



GUIDE PRATIQUE POUR LA CONCEPTION DES ESPACES PUBLICS  
DES QUARTIERS DURABLES

RECOMMANDATION EAU02 - 29/06/11

## FAVORISER LA MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS ALTERNATIFS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

*Concevoir un espace public qui se rapproche le plus possible du cycle naturel  
de l'eau avant qu'il ne soit aménagé.*



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*,  
Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

### PRINCIPES :

L'assainissement des villes par les principes du « tout à l'égout » a montré ses limites. D'autres solutions existent. Toutes reposent sur la même stratégie : essayer de se rapprocher le plus possible du cycle naturel de l'eau, c'est-à-dire de continuer à utiliser au mieux les cheminements que prenait l'eau avant l'urbanisation.

Les techniques compensatoires désignent toutes les techniques qui permettent de compenser les effets que le ruissellement ferait subir à l'environnement existant. Ces solutions, parfois encore appelées « techniques alternatives », ont en commun trois fonctions hydrauliques essentielles :

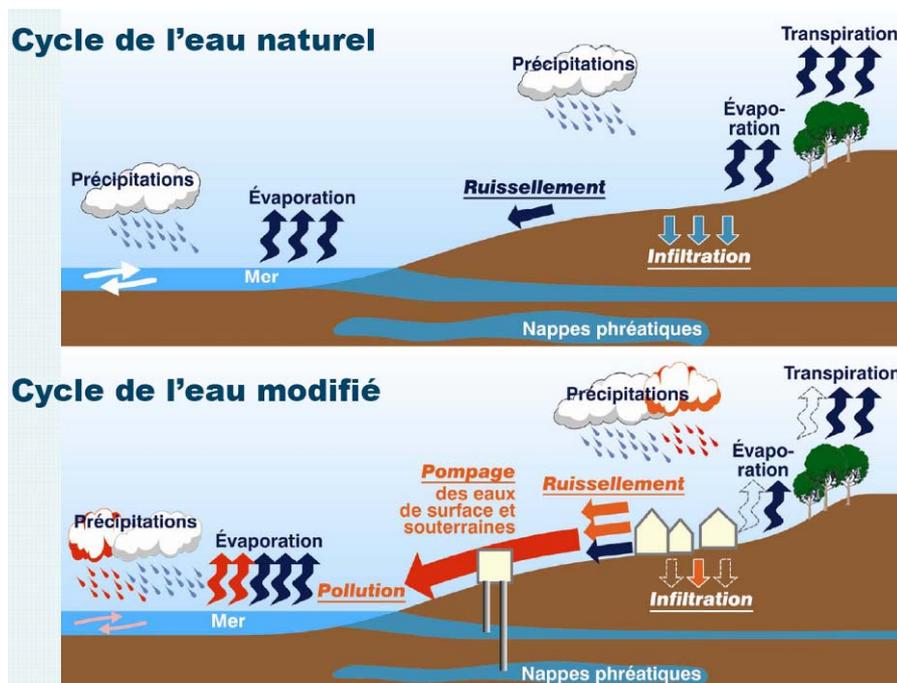
- un rôle de collecte et d'introduction de l'eau dans le dispositif
- un stockage temporaire in situ
- une vidange par infiltration ou à débit régulé vers l'aval

Elles permettent de compléter, voire de se substituer, complètement au système d'assainissement classique. Il n'existe cependant pas de catalogue de solutions toutes faites



car la solution compensatoire la mieux adaptée fera l'objet d'une conception « sur mesure » pour chaque projet.

Ces systèmes (chaussées à structure réservoir, bassins de retenue, puits d'infiltration, tranchées drainantes, noues, etc.) permettent de réduire très significativement les pointes de débit ainsi que les masses de polluants déversées. De plus ces techniques alternatives aux réseaux traditionnels contribuent à diminuer les coûts d'équipements structurants d'assainissement et représentent une opportunité de développer de nouveaux espaces « verts » en ville.



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*, Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

## DEMARCHE :

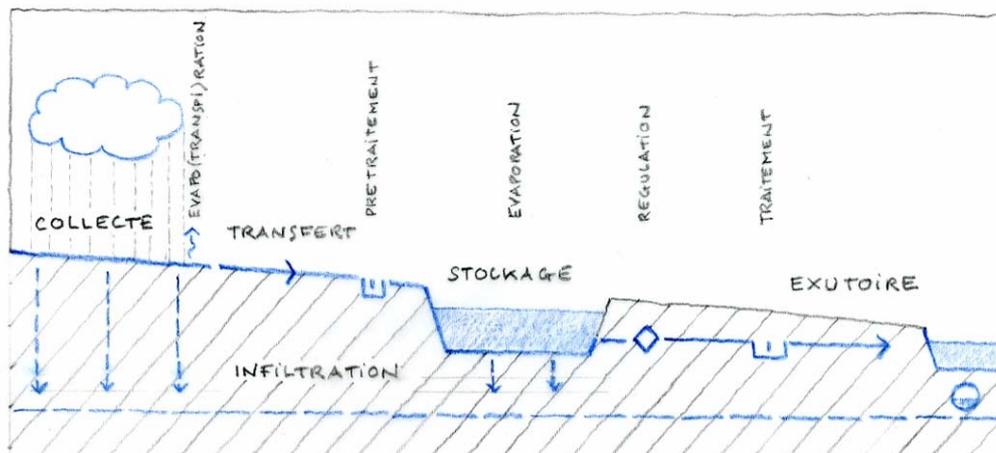
Limiter l'impact des activités humaines sur le cycle hydrique naturel de l'eau se fait idéalement suivant trois étapes successives et complémentaires :

- **Minimiser le volume de ruissellement** : Cela peut se faire de plusieurs manières suivant le contexte et les besoins qui fixent des priorités :
  - Limiter la proportion, sur un espace défini, des espaces bâtis par rapport aux espaces non bâtis.
  - Aménager les espaces publics en espaces verts de pleine terre ou avec des revêtements dont les coefficients de ruissellement sont extrêmement faibles, voire nuls.
  - Prévoir des revêtements perméables avec des coefficients de ruissellement faibles, tel que gravier, dolomie stabilisée, pavés drainant, etc...
  - Réduire les vitesses d'écoulement de l'eau ruisselée, favoriser les voiries parallèles aux courbes de niveaux par exemple.
- **Soustraire les eaux pluviales du ruissellement par infiltration et évaporation** : Lorsque les eaux ruissellent sur les surfaces imperméables, l'objectif est d'en réduire le volume en favorisant les mécanismes du cycle naturel de l'eau en les infiltrant dans le sol, en favorisant l'évaporation à la surface d'un plan d'eau ou encore en utilisant l'action des végétaux pour faciliter l'évapotranspiration, par différents moyens :
  - Planter des arbres pour permettre à la pluie d'être interceptée par leur feuillage et leurs racines.
  - Mettre en œuvre des ouvrages qui permettent l'infiltration vers le sol des eaux de ruissellement non polluées, pour autant que le sol soit suffisamment perméable et non pollué. Ces ouvrages peuvent prendre la forme de noue, fossé, bassin sec, massif infiltrant, ... L'infiltration permet en outre de réalimenter les nappes phréatiques.
  - Réaliser des ouvrages qui permettent l'évaporation de l'eau, par exemple à la surface de bassins en eau. Cependant, comme les débits d'évaporation sont assez faibles sous



notre climat, des dispositifs complémentaires d'évacuation à débit régulé seront donc souvent nécessaires.

- **Retenir les eaux pluviales et les évacuer lentement** : Quand les eaux ne peuvent trouver d'exutoire tel que le sol ou l'atmosphère, il est possible de les ralentir de manière à différer leur évacuation, notamment pour décharger le réseau aval lors de fortes pluies et prévenir ainsi d'éventuelles inondations. La solution consiste à freiner l'eau et/ou à la stocker temporairement :
  - Mettre en œuvre des dispositifs de canalisation de l'eau qui la ralentissent, dont le parcours est allongé, tel que rigoles, filet d'eau, tuyaux,...
  - Placer des dispositifs de rétention des eaux qui les évacuent vers un exutoire à débit limité, tel que noues, bassins sec, massif drainant,.... Ces dispositifs devront toujours pouvoir permettre une vidange totale en un temps assez court pour pouvoir faire face à un nouvel événement pluvieux et pour éviter l'apparition d'odeur et de moustiques.



Les principales fonctions de la gestion de l'eau sur la parcelle - B. Thielemans - CERAA

## INDICATEURS :

- Le coefficient de perméabilité (CP) : Exprime le rapport de la surface perméable (SP) à la superficie de l'espace public étudié (SEP).
- Le volume d'eau à absorber : Exprime la quantité d'eau recueillie sur l'entièreté de l'espace étudié pour un épisode pluvieux donné (caractérisé par une quantité et une durée).
- Le coefficient d'infiltration du sol : Exprime, en mm/h ou m/s, la capacité d'infiltration d'un sol et, par conséquent, sa perméabilité. Ce coefficient est très important à connaître pour pouvoir envisager des solutions alternatives infiltrantes.

## OBJECTIFS :



### Minimum :

- Obtenir un coefficient de perméabilité (CP) de :
  - 15%(\*) pour l'espace « rue »,
  - 30%(\*) pour l'espace « place »
- Dans les espaces où les sols le permettent, mettre en place des dispositifs de gestion des eaux pluviales, qui sont capables d'absorber l'entièreté des eaux de pluies sur la zone étudiée, pour des épisodes pluvieux ordinaires (temps de retour inférieur à 2 ans), et la soustraire définitivement du ruissellement. Dans le cas contraire, placer des dispositifs qui retiennent les eaux pluviales et les évacuer lentement.



### Conseillé :

- Obtenir un coefficient de perméabilité (CP) de :
  - 16% à 18% pour l'espace « rue »
  - 31% à 36% pour l'espace « place »
- Dans les espaces où les sols le permettent, mettre en place des dispositifs de gestion des eaux pluviales, qui sont capables d'absorber une partie des eaux de pluies sur la zone étudiée, pour des épisodes pluvieux rares (temps de



retour de 2 à 5 ans), et la soustraire définitivement du ruissellement. Dans le cas contraire, placer des dispositifs qui retiennent les eaux pluviales et les évacuer lentement.

\*\*\* **Optimum :**

- Obtenir un coefficient de perméabilité (CP) de :
  - plus de 18% pour l'espace « rue »
  - plus de 36% pour l'espace « place »
- Dans les espaces où les sols le permettent, mettre en place des dispositifs de gestion des eaux pluviales, qui sont capables d'absorber l'entièreté des eaux de pluies sur la zone étudiée, pour des épisodes pluvieux même exceptionnels (temps de retour supérieur à 10 ans), et la soustraire définitivement du ruissellement. Dans le cas contraire, placer des dispositifs qui retiennent les eaux pluviales et les évacuer lentement.

(\*) valeurs extraites de l'étude DRUPSSuC (référence en fin de fiche).

## LES DISPOSITIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES :

- **Les plantations en pleine terre et les sols naturels** : ils permettent de limiter fortement le ruissellement du fait de l'égouttement, de l'évaporation, de l'évapotranspiration et de la percolation.
- **Aires durcies perméables** : Les revêtements de sol perméables sont constitués de matériaux formant une couche poreuse soit par leur structure propre soit par leur mode d'assemblage. Ils permettent la collecte de la pluie incidente, sa rétention, son infiltration, l'évapotranspiration et le transfert du ruissellement.



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*, Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

- **La noue** : elle se présente comme une dépression du sol de forme allongée servant au recueil, à la rétention, à l'écoulement, à l'évacuation et/ou à l'infiltration de l'eau. Souvent aménagée en espace vert, elle est peu profonde avec des rives en pente douce et est temporairement submersible. Placées en réseau à ciel ouvert, les noues peuvent remplacer un réseau d'eau pluviale enterré. Cette technique simple de conception au coût peu élevé est la technique alternative la plus utilisée.
- **Le bassin sec** : il est, hydrauliquement parlant, assimilé à une noue « élargie ». De forme plus « circulaire » et compacte, il sert moins à l'écoulement des eaux qu'à leur stockage pour les infiltrer ou les restituer à l'exutoire à débit régulé. La hauteur d'eau peut être plus conséquente que pour les noues. Il est souvent aménagé en espace vert, mais il peut aussi être un espace minéral et se présenter sous la forme d'un bassin à fond et parois verticales revêtus (béton, pavés,...). Le bassin sec constitue souvent le lieu final d'une succession de mesures alternatives avant l'exutoire ou une mesure pour des pluies vraiment exceptionnelles.



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*,  
Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

- **Le bassin en eau** : Les eaux y sont déversées au cours des épisodes pluvieux et il conserve un fond d'eau en permanence. Son niveau est variable, favorisant ainsi la biodiversité et la création d'un écosystème aquatique. Le bassin en eau est très sensible à la qualité des eaux qu'il reçoit. Sa taille varie de la simple mare de jardin aux étangs et lacs accueillant des activités aquatiques.
- **Le fossé** : comme la noue, le fossé est un ouvrage linéaire, à ciel ouvert, temporairement submersible et de faible largeur. Cependant, il présente des rives abruptes et est assez profond, ce qui rend son accès moins aisé et son entretien plus difficile. Il y a lieu de prendre en compte les risques de chutes.



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*,  
Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

- **Le massif** : Cavité remplie d'une structure granulaire à forte porosité (graviers, galets, roches concassées, matériaux alvéolaires,...), le massif est souvent recouvert d'un revêtement selon son usage superficiel (béton, pelouse, enrobé bitumineux drainant galets,...). Il peut passer inaperçu lorsque ce revêtement est identique à celui de son environnement proche (minéral, pelouse, dolomie,...). Les vides de la structure granulaire stockent l'eau qui est ensuite infiltrée et/ou restituée à débit régulé vers un exutoire. Il existe différentes variantes de massif :
  - La tranchée : massif linéaire de 1 à 2 mètres de profondeur, assimilé à un fossé rempli d'une structure granulaire recouvert ou non d'un revêtement.
  - Le parking poreux : massif dont le revêtement de surface est poreux. Les eaux s'infiltrent directement dans la structure granulaire. Le parking poreux ne gère que les eaux de pluies tombées sur sa surface.

- La chaussée réservoir : version linéaire du massif sous une voirie. Les eaux y sont récoltées en surface et injectées dans le massif sous la chaussée, avec ou sans dispositif de dispersion.
- La chaussée drainante : version linéaire du parking poreux avec un revêtement bitumineux ou béton drainant qui infiltre directement les eaux vers la structure de la chaussée.
- **Le puits** : dispositif profond, de plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres, il permet l'infiltration des eaux dans un sous-sol perméable pour assurer un débit de rejet compatible avec les surfaces drainées après stockage et prétraitement éventuels.

Aide au choix d'une technique		Bassin de rétention			Structure réservoir		Tranchée	Bassin d'infiltration	Puits d'infiltration	Noue et fossé
		Sec	En eau	Enterré	Matériaux naturels	Matériaux préfabriqués				
Intégration Implantation	Valorisation dans le paysage	+++	+++	0	0	0	+	+++	+	+++
	Milieu d'implantation (1)	Tous sauf urbain dense	Tous sauf urbain dense	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous sauf urbain dense	Tous	Tous sauf urbain dense
	Topographie du terrain	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Définit sa position(2)	Plat	Pas d'influence	Définit leur position(2)
	Emprise foncière (3)	+++	+++	+	+	+	++	+++	+	++
	Encombrement du sous-sol	0	0	+++	+++	+++	+	0	+	0
	Plurifonctionnalité	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++
Réalisation Entretien	Fonctionnement (4)	R	R	R	R et/ou I	R et/ou I	R et/ou I	I	I (5)	R et/ou I
	Difficulté de réalisation	0	+	+++	++	+	++	+	++	0
	Attention portée à la réalisation	+	++	+++	+++	++	++	++	++	+
	Difficulté d'entretien	0	++	++	+++	+++	++	+	++	0/+
Dépollution Ecologie	Dépollution (6)	Phyto. Déc.	Phyto. Déc.	Déc.	Déc. Filt.	Déc.	Déc. Filt.	Phyto. Déc. Filt.	Déc. Filt.	Phyto. Déc. Filt.
	Réalimentation de la nappe	0	0	0	Possible(7)	Possible(7)	Possible(7)	Oui	Oui	Oui
	Réutilisation des eaux de pluie	0	++	+++	0	+	0	0	+++	+
	Sensibilisation du public	+++	++	0	0	0	+	+++	++	+++
	Apport écologique	+++	++++	0	++	+	++	++++	++	+++
<b>Valorisation de l'investissement (8)</b>		<b>+++</b>	<b>++++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
<b>Intérêt alternatif général</b>		<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>++</b>	<b>++++</b>

Légende : 0 : nul/faible ; + : moyen ; ++ : élevé ; +++ : très élevé ; ++++ : très, très élevé.  
 Source : Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement, GRAND TOULOUSE Communauté Urbaine du Grand Toulouse, version avril 2009, page 91.

(1) : milieu rural, péri-urbain et urbain (dense)



- (2) : sur un terrain pentu, ces dispositifs doivent être placés perpendiculairement à la pente  
 (3) : elle dépend du dimensionnement de l'ouvrage  
 (4) : R = Rétention ; I = Infiltration (possible si le sol le permet)  
 (5) : un bassin d'infiltration peut également fonctionner en rétention et infiltration  
 (6) : Phyto. = phyto-remédiation ; Déc. = Décantation ; Filt. = Filtration  
 (7) : si l'ouvrage effectue de l'infiltration  
 (8) : la valorisation tient compte de la valeur paysagère, de la plurifonctionnalité et de la possibilité de réutilisation des eaux pluviales

## ELEMENTS DU CHOIX DURABLE :

### ASPECTS TECHNIQUES

#### > Diagnostic du site :

Cette opération a pour but de mettre en évidence les contraintes et les potentialités du site.

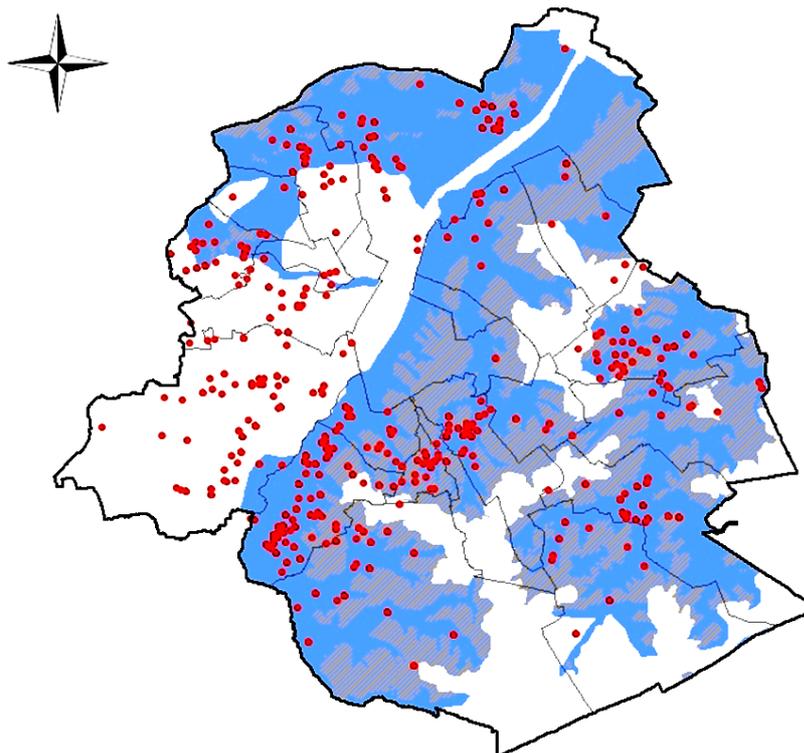
Sont étudiés :

- La topographie : les lignes de forces du site, les points remarquables, etc.
- L'hydrologie : les arrivées d'eau à l'amont du projet, l'écoulement, le niveau de la nappe, etc.
- La pédologie : les possibilités d'infiltration et la capacité de rétention des sols.
- Le contexte urbain : les voiries, les réseaux existants, l'espace disponible, l'encombrement du sous-sol, les possibilités d'exutoire, etc.
- L'hydraulique : calcul des débits et des volumes à prendre en compte, les modes d'écoulement actuels
- La géotechnique : sondages de reconnaissance pour évaluer la difficulté de la réalisation d'ouvrages souterrains

Les aspects les plus importants sont :

- **L'encombrement du sous-sol :**  
 En site urbain ou péri-urbain, l'ensemble des réseaux est souvent enterré. Mettre en place un aménagement sous la voirie risque de poser de nombreux problèmes avec les différents concessionnaires. Dans tout les cas, il faut prévoir un accès facile aux réseaux principaux et aux raccordements vers les particuliers.  
 Pour les chaussées-réservoirs avec des matériaux très poreux, il est nécessaire de veiller à ce que la continuité de l'écoulement soit toujours assurée lors de leurs réfections.
- **La topographie du site :**  
 L'eau s'écoulant par gravité, la topographie du site est d'une grande importance lors de l'esquisse de l'organisation de l'espace et du choix des dispositifs. Il s'agit de prendre en compte les pentes et dépressions, les obstacles à l'écoulement des eaux, les exutoires ainsi que la position du site dans le micro-bassin versant, en gardant à l'esprit que les dispositifs ne sont pas identiques au sommet ou dans le fond de la vallée.
- **La hauteur de la nappe :**  
 Le niveau des plus hautes eaux de la nappe est un paramètre important pour plusieurs raisons. Une nappe peu profonde peut réduire les volumes de stockage et risque d'être facilement contaminée par une pollution chronique ou accidentelle (pas de dépollution par le sol). Une nappe est considérée comme peu profonde si les plus hautes eaux sont à moins de 1 mètre du fond de la future structure. Notons aussi que tout ouvrage d'injection directe dans la nappe est à proscrire quel que soit la nature des eaux et le type de sol.
- **La perméabilité du sol :**  
 Les possibilités d'infiltration dépendent de la perméabilité du sol. Le sol naturel étant généralement couvert d'une couche de remblai d'épaisseur et de nature variable, il est indispensable d'évaluer la perméabilité de ce dernier au moyen d'un test sur le terrain à l'emplacement du futur dispositif d'infiltration. Pour être considérée comme une zone « infiltrable », l'ensemble des conditions suivantes doivent être respectées :
  - sol perméable de capacité d'infiltration > 20mm/h
  - revêtement superficiel perméable (gazon, matériaux poreux, infiltrant > 20mm/h)
  - terrain en dehors des zones de captage d'eau et de protection Natura 2000
  - sol non pollué
  - nappe dont la profondeur la plus faible est à au moins un mètre sous le fond de l'ouvrage





**Légende**

- Rues soumises à minimum 2 inondations entre 1999 et 2005
- Géologie favorable à la mise en place de mesure compensatoire infiltrantes
- Zone d'influence des mesures compensatoires

Source : DE BONDT Kevin, *Cartographie du potentiel d'infiltration-percolation en région bruxelloise. Rapport de l'étude « Capacités naturelles d'absorption de l'eau de pluie par les sols en Région de Bruxelles-Capitale »*, étude réalisée pour Bruxelles Environnement – IBGE, GEOL-VUB, 2008.

**> Les contraintes climatiques : les épisodes pluvieux**

La prise en compte des épisodes pluvieux et de leur intensité en fonction de leur durée constitue le point de départ de la mise en œuvre d'un système d'assainissement quel qu'il soit. Ces données sont disponibles à l'IRM (Institut Royal Météorologique).

**ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX**

**>La qualité des eaux de ruissellement et les risques de pollution :**

La plus grande partie des polluants véhiculés par les rejets de temps de pluie est composée de particules solides transportées en suspension (M.E.S.). Une grande partie des autres polluants utilisent les M.E.S. comme « support » de fixation. L'abattement du taux de M.E.S. peut donc induire une diminution considérable de la pollution des eaux de pluie et de ruissellement.

La pollution, chronique et/ou accidentelle, peut être appréciée en fonction de la nature des surfaces drainées (voiries, parkings, etc.) et du mode d'occupation des sols (zone résidentielle, commerciale, mixte, industrielle, etc.) ainsi que de la composition des zones sollicitées.

En première approche, on peut classer qualitativement les eaux suivant les zones qu'elles drainent :

Type de surface	Classe de pollution
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone piétonnière ou cyclable (chemin, accès, place, etc)</li> </ul>	Faible potentiel de pollution, l'infiltration est possible sans dispositif de traitement particulier
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parking public</li> <li>• Voirie urbaine</li> </ul>	Potentiel de pollution moyen, système de prétraitement sans doute nécessaire



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Route à faible ou moyen trafic</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Route à très grand trafic</li> <li>• Zone ayant fait l'objet d'activités industrielles anciennes</li> </ul>	Potentiel élevé soit en pollution chronique soit en pollution accidentelle Etudes plus poussées nécessaires pour identifier les risques, Si infiltration, elle doit s'accompagner de systèmes de traitement et de surveillance

Source : URG, *Recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain*, URG et INSA de Lyon, janvier 2006.

### > La dépollution par les techniques alternatives :

Les techniques alternatives peuvent constituer des ouvrages de dépollution performants au moyen de 3 mécanismes de traitement :

- La décantation : sur base du phénomène physique de la pesanteur, les particules contenues dans l'eau, sous l'effet de leur poids, ont une tendance naturelle à se déposer sur le sol d'un bassin de décantation suivant une certaine vitesse. Pour optimiser ce phénomène, la conception du dispositif doit :
  - Réduire la vitesse d'écoulement
  - Diminuer la hauteur de chute des particules
  - Augmenter le temps de séjour dans les bassins

La décantation a déjà largement fait ses preuves et est utilisée dans pratiquement toutes les unités de traitement d'eau. Elle permet des rendements de dépollution important pour de nombreux polluants.

Paramètres de pollution	M.E.S.	D.C.O.	D.B.O.5	N.T.K.	H.c.	Pb.
Rendements de dépollution	83 à 90%	70 à 90%	75 à 91%	44 à 69%	>88%	65 à 81%

#### Rendement de dépollution par décantation en bassin

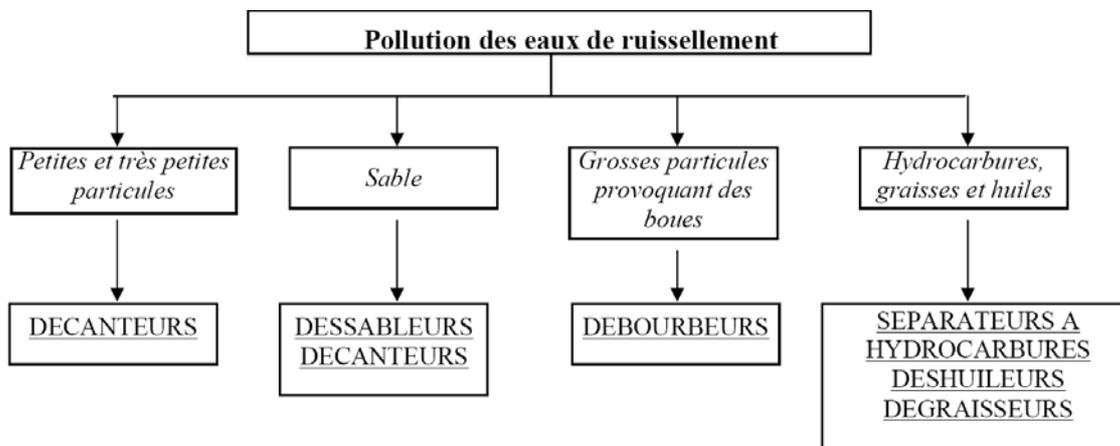
Source : CUGT, *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, Communauté Urbaine du Grand Toulouse CUGT version, avril 2009.

- La filtration : l'eau passe à travers un filtre qui piège les particules. Ce filtre peut être un lit de sable, un filtre papier ou encore un tamis. Les techniques alternatives n'utilisent pas de « filtre classique » mais bien différents matériaux et/ou structures jouant le même rôle tel que le sol, des couches de matériaux drainants, etc. La complémentarité de ces modes d'action fait de la filtration une technique performante de dépollution permettant de traiter de très petites particules.
- La phyto-remédiation : l'intégration paysagère des ouvrages permet la plantation de diverses essences d'arbres ou types de végétaux qui peuvent jouer un rôle de dépollution. On peut distinguer, suivant les modes d'action :
  - La phyto-extraction : les polluants (essentiellement les métaux lourds dans l'espace public) contenus dans les boues de décantation et amoncelés dans les couches superficielles du sol sont absorbés par les racines, puis amenés et accumulés dans les parties hautes de la plante.
  - La phyto-dégradation : il s'agit d'une biodégradation des composés organiques et des hydrocarbures réalisée par la plante elle-même et par les microorganismes qui se développent sur les tiges souterraines.
  - La phyto-filtration ou rhizo-filtration : les métaux lourds contenus dans l'eau sont absorbés et concentrés dans les racines immergées.
 Les végétaux les mieux adaptés à cette dépollution sont des plantes aquatiques (macrophytes, hydrophytes et héliophytes) tel que roseaux, joncs, massettes, nénuphars, etc. Ces plantes permettent d'éliminer des polluants difficiles à traiter comme les métaux lourds, les hydrocarbures et les composés organiques.

### > Les ouvrages de prétraitement des eaux pluviales :



S'il existe des risques liés à l'activité ou des quantités importantes de pollution à traiter, le recours à des ouvrages de prétraitement est nécessaire. La majeure partie des polluants se fixant sur les M.E.S, les ouvrages de prétraitement sont essentiellement destinés à les piéger.



Source : CUGT, *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, Communauté Urbaine du Grand Toulouse CUGT version, avril 2009.

Ces différents ouvrages dépolluent efficacement les eaux et assurent la protection des dispositifs d'infiltration et/ou de rétention ainsi que les milieux vers lesquels les eaux sont renvoyées.

#### ASPECTS ECONOMIQUES

##### > Pérennité et entretien ; Intégrer la gestion dès la conception des ouvrages :

Pour garantir le bon fonctionnement des ouvrages, un entretien performant, pris en compte dès la phase conception, est une nécessité. Une attention toute particulière sera portée au maintien des performances hydrauliques. L'aménageur doit s'assurer que toutes les installations prévues pour la gestion du ruissellement pluvial conserveront leur rôle initial. Un espace vert prévu pour recueillir les eaux de ruissellement pluvial (que ce soit pour une période de retour de 10 ans ou de 100 ans) doit toujours garder les capacités de stockage et le fonctionnement hydraulique calculés lors de sa conception.

##### > Les coûts :

Les coûts sont difficiles à définir car ils dépendent du contexte global de l'aménagement. L'un des intérêts des solutions compensatoires réside dans la possibilité d'économies sur la taille des dispositifs « classiques » placés à l'aval d'un secteur à urbaniser. L'économie se situe aussi dans la multiplicité des usages et des fonctions des dispositifs qui confère aux espaces une plus-value sociale et environnementale (un terrain de sport intégré comme aire de stockage d'événements pluviaux exceptionnels par exemple).

## ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS

### > La multiplicité des usages :

La plupart des dispositifs de gestion des eaux pluviales dans l'espace public sont compatibles avec d'autres fonctions : loisir (plan d'eau, aire de jeux...), déplacement (voies et chemins d'accès pour piétons, autos, vélos, camions, stationnement), paysage (plantations, chemins de l'eau, etc.).

Il faut souligner à ce sujet que la double fonction d'un espace (hydraulique + sports ou loisirs par exemple) est l'assurance d'un bon entretien, alors qu'un espace dévolu à un simple stockage peut vite devenir un chancre urbain par manque d'intérêt de la part des citoyens et, à la longue, de la part du personnel chargé de l'entretien.



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*, Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

### > Acceptabilité sociale et culturelle :

La gestion de l'eau dans l'espace public induit la modification d'habitudes chez les usagers. Il s'agit de dépasser la compréhension réductrice de l'assainissement comme évacuation rapide de l'eau. Les espaces aménagés pour la mise en œuvre des solutions « alternatives » permettent de rendre aux habitants la compréhension de la temporalité des cycles de l'eau. Ces « jardins d'orage permettent de rencontrer la pluie » (1), de voir quelle partie des espaces prévus se remplit d'eau et de mesurer ainsi la violence d'une averse. La fréquence et la gradation d'un événement pluvial peuvent elles aussi être matérialisées par des dispositifs successifs. De plus, cette matérialisation rend à nouveau visible le risque de débordement et d'inondation.

Par le lien au cycle de l'eau et la responsabilité collective qu'il rend visible, l'assainissement pluvial peut devenir facteur de cohésion sociale.

### > Traitement paysager :

La mise en valeur du cycle de l'eau comme élément structurant de l'espace public peut se faire par la matérialisation du cheminement de l'eau de pluie dans des dispositifs visuels multifonctionnels. L'intégration paysagère de ces ouvrages sensibilise les habitants en leur faisant redécouvrir la réalité de l'eau à l'opposé de la conception traditionnelle qui les détache et les éloigne des questions techniques.

« Les nouveaux choix de techniques urbaines en matière de gestion de l'eau, rendent visibles et accessibles les chemins de l'eau. Ils rendent de nouveau possible l'expérience corporelle, toucher l'eau, modifier son cheminement, l'utiliser, la regarder couler, déborder, moins pour la maîtriser mais pour se rendre responsable de son devenir. » (MAHAUT V., *L'eau et la ville, le temps de la réconciliation Jardin d'orage & nouvelles rivières urbaines*, thèse de doctorat défendue à l'UCL, Ecole Polytechnique de Louvain, Département AUCE – Unité ARCH Architecture & Climat, 26 Octobre 2009.).



Source : V. MAHAUT, *Aperçu des techniques et procédés de gestion du cycle de l'eau*, Présentation Séminaire facilitateur quartier durable, IBGE, 8 décembre 2008.

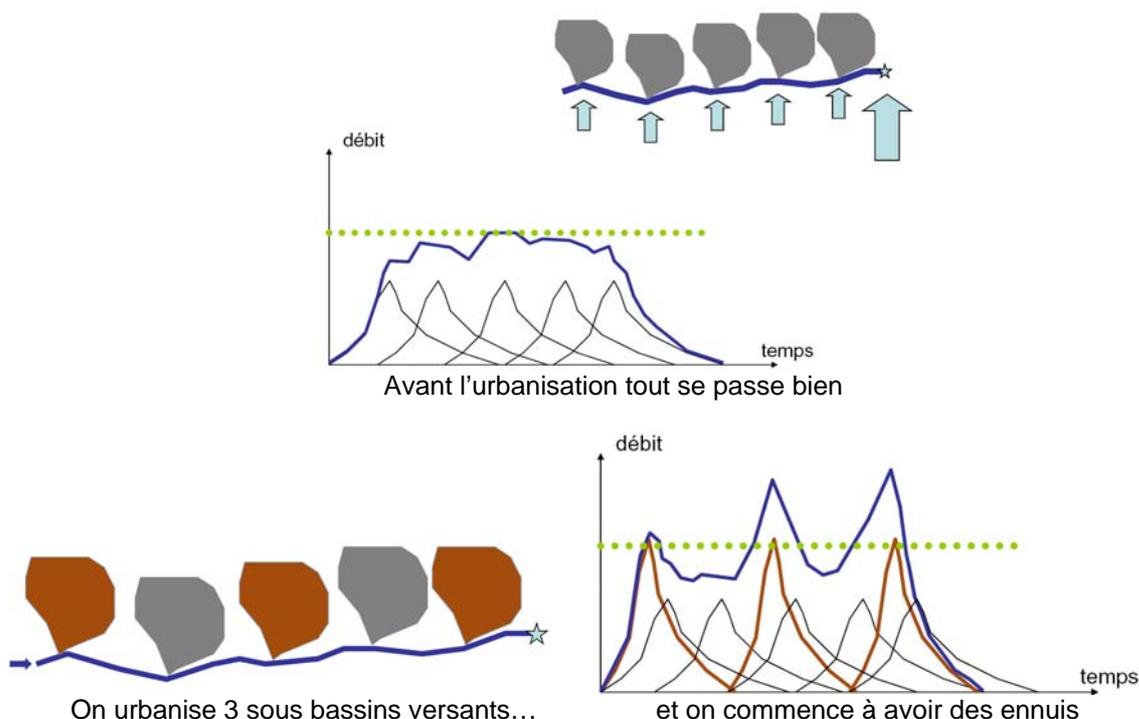
## ARBITRAGE

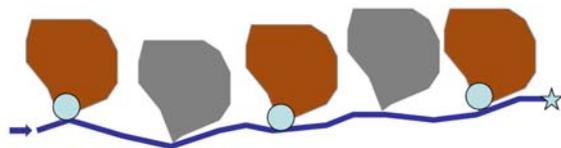
### > Le rapport au contexte (approche systémique) :

L'intervention dans l'espace public doit s'inscrire dans un système d'assainissement pluvial plus large, à l'échelle d'un ensemble (lotissement, rue, quartier, ville etc...) ou idéalement à l'échelle d'un bassin versant ou d'un micro bassin versant.

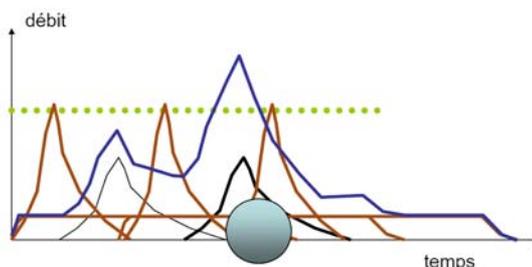
L'exemple ci-dessous met en évidence, sur un bassin versant donné, les limites d'une réflexion trop localisée qui ne tient pas compte du facteur d'échelle. Les effets, non désirés, sont, dans un premier temps, dus à l'urbanisation et, ensuite, dus à la mise en série de plusieurs dispositifs de rétention d'eau à débit régulé sensés résoudre le problème. L'urbanisation de 3 sous bassins versants provoque une augmentation du débit de pointe en aval de ceux-ci qui engendre des dépassements de la capacité d'exutoire (inondation) en trois points.

La mise en place de bassins de retenue à l'exutoire des sous bassins versants ne règle cependant pas tous les problèmes. La capacité de l'exutoire en aval reste problématique en un point et provoque toujours une crue au point bas en aval. Pour résoudre le problème, la solution consiste à supprimer le bassin de retenue le plus en aval.

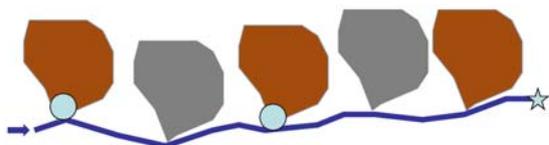




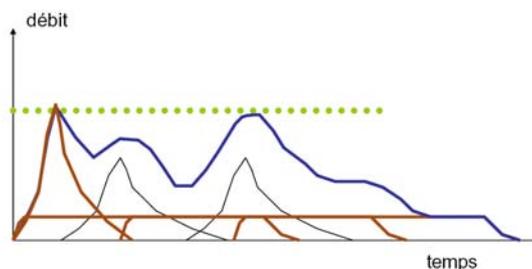
L'ingénierie se met en route et on installe des bassins de retenue à l'exutoire des sous bassins versants urbanisés



Mais la situation ne s'améliore pas pour autant...



Une solution possible : la suppression du bassin de retenue à l'exutoire du sous bassin versant urbanisé le plus en aval



Ce qui est bon à une échelle d'espace ne l'est pas nécessairement à une autre échelle...

Source : CHOCAT, *Les eaux pluviales dans l'aménagement : Principes stratégies et solutions techniques*, actes de conférence de la 2<sup>ème</sup> journée de l'eau de l'assemblée des Pays de Savoie, GRAIE, 27 mai 2009.

### > La compatibilité avec l'assainissement des eaux usées :

La gestion des eaux pluviales fait partie d'un tout. Elle ne peut être traitée séparément de la gestion des eaux usées car, traditionnellement, les réseaux d'assainissement sont conçus de manière à ce qu'ils soient rincés par les eaux de pluie. La gestion séparative ou la gestion alternative ne peut ignorer cette exigence. Les systèmes « alternatifs » ont, en effet, un impact sur les volumes d'eaux gérés par le système traditionnel du « tout à l'égout ». La question de l'élaboration d'une stratégie intégrée d'assainissement pour la ville, le quartier ou la rue devient donc prioritaire. Celle-ci implique une élaboration simultanée de la planification urbaine et des principes d'assainissement. Etablir un cadre de référence qui implique l'utilisation d'une approche intégrée pour la réalisation des nouveaux aménagements est indispensable.

### OUTILS :

- **Comparaison de mesures alternatives pour la gestion des eaux de pluie à l'échelle des parcelles**, outil réalisé pour Bruxelles Environnement – IBGE, Architecture & Climat – UCL 2009, [www.bruxellesenvironnement.be/outil\\_gestion\\_eau](http://www.bruxellesenvironnement.be/outil_gestion_eau)  
Destiné aux projets de petite taille (moins de 1000 m<sup>2</sup>), l'outil permet de déterminer le dimensionnement idéal des mesures compensatoires en fonction du débit de fuite souhaité. L'outil intègre les aspects de faisabilité, l'impact environnemental et le coût financier des différentes mesures compensatoires. Il s'accompagne d'une série de fiches décrivant de manière détaillée les différentes solutions envisageables en vue d'une meilleure gestion des eaux pluviales.
- **Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments**, info Fiche EAU01 : **Gérer les eaux pluviales sur la parcelle**, Bruxelles Environnement – IBGE, Octobre 2007.
- **L'infiltration en questions : Recommandations pour la faisabilité la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain**, ECOPLUIES, janvier 2009.
- **The SUDS (Sustainable Drainage Systems) manual**, CIRIA, 2007.
- **Guide à l'usage des professionnels : aménagement et eaux pluviales sur le territoire du grand Lyon**, GRAND LYON Communauté urbaine, juin 2008.



- **Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement**, GRAND TOULOUSE Communauté Urbaine du Grand Toulouse, version avril 2009.
- **Guide Technique : recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain**, Coordinateur du guide : S. Barraud, URGC, INSA de Lyon, janvier 2006.

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES :

### AUTRES FICHES A CONSULTER

- MAT 01, MAT 02, MAT 03, MAT 04 et MAT05

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

#### 1. Ouvrages généraux :

- MAHAUT V., *L'eau et la ville, le temps de la réconciliation Jardin d'orage & nouvelles rivières urbaines*, thèse de doctorat défendue à l'UCL, Ecole Polytechnique de Louvain, Département AUCE – Unité ARCH Architecture & Climat, 26 Octobre 2009.
- RBC-CERAA, *Contexte urbain de chaque ville. Mesure structurelles de gestion des eaux pluviales : techniques préventives mises en œuvre*, annexe à l'étude en support au Plan Pluie pour la Région de Bruxelles-Capitale, ISA St-Luc-CERAA asbl, décembre 2006.
- RBC, *Plan de gestion de l'eau – questions importantes*, Bruxelles Environnement – IBGE, plan approuvé par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en janvier 2009.
- RBC, *Rapport sur les incidences environnementales du projet de plan régional de lutte contre des inondations – Plan Pluie (2008-2011)* – Bruxelles Environnement – IBGE, plan approuvé par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en décembre 2008.
- ISE, *Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement facicule 1*, Missions Inter-Services de l'eau Loire-Atlantique, Maine et Loire, Mayenne, Sarthe, Vendée, juin 2004.
- DE BONDT Kevin, *Cartographie du potentiel d'infiltration-percolation en région bruxelloise. Rapport de l'étude « Capacités naturelles d'absorption de l'eau de pluie par les sols n Région de Bruxelles-Capitale »*, étude réalisée pour Bruxelles Environnement – IBGE, GEOL-VUB, 2008.
- CHOCAT, *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement*, B. Chocat et EURYDICE92, Ed Tec et Doc ; Lavoisier – Paris – 1997 – 1120p.
- CERTU, *La ville et son assainissement : Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau*, CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques), juillet 2003.
- IGEAT, *Imperméabilisation en Région bruxelloise et les mesures envisageables en matière d'urbanisme pour améliorer la situation*, IGEAT-ULB (Institut de Gestion de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire), décembre 2006.
- CERTU, *La ville et son assainissement : Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau*, CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques), juillet 2003.
- ECOPLUIES, *L'infiltration en questions : Recommandations pour la faisabilité la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain*, ECOPLUIES, janvier 2009.
- CIRIA, *The SUDS (Sustainable Drainage Systems) manual*, CIRIA, 2007.
- LYON, *Guide à l'usage des professionnels : Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du grand Lyon*, GRAND LYON Communauté urbaine, juin 2008.
- CUGT, *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, GRAND TOULOUSE Communauté Urbaine du Grand Toulouse, version avril 2009.
- A. De Herde, G. Vermeir, M.F. Godart, Y. Hanin, P. Boland, S. Reiter, M. Rychtáriková, E. Castiau, T. Pons, N. Martin, C. Meuris. A. Moreau, S. Xanthoulis *Design and Renovation of Urban Public Spaces for Sustainable Cities (DRUPSSuC)*. Final Report Phase 1. Brussels : Belgian Science Policy 2009 – 75 p. (Research Programme Science for a Sustainable Development)



**2. Sites internet :**

- <http://www.ecopluies.org>
- <http://www.grandlyon.com/Gestion-des-eaux-pluviales.3559.0.html>
- [http://www.grandtoulouse.org/jsp/fiche\\_article.jsp?CODE=80350885&LANGUE=0&RH=EAUX\\_PLUVIALES&RF=EAUX\\_PLUVIALES](http://www.grandtoulouse.org/jsp/fiche_article.jsp?CODE=80350885&LANGUE=0&RH=EAUX_PLUVIALES&RF=EAUX_PLUVIALES)
- [www.bruxellesenvironnement.be/outil\\_gestion\\_eau](http://www.bruxellesenvironnement.be/outil_gestion_eau)
- [www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville\\_assainissement\\_so.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf)
- <http://www.eauwaterzone.be/Home>
- <http://www.graie.org>
- <http://www.isc-cie.org> (bassin hydrographique international de l'Escaut)

