour des surfaces de toiture de moins de 350 m² jusque 1500 m².</p> <p>Ajustable en hauteur grâce à une rehausse télescopique.</p> <p>Couvercle marchable ou carrossable. Illustration : graf http://www.regenwasser.edingershop.de/index.php</p>	95 à 100	300 à 1.000 selon la capacité	Nécessite de la profondeur pas toujours disponible 
	 	<p>Filtre duo</p> <p>Dispositif enterré pour toitures jusqu'à 350 m², constitué d'un préfiltre (grosse maille) de 5 mm et d'un filtre (fine maille) de 0,5 ou 1mm.</p> <p>Pour une exécution à enterrer les filtres sont complétés par des rehausse et couvercles.</p> <p>Ils peuvent également être placés dans une chambre de visite (sans couvercle et rehausse)</p> <p>Illustrations : Wilo</p>	99	430 avec rehausse et couvercle 265 sans rehausse et couvercle	Système horizontal nécessitant moins de hauteur 

		Description	R (%)	Prix indicatif Euros HTVA	Remarques
CITERNE		<p>Filtre-panier dans la citerne</p> <p>Convient aussi pour équiper des installations existantes pour autant qu'il soit aisément accessible.</p> <p>Un entretien régulier est nécessaire</p> <p>Hauteur 18cm environ</p> <p>Ø intérieur 37cm</p> <p>Ø extérieur 40,5 cm</p>	100	80	
		<p>Filtre autonettoyant intégré dans la citerne</p> <p>Maille : 0,35 mm</p> <p>Surface de la toiture max. 350 m²</p> <p>Raccordements DN 100</p> <p>Le filtre peut être combiné avec un dispositif d'alimentation de la citerne et le trop plein</p> <p>Illustrations : « récupérer les eaux de pluie » Brigitte Vu - Eyrolles http://www.regenwasser.edingershop.de/index.php</p>	95	230 filtre 350 combinaison	

STOCKAGE - LA CITERNE ET SES ACCESSOIRES



En fonction de la configuration du bâtiment, la citerne d'eau pluviale sera placée à l'abri des pollutions externes, dans un endroit frais et sombre pour éviter le développement d'algues, et si possible sur un lit de sable de 10cm. Idéalement enterrée – mais pas sous une allée carrossable - elle pourra aussi être placée hors sol dans une cave, au jardin ou encore dans les étages supérieures d'un bâtiment dans l'optique d'une distribution par gravité, si toutefois la structure le permet.

Il existe une grande variété de citernes dont les principales caractéristiques et éléments constitutifs sont abordés ci-dessous. Un tableau de synthèse reprend les principales catégories.

> Dimensionnement

Une méthode de dimensionnement de la citerne est proposée dans les points communs à tous les dispositifs. Le dimensionnement dépend de deux objectifs :

- L'usage de l'eau de pluie récupérée ;
- Le tamponnage des pluies intense et de courte durée.

> Matière

La matière de la citerne doit assurer son étanchéité et préserver la qualité de l'eau. En conséquence, on donnera la préférence aux citernes préfabriquées en béton réalisées d'une pièce ou en maçonnerie cimentée pour leur capacité à neutraliser l'acidité de l'eau de pluie et dont le fond uniquement peut être éventuellement carrelé pour faciliter l'entretien.

Si les conditions locales orientent le choix vers une citerne en matière synthétique on veillera à ce qu'elle soit opaque et constituée de matière recyclée ou réellement recyclable. On y installera des pierres calcaires: celles-ci neutraliseront l'acidité des eaux de pluie, ce qui est nécessaire pour éviter la corrosion des conduites d'eau et de la robinetterie.

Le métal est à éviter dans la mesure où son contact avec l'eau de pluie génère de la corrosion.

> Localisation, placement

Idéalement une citerne d'eau pluviale est enterrée, protégée si nécessaire d'infiltrations indésirables par un enduisage étanche. Si les conditions locales orientent le choix vers une citerne hors sol, on veillera à ce qu'elle soit placée dans un endroit frais et à l'abri du rayonnement solaire. La surface de pose doit être stable (Fondation : min. 10 cm de sable).

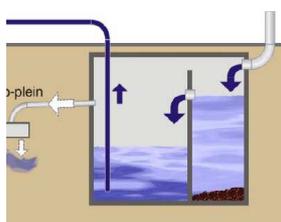
> Equipement

Une citerne doit être équipée des éléments suivants:

- Une amenée d'eau pluviale munie d'un ralentisseur ;
- Un dispositif d'appoint en eau de ville ;
- Un aérateur ;
- Une jauge ou d'un détecteur de niveau (facultatif) ;
- Un dispositif d'évacuation du volume-tampon éventuel avec débit de fuite contrôlé ;
- Un trop-plein d'évacuation ;
- Un dispositif de vidange ;
- Un accès pour l'entretien : couvercle ou trou d'homme selon la taille de la citerne.

> Aménée d'eau pluviale

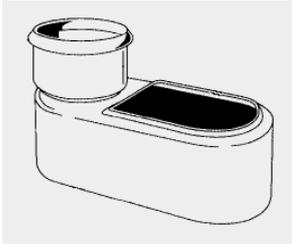
L'arrivée de l'eau de pluie sera aménagée afin de ne pas perturber par des remous la couche de sédimentation se trouvant au fond de la citerne.



Un **bassin de décantation** de 10 à 20% du volume de la citerne permet un premier « filtrage » de l'eau de pluie grâce à la sédimentation des poussières et particules. L'eau de pluie du second bassin étant moins chargée de poussières, le filtre aval nécessitera alors un nettoyage moins fréquent.

Le volume d'eau de ce bassin n'est pas disponible pour l'usage.





Il existe également des **pièces spéciales de « débit tranquille »** en polyéthylène recyclable à placer au fond de la citerne, munies d'un raccord D110 ou D125 sur laquelle on branche l'arrivée d'eau. Ce dispositif peut également être réalisé avec une pièce en U.

Notons que dans ce cas, la ventilation de la citerne n'est plus assurée par l'arrivée d'eau.

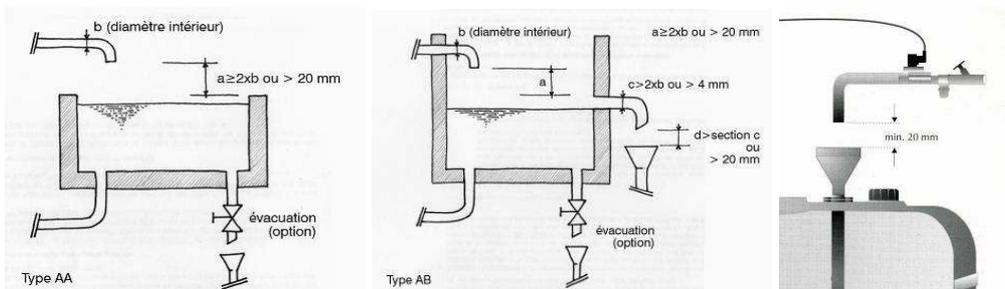
Prix indicatifs HTVA : 45,00 Euro/pièce

> Appoint en eau de ville

Il peut arriver que la citerne soit à sec (voir dimensionnement). Dans ce cas on a recours à un appoint en eau de ville. Celui-ci peut se faire dans la citerne, impliquant l'usage de la pompe et un appauvrissement de la qualité de l'eau, celle-ci devenant non-potable, ou par double branchement indépendant. Il existe plusieurs systèmes de remplissage de la citerne, depuis le robinet qui se déverse dans la citerne, commandé manuellement, jusqu'aux systèmes automatisés commandés par un système de commande à détecteur, qui permettent d'éviter un séchage total du système nuisible à la pompe et source d'inconfort. Des systèmes compacts récents regroupent pompe, régulation de l'appoint en eau de ville par une déconnection réglementaire. Les appareils certifiés conformes sont répertoriés annuellement par Belgaqua (voir plus loin : modes de distribution et groupes hydrophores).

L'appoint sera limité au minimum nécessaire afin de laisser place à l'eau de pluie pouvant être amenée ultérieurement et éviter les gaspillages.

Dans tous les cas, afin d'éviter tout risque de pollution du réseau d'eau potable, l'abonné au réseau d'eau potable est contractuellement responsable du respect des prescriptions techniques établies par Belgaqua relatives à la déconnection entre eau de ville et eau de pluie. Une remontée d'eau de pluie pourrait en effet être provoquée par une baisse de pression du réseau de distribution ou par une surpression dans l'installation de récupération d'eau de pluie. Les clapets anti-retour ne conviennent en aucun cas, et seules les protections de type AA et AB sont autorisées, mettant en œuvre une séparation visible d'au moins 2 cm entre la conduite d'alimentation d'appoint et le niveau le plus haut que puisse atteindre l'eau contenue dans la citerne.



> Aérateur

Pour éviter un éventuel problème d'odeur de l'eau de pluie, imputable à la dégradation anaérobie de la matière organique présente dans les boues sédimentées au fond de la citerne, on utilise un aérateur. Selon la taille de la citerne il peut s'agir d'un modèle pour aquarium ou du type de ceux qui équipent les mini stations d'épuration (plus de 30 m³). Si l'odeur persiste malgré l'aération, le nettoyage la citerne s'impose.

Prévoir au minimum une alimentation électrique .

> Une jauge ou d'un détecteur de niveau



Une **jauge pneumatique** ou dépressiomètre, permet de contrôler le niveau d'eau dans la citerne. Le modèle représenté à gauche convient pour des niveaux d'eau de 900 à 2500 mm avec une affichage à distance possible jusqu'à 50 m. Le cadran indique combien de % du niveau de remplissage maximal du réservoir sont atteints.



Un simple **tuyau jauge** transparent branché au pied de la citerne et appliqué verticalement contre celle-ci peut cependant convenir pour les modèles hors sol.

> Evacuation du volume-tampon avec débit de fuite contrôlé



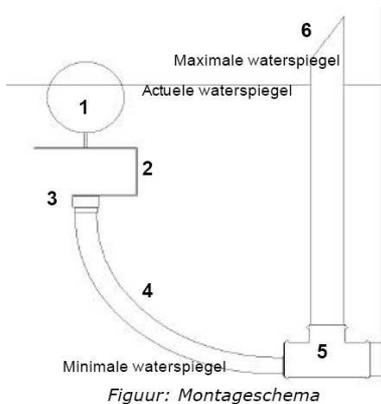
Un **tuyau de rétention** placé dans la citerne et raccordé à l'évacuation vers l'égout, permet d'évacuer l'eau à débit constant lorsque le niveau d'eau dépasse le niveau de ce raccordement.

Un flotteur et un support écarteur maintiennent la bouche d'aspiration à une profondeur constante par rapport au miroir de l'eau, assurant ainsi un débit d'évacuation constant.

Ces tuyaux existent en trois débits standards : 35, 115 et 155 litres/minute (tolérance de 5%).

Un **siphon de rétention**, muni d'un flotteur au bout d'un bras articulé, permet également de réaliser une évacuation à débit constant. Il peut être réglé sur 5 positions entre 1 et 6 litres/seconde.

Schéma de montage

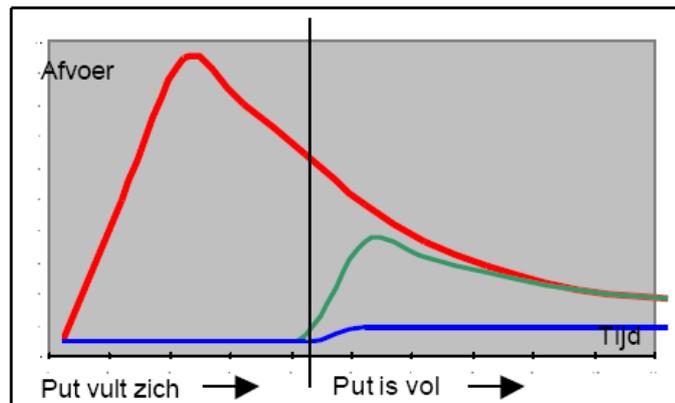


Figuur: Montageschema

Légende du schéma de montage :

1. Drijver / flotteur
2. Beugel met afstandhouder / support avec écarteur (inox)
3. Zuigmond / bouche d'aspiration
4. Flexibele slang / tuyau flexible
5. T-Stuk 110 mm / T 110 mm
6. Noodoverloop / trop plein

Graphique de l'écoulement en fonction du temps

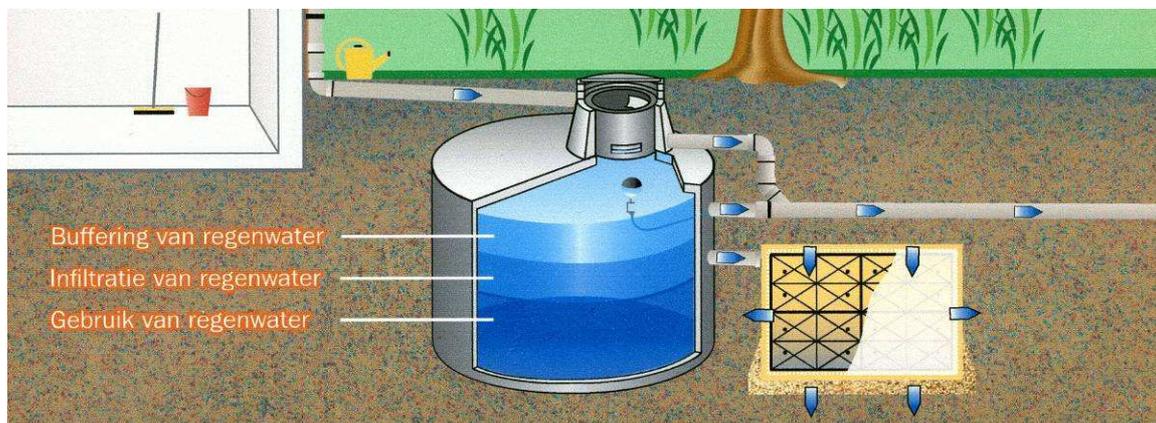


Légende du graphique

Le graphique ci-dessus indique la quantité d'eau évacuée en fonction du temps (L/min).

- En rouge : le pic d'écoulement d'une averse normale
- En vert : l'écoulement via un citerne d'eau de pluie
- En bleu : l'écoulement via une citerne avec un tuyau de rétention

Comme l'indique l'illustration ci-dessous, il est possible de combiner l'usage de l'eau de pluie et le tamponnage des épisodes pluvieux de courte durée et de forte intensité par l'infiltration et si nécessaire une évacuation à débit constant vers le réseau d'égout (ou tout autre exutoire de capacité limitée).



> Trop plein de la citerne

Le trop plein de la citerne est nécessaire en cas de débordement.



Il est bon que la citerne déborde une dizaine de fois par an pour évacuer la pellicule de poussière se trouvant inévitablement à la surface de l'eau, et pour que le siphon ne s'assèche pas. Le raccord du trop plein à la citerne est à placer le plus haut possible afin de maximiser sa capacité. L'évacuation se fait vers l'égout collectif –s'il est séparatif, vers le réseau d'eau de pluie ou, si possible, vers un système d'infiltration dans le sol (voir ci-dessus et fiche EAU02).

Le trop-plein sera équipé d'un siphon et éventuellement d'un clapet anti-retour pour éviter les retours d'odeur de l'égout, il sera dans la mesure du possible situé plus haut que celui-ci afin de permettre un écoulement naturel. Une protection en inox contre les animaux sert à empêcher les rongeurs d'entrer dans la citerne souterraine.

Matériau : polyéthylène facilement recyclable ; Diamètre 100 mm ;

Prix indicatif : 85,00 €

> Dispositif de vidange

Pour faciliter l'entretien, il est utile de prévoir un puisard pour les citernes enterrées dans lequel on peut placer une pompe vide cave, ou un robinet de vidange pour les citernes hors sol.

> Accès pour l'entretien

Selon la taille et la position de la citerne, un couvercle ou un trou d'homme (minimum 50 cm x 50 cm) doit permettre de procéder aisément à l'entretien. Pour les grandes citernes, prévoir un luminaire étanche au plafond avec un interrupteur muni d'une lampe témoin placé dans le bâtiment.

> Entretien des citernes :

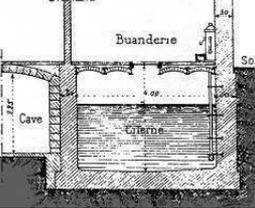
L'entretien doit se faire régulièrement, selon l'efficacité du préfiltrage : tous les ans en l'absence de celui-ci, et tous les 5 à 10 ans dans les autres cas. On procédera à la vidange, non sans avoir désactivé le branchement automatique de la citerne à l'eau de ville, en faisant aspirer le fond vaseux par un camion-citerne, puis nettoiera les parois à l'aide d'une brosse en chiendent, ou d'un nettoyeur à haute pression. L'eau de javel est à proscrire à moins d'une infection extrême.

L'entretien aura lieu de préférence pendant une période de sécheresse. Le branchement à l'eau de ville pendant la durée du nettoyage doit pouvoir se faire sans passer par la citerne afin d'assurer une continuité de l'approvisionnement des appareils en eau de distribution.

Les modalités d'entretien doivent être prises en compte dès la conception du système.

La citerne correctement installée peut fonctionner pendant plus de dix ans avant d'être nettoyée.



Description / Capacités / Prix indicatif	Avantages et inconvénients
 <p>Citernes préfabriquées en matière synthétique Cuves généralement en polyéthylène ou PVC, pouvant être assemblées en série. Pour remédier à l'acidité de l'eau, il est recommandé de mettre environ 50kg de graviers au fond de la cuve, dans un filet. Cette couche de gravier permet également d'éviter que la citerne ne soit poussée vers le haut suite à la pression de l'eau souterraine. <i>Capacité : 1.600 à 9.000 l</i> <i>Prix indicatif : 1.000 à 3.700 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Plus légères que le béton, elles peuvent être placées sans l'aide d'une grue; (+) Peuvent se monter en série d'unités de 1500 litres pour faciliter le passage des portes ; (-) Le matériau synthétique n'opère pas de réduction de l'acidité de l'eau ; (-) Plus chères ; (-) Leur volume ne dépasse en général pas les 10m³.
 <p>Citernes préfabriquées en béton Citernes cylindriques ou parallélépipédiques De préférence avec label BENOR Les parois et le fond doivent être d'une seule pièce. Les citernes en béton préfabriquées constituent souvent l'option la moins onéreuse si l'installation peut se faire dans un endroit accessible au camion et à la grue. <i>Capacité : 1.500 à 15.000 l</i> <i>Prix indicatif : 700 à 3.000 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Réduisent l'acidité de l'eau ; (+) Meilleur marché ; (+) Leur inertie thermique assure une température constante de l'eau ; (-) Leur manutention nécessite une grue
<p>Citernes maçonnées Citernes en blocs de béton construites selon la méthode traditionnelle ; Ce système est plus rentable pour les volumes supérieurs à 10m³. <i>Capacité : non limitées</i> <i>Prix indicatif : voir prix terrassements et travaux de maçonnerie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Possible dans les caves ou jardins accessibles par une simple porte ; (+) Réduisent l'acidité de l'eau ; (-) Chères.
 <p>Citernes anciennes réaffectées Les citernes existantes en maçonnerie peuvent être remises en service ou être exploitées de manière plus intensive. Il faut les vidanger, effectuer un contrôle de leur état (étanchéité, propreté, stabilité), et le cas échéant les réparer. Leur étanchéité est obtenue par un enduit lisse étanche à base de ciment et/ou de chaux. <i>Capacité : fonction existant ; extensible</i> <i>Prix indicatif : selon état</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Réduisent l'acidité de l'eau (+) Ecobilan très favorable dans la mesure où la durée de vie des ouvrages en place est prolongée.
 <p>Citernes synthétiques rigides Y noyer des pierres calcaires pour réduire l'acidité de l'eau. <i>Capacité : 1.500 à 1.700 l par module pouvant être combinés</i> <i>Prix indicatif : 600 € ; raccordement 65 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Plusieurs petits réservoirs peuvent être placés en série dans une cave existante. et ainsi constituer un grande capacité de stockage dans lieu peu accessible ; (+) Les modèles carrés peuvent passer dans l'ouverture d'une porte
 <p>Citernes synthétiques souples N'atteignent leur volume maximal qu'une fois remplies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Peuvent être mises dans les vides sanitaires et autres espaces réduits
 <p>Citernes de jardin pour arrosage Existents notamment sous forme de citerne en colonne ou de tonneau en bois. Fonctionnement par gravité <i>Capacité : de 200 l à 2.000 l</i> <i>Prix indicatif : de 150 à 600 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> (+) Installation simplifiée faisant l'économie d'un réseau intérieur de distribution, de dispositifs complexes en citerne et d'un filtrage complémentaire, et donc financièrement et techniquement plus accessible (-) Doit être vidée en cas de gel

ALIMENTATION - CANALISATIONS :

Pour assurer un usage approprié de l'eau de pluie, en toute sécurité, le réseau d'alimentation des points de puisage prendra en compte les éléments suivants :

> Un réseau distinct

Afin de maintenir une déconnection entre eau de ville et eau de pluie, un réseau de conduites intérieures distinctes connectera exclusivement les appareils destinés à l'usage de l'eau provenant de l'installation de récupération d'eau pluviale. L'appoint en eau de ville se fera par le biais de cette installation (v. point sur l'appoint en eau de ville ci-dessus).

> Identification du réseau eau de pluie

Les installations d'alimentation en eau potable et en eau de pluie doivent dans tous les cas être identifiées sans hésitation. A cet effet elles seront marquées de façon durable et claire au moyen des dispositifs suivants :

- Un marquage des canalisations (bagues de couleur, mise en couleur des canalisations)
Des étiquettes « eau non potable » posée à proximité immédiate des points de puisage en eau de pluie.
- Eventuellement, la coloration de l'eau de pluie (de préférence en bleu ou vert).
- Un schéma de principe de l'installation identifiant les différents composants et éventuellement la mention des interventions faites.

> Choix des matériaux

L'acidité naturelle de l'eau de pluie risque à terme de corroder ces canalisations d'alimentation métalliques. On préférera les conduites en matière synthétique de type PVC, PE, polybutène.

> Facilité d'entretien

Quelques robinets d'arrêt au niveau de certains dispositifs tels qu'un filtre en aval de la citerne peuvent être bienvenus au moment de leur entretien ou remplacement éventuel.

> Sécurité

Les robinets extérieurs sont mis hors de portée des enfants (ht : 160cm) ou sont sécurisés.

Certains robinets techniques peuvent être munis d'une clé spéciale.

> Information

Le propriétaire ou gérant d'un immeuble d'appartement pourra informer les occupants des principes et avantages du dispositif de récupération de l'eau de pluie qui y est mis en œuvre.

> Compteurs

Un dispositif de comptage permettra de contrôler le volume de pluie effectivement récupérée et l'appoint en eau de distribution. On placera à cet effet deux compteurs, l'un sur l'alimentation d'appoint de la citerne, l'autre sur l'alimentation eau de pluie des installations.



ALIMENTATION - MODES DE DISTRIBUTION ET GROUPE HYDROPHORE

> Différents modes de distribution

Les points de puisage peuvent être alimentés en eau de pluie de plusieurs manières selon d'une part leur destination et la quantité d'eau à distribuer, et d'autre part leur situation par rapport à la citerne:

- A l'aide d'une pompe électrique : l'eau est aspirée de la citerne et refoulée (sous pression) dans les canalisations alimentant les points de puisage.
- A l'aide d'une pompe manuelle : l'eau est aspirée manuellement et s'écoule sur place. Il existe également des pompes manuelles aspirantes et foulantes permettant d'alimenter un point de puisage éloigné de la pompe.
- Par gravité : l'eau s'écoule de la citerne placée au-dessus du système de distribution. La pression est fonction de la hauteur du niveau de l'eau dans la citerne par rapport au point de puisage (1 bar pour une colonne d'eau de 10m).
- Par écoulement direct : l'eau est puisée à la base de la citerne munie d'un robinet, sur lequel un tuyau d'arrosage peut être raccordé, pour un usage généralement extérieur.

> Types de pompes électriques couramment utilisées :

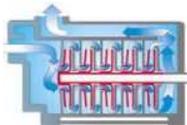
Les pompes les plus couramment utilisées sont des pompes centrifuges.

Elles sont constituées de roues à aube placées dans une enceinte (le corps de pompe) possédant deux ou plusieurs orifices, le premier dans l'axe de rotation (aspiration), le second perpendiculaire à l'axe de rotation (refoulement). Le liquide pris entre deux aubes se trouve contraint de tourner avec celle-ci, la force centrifuge repousse alors la masse du liquide vers l'extérieur de la roue où la seule sortie possible sera l'orifice de refoulement. L'énergie fluide est donc celle provenant de la force centrifuge.

On distingue les pompes monocellulaires et multicellulaires :



Le système monocellulaire présente l'avantage d'utiliser peu de composants ce qui le rend moins fragile, mais se trouve être plus bruyant. Il impose plus de puissance au moteur, et entraîne une chute rapide de la pression quand le débit augmente.



Le système multicellulaire présente l'avantage d'imposer une puissance de moteur plus faible, d'être silencieux, d'évacuer l'eau avec une pression satisfaisante. Cependant, le nombre de composants plus important que dans le système monocellulaire le rend plus fragile.

Source : <http://www.leroymerlin.fr/mpng2-front/pre?zone=zonecatalogue&idEIPub=1100625659>

Il existe aussi un autre type de pompe, les pompes volumétriques (à piston, vis, engrenage, diaphragme, etc...). Elles se distinguent principalement des pompes centrifuges par leur domaine d'utilisation : Les pompes centrifuge conviennent mieux pour des volumes élevés (de 5 à 10.000 m³/h) mais pour des différences de pression faibles (de 1 à 20 bar). Les pompes volumétriques conviennent mieux pour des petits volumes (0 à 10 m³/h) pour des différences de pression élevées (de 1 à 4000 bar).

Autres avantages des pompes centrifuges par rapport aux pompes volumétriques :

- A caractéristiques égales elles sont plus compactes.
- Construction simple, sans clapet ou soupape,
- Utilisation facile
- Peu coûteuses
- Meilleur rendement
- Débit régulier et silencieux
- En cas de colmatage, obstruction de la conduite de refoulement, elle ne subit aucun dommage et l'installation ne risque pas d'éclater.



> Paramètres de la capacité des pompes

Une pompe est caractérisée par une courbe fonction de deux variables, le débit et la hauteur manométrique:

- **Le débit Q [m³/h]** à assurer en fonction des points de puisage à alimenter simultanément. Pour les habitations individuelles on compte 1 à 2 m³/h pour un prélèvement ponctuel (chasse d'eau, lessive, entretien, ...) et 2 à 3 m³/h pour un prélèvement continu (arrosage d'un jardin,...);
- **La hauteur manométrique H [m]** ou hauteur de la colonne d'eau qui peut être calculée de manière approximative au moyen de la formule suivante :

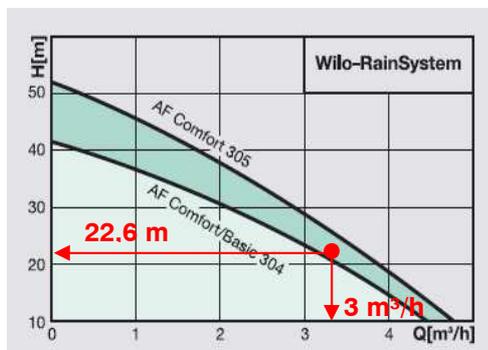
$$H = \text{Hgéo} + (0,2 \times L) + 10 \quad \text{où :}$$

Hgéo = hauteur manométrique géodésique ou différence de hauteur entre le niveau de l'eau dans la citerne et le point de puisage le plus élevé [m] ;

0,2 = valeur approximative pour la résistance du réseau d'alimentation avec coudes, robinetterie, vannes, etc.

L = longueur totale des conduites d'aspiration et d'alimentation [m] ;

10 = hauteur de colonne d'eau correspondant à la pression minimale obligatoire [1 bar] au point de puisage le plus éloigné.



Exemple :

Citerne sous terrasse jardin :
niveau d'eau -2m sous niveau rez ;
éloignement horizontal de la colonne d'alimentation : 8 m ;

Point de puisage le plus haut :
WC au 2^{ème} étage, 7m au-dessus du niveau du rez
et à 1m de la colonne d'alimentation

Hgéo = 2 + 7 = 9m ; L = 2 + 8 + 7 + 1 = 18m

H = 9 + (0,2 x 18) + 10 = 22,6m

Débit = 3 m³/h (usage : WC, lessive, arrosage jardin, donc débit à assurer)

La pompe AF Comfort/Basic 304 convient par exemple

Source : http://www.wilo.be/cps/rde/xbcr/be-fr/Trucs_et_astuces_09-2006_FR.pdf

Valeurs générales pour la hauteur d'aspiration : 6 à 8 m

> Autres éléments à prendre en compte pour le choix d'une pompe électrique et sa localisation

Caractéristiques hydrauliques de la pompe:

- On emploie des pompes auto-amorçantes (indispensable si localisées plus haut que la citerne) ou des pompes submersibles.

Matériaux :

- Choisir une pompe dont les composants résistent à la corrosion (corps de pompe en acier inoxydable) pour éviter toute coloration de l'eau.

Emplacement:

- Placer la pompe à l'abri du gel ;
- Plus haut que la citerne (sauf pompes immergées) pour éviter les inondations à travers la pompe en cas de panne.

Acoustique :

- Placer la pompe dans un lieu éloigné des pièces calmes (chambre à coucher, lieu de travail, ..)
- Préférer une pompe multicellulaire
- Placer la pompe sur un support anti-vibratoire ;
- Utiliser des raccords flexibles pour éviter la transmission de vibrations par les canalisations.



> Caractéristiques des -pompes courantes

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des types de pompes les plus courants, commercialisés dans plusieurs marques. Pour un choix précis, on se référera aux deux pages qui précèdent.

Description / encombrement / prix indicatif	Application / évaluation
 <p>Groupe Hydrophore Un groupe hydrophore est la combinaison d'une pompe centrifuge avec un réservoir sous pression contenant une membrane. Celle-ci est remplie d'eau par l'action de la pompe, ce qui comprime l'air contenu dans le réservoir et entourant la membrane. Lorsque de l'eau est utilisée, le volume d'air augmente et la pression baisse, jusqu'au seuil (réglable) où la pompe se remet en marche pour remplir à nouveau la membrane. <i>Encombrement : L=670 mm; l=350 mm; H=675 mm</i> <i>Prix indicatif : monocellulaire : 350 € ; multi cellulaire : 300 à 800 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bon marché et fiable ; ▪ Bruyant; ▪ Risque de développement de bactéries sur la membrane du réservoir ; ▪ La pression de distribution n'est pas stable. Il peut être opportun de placer un régulateur de pression ; ▪ Adapté à un usage domestique ponctuel
 <p>Pour les applications domestiques où des exigences acoustiques sont présentes, on préférera les pompes centrifuges multicellulaires auto aspirantes équipée d'un monostat et d'un débitmètre (protection contre la marche à sec) pour leur fonctionnement très silencieux Ces pompes maintiennent la conduite de refoulement en permanence sous pression. Un système électronique de commande et de contrôle les font réagir à la demande, lorsque l'eau est puisée, du fait de la diminution de pression jusqu'au seuil d'enclenchement. Une protection manque d'eau intégrée remplace le contacteur à flotteur. <i>Encombrement : L=450mm ; l=250mm ; 390mm.</i> <i>Prix indicatif : 300 à 1100 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plus onéreuse ; ▪ Fonctionnement silencieux (pompe multicellulaire); ▪ Système de protection interne empêchant la pompe de s'assécher ; ▪ Ces systèmes réagissant à de faibles pertes d'eau, comme la présence de fuites d'eau, même minimales, peuvent entraîner un enclenchement intempestif.
 <p>Pompe immergée Ce type de pompe se place directement dans la citerne. Il présente la particularité de pouvoir couvrir de grandes distances entre le réservoir d'eau et les points de prélèvement. L'illustration représente une pompe munie d'une embase avec plots vibratiles et ses accessoires (voir plus bas). <i>Encombrement : Ø base=175mm ; 540 à 710mm</i> <i>Prix indicatif : 200 à 600 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conçue pour la distribution d'eau dans les entreprises et pour la récupération des eaux de pluie ▪ Gain de place car posée sur le fond du puits ; ▪ Plus onéreuse ; ▪ Silencieuse. ▪ Pompe refroidie par le fluide véhiculé (eau)

> Systèmes compacts

Des systèmes compacts récents regroupent la pompe et la régulation de l'appoint en eau de ville par une déconnexion réglementaire. Les appareils certifiés conformes sont répertoriés annuellement par Belgaqua (<http://www.belgaqua.be/homeFR.htm>).

Description / encombrement / prix indicatif :	Application / évaluation
 <p>Systèmes individuels avec pompe incorporée Systèmes de récupération des eaux pluviales avec pompe incorporée. Basculement automatique sur eau de ville quand la citerne est vide. Dans ce cas, l'eau de ville est introduite dans un réservoir (muni d'un trop plein conforme aux normes en vigueur. Lorsque son niveau d'eau baisse, un robinet à flotteur le remplit à nouveau, comme une chasse d'eau. Certains modèles sont équipés d'un écran LCD de visualisation du niveau d'eau. Ce système se présente sous forme de coffret avec un capot de protection. <i>'Encombrement : L = 660 mm ; H = 633 mm ; l = 393 mm</i> <i>Prix indicatif : entre 1.600 et 2.500 Euros.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapté aux habitations familiales. ▪ Appoint en eau de ville limité au strict nécessaire. Pas de remplissage de la citerne avec de l'eau de ville. ▪ Lorsque le système a basculé en eau de ville, de l'énergie est nécessaire pour assurer la pression du réseau d'alimentation. ▪ Fonctionnement silencieux (équipé d'une pompe multicellulaire).
 <p>Systèmes collectifs Il est possible d'opter pour le montage de deux pompes en série pour en améliorer le rendement et assurer la continuation de l'approvisionnement en cas d'entretien ou de réparation d'une des pompes. <i>Encombrement : l = 660 mm; L = 835 mm; H = 1225 mm</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système adapté à la récupération de l'eau de pluie dans les habitations collectives et les petites entreprises (50 à 60 WC) pour l'économie de l'eau potable en liaison avec des citernes ou réservoirs
 <p>Systèmes combinés citerne + pompe Citerne en matière synthétique et pompe avec commande électronique. Certains modèles permettent le remplissage automatique de la citerne. <i>Encombrement : l=820 ; L=1730 ; H=1700</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système adapté aux immeubles existants ▪ Pour une plus grande capacité, on peut installer les citernes en série

> Accessoires pour pompes électriques

Description / encombrement / prix indicatif :	Application
	<p>Kit d'aspiration Il est constitué d'une conduite flexible ou rigide d'aspiration d'une crépine filtrante et d'un flotteur. <i>Le conduit flexible résiste à l'aspiration et au refoulement;</i> Il est muni d'un anti-retour ; Le filtre d'aspiration peut être à grosse ou à fine maille ; Le flotteur permet un prélèvement d'eau à 10 cm de la surface <i>Prix indicatif : filtre maille 1,2 mm : 60 € ; filtre maille 0,23 mm : 80 € ; flexible 3 m : 75 € ; 5 m : 125 €</i></p>
	<p>Système de protection interne ou externe en cas de manque d'eau Un système électronique de commande et de contrôle ou pressostat est un dispositif détectant le dépassement d'une valeur prédéterminée, de la pression d'un fluide. <i>Prix indicatif : 130 €</i></p>
	<p>Réalimentation automatique Ensemble complet pour alimenter en eau potable les citernes d'eau de pluie souterraines. Les jours où il ne pleut pas beaucoup, l'installation de réutilisation de l'eau de pluie fonctionne toujours, mais à l'eau potable du réseau. <i>Prix indicatif : 140 €</i></p>
	<p>Vase d'expansion Toujours utilisé pour les systèmes collectifs</p>
	<p>Régulateur de pression Une régulation de la pression pour éviter les coups de bélier et/ou adapter la pression d'alimentation en fonction de la hauteur des points de puisage à alimenter ; <i>Prix indicatif : voir Fiche EAU02 – Faire un usage rationnel de l'eau</i></p>

> Distribution à l'aide d'une pompe manuelle

Description / encombrement / prix indicatif :	Application
 <p>Pompe à main aspirante A placer à proximité d'une citerne Descriptif du modèle illustré (en fonte):</p> <ul style="list-style-type: none"> • débit maxi : 1 200 l/h • hauteur d'aspiration maxi : 6 à 7 m • diamètre d'aspiration : F33/42 • diamètre du piston : 75 mm • Hauteur : 70cm <p><i>Prix indicatif : 85 €</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne coûte pas cher ▪ Débit est assez faible et nécessite de l'huile de bras ▪ La pompe peut également être placée à l'extérieur. ▪ Les pompes aspirante pompent l'eau vers le haut pour la laisser ensuite simplement s'écouler sur place (il n'y a donc pas du tout de pression).
 <p>Pompe à main aspirante et foulante Auto-amorçante à sec - Diamètre de piston 80 mm - Corps inox - Débit 20 à 30 l/mn - Poids 4,5 kg Aspirante jusqu'à 8 mètres, refoulante de 5 à 7 mètres au-dessus du niveau de la pompe.</p>	
 <p>Kit d'aspiration Flexible de 7 m Ø 25mm permettant de raccorder la pompe à eau à main au puits, au forage.</p> <p><i>Prix indicatif : 80 €</i></p>	

> Distribution par gravité

Description / encombrement / prix indicatif :	Application
 <p>La citerne est placée au dessus du système de distribution L'écoulement est gravitaire et convient pour des usages n'exigent que peu de pression tels que le remplissage d'un chasse d'eau. Il faut compter 1 bar de pression par 10m de différence de niveau (hors pertes de charge des canalisations)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ce système a l'avantage de ne pas nécessiter de pompe et par conséquent de ne pas entraîner de consommation d'énergie pour la distribution. ▪ Ce type de réservoir est courant dans les régions où l'approvisionnement en eau de distribution n'est pas permanent.
 <p>Écoulement direct (Colonne plubo, et autres récupérateurs de jardin) Raccordements: La colonne possède deux points de vidange. Le premier reçoit un robinet. Le deuxième peut être utilisé pour faire la liaison avec un tuyau d'arrosage, un nettoyeur haute pression ou une pompe de jardinage. <i>Encombrement : V: 400 litre ; H: 215 cm, Ø: 50 cm</i> Matériel: polyéthylène (PE) <i>Prix indicatif : voir citernes</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans le cas de citernes avec robinet, pour un usage extérieur, (arrosage du jardin, lavage des voitures,...) ▪ Si elle n'est pas à l'abri du gel, la citerne doit être vidée en hiver.

ALIMENTATION – FILTRATION / POTABILISATION

> Filtration

Si un pré-filtrage est suffisant pour le fonctionnement, un filtrage après le groupe hydrophore s'avère nécessaire pour protéger les appareils installés en aval.

On placera un filtre mécanique pour retenir les particules fines :

- 1 à 9 microns : Machines à lessiver
- 15 à 20 microns : WC

Attention, il faut veiller à nettoyer régulièrement les filtres, en fonction de la quantité et de la qualité de l'eau filtrée. Il faut également veiller à la bonne étanchéité à l'air de ceux-ci car ils peuvent permettre le développement de bactéries.



Filtre à contre-lavage
(<http://seme.cer.free.fr/index.php?cat=recuperation-eau-pluie>)

> Potabilisation

Dans le cadre d'une utilisation à des fins alimentaires, les premiers filtres ne sont pas destinés à une potabilisation de l'eau de pluie. Il est nécessaire de rajouter une troisième filtration. Elle permet d'éliminer les micro-organismes, bactéries, virus, pesticides, métaux lourds, etc.

Il faut noter que le gestionnaire d'une installation de potabilisation de l'eau endosse la responsabilité de fournisseur d'eau potable. Il devra par conséquent faire preuve de rigueur dans l'entretien et la maintenance, impérativement respecter les recommandations des fournisseurs et fabricants (ex. : remplacement des filtres, ...) et éviter tous problèmes de re-largage de polluants dans l'eau consommée. En outre, l'analyse régulière de l'eau de boisson est nécessaire afin de s'assurer de la potabilité de celle-ci.

En commerce, on trouve des systèmes de potabilisation qui peuvent par exemple se placer sous l'évier de distribution d'« eau potable » et n'alimentent que le robinet de celui-ci. Mais il est bon, avant tout investissement, de mesurer la réelle nécessité de la pose de ce genre d'appareils généralement coûteux et énergivores.



Osmoseur purificateur d'eau 6 niveaux de filtration
avec lampe ultra-violet, équipé d'une pompe
booster PURE PRO 50 GPD soit 190 litres/jour.



> Dispositifs pour la potabilisation de l'eau de pluie

	Avantages	Inconvénients	Prix indicatif
Filtre à charbon actif	Peu coûteux	Remplacement du filtre régulièrement	
Filtre céramique	Peu coûteux	Ne retient pas les éléments dissous	300€
Filtre UV	Ne nécessite pas l'ajout de produits chimiques	Grosse consommation d'énergie	
Osmose inverse	Très efficace	Système onéreux	300 à 1000€
Ultrafiltration	Très efficace	Ne retire pas le goût et la mauvaise odeur.	700 à 1700€
Ozone	Efficace	Naturellement instable, durée de vie très courte.	

- **Les filtres à charbon actif :**

Le charbon actif, composé très absorbant, est une forme de filtration microporeuse. L'ensemble des pores forme une surface de contact considérable où les atomes de carbone fixent par absorption certains éléments contenus dans l'eau.

En éliminant le chlore et certains composés organiques (pesticides, trihalométhanes, etc.), la filtration sur charbon actif améliore le goût de l'eau et son appréciation organoleptique. Le charbon actif retient également en partie le calcium et les métaux lourds.

La rétention de ces différents éléments indésirables sature progressivement les micropores du filtre. En fonction de son volume propre, chaque filtre est donc capable de filtrer un volume d'eau déterminé (on parle de 500gr pour 100l d'eau), après quoi le filtre doit être remplacé. Le nettoyage du filtre ne peut se faire qu'en portant le charbon actif à de températures proches de sa combustion.

Un remplacement effectué tardivement, entraîne le risque que le filtre, devenu inefficace, n'agisse plus et augmente le risque de prolifération de bactéries. Afin d'éviter cet inconvénient, les fabricants imprègnent le charbon actif de sel d'argent.

- **Les filtres céramiques :**

Les cartouches céramiques assurent une filtration physique de l'eau au travers des pores d'une taille comprise entre 0,5 et 1 micron. Ce type de filtre élimine donc les micro-organismes éventuellement présents dans l'eau. Il s'agit essentiellement d'un filtrage bactérien qui ne modifie pas la composition physico-chimique de l'eau.

La cartouche doit être rincée périodiquement après le passage d'un certain volume d'eau. La durée de vie d'une cartouche tourne aux alentours de 1 an.

- **Les filtres UV :**

Désinfection, potabilisation de l'eau par rayonnement UV.

Principe : Une ampoule placée dans un manchon de quartz, plongée dans l'eau à traiter, inactive les micro-organismes pathogènes en émettant des rayons ultraviolets. Ce procédé ne nécessite pas l'ajout d'agents chimiques. L'eau à traiter doit être parfaitement claire et exige donc un pré-filtrage de qualité.

Changement de l'ampoule et nettoyage mensuel du manchon (si nécessaire) annuellement pour garantir un bon fonctionnement.

- **Les filtres à osmose inverse :**

Système de purification de l'eau contenant des matières en solution par un système de filtrage très fin qui ne laisse passer que les molécules d'eau. La filtration se fait au moyen d'une membrane.

Un appareillage d'osmose inverse comporte une entrée d'eau à traiter et deux sorties: celle de l'eau osmosée ayant passé à travers la membrane et celle de l'eau de rejet. Les quantités varient entre 2 et 8 litres d'eau rejetée pour un litre d'eau osmosée. (Ceci constitue évidemment l'inconvénient majeur et trop souvent inconnu de ce type de filtre.)





Osmoseur PROLINE

Son installation ne se conçoit pas sans analyse préalable de l'eau à traiter et consultation d'un professionnel.

La grande majorité des appareils vendus fonctionnent avec les trois éléments principaux suivants:

- Un **pré-filtre physique** d'une finesse de 5-10 microns retient les plus petites impuretés non dissoutes;
- La **membrane à osmose inverse** possède des pores d'une dimension de +/- 0,0005 microns, Elle retient les germes et la quasi totalité des éléments polluants ou non, organique et minéraux. Pour éviter que les molécules retenues ne colmatent trop rapidement la membrane, celle-ci doit être rincée en permanence;
- La purification est complétée par un **filtre au charbon actif** qui absorbe particulièrement les produits chlorés et affine le goût de l'eau. Cette méthode consomme également de l'eau.

Ce procédé de production d'eau potable est actuellement le plus onéreux (le prix de l'eau varie de 1 à 10 cent le litre) mais aussi le plus performant. L'eau osmosée, très douce, contient peu de sels minéraux, comporte de bonnes propriétés biologiques, et peut donc être avantageuse par rapport aux eaux minérales vendues en bouteille qui ne sont pas particulièrement indiquées pour la consommation courante.

- Ultrafiltration :

La technique de filtration n'est fondamentalement pas très différente de l'osmose inverse si ce n'est dans la taille des particules qu'elle retient. Allant de 0,002 à 0,1 micron, ces particules retenues peuvent être des bactéries, des macromolécules, etc.

- Ozone :

Traitement de l'eau par l'ozone (agent oxydant naturel) à l'avantage de diminuer de moitié l'apport de produits chimiques comme le chlore et diminue par la même occasion leurs effets négatifs. L'ozone élimine les micro-organismes et les polluants invisibles. Utilisé également dans l'industrie, dans le traitement des eaux de piscines, ... l'eau ainsi obtenue est plus claire, à moins d'odeur et de goût.

> Contrôles de qualité de l'eau :

Une eau claire et sans goût, apparemment potable, peut contenir beaucoup de substances polluantes. Une analyse régulière est conseillée afin de s'assurer de sa pureté et de sa potabilité, mais est également obligatoire dans le cas d'une demande de prime.

Pour cela, on peut passer un contrat avec le fournisseur du matériel de potabilisation de l'eau ou s'adresser à un laboratoire.

Un indicateur comme le conductimètre peut donner une première estimation du bon fonctionnement du système d'épuration et indiquer la nécessité de remplacer le filtre.



Conductimètre de poche HANNA



PROBLEMES POUVANT SURGIR :

- Problèmes d'odeur ou de coloration jaunâtre qui sont souvent dues à un excès de matières organiques, qui par manque d'oxygène, peut fermenter, ou à un manque de renouvellement de l'eau. Ce problème est cependant rare. S'il persiste après un renouvellement de l'eau stockée, l'on peut vérifier l'état et le bon fonctionnement des préfiltres afin de localiser la cause de la présence excessive de matières organiques.
- Une odeur peut aussi provenir de toitures goudronnées, surtout lorsqu'elles surchauffent au soleil.
- présence d'animaux morts : celle-ci devrait être évitée par le(s) préfiltre(s) ainsi que la grille et le clapet anti-retour prévus dans le trop-plein.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES**AUTRES ELEMENTS A GARDER À L'ESPRIT**

Voici une liste de fiches liées à la récupération de l'eau de pluie :

- o EAU01 Gestion de l'eau sur la parcelle
- o EAU02 Faire un usage rationnel de l'eau
- o EAU04 Recycler les eaux usées in situ

BIBLIOGRAPHIE

- o VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ, *waterwegwijzer voor architecten - een handleiding voor duurzaam watergebruik in en om de particuliere woning*, 2002.
- o WWF-Belgique, *Vivons l'eau ; guide pratique pour une utilisation rationnelle de l'eau*, mai 2002.
- o ORZAGH Joseph, *Pluvalor et Traiselect, Introduction à la gestion écologique de l'eau à la maison*, Mons, 1998.
- o BELGAQUA, *Prescriptions techniques installations intérieures*, Bruxelles, 2007
- o CSTC, De Cuyper K., *Gestion durable de l'eau*, in CSTC-contact – N°13 – Mars 2007
- o DE CUYPER K., *L'utilisation rationnelle de l'eau potable, Actions concrètes en faveur de la « construction durable »*, in CSTC magazine, été 1998
- o WWF-Belgique, *Vivons l'eau ; guide pratique pour une utilisation rationnelle de l'eau*, mai 2002
- o IBGE, *Guide conseil pour la conception énergétique et durable des logements collectifs*, décembre 2005
- o HENNICO E., *La gestion de l'eau en milieu urbain ? De l'idée à la pratique*, mémoire de fin d'études ISA St-Luc Bruxelles, 2005
- o ORZAGH J., *Pluvalor et Traiselect, Introduction à la gestion écologique de l'eau à la maison*, Mons, 1998
- o VU Brigitte, *Récupérer les eaux de pluie*, éditions Eyrolles, Paris 2007
- o ARENE Ile-de-France et CSTB, *Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les opérations de construction, Retours d'expériences et recommandations*, 2007
- o VAN DEN BOSSCHE P., E. JANSSEUNE, P. THOELEN, *Hemelwater gebruiken! Een handleiding voor gebruik van regenwater in huis*, VIBE, Antwerpen, 2002

SITES WEB

- o www.bruxellesenvironnement.be (Institut bruxellois pour la gestion de l'Environnement, l'Administration de l'Environnement de la Région de Bruxelles-Capitale)
- o www.eautarcie.com (Joseph Orzagh – informations sur l'épuration sélective des eaux grises suivant le système TRAISELECT)
- o <http://www.graf.fr/>
- o http://www.rommens-eng.be/_français/producten_regenwatertanken.asp?menu=2
- o <http://www.juncus.fr/page0001000c.html>
- o <http://www.regenwasser.edingershops.de/index.php>
- o http://www.aquaboutique.fr/packs-cuves-enterrees-pack-jardin-ecoconfort-c-24_37.html
- o <http://www.eau-de-pluie.ch/index.php?page=generalites>
- o <http://www.regenwater.com/>
- o <http://www.seabvba.com/diensten/hemelverkoop.html>

Notices d'installation

- o <http://www.juncus.fr/page00010003.html>

