

essonne.fr



Essonne
LE CONSEIL GÉNÉRAL

Eaux pluviales urbaines

Une gestion à la source contre les inondations et les pollutions



Sommaire

PRINCIPES ET OPPORTUNITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES A LA SOURCE

Intervenir « à la source » pour une gestion durable des eaux pluviales.....	p 4
Des opportunités différentes en fonction du sol et de l'urbanisation.....	p 5
Centre-ville : du bassin enterré à la gestion des eaux pluviales sur les espaces publics.....	p 6
Zone résidentielle : la valorisation des espaces verts privés et publics.....	p 7
Zone d'activités : la superposition des usages pour une qualité paysagère et environnementale.....	p 8

CINQ FICHES TECHNIQUES PRESENTANT DIFFERENTS TYPES D'OUVRAGES

Fiche 1 : noue paysagère.....	p 10
Fiche 2 : bassin paysager sec ou en eau.....	p 11
Fiche 3 : espace public inondable.....	p 12
Fiche 4 : tranchée drainante et structure réservoir.....	p 13
Fiche 5 : toitures terrasses stockantes ou végétalisées.....	p 14

OUTILS – RESSOURCES – AIDES

Trois conditions pour réussir votre projet de gestion des eaux pluviales.....	p 16
Les outils réglementaires pour une meilleure gestion des eaux pluviales.....	p 18
Récupération de l'eau de pluie : un enjeu d'économie d'eau	p 20
Des projets accessibles à toutes les collectivités.....	p 21
Ressources documentaires	p 22
Appuis financier et technique.....	p 23

Edito

Alors que le développement d'un territoire comme l'Essonne révèle des enjeux d'aménagement très divers, il en est un essentiel qui reste peu évoqué : la gestion des eaux pluviales.

La bonne gestion des eaux pluviales est à la fois **un facteur de maîtrise du risque d'inondation**, mais aussi de préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques **contre les pollutions**.

Cette problématique fait l'objet d'une préoccupation forte de la part du Conseil général de l'Essonne.

Vue comme une contrainte d'aménageur, la gestion des eaux pluviales a trop longtemps consisté à évacuer directement ces eaux vers l'aval : cette solution a montré ses limites en matière de coût et d'efficacité. Il s'agit aujourd'hui de revoir cette façon de faire **en gérant l'eau au plus près de l'endroit où elle tombe et en la valorisant localement dans l'espace à aménager**.

Cette **approche alternative basée sur des techniques simples et moins coûteuses** nécessite une concertation plus importante entre les intervenants en amont de la définition du projet. Aussi, l'implication des élus locaux en matière de gestion des eaux pluviales dans la commande publique de l'aménagement est-elle essentielle afin de transformer les contraintes en opportunité d'aménagement et en solutions s'inscrivant dans une démarche de développement durable.

Le Conseil général de l'Essonne **accompagne** les collectivités locales dans leurs **projets innovants en matière de gestion de l'eau** et propose à cet effet **un appui technique et financier** pour la mise en œuvre de cette gestion des eaux pluviales dans notre département.

A travers la présentation d'outils divers, d'exemples d'aménagements associés, le contenu de cette plaquette vous sensibilisera à cette autre modalité de gestion des eaux pluviales : à la source...

Michel BERSON

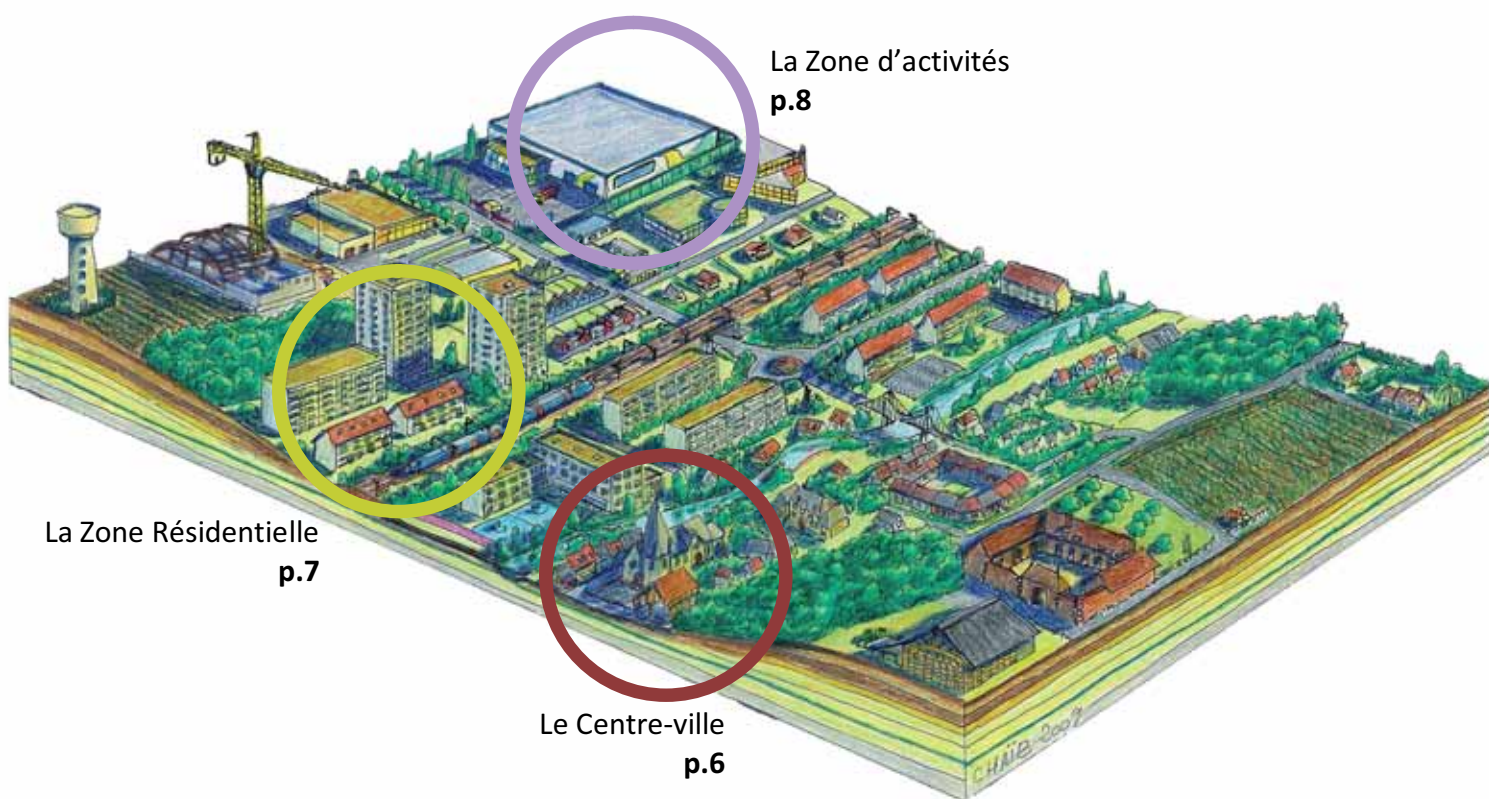
Président du Conseil général de l'Essonne

Intervenir « à la source » pour une gestion durable des eaux pluviales

La gestion « à la source » des eaux pluviales consiste à maîtriser ces eaux au plus près de l'endroit où elles tombent.

Cette gestion diffuse des écoulements participe à la maîtrise des ruissellements en favorisant l'infiltration des eaux et contribue à deux objectifs particulièrement importants en zone urbanisée :

- **La lutte contre les inondations**, en limitant les débordements par temps de pluie des réseaux et des petits et moyens cours d'eau dans les zones urbaines
- **La prévention des pollutions des cours d'eau**, en évitant la concentration des substances polluantes issues des surfaces imperméabilisées (métaux, hydrocarbures, produits phytosanitaires,...).



En outre, les ouvrages mis en œuvre pour assurer cette gestion alternative des eaux pluviales peuvent être combinés à d'autres espaces tels que des toitures, des espaces verts, des zones de circulation ou de stationnement, ce qui favorise :

- Une meilleure intégration des ouvrages dans les aménagements urbains,
- Des économies financières et foncières,
- L'entretien et la pérennité des ouvrages,
- La sensibilisation des riverains au cycle de l'eau en ville.

La gestion « à la source » des eaux pluviales constitue donc aujourd'hui non seulement un facteur d'amélioration de la gestion hydraulique des réseaux et des cours d'eau mais également une opportunité de valoriser un aménagement urbain et de satisfaire les critères de développement durable et de qualité environnementale...




Des opportunités différentes en fonction du sol et de l'urbanisation

Les techniques de gestion « à la source » des eaux pluviales peuvent être développées partout. Cependant, les objectifs des aménagements et leurs mises en œuvre seront différents et devront être basés sur un diagnostic préalable complet comprenant entre autres une analyse fine des possibilités d'infiltration.

Trois contextes urbains sont étudiés de manière schématique au regard de la situation géographique, de l'occupation urbaine et du contexte hydrologique :

- le centre-ville,
- la zone résidentielle,
- la zone d'activités.

Chaque type d'urbanisation présente des problématiques spécifiques en termes de ruissellement et d'inondation. Il possède également des atouts et des contraintes en matière de gestion à la source des eaux pluviales, qu'il est nécessaire de connaître pour définir les principes et les ouvrages de gestion adaptés.

	Le centre-ville	La zone résidentielle	La zone d'activités
Situation géographique	Fond de vallée	Coteau	Plateau
Occupation du sol	Habitat collectif, commerces, bureaux, équipements publics	Lotissement d'habitats individuels, grands ensembles	Activités (centres commerciaux, plateformes logistiques,...)
Densité du bâti			
Axes d'écoulement	Seine Cours d'eau	Vallons secs Fossés, Rus	Vallons secs Fossés, Rus
Nappe souterraine à faible profondeur	Fréquente	Peu fréquente	Peu fréquente
Atouts du secteur vis-à-vis de la gestion à la « source » des eaux pluviales	Emprises disponibles sur le domaine public pour implanter les ouvrages Sols favorables à l'infiltration des eaux pluviales (alluvions...)	Emprises disponibles sur le domaine privé pour implanter les ouvrages	Emprises disponibles sur le domaine privé pour implanter les ouvrages
Contraintes du secteur vis-à-vis de la gestion à la « source » des eaux pluviales	Faible emprise exploitable sur le domaine privé Précautions à prendre pour préserver la nappe souterraine des pollutions	Précautions à prendre pour ne pas aggraver les ruissellements vers l'aval Sols peu favorables à l'infiltration des eaux pluviales (limons, argiles)	Précautions à prendre pour ne pas aggraver les ruissellements vers l'aval Sols peu favorables à l'infiltration des eaux pluviales (limons, argiles)

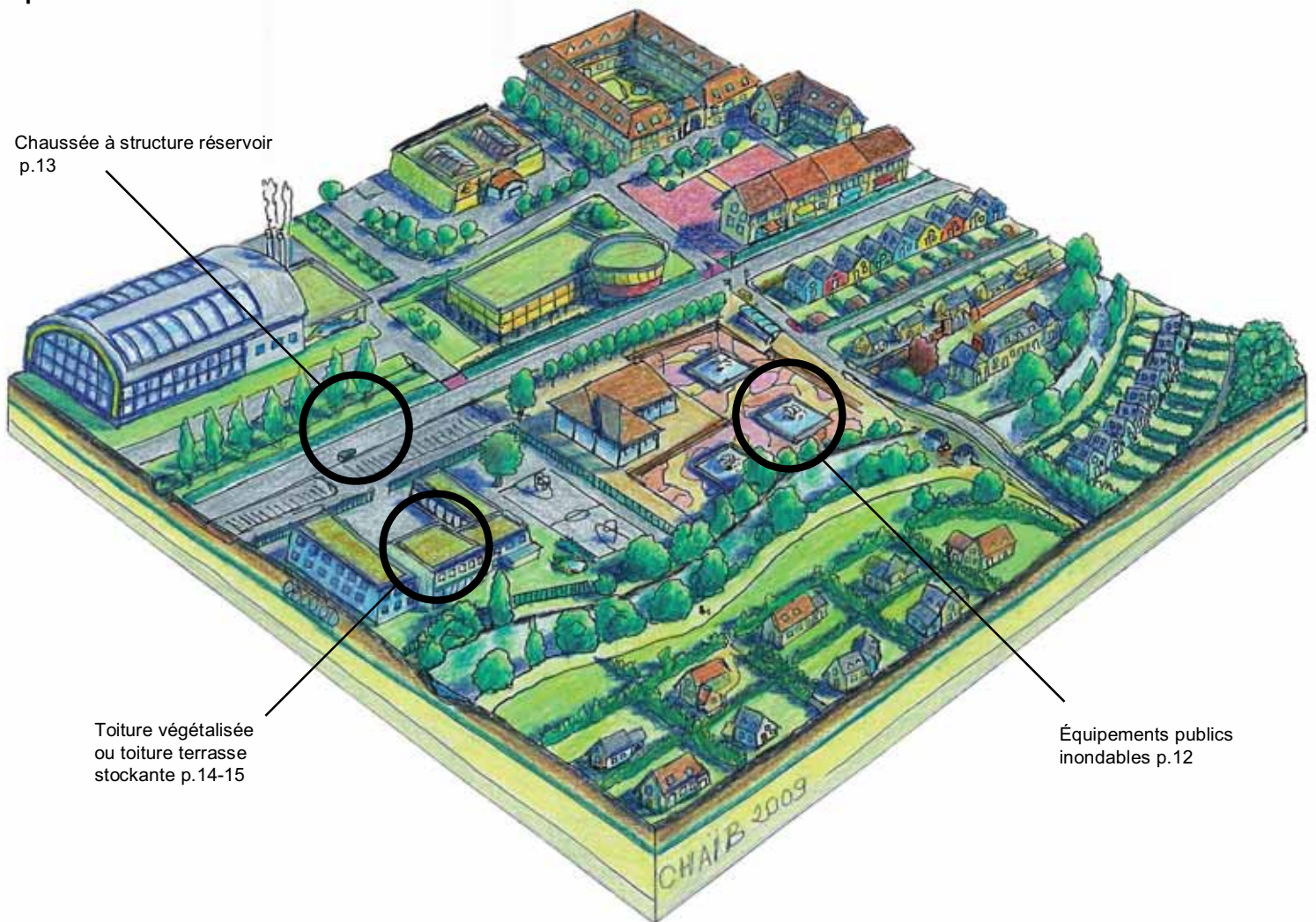
Avertissement : cette distinction a une vocation purement schématique, chaque projet et chaque territoire présentant des caractéristiques particulières.

Centre-ville

Du bassin enterré à la gestion des eaux pluviales sur les espaces publics

Jusqu'à présent, les ouvrages de lutte contre les inondations réalisés en centre-ville ont été majoritairement des bassins enterrés. Si ces ouvrages sont efficaces pour résoudre certains dysfonctionnements, ils sont également souvent coûteux tant pour leur réalisation que pour leur exploitation et leur entretien. Ils se révèlent également insuffisants pour compenser les effets d'une urbanisation toujours croissante, leurs dimensions étant limitées par les emprises disponibles.

Ainsi, il est nécessaire de trouver de nouvelles solutions pour gérer efficacement et durablement les eaux pluviales en centre ville.



Le centre-ville offre de multiples occasions d'intégrer d'autres types d'ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein des espaces publics, lors de leur création ou de leur requalification. Ce principe permet de rendre perméables des surfaces habituellement imperméables. Il permet également, par la superposition des fonctions hydraulique et urbaine, d'augmenter les emprises de stockage et la protection contre les pluies plus importantes, tout en réalisant une économie foncière et financière.

Les ouvrages se vidangent par infiltration si le sol le permet ou à débit limité en fonction des capacités des réseaux ou des cours d'eau situés en aval.

Zone résidentielle

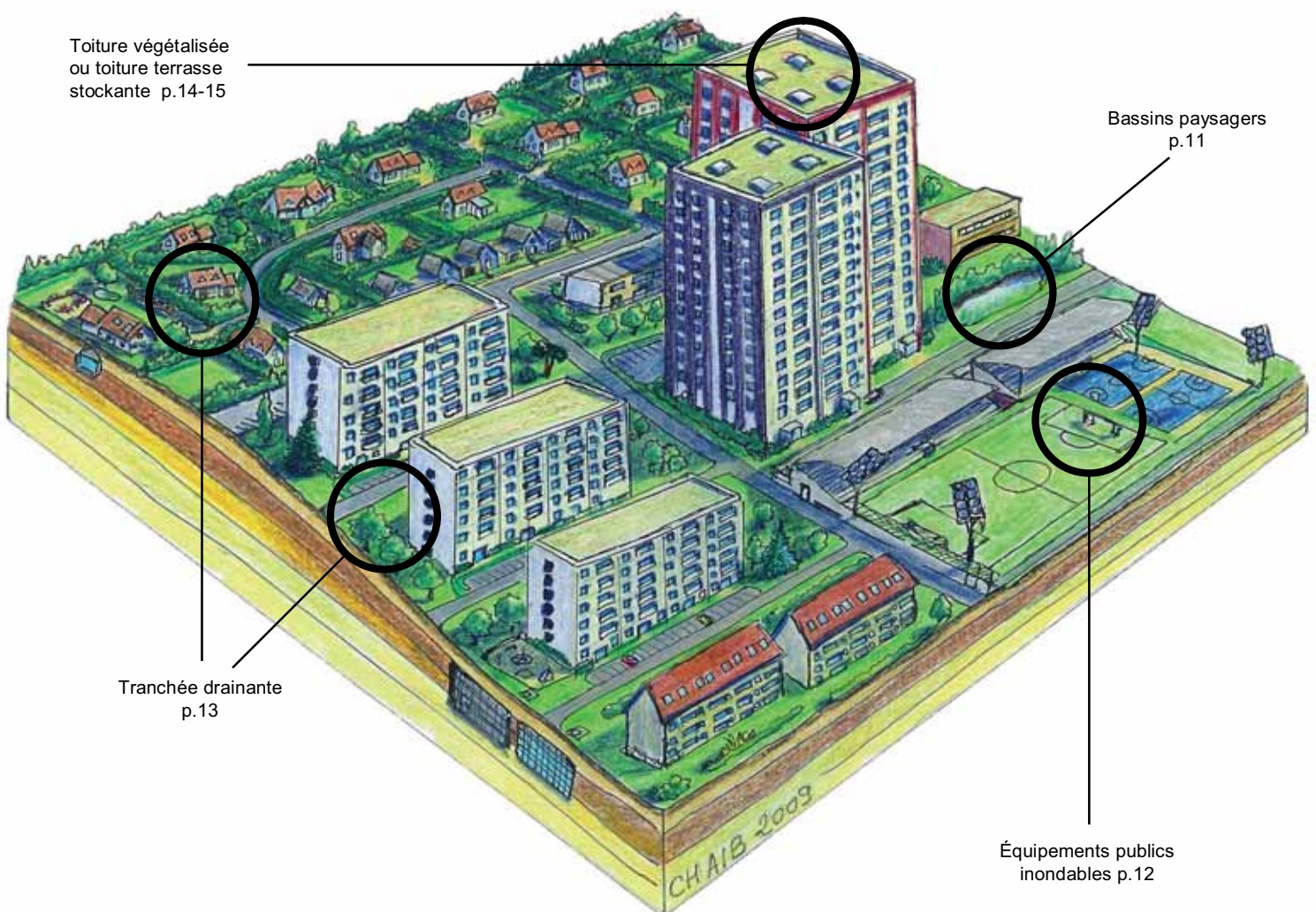
La valorisation des espaces verts privés et publics

Le développement de l'urbanisation et notamment la création de zones résidentielles périphériques conduit à une augmentation des surfaces imperméabilisées pouvant entraîner des dysfonctionnements hydrauliques localement et dans les centres urbains situés en aval.

Il est donc nécessaire de mettre en place des principes de gestion des eaux pluviales assurant une limitation des écoulements vers l'aval.

Les zones résidentielles sont favorables à la création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein des espaces verts privés ou publics, ou sur les toitures.

Les ouvrages se vidangent par infiltration si le sol le permet ou à débit limité le long des axes de ruissellement existants.



Zone d'activités

La superposition des usages pour une qualité paysagère et environnementale

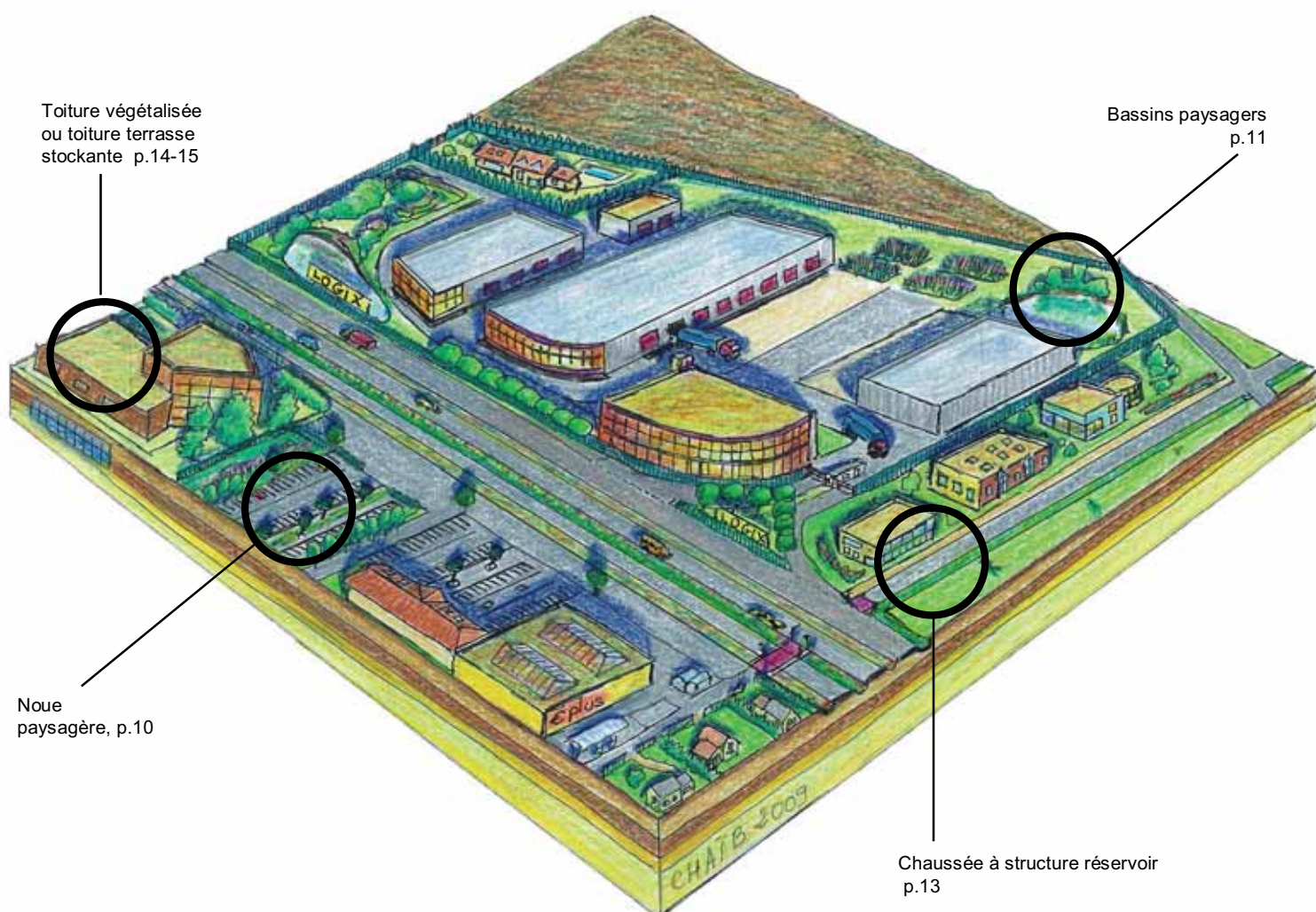
Les centres-villes s'étant généralement développés dans les fonds de vallées et sur les coteaux, les zones d'activités sont souvent implantées sur les hauteurs (plateaux agricoles notamment). Ainsi, lors de leur création ou de leur requalification, il est indispensable de prévoir une gestion des eaux pluviales assurant la non aggravation de la situation hydraulique des zones situées en aval.

Jusqu'à présent, la majorité des ouvrages de gestion des eaux pluviales réalisés dans ces zones ont été de grands bassins imperméables, profonds et clos. Si ces ouvrages permettent une réponse individuelle sur un minimum d'espace aux exigences de rejet par temps de pluie, ils représentent cependant des espaces « perdus » et inesthétiques alors que des solutions existent pour concilier les usages.

Ce type d'urbanisation présente le plus souvent de grandes surfaces de toitures, de stationnement ou de logistique pouvant accueillir des ouvrages intégrés de gestion des eaux pluviales.

La superposition des fonctions hydrauliques et urbaines assure une économie foncière et financière.

Les ouvrages se vidangent par infiltration si le sol le permet ou à débit limité selon les capacités des fossés ou des réseaux d'assainissement existants en aval.



Cinq fiches techniques

Ces fiches techniques présentent chaque ouvrage de gestion des eaux pluviales mis en scène dans le centre ville, la zone résidentielle et la zone d'activités.

Ces différents ouvrages sont transposables d'un secteur à un autre et peuvent être combinés.

- La noue paysagère
- Le bassin paysager sec ou en eau
- L'espace public inondable
- La tranchée drainante et structure réservoir
- Les toitures terrasses stockantes ou végétalisées

Fiche 1 : noue paysagère

Présentation

La noue est un modelé de terrain, souvent sous forme d'un fossé large et peu profond, généralement végétalisé, qui permet de collecter ou de stocker l'eau de pluie.

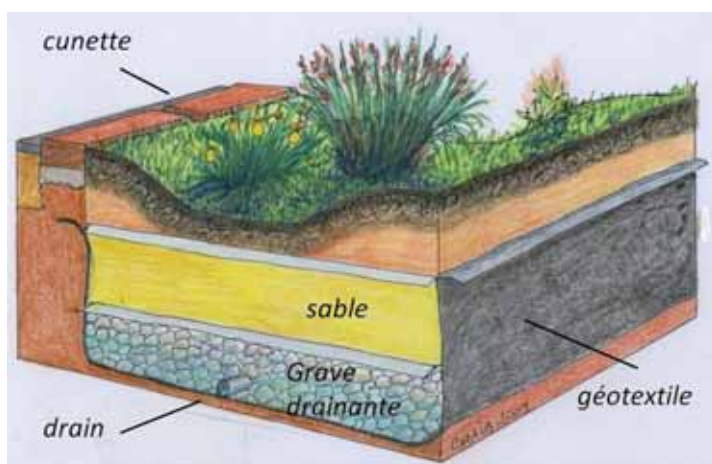
Le profil en travers est en pente douce.

L'alimentation de la noue se fait par ruissellement direct ou par canalisations/avaloirs et sa vidange par infiltration ou à débit régulé.



Parking de centre commercial

© DENW-CG91



Coupe schématique d'une noue

Avantages

- Intégration aux profils de voirie, aux zones de stationnement, aux espaces verts
- Valorisation paysagère
- Peu de technicité et faible coût à la réalisation et à l'exploitation
- Dépollution des eaux pluviales par filtration et décantation
- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement

Précautions et recommandations

- Créer des cloisonnements le long de la noue pour optimiser le volume de stockage dans le cas d'un profil en long pentu
- Mettre en place des équipements d'interception (séparateur à hydrocarbures, vanne) et/ou imperméabiliser les ouvrages en cas de zone à risques (camions, zones de stockage d'hydrocarbures, ...)
- Éviter le salage des voiries raccordées sur les noues ou choisir des espèces végétales résistantes

Surveillance et entretien

- Deux visites d'entretien par an au minimum : entretien de la végétation et nettoyage des ouvrages de vidange et de régulation
- Curage exceptionnel si pollution accidentelle

Coût : en fonction des dimensions de la noue et des conditions de mise en œuvre

- Terrassements + géotextile + drain + végétalisation : 60 €/m³ (hors ouvrages type regards, avaloirs, régulation, ...)
- Limiteur de débit type Vortex : 2000 à 3000 €/unité

Fiche 2 : bassin paysager sec ou en eau

Présentation

Le bassin paysager est un espace végétalisé peu profond, perméable ou étanche, qui permet de stocker les eaux de pluie.

Le bassin peut conserver un espace en eau, permettant de lui associer une valorisation écologique.

L'alimentation se fait par ruissellement direct ou par canalisations/avaloirs et sa vidange par infiltration ou à débit régulé vers l'aval.



Bassin paysager en eau – Mairie de Marcoussis



Bassin paysager inondable – Jardin des Artistes à Noisy-le-Grand

Avantages

- Intégration dans les espaces verts ou les giratoires
- Possibilité de superposition de la fonction hydraulique avec un espace paysager ou écologique (zone humide) et de loisirs (bassin sec)
- Peu de technicité et faible coût à la réalisation et à l'exploitation pour le bassin sec
- Dépollution des eaux pluviales par filtration et décantation

Précautions et recommandations

- Contrôler l'étanchéité (bassin en eau)
- Prévoir une gestion écologique du bassin en eau : compétences spécifiques et surveillance régulière de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore
- Mettre en place des équipements d'interception (séparateur à hydrocarbures, vanne) et/ou imperméabiliser les ouvrages en cas de risque de pollution accidentelle

Surveillance et entretien

- Deux visites d'entretien par an au minimum : faucardage et nettoyage des ouvrages de vidange et de régulation
- Surveillance plus fréquente de la qualité de l'eau (développement d'algues, dépôts) pour le bassin en eau
- Curage exceptionnel en cas de pollution accidentelle

Coût : en fonction des dimensions du bassin et des conditions de mise en œuvre

- Bassin : terrassements + évacuation + géotextile + drain + végétation : 100 €/m³ (hors ouvrages type regards, avaloirs, régulation, ...)
- Limiteur de débit type Vortex : 2000 à 3000 €/unité

Fiche 3 : espace public inondable

Présentation

L'aménagement consiste à créer une zone de stockage des eaux pluviales par inondation temporaire de tout ou partie d'un espace public (place, aire de jeux, terrain de sport).

L'alimentation se fait par ruissellement direct ou avaloirs et la vidange par infiltration ou à débit régulé vers l'aval.



Placette inondable à Villemeisson-sur-Orge

© DENV-C697



La Saussaie à Saint-Denis

© Composante Urbaine

Avantages

- Intégration dans les espaces verts
- Superposition de la fonction hydraulique avec la fonction initiale de l'espace public (place, aire de jeux, terrain de sport)
- Possibilité de connexion avec un bassin de stockage enterré :
 - . soit pour les pluies courantes, afin de retarder l'inondation de l'espace public,
 - . soit pour les pluies importantes afin de limiter le volume de stockage sur l'espace public,
 - . soit en vue de la réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries

Précautions et recommandations

- Mettre en place des équipements de prétraitement afin de limiter les apports de fines sur l'espace et assurer son accessibilité et sa remise en fonctionnement complète après la pluie
- Définir la fréquence et les hauteurs d'inondation acceptables en fonction des usages de l'espace
- Informer les riverains sur l'inondabilité du site et son fonctionnement par temps de pluie

Surveillance et entretien

Visite d'entretien mensuelle : nettoyage des ouvrages d'alimentation et de vidange

Coût :

- Équipements d'assainissement classiques : grilles avaloirs, regards, canalisations de collecte
- Limiteur de débit de type vortex : 2000 à 3000 €/unité

Fiche 4 : tranchée drainante et structure réservoir

Présentation

La tranchée drainante est remplie de gravas poreuses ou de matériau de déconstruction permettant d'infiltrer ou réguler les eaux pluviales. Elle est alimentée par infiltration à travers un revêtement poreux en surface (végétalisation, graviers, pavés, enrobé, ...) ou par canalisations/avaloirs.

En cas de fortes contraintes d'implantation, il est possible de remplacer ces matériaux de remplissage par des structures de stockage alvéolaires ou modulaires. La vidange se fait par infiltration ou à débit régulé vers l'aval.

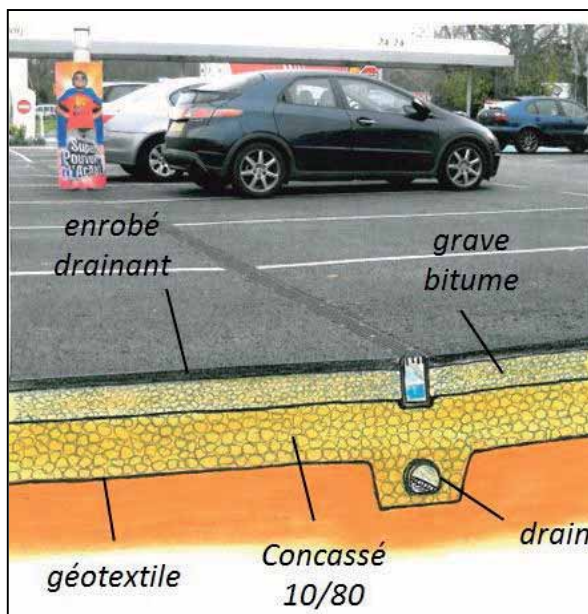


Schéma de principe d'une structure drainante sous parking

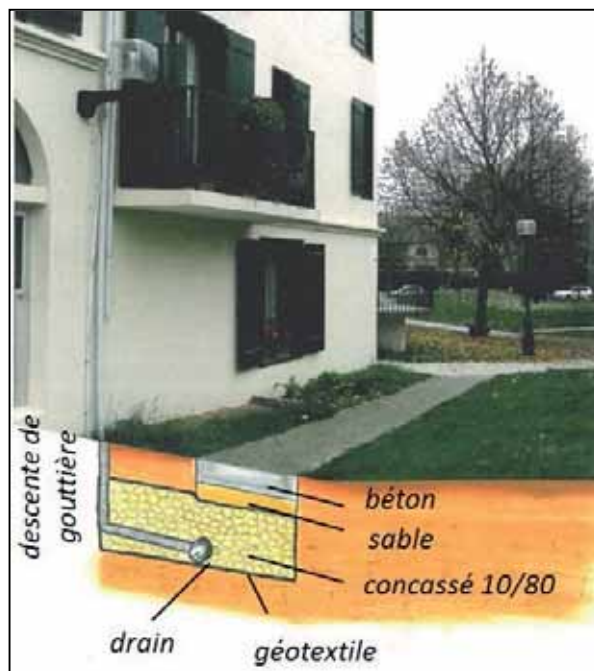


Schéma de principe d'une tranchée drainante pour une gestion à la parcelle

Avantages

- Bien adaptée pour une gestion à la parcelle
- Implantation possible sous tout type de surface : espace vert, trottoir, piste cyclable, stationnement, chaussée, place urbaine...
- Peu de technicité et faible coût à la réalisation et à l'exploitation
- Bonnes propriétés mécaniques
- Bonne dépollution des eaux pluviales par décantation

Précautions et recommandations

- Vérifier la provenance et la nature des matériaux utilisés (respect des principes de conception)
- Installer des systèmes de pré-traitement en amont pour éviter le colmatage de la structure
- Installer un séparateur à hydrocarbures ou une vanne de coupure, imperméabiliser les ouvrages en cas de risque de pollution accidentelle
- Interdire le balayage, proscrire le sablage et les fondants chimiques sur les enrobés poreux afin d'éviter leur colmatage.
- En période hivernale, utiliser seulement des sels de classe A

Surveillance et entretien

- Entretien régulier de la surface des ouvrages : ramassage des végétaux et déchets, aspiration sur les voiries (pour les enrobés une fois par semaine à une fois par mois selon le trafic)
- Curage / nettoyage des équipements d'alimentation, de vidange, de pré-traitement tous les 6 mois

Coût : en fonction des dimensions de la tranchée, des conditions de mise en œuvre, du revêtement de surface

- Tranchée + géotextile + drain + gravas : de 80 €/m³ à 240 €/m³ stocké (hors revêtement de surface, ouvrages type regards, avaloirs, régulation)
- Limiteur de débit type Vortex ≈ 2000 à 3000 €/unité
- Structures modulaires : plus de 300 €/m³

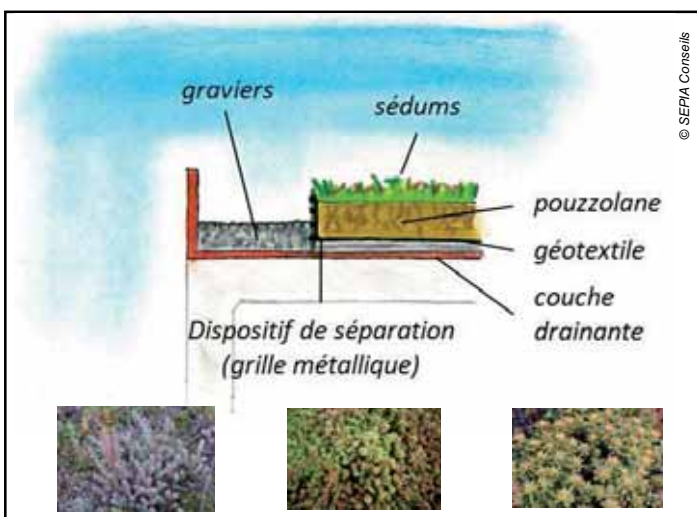
Fiche 5 : toitures terrasses stockantes ou végétalisées

Le choix de mettre en place une toiture stockante, terrasse ou végétalisée, repose sur plusieurs facteurs :

- l'intégration paysagère,
- le gain énergétique et phonique,
- l'implantation d'installations de climatisation, chauffage ou autre en toiture nécessitant de laisser accessible la toiture,
- les prescriptions hydrauliques en aval de la toiture : obligation de réguler tous les évènements pluvieux ou réduction des volumes rejetés annuellement.



Toiture végétalisée d'un collège



Coupe schématique de toiture végétalisée et exemples de sédums utilisés

Les toitures terrasses stockantes et les toitures végétalisées sont des aménagements à ne pas confondre, répondant à des objectifs différents.

En effet, les normes constructeurs ne permettent pas actuellement de coupler une toiture végétalisée à un dispositif de régulation du débit de rejet. La régulation et la quantité d'eau retenue puis évaporée par la toiture végétalisée dépend seulement de ses caractéristiques (notamment type de végétation).

Les performances hydrauliques de la toiture végétalisée sont donc à évaluer au cas par cas tandis qu'elles sont parfaitement calibrées pour une toiture stockante dont c'est le seul objectif.

	Toiture terrasse stockante	Toiture végétalisée
Valorisation paysagère	non	Dépend des espèces végétales choisies
Amélioration des isolations thermique et phonique	non	oui
Possibilité de mise en place sur toiture accessible	non	oui
Gestion des eaux pluviales par régulation du débit	oui (crépine calibrée)	Selon le type de végétation et la saison
Gestion des eaux pluviales par évapotranspiration	non	oui sauf en hiver
Entretien	2 fois par an	2 fois par an ou + selon les espèces végétales choisies
Difficulté de mise en œuvre	facile	moyenne

Toiture terrasse stockante	Toiture végétalisée
Présentation	Présentation
<p>L'eau de pluie est stockée sur quelques centimètres sur le toit puis vidangée à débit limité vers l'aval (vers le réseau, le milieu superficiel ou un ouvrage de stockage en pied de bâtiment).</p> <p>Les matériaux et techniques sont variables selon l'accessibilité, la protection de la toiture, la technique d'isolation, le support.</p>	<p>La toiture est constituée de trois couches : végétation, substrat, couche drainante.</p> <p>L'eau de pluie est absorbée par la végétation présente sur la toiture (évapo transpiration) et/ou restituée vers l'aval par la couche drainante et le substrat selon son état de saturation.</p> <p>Les toitures végétalisées sont de type extensif « tapis végétal », semi-extensif ou intensif « terrasse-jardin », selon l'épaisseur du substrat et le type de végétation.</p> <p>L'intégration est possible sur tout type de toiture, plate ou en pente.</p> <p>Les matériaux et techniques sont variables selon l'accessibilité, la protection de la toiture, la technique d'isolation, le support.</p>
Avantages	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> - Économie foncière - Pas de surcharge induite par rapport aux dispositions constructives traditionnelles - Peu de technicité et faible surcoût à la réalisation et à l'exploitation (équipement de vidange) 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu de technicité et faible surcoût à la réalisation et à l'exploitation pour une nouvelle structure - Valorisation paysagère - Développement de la bio-diversité - Réduction des chocs thermiques et protection phonique supplémentaire dans le bâtiment (contribution éventuelle à des cibles HQE) - Protection de l'étanchéité de la toiture
Précautions et recommandations	Précautions et recommandations
<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier les charges portantes si l'implantation se fait sur une toiture existante - Assurer une bonne étanchéité de la toiture 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner les structures de bâti en fonction du type de toiture choisi ou vérifier les charges portantes dans le cas d'une implantation sur un bâti existant - Assurer une bonne étanchéité de la toiture - Pour des toitures intensives, privilégier la mise en place d'espèces végétales ne nécessitant ni arrosage ni entretien (exemple : sédums)
Surveillance et entretien	Surveillance et entretien
Deux visites d'entretiens annuels	<ul style="list-style-type: none"> - Deux visites d'entretien par an en fin d'automne et début d'été - Entretien paysager si nécessaire (désherbage, arrosage en période sèche...)
Coût	Coût
<p>En fonction des aménagements réalisés en toiture et des conditions d'accessibilité à la toiture : de 7 à 30 €/m²</p>	<p>En fonction des surfaces de toiture, des pentes, de la végétation choisie, des conditions d'accessibilité et des éventuels travaux de renforcement de la structure.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toiture extensive : étanchéité anti-racine + géotextile + couche de drainage + substrat + végétation + 1ère visite de contrôle ≈ 45 à 100 €/m² - Terrasse jardin ≈ 150 à 300 €/m²

Trois conditions pour réussir votre projet

1 UN DIAGNOSTIC PRÉALABLE COMPLET pour garantir l'intégration des ouvrages dans le milieu naturel et l'aménagement

Engagé en amont, un diagnostic complet du site apporte les éléments nécessaires pour concevoir le système de gestion des eaux pluviales le mieux adapté à l'opération d'aménagement.

Il repose sur l'analyse :

- du contexte géologique, topographique, hydrologique et hydraulique du bassin versant (importance des analyses de sols et des capacités d'infiltration),
- de la vulnérabilité des cours d'eau, des eaux souterraines et des milieux naturels à proximité,
- des réglementations en vigueur sur le site,
- des exigences des gestionnaires des réseaux d'assainissement, des cours d'eau, et des futurs ouvrages,
- de la vocation de l'opération et de l'organisation du plan d'aménagement : densité urbaine, enjeux paysagers, conditions d'accès aux ouvrages, niveau de sécurité, ...

Cette analyse permet de définir les contraintes du site et de fixer le cadre des futurs ouvrages :

- le niveau de protection,
- le mode de vidange : infiltration ou régulation,
- le débit de rejet et le temps de vidange,
- les caractéristiques acceptables des ouvrages : localisation, profondeur, sec ou en eau, enterré ou à ciel ouvert, végétalisé ou minéral, ...
- l'opportunité de réutiliser les eaux pluviales (voir page 20).

Comment savoir si le terrain est approprié pour l'infiltration ? Que faire avec un sol peu perméable ?

La faisabilité d'un projet d'infiltration des eaux pluviales sera principalement jugée au vu de la capacité des sols à infiltrer. Pour appréhender le plus fidèlement l'infiltration dans le futur ouvrage, on peut procéder à des fouilles à la pelle mécanique (1 à 2 m de profondeur, en fonction de la profondeur du futur ouvrage). Les fouilles sont remplies d'eau sur une hauteur d'un mètre environ et la baisse de niveau est suivie dans le temps ; si le temps de vidange de la fouille est de moins d'une heure, la fouille sera remplie à nouveau et la baisse suivie à nouveau. Si le temps des deux vidanges successives reste inférieur à 2 heures, une troisième mise en eau sera nécessaire pour apprécier l'effet de la saturation des sols avec le temps.



© SEPIA Conseils

Remplissage d'une fouille pour essai d'infiltration



Au stade de la conception, des mesures in situ en différents points et aux profondeurs correspondant aux futurs ouvrages sont indispensables. Sur des sols en milieu urbain fréquemment remaniés, cette densité des mesures est rendue d'autant plus indispensable par la variabilité des capacités d'infiltration des sols. Il est recommandé de réaliser les essais après de possibles mouvements de déblais/remblais. Pour éviter toute mauvaise surprise lors de la mise en œuvre, le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre ne doivent pas négliger cette phase de diagnostic.

Des capacités d'infiltration limitées ne sont pas rédhibitoires pour un projet de gestion alternative des eaux de pluie. En effet, dans un tel contexte, le projet ne visera pas une infiltration totale des eaux de pluie mais une infiltration seulement partielle voire une simple régulation, la plus intégrée possible dans son contexte, avant restitution vers un exutoire.

de gestion des eaux pluviales...

2 UNE CONCEPTION ET UNE RÉALISATION prenant en compte les principes de la gestion « à la source » des eaux pluviales

La gestion « à la source » des eaux pluviales repose sur des principes de ralentissement des écoulements, de stockage localisé, d'infiltration et de vidange à débit régulé. En cela, elle nécessite une approche différente de celle utilisée pour l'assainissement traditionnel.

La réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales ne requiert pas, en général, une grande technicité. Toutefois, **le responsable du suivi du chantier doit être vigilant à la nature des matériaux et équipements mis en place, au respect des principes de conception et de dimensionnement et à l'interdiction de toute adaptation empirique en phase chantier.**

Les contrôles à effectuer pendant les travaux et à la réception concernent :

- les matériaux,
- les fils d'eau,
- la mise en place des équipements spéciaux: régulateurs, ouvrages de prétraitement, géotextiles, ...
- les installations de protection des ouvrages en phase chantier,
- la conformité des volumes de stockage et des diamètres.

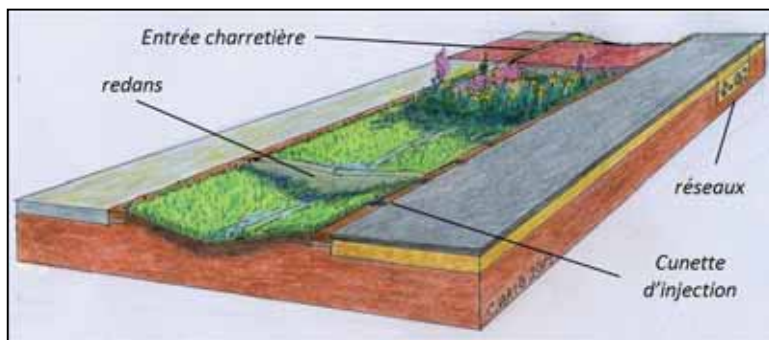


Schéma d'une noue avec redans : dès la conception, le caractère rustique de l'aménagement doit être recherché pour permettre une mise en œuvre et un entretien faciles

3 UN ENTRETIEN DES OUVRAGES pour favoriser leur pérennité

La pérennité des ouvrages de gestion des eaux pluviales repose sur :

- leur protection pendant la phase chantier,
- la mise en place d'équipements limitant les risques de pollution et de colmatage,
- leur entretien après réalisation.

Colmatage ?

Le colmatage d'un ouvrage d'infiltration est dû au dépôt de particules fines, éventuellement aggravé par le développement d'un biofilm en surface (algues, bactéries).

Pour limiter ce phénomène :

- les premiers compartiments du système doivent être efficaces en terme de décantation,
- le fond des bassins d'infiltration à l'air libre est à protéger par une couche de graviers (ou autre matériau similaire) ou à végétaliser,
- les opérations éventuelles d'enlèvement de sédiments sont à réaliser avec précaution.

Les outils réglementaires pour une

Les collectivités ou les structures compétentes disposent de plusieurs outils pour appréhender la gestion des eaux pluviales du point de vue de l'hydraulique ou de l'aménagement du territoire. L'urbanisation du département rend nécessaire une application efficace des règles de maîtrise des eaux pluviales afin de ne pas aggraver les risques d'inondations et de pollutions. Ces outils peuvent être réglementaires ou de planification et concernent différentes échelles.

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie**, document majeur de planification de la gestion de l'eau adopté en 2009, comporte des dispositions visant à limiter le ruissellement en zones urbaines, par la maîtrise de l'imperméabilisation et des débits de fuite en zones urbaines et le recours privilégié dans les projets neufs ou de renouvellement des techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle (dispositions 145 et 146). Le SDAGE mentionne à défaut un débit de fuite de 1l/s/ha.

Les **Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** sont une déclinaison à une échelle plus fine du SDAGE et peuvent comporter des dispositions particulières, en lien avec les spécificités du territoire.

Selon le code de l'Environnement (articles L212-1 et L212-5-2), les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec le SDAGE et le SAGE.

Tous les documents du SDAGE sont accessibles sur le site de la DRIEE-IF (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France) <http://www.ile-de-france.ecologie.gouv.fr>, rubrique Eau et Milieux Aquatiques.

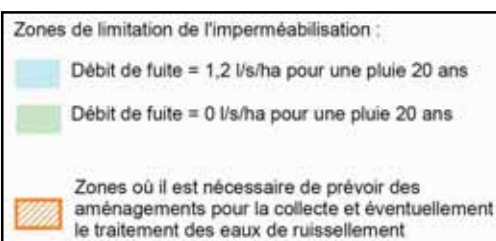


Concernant les outils à l'échelle de la collectivité, le **SCOT** et le **PLU** identifient les zones inondables et les axes de ruissellement et définissent des règles relatives à l'occupation des sols.

Le **zonage d'assainissement pluvial** découpe le territoire par secteurs en fonction des niveaux de risques de ruissellement ou d'inondation, sur chaque secteur ou en aval. Il y établit des règles de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales vis-à-vis par exemple du débit de fuite autorisé, de la période de protection, des techniques de gestion (infiltration, gestion à la parcelle, ...) ou des exigences de dépollution.



Extrait de plan de zonage des Eaux pluviales
Source Schéma directeur d'assainissement de Gif-sur-Yvette



meilleure gestion des eaux pluviales

Après enquête publique et approbation, il faut annexer le zonage au PLU pour le rendre applicable. 

Ses prescriptions sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales et sur leur entretien pourront ainsi être imposées aux aménagements, à travers le règlement de lotissement, le Cahier des Charges de Cession de Terrain (CCCT), ou encore le Cahier de Prescriptions Environnementales (CPE).

Le règlement d'assainissement est un document également très précieux pour la collectivité.

Il précise les règles spécifiques de raccordement des eaux pluviales au réseau de la collectivité, si ce raccordement est autorisé par la collectivité. En effet, la collecte des eaux pluviales n'est pas une compétence obligatoire des collectivités.



Mme Baravian, vice-présidente du Syndicat Mixte de l'Orge Aval (SIVOA)

« Afin d'éviter toute détérioration de la situation dans un contexte d'urbanisation qui se poursuit sur le territoire, le syndicat a adopté dès 2003 un règlement, repris dans les documents d'urbanisme des communes, qui est particulièrement volontariste et à la hauteur des enjeux : la règle du « zéro rejet » pour les constructions nouvelles en matière de gestion des eaux pluviales.

Ceci a donné un outil aux maires et au syndicat pour faire évoluer les pratiques. A l'occasion de l'instruction des permis de construire ou dans le cadre de ses relations avec les communes, le syndicat fait la promotion des techniques alternatives auprès des pétitionnaires, souvent sur la base d'un conseil personnalisé aux aménageurs. L'intégration le plus tôt possible de la gestion des eaux pluviales dans un projet permet de trouver des solutions adaptées à chaque site à un coût acceptable..... »

Enfin, dans le cas d'un rejet hors réseau de collecte, les **opérations d'aménagement** sont soumises à déclaration ou à demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement, si leurs eaux pluviales sont rejetées dans le sol, le sous-sol ou un milieu superficiel (rubrique 2.1.5.0 de l'article R214-1 et suivants). Cette procédure oblige les pétitionnaires à maîtriser quantitativement et qualitativement le ruissellement en tenant compte des contraintes locales.



Développement de l'habitat pavillonnaire en Essonne



Importance des surfaces imperméabilisées dans les ZAC : exemple de la croix blanche à Ste Geneviève des Bois

Récupération de l'eau de pluie : un enjeu d'économie d'eau

La réglementation prévoit la possibilité de mettre en place des dispositifs de récupération des eaux pluviales pour des usages extérieurs ou intérieurs, depuis l'arrêté du 21 août 2008.

Ces dispositifs sont constitués par des cuves en surface ou enterrées, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments. En fonction de leur volume, elles permettront de satisfaire les usages concernés durant toute l'année ou en fonction de la pluviométrie.

Il est important de noter que la mise en place de ces dispositifs répond à un objectif d'économie de la ressource et non de gestion des événements pluvieux exceptionnels. En effet, il est souhaitable que la cuve de récupération soit pleine le plus souvent possible pour satisfaire les usages prévues, alors que les ouvrages de gestion des eaux pluviales doivent être vides la plupart du temps, afin de pouvoir stocker et réguler les événements pluvieux quand ils surviennent.

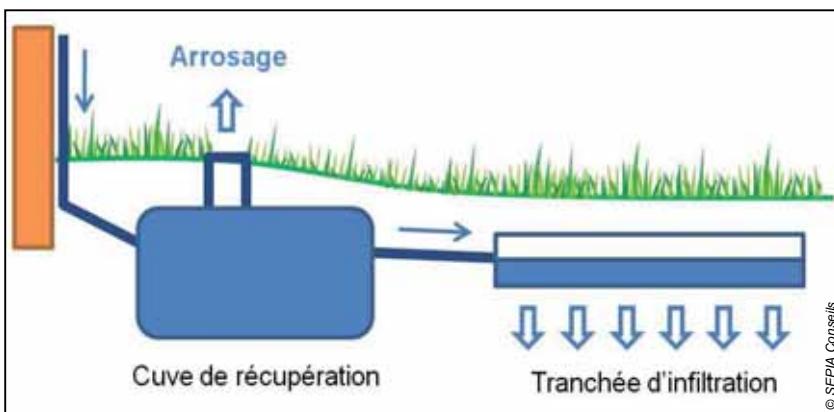


Schéma d'une cuve de récupération couplée à un dispositif d'infiltration

Il est cependant tout à fait possible de coupler ces deux fonctions :

- soit en associant la cuve de récupération à un ouvrage de stockage : la cuve est l'ouvrage qui se remplit de façon privilégiée dès qu'il pleut. Lorsque la cuve est pleine, le trop plein est dirigé vers un ouvrage de type noue ou tranchée drainante, dimensionné pour stocker la totalité de l'évènement pluvieux de référence,
- soit en utilisant une cuve mixte, c'est-à-dire offrant un volume pour la récupération des eaux pluviales en vue de leur utilisation, et un volume pour le stockage, régulé à débit limité.

Exemple de la commune de Sainte-Genève-des-Bois

La commune a mis en œuvre deux systèmes de récupération d'eau de pluie de grande taille (90 m³ chacun, dimensionnés pour une pluie décennale), associés à des drains diffuseurs :

- centre technique de la ferme de Liers : eau récupérée et prélevée pour l'arrosage des plantations nouvelles en ville
- centre technique Paul Langevin : eau récupérée pour le lavage des voie piétonnes, enlèvement des tags etc.

Ces opérations couplent l'enjeu de récupération des eaux et de déconnexion de volumes importants du réseau d'eaux pluviales par temps de pluie



Communication sur la réutilisation des eaux de pluie à Sainte-Genève-des-Bois



Installation d'une citerne de récupération d'eau de pluie d'un centre technique municipal

Des projets accessibles à toutes les collectivités

La gestion à la source des eaux pluviales est susceptible d'intéresser tous les types de territoires et de collectivités en Essonne..

En **milieu urbain**, ce principe de gestion intéressera les collectivités qui doivent absolument lutter contre l'imperméabilisation des sols. Souhaitant prévenir les ruissellements urbains dans un contexte foncier très contraint, elles trouveront dans ce principe une façon de concilier des usages urbains avec une gestion durable du cycle de l'eau et une qualité paysagère (retour de l'eau en ville).



Noue en secteur pavillonnaire



Bassin de régulation des eaux pluviales dans un parc urbain



Toiture végétalisée sur un complexe sportif

Dans les **secteurs plus ruraux**, les facteurs déclenchants peuvent être différents. La contrainte du ruissellement urbain est globalement moindre mais des projets d'aménagements (réfection de voiries, mise en séparatif de réseaux,...) peuvent amener les élus et leurs services à se poser des questions sur les choix de gestion des eaux pluviales. La mise en œuvre de ces principes de gestion nécessitera un diagnostic et une mise en œuvre plus fine mais aboutira à des coûts de travaux généralement inférieurs et à des conditions d'entretien et de surveillance facilitées. Le projet pourra également être l'occasion de remettre en valeur d'éventuels éléments du patrimoine (mares, rus..).



Noue avec redans en bord de route



Bassin d'infiltration en entrée de bourg



Puits d'infiltration le long d'une rue

De plus, la **gestion des eaux pluviales** (toitures végétalisées, récupération des eaux pluviales, gestion des eaux pluviales à la parcelle...) contribue à l'atteinte de plusieurs cibles Haute Qualité Environnementale (cibles d'éco gestion, cibles de confort etc.). L'éco conditionnalité des aides qui tend à se généraliser (aménagements, bâtiments...) devrait inciter les collectivités à une prise en compte accrue de ces techniques.

Ressources documentaires

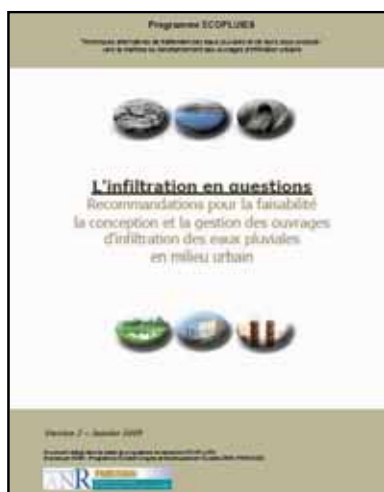
SITES INTERNET

- CERTU (Centre d'Etudes sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) www.certu.fr
- GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau) www.graie.org
- ADOPTA (association douaisienne pour la promotion des techniques alternatives) www.adopta.free.fr
- ADIVET (Association pour le Développement et l'Innovation en Végétalisation Extensive de Toiture) www.adivet.net

OUVRAGES

Une documentation importante est disponible sur l'intégration des eaux pluviales dans l'urbanisme.

Une sélection d'ouvrages accessibles gratuitement est présentée



Ouvrages du CERTU :

- Assainissement pluvial intégré dans l'aménagement – Eléments clés pour le recours aux techniques alternatives (CERTU, 2008)
- La ville et son assainissement - Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau (CERTU, 2003) - Téléchargeable sur http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf

Ouvrages du GRAIE :

- Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme (ouvrage collectif, GRAIE, 2009) - Téléchargeable sur http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/guidepurba.pdf
- L'infiltration en questions : recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain (programme ECOPLUIES, 2009) - Téléchargeable sur http://www.graie.org/ecopluiies/delivrables/55729e_guidemodifie_20090203fin6-2.pdf
- Recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain (2006) - Téléchargeable sur http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/Guideinfiltrationbarraud.pdf

Appuis financier et technique

Le Conseil général de l'Essonne développe une politique d'aide volontariste auprès des collectivités dans les domaines de :

- la valorisation des rivières et zones humides,
- la gestion des inondations,
- la dépollution et l'assainissement,
- l'alimentation en eau potable.

Il développe sa politique dans le cadre de **contrats par territoire**, orientés vers la préservation des milieux aquatiques et des ressources en eau, ainsi que la protection des biens et des personnes (face aux risques d'inondations et de ruissellements). La politique donne la **priorité aux actions préventives**, contribuant à une gestion durable du cycle de l'eau.



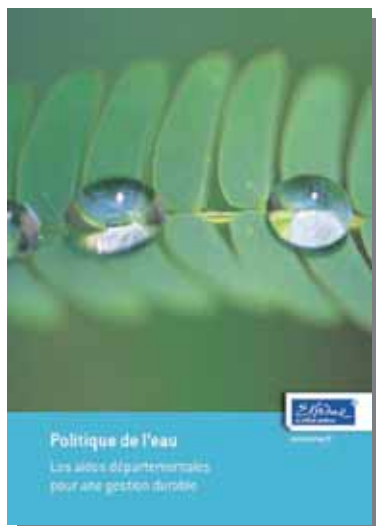
© DENW-CG91

Appui en matière de gestion des eaux pluviales

Le Conseil général est à la disposition de votre collectivité pour **vous aider techniquement** et financièrement à faire émerger un projet de gestion des eaux pluviales.

Des **aides incitatives** sont proposées pour les actions de gestion à la source des eaux pluviales. Un critère important d'attribution des aides du Conseil général en la matière est l'existence d'un zonage des eaux pluviales avec inscription de prescriptions dans les documents d'urbanisme (PLU).

- *gestion « à la source » des eaux pluviales : 40%*
- *aménagement permettant une régulation des eaux pluviales par un stockage local chez le particulier et/ou une infiltration des eaux non polluées : 25%*
- *stockage des eaux pluviales issues de surfaces urbanisées : 20% dans le cadre d'un programme de gestion globale des ruissellements dans la zone de collecte*
- *dépollution des eaux pluviales : 20%*
- *dispositifs d'économie d'eau (stockage et réutilisation pour des usages autres qu'alimentaires) : 40% pour les bâtiments publics et 25% pour les bâtiments privés*



Plus de détails sur :

- les procédures de demande de subvention
- les actions subventionnées
- les prix de référence
- le guide des aides
- la délibération sur la politique départementale de l'eau
- la plaquette générale sur la politique de l'eau

www.essonne.fr

D'autres partenaires financiers sont susceptibles de vous accorder des aides intéressantes pour le projet de gestion à la source des eaux pluviales :

Agence de l'Eau Seine-Normandie
<http://www.eau-seine-normandie.fr>

Région Ile-de-France
<http://www.iledefrance.fr>

Conseil général de l'Essonne
Boulevard de France - 91012 Evry cedex
Tél. : 01 60 91 91 91

Direction de l'environnement
Service de l'eau
Tél. : 01 60 91 97 27
Fax : 01 60 91 97 28
eau@cg91.fr

Cellule Eau / Assainissement
Tél. : 01 60 91 96 87

Cellule Rivières / Inondations (CATER)
Tél. : 01 60 91 96 02

Cellule administrative et financière
Tél. : 01 60 91 96 67

La Direction de l'environnement
du Conseil général de l'Essonne
est certifiée ISO 9001 pour l'instruction
des dossiers de demande de subvention
denv@cg91.fr

Plaquette téléchargeable sur
www.essonne.fr

