

# Coût des mesures contre le ruissellement urbain<sup>1</sup>

## 1. Mesures « traditionnelles »

Le développement de l'urbanisation a forcé les réseaux d'assainissement classiques à prendre en charge des quantités d'eau de plus en plus importantes avec des débits de pointe accrus. Les mesures traditionnellement appliquées jusque ici en milieu urbain pour lutter contre ce phénomène sont les bassins d'orage et l'élargissement de la capacité des réseaux et collecteurs. En milieu urbain, la construction de structures de rétention du type bassin d'orage coûte entre 800 et 1000 €/m<sup>3</sup> (commu. pers. IBDE). La rénovation d'un réseau coûte jusqu'à 3000€ du mètre linéaire. Ce coût peut paraître exorbitant à première vue, mais il inclut les raccordements des particuliers qui sont à la charge de l'IBDE assainissement.

## 2. Mesures alternatives

Les techniques dites « alternatives » (ou compensatoires) abordées ci-après constituent des alternatives possibles pour une gestion plus durable des eaux pluviales (avec toutes les précautions déjà citées : càd à mettre en place en parallèle de la politique actuelle). Elles ont pour objet de réduire l'impact de l'urbanisation et de l'imperméabilisation des surfaces, notamment en termes d'inondations et de saturation des réseaux d'assainissement. Ceux-ci doivent en effet faire face, suite au développement de l'urbanisation, à des quantités d'eau de plus en plus importantes, avec des débits de pointe atteignant parfois la saturation. Cette situation entraîne un surcoût très important du fait du surdimensionnement des réseaux (tuyaux, collecteurs...). L'assainissement pluvial alternatif peut réduire les budgets publics notamment par une meilleure répartition des charges entre privé et public et des économies sur les infrastructures. Dans cette optique, les techniques alternatives agissent en amont par infiltration et rétention pour réduire les flux que le réseau doit prendre en charge, ce qui peut diminuer les risques de saturation en aval et donc d'inondation. (MISE, 2002)

Il est toutefois nécessaire de nuancer ce constat, car la charge d'entretien, souvent assez importante, est parfois négligée. Or, c'est souvent ce dernier point qui assure l'efficacité de ces actions. Le gain économique dégagé par l'emploi des mesures compensatoires dépend donc principalement des caractéristiques propres à chaque situation.

En outre, ces techniques peuvent avoir un rôle positif sur la dépollution par le stockage et la restitution différée des eaux pluviales, ainsi que par certaines dispositions (décanteurs, grilles...).

### 2.1 Citerne d'eau de pluie

En général, les citernes installées actuellement présentent des capacités de 3.000 à 5.000 litres pour des maisons unifamiliales. Cependant, une capacité supérieure à 120 litres de citerne par m<sup>2</sup> de toit serait nécessaire pour récupérer la quasi-totalité de l'eau de pluie potentiellement disponible (soit 12.000 litres pour une toiture de 100 m<sup>2</sup>) (CREAT-LEPUR 2003). Ajoutons que l'installation d'un petit bassin de décantation doit être prévue au débouché des gouttières afin de retenir les particules les plus grosses. Si l'on vise à utiliser l'eau de pluie pour les sanitaires, la machine à laver et pour l'arrosage des plantes et du jardin et si le bâtiment a 100m<sup>2</sup> de surface au sol, une citerne de 12 à 14 m<sup>3</sup> (soit 12 à 14.000 litres) de volume utile (3mx 2 x 2) est plus appropriée.

Le prix d'une citerne variera en fonction de sa taille (+/- 300 € pour 3.000 litres), mais aussi des matériaux employés (les modèles standards sont en béton). Enfin, l'usage d'une pompe (groupe hydrophore) est nécessaire pour amener l'eau dans le réseau. La fourchette de prix se situe entre 250 et 500 € pour cette dernière. Ce prix ne comprend pas l'installation dont le prix peut varier du simple au double si la citerne doit être enterrée. Pour le placement d'une citerne de 3000 à 5000 litres et des

---

<sup>1</sup> les coûts sont donnés en € 2006 sauf quand spécifié

divers équipements ainsi que des terrassements, cela reviendra à un montant de travaux situé entre 1500€ et 2000€.

Pour un investissement de 1500€ et une consommation de 25% d'eau de pluie, une famille de 5 personnes fera une économie de 115€/an soit un retour sur investissement après 13 ans. Pour une consommation de 55% d'eau de pluie, une famille de 5 personnes fera une économie de 250€/an soit un retour sur investissement après 6 ans. (IEB, 2006)

La conversion vers le nombre de m<sup>3</sup> d'eau de pluie "épargnée" dépend de la réutilisation, et le nombre de % inoccupé souhaité d'une citerne. Présumons qu'une famille utilise le maximum d'eau de pluie disponible par an, cette famille utilisera environ 100 m<sup>3</sup> provenant de 101 – 120 m<sup>2</sup> superficie de toit horizontale (règle pratique dans VIBE, 2000).

Si l'on considère le coût de la citerne à 2000 €, cela signifie donc un coût d'environ 0,7 EUR/m<sup>3</sup> d'eau (calculé sur une durée de vie d'une citerne de 30 ans). Néanmoins, il s'agit d'une estimation approximative qui peut être plus élevée, dépendant du volume de la citerne, de l'utilisation réelle de l'eau de pluie par les habitants, etc.

Il s'avère que l'avantage financier de la réutilisation de l'eau de pluie contre l'utilisation de l'eau potable est respectivement de (pour Gand) :

- Un coût de 0,7 EUR/m<sup>3</sup> (évaluation sur une durée de vie de 30 ans);
- Un coût évité de 3,3 EUR/m<sup>3</sup> (coût de prix total pour l'achat et l'assainissement de l'eau potable, à Gand) ;
- Ce qui résulte dans un avantage financier d'environ 2,6 EUR/m<sup>3</sup>.

Si l'on considère que le placement de citernes est encouragé par des primes l'avantage financier est d'autant plus important pour le particulier. La ville de Gand peut donner une prime pour la construction d'une citerne d'eau de pluie. Dans certains cas la Région Flamande accorde une subvention additionnelle. La subvention s'élève en total (=Gand + la Région Flamande) à maximum 500 EUR ou entre 20% et 33% pour le coût estimé.

Il n'existe aucun subside de la Région wallonne en ce qui concerne l'installation de citerne. Certaines communes obligent l'installation d'une citerne par l'intermédiaire d'un Règlement Communal d'Urbanisme. D'autres l'imposent pour l'obtention du permis de construire. En règle générale lorsque la citerne est imposée une partie du prix est pris en charge par la commune. Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des communes wallonnes subsidiant les citernes.

Tab 1 : Communes subsidiant l'installation d'une citerne d'eau de pluie en Région Wallonne. (2004) (com. pers.)

<b>Commune</b>	<b>Montant de la prime</b>
Amel (Amblève)	250 €
Büllingen (Bullange)	247 €
Burg-Reuland	250 €
Bütgenbach (Butgenbach)	375 €
Eupen	744 €
Namur	125 €
Plombières	500 €
Sankt-Vith (Saint-Vith)	375 € max
Somme-Leuze	350 €
Thimister-Clermont	125 €
Tintigny	150 € max
Virton	375 €

## 2.2 Rétention de l'eau au niveau des toitures-réservoir

Différents types de système peuvent être considérés toit-citerne à fond plat, revêtement à alvéoles, toit engazonné, toit terrasse.... Le toit réservoir offre une capacité de rétention notable (hauteur d'eau de 10 cm), mais le toit devra être construit de manière à supporter ce poids supplémentaire. L'intégration urbanistique de celui-ci nécessite certaines précautions, car il est généralement plat. Des toits réservoirs en pente peuvent aussi être envisagés avec des alvéoles de stockage, mais leur efficacité est moindre (IEB, 2006).

Le budget consacré à la végétalisation des toits dépend de plusieurs facteurs comme de l'accessibilité du toit, de sa surface, des demandes spécifiques d'aménagement, des matériaux utilisés, des espèces végétales, de l'épaisseur du substrat,...

Ci-dessous est présenté un ordre de grandeur du budget au m<sup>2</sup> (hors TVA) qu'il faut en général consacrer à ce genre d'aménagement. Les coûts liés aux travaux éventuels pour la modification de la structure portante et l'étanchéité du toit ne sont pas pris en compte.

Les prix (couche de drainage, substrat et plantations mis en œuvre par un entrepreneur) sont donc très variables (IEB, 2006) :

pour la végétalisation de surfaces de + de 100m<sup>2</sup> : entre 40 et 60 €/ m<sup>2</sup>

pour la végétalisation de surfaces de 50 à 100m<sup>2</sup> : entre 60 et 80 €/ m<sup>2</sup>

pour la végétalisation de surfaces de – de 50 m<sup>2</sup> : entre 80 et 100 €/ m<sup>2</sup>

Dans le cas d'une nouvelle construction, par rapport à une toiture traditionnelle, la toiture verte extensive impliquera un surcoût de 9 à 27%.

## 2.3 Tranchée drainante

Cette technique nécessite la présence d'un puisard de décantation pour assurer un bon contrôle de la qualité des eaux infiltrées. L'influence des pentes devra être, si nécessaire, limitée par un compartimentage dans le profil en long de la tranchée.

Le coût de fourniture et de pose est compris entre 60 et 90 € par mètre linéaire. Il faut en outre compter les coûts d'engazonnement (1 à 2 € le mètre linéaire). (ADOPTA, 2006)

## 2.4 Noue

Utilisation forfaitaire d'engin : 300 à 400 €

Terrassement et évacuation : 10 € / m<sup>3</sup>

Massif drainant : fourniture et pose : de 60 à 100 € le mètre

Engazonnement : 1 à 2 € le mètre linéaire

L'entretien de base se résume à celui que requiert tout espace vert. Il faut, cependant, veiller à ce qu'elle ne s'encombre pas en automne et éviter le colmatage. (ADOPTA, 2006)

## 2.5 Puits d'infiltration

Le dimensionnement du puits doit être prévu de la même manière que celui des tranchées drainantes. Il est conseillé d'éviter de planter des arbres à proximité en raison du colmatage par les racines. Notons que cette remarque vaut pour toutes les techniques d'infiltration. Le coût des fournitures sera, pour les puits d'infiltration, compris entre 350 et 600 €. Pour la pose, il faut compter entre 550 et 700 €. (ADOPTA, 2006)

Le tableau 2 donne une estimation *grosso modo* des coûts d'investissement et d'entretien pour des systèmes d'infiltration (De la Roy et al. 2004). Il s'agit des coûts pour l'aménagement et la construction nouveaux des bâtiments, pour lequel tout est compris. Dans les équipements de surface le coût du

foncier n'est pas pris en compte. Les valeurs dans le tableau 2 sont déterminées pour un pic de précipitation avec une période de retour de 10 ans.

Tab 2 : Estimation grosso modo des coûts d'investissement et d'entretien auprès des systèmes d'infiltration

<b>Coût d'investissement</b>	€/m <sup>2</sup> de superficie revêtue	€/m <sup>3</sup> d'eau de pluie (durée de vie de 20 ans)
Système d'infiltration souterraine	18,4	1,2
Système d'infiltration à la surface	6,1	0,4
Surface perméable	29,0	1,9
<b>Coût de gestion</b>	€/m <sup>2</sup> superficie durci/an	€/m <sup>3</sup> eau de pluie/an
Système d'infiltration souterraine	0,09	0,11
Système d'infiltration à la surface	0,06	0,07
Surface perméable	-	-

A Gand on peut obtenir une subvention pour la construction d'un système d'infiltration. La Région Flamande, également, accorde une subvention supplémentaire. La subvention s'élève au total (= Gand + La Région Flamande) à maximum 759 EUR pour des logements, et maximum 2000 EUR pour des bâtiments d'établissement public (bâtiments du CPAS, écoles, ...).

Pour un logement ceci signifie, en pratique:

- Un système d'infiltration à la surface est remboursé intégralement dans la mesure où la surface de toit horizontale ne dépasse pas 123m<sup>2</sup>;
- Un système d'infiltration souterraine est remboursé intégralement dans la mesure où la surface de toit horizontale ne dépasse pas 41m<sup>2</sup>;
- La construction d'une surface perméable est remboursée intégralement dans la mesure où la surface de toit horizontale ne dépasse pas 26m<sup>2</sup>

## 2.6 Chaussées à structures réservoirs et revêtements perméables

Cette technique doit être assimilée à des bassins de retenue enterrés. Sa construction nécessite une certaine expérience. En effet, le choix de granulométrie et de taille des drains doit être posé en connaissance de cause. Le coût d'un mètre linéaire de chaussée avec un revêtement classique est compris entre 240 et 290 € (selon l'ADOPTA). L'utilisation de matériaux poreux entraîne un surcoût de 5 à 10 %. Le retour d'expérience (voir point 3) montre d'autres chiffres.

La construction de chaussées réservoirs avec revêtement classique nécessite d'injecter l'eau recueillie par les caniveaux dans la structure. La bouche d'injection et son filtre permettent le prétraitement des eaux et évitent le colmatage. La fourniture et la pose de la bouche d'injection s'élèvent à un montant compris entre 750 et 925 € (150 € pour la pose du filtre). Notons qu'une bouche d'injection reprend les eaux pluviales de 200 à 250 m<sup>2</sup> de voirie. L'entretien de celle-ci consiste à nettoyer régulièrement le filtre par un jet d'eau pour maintenir la capacité d'infiltration et à le remplacer tous les ans. Enfin, le curage de la partie décantation sera assuré deux fois par an.

Le choix d'un revêtement poreux permet la répartition immédiate de l'eau dans la structure, ce qui évite la formation de flaques et de projections dues à la circulation. Cependant, il nécessitera un entretien particulier afin d'éviter son colmatage, surtout lorsque des sources de pollution possible sont à proximité (apport de terre,...). En effet, un entretien préventif est conseillé pour éviter le piégeage d'éléments de plus en plus fins (technique de mouillage/aspiration). Ce dernier sera préféré pour les parkings ou les voies à faible circulation, là où l'auto-nettoyage dû au trafic n'intervient pas. L'entretien curatif exige, pour sa part, un procédé de haute pression/ aspiration. Le coût des chaussées à revêtement poreux s'élève de 270 à 450 € par mètre linéaire. (ADOPTA 2006, CREAT 2003)

## 2.7 Bassin de retenue

Le coût du m<sup>3</sup> utile peut varier entre 60 et 220 €, en fonction du génie civil essentiellement. Ainsi, les bassins enterrés en centre-ville (bassins revêtus) peuvent atteindre des valeurs supérieures. De plus, les surfaces concernées rendent ces ouvrages particulièrement sensibles au régime foncier. Cet élément justifie parfois la construction de bassins enterrés en centre urbain. (ADOPTA, 2006)

### *Remarques*

*Les prix mentionnés ne prennent pas en compte les coûts d'entretien (sauf lorsque mentionné). Le suivi, l'entretien et le nettoyage de l'ensemble des ouvrages sont très importants pour assurer leur pérennité : pour cela, il est recommandé de tenir des cahiers de suivi et d'entretien des ouvrages. Une approximation des coûts d'entretien est donnée dans le tableau 3.*

*Les prix ne prennent également pas en compte les frais relatifs au traitement des déchets, tel que les boues, qui peuvent présenter des concentrations importantes en polluant.*

## 3. Retours d'expérience

Quelques éléments de coûts sont indiqués dans le tableau ci-dessous (Tab 3). Ils proviennent du CERTU (2002). Ces chiffres ne sont donnés qu'à titre indicatif. En effet, ils varient selon de nombreux facteurs et chacun doit être estimé au cas par cas en fonction du projet. Retenir le plus à l'amont du bassin, au plus près des zones urbanisées, voire lorsque c'est possible, les réinfiltrer dans le sol, permet de limiter la section des ouvrages et même localement de supprimer la desserte pluviale. Il est généralement accepté que l'utilisation des techniques alternatives entraîne une diminution de 20% des coûts en égouttage. Des diminutions autour de 20-50% ont été confirmées suite à la mise en place d'étangs de rétention, par des bureaux privés (Day Water, 2003). Cependant, de telles économies ne sont pas toujours observées. Les méthodes alternatives concernant les infrastructures routières peuvent nécessiter l'utilisation de matériaux chers (ex : de l'asphalte à texture poreuse) et la construction de structures poreuses. Il a été calculé que la construction d'une chaussée avec des matériaux traditionnels (égouttage et pavement inclus) coûte 183 € du mètre linéaire, en comparaison, le coût pour une chaussée réservoir est de 305 et 366 € du mètre linéaire. Cette dernière valeur n'inclut pas le coût de l'asphalte pour lequel il faut ajouter 30%, ce qui fait au total entre 395 et 475€ du mètre linéaire. (Chiffre à mettre en contraste avec ceux de l'ADOPTA, voir point 2.6)

Une étude réalisée sur 167 ouvrages de contrôle des pluies (Baptista et al, 2003 in Middlesex University, Days water, 2003), principalement des bassins de rétention, montre des coûts de construction légèrement différents de ceux avancés par le CERTU (Tab 4). En effet, les bassins de rétention coûteraient ici plus cher à la construction et à l'entretien. Cette étude confirme également que les bassins naturels coûtent moins chers à construire que ceux en béton.

Tab 3 : Synthèse des coûts pour différentes techniques alternatives.  
(CERTU, 2002)

Technique	Coût (€ <sub>1999</sub> )	Entretien, nettoyage	Observations
Terrasses	Pas de surcoût		
Tranchées ou fossés drainants	39 à 49 € / m <sup>3</sup>	0,4 à 0,6 € / m <sup>3</sup> / an	Suivant la structure de la surface
Puits d'infiltration	4 € / m <sup>3</sup>	2,02 € / m <sup>3</sup> de surface assainie	
Noues	4 à 20 € / m <sup>3</sup> stocké	Curage tous les 10 ans Entretien espaces verts	
Dalles béton gazon	20 € / m <sup>3</sup>		
Chaussées-réservoirs	42 à 87 € / m <sup>3</sup>	0,6 à 1 € / m <sup>3</sup> / an	Durée de vie enrobé 10 à 15 ans
Bassin en eau	11,7 à 78 € / m <sup>3</sup>	0,2 à 0,6 € / m <sup>3</sup> /an	6 à 7 % des investissements en GC
Bassins en béton couvert	200 à 700 € / m <sup>3</sup>		
Bassin en béton non couvert	100 à 200 € / m <sup>3</sup> 70 % GC	1,5 % de l'investissements/an	30 ans
Bassin sec	12 à 110 € / m <sup>3</sup> rural ↔ urbain	0,4 à 2 € / m <sup>3</sup> / an	
Structure alvéolaire	200 à 300 € / m <sup>3</sup>	0,4 à 2 € / m <sup>3</sup> / an	

Tab 4 : Le coût des différentes techniques compensatoires (hors foncier 2002)  
(Baptista et al., 2003 in Day Water, 2003)

Techniques	Investment Cost in Euro 1999/m <sup>3</sup>		Maintenance Euro 1999/m <sup>3</sup>	Satisfaction and degree of acceptance by the stakeholders
	mean	standard deviation		
Underground storage tanks	224	1123	361	Underground basins seem to function less well than open ones
Water retention basin	140	152	3	Well perceived by the stakeholders
Dry retention basin:	136	174	1.61	The environmental impact is only seen under a visual aspect. The stakeholders don't seem concerned with the pollution
* Concrete open basins	225	201	5.6	
* Dry basin with plants	108	157	0.83	
* single purpose	146	203	-	
* multifunctional	113	87	-	

## Source

ADOPTA (2006): Agence Douaisienne pour la Promotion des Techniques Alternatives, [www.adopta.free.fr](http://www.adopta.free.fr)

CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme, [www.certu.fr](http://www.certu.fr)

CREAT (2003), *Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre. Première partie : Mutations spatiales et structures territoriales, politique générale de gestion des fonds de vallées*. CPDT, Programme 2002-2003.

CREAT-LEPUR (2003), *Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre. Deuxième partie : Mesures à prendre en aménagement du territoire pour limiter les effets de la modification des régimes hydriques : le cas des inondations*. CPDT, Programme 2002-2003. 33 p.

DE LA ROY (2004). *Beter inzicht in de infiltratiemogelijkheden van regenwater*. H2O 5- 2004, p.26.

INTER-ENVIRONNEMENT BRUXELLES (2006), *Aménager votre habitation pour mieux préserver le « Patrimoine Eau » de la Région*. 50 p.

MISSIONS ET DELEGATION INTER-SERVICES DE L'EAU (LOIRE-ATLANTIQUE, MAINE-ET-LOIRE, MAYENNE, SARTHE, VENDEE), CETE DU SUD-OUEST (2002), *Les solutions compensatoires en assainissement pluvial. Le choix et quelques principes de conception et de réalisation des techniques*. Fascicule III. 66 p.

MIDDLESEX UNIVERSITY, DAYS WATER (2003), *Review of the use of stormwater BMPs in Europe (report 5.1.)*, Adaptive Decision Support System (DSS) for the integration of stormwater source control into sustainable urban water management strategies. 98 p.

VIBE : Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch Bouwen en Wonen, (2000). *Hemelwater gebruiken! Een handleiding voor gebruik van regenwater in huis*. [www.vibe.be](http://www.vibe.be)

## **Auteur de la fiche**

Heuze Bruno (CEESE: Centre d'Etudes Economique et Sociales pour l'Environnement, ULB)