

REX EAU

FICHE N°1



Gérer, collecter et valoriser les eaux pluviales

Une étude réalisée par

**COLLECTIF
DES
DEMARCHES
QUARTIERS
BATIMENTS
DURABLES**

Avec le soutien de



Relecture par



Préambule

Cette fiche fait partie d'un ensemble de cinq documents traitant de la ressource en eau.

Cette étude a été initiée en 2020 et mise au point au sein du Collectif des Démarches Quartiers et Bâtiments Durables (QBD - [en savoir plus](#)). Elles s'adressent aux accompagnateurs, aux instructeurs, aux assistants à maîtrise d'ouvrage et aux bureaux d'études et plus largement à la communauté QBD.

A l'origine de ces fiches, il y a le constat partagé sur la faiblesse de la thématique de l'eau au sein de nos référentiels respectifs Bâtiments et Quartiers Durables. L'étude a consisté à repérer les points clés de la thématique de l'eau en termes d'objectifs, de moyens et les axes d'intervention possible en fonction des échelles et d'y associer des exemples inspirants issus des démarches QBD et au-delà.

DÉCLINAISON DES FICHES :

FICHE 1 : GÉRER, COLLECTER ET VALORISER LES EAUX PLUVIALES

FICHE 2 : MINIMISER, RÉUTILISER ET TRAITER LES EAUX USÉES

FICHE 3 : CONCEVOIR POUR LIMITER L'USAGE DE L'EAU DANS LES AMÉNAGEMENTS

FICHE 4 : CONCEVOIR POUR LIMITER L'USAGE DE L'EAU DANS LES BÂTIMENTS

FICHE 5 : CONNAÎTRE LES CONSOMMATIONS POUR CONCEVOIR, AGIR ET CONSEILLER

Ont participé à la rédaction Ekopolis (Sylvain Gabion) , Envirobat BDM (Maxime Barbi, Coline Morin), Envirobat Occitanie (Sandrine Castanié), Odéys (Benjamin Leroux). Elisa Cabley de Urban Water, bureau d'étude hydraulique, en a fait la relecture.

Introduction

La gestion passée des eaux pluviales par le « tout- tuyau » a depuis longtemps montré ses limites : des réseaux saturés, une aggravation des ruissellements et des inondations, une pollution accentuée des milieux naturels aux points de rejets, ... Désormais la gestion des eaux pluviales se doit d'être intégrée. Il s'agit de maintenir le plus possible le cycle naturel de l'eau à l'échelle du projet afin de l'infiltrer et la valoriser au plus proche de là où l'eau tombe.

Cette gestion à la source des eaux pluviales nécessite de connaître le contexte pluviométrique du territoire et notamment sa dynamique par saison, sa topographie, son paysage, sa géotechnique et ses exutoires. Il existe de fortes disparités entre régions et au sein même de ces régions selon la présence de relief, des influences maritimes et des régimes de vent. Ainsi en métropole la pluviométrie varie de 600mm à 1500mm par an avec des répartitions plus ou moins concentrées selon les saisons.

Il faut rappeler que 80% des pluies qui tombent sur le territoire sont des petites pluies fortement infiltrantes dans les sols. Par conséquent, quelle que soit la région et sa spécificité, la gestion intégrée des eaux pluviales se donne pour objectif de maintenir à l'échelle de la parcelle les pluies courantes au moyen de techniques alternatives.

ÉCHELLES D'APPLICATION DE LA FICHE

- Quartier
- Îlot
- Parcelle

OBJECTIFS

- La réduction de la vulnérabilité des milieux aux effets des changements climatiques (en particulier l'effet d'îlot de chaleur et les risques d'inondation en milieu urbain)
- La maîtrise des risques de pollution liés au ruissellement
- L'aménagement de l'espace et l'amélioration du cadre de vie
- L'optimisation des investissements et de l'entretien
- Le déploiement de la biodiversité
- La renaturation et la végétalisation

MOYENS DU RÉFÉRENTIEL BÂTIMENT DURABLE CONCERNÉS

- Désimperméabiliser et renaturer les sols
- Limiter l'imperméabilisation de zones nouvelles
- Alimenter la nappe par infiltration
- Infiltrer autant que possible
- Minimiser et ralentir les flux rejetés au réseau
- Valoriser la ressource en eau du site
- Récupérer et utiliser les eaux de pluie
- Améliorer la biodiversité
- Favoriser les îlots de fraîcheur

AXES D'INTERVENTION POSSIBLES

- Ralentir les flux
- Stocker l'eau
- Infiltrer autant que possible
- Recharger les nappes
- Piéger et traiter la pollution

1

NE PAS ARTIFICIALISER

La première étape consiste à prioriser la sobriété des aménagements.

1.1. Conserver ou retrouver la pleine terre

En amont de tout dessin d'aménagement ou de construction, les bonnes pratiques consistent à maintenir au maximum un sol non construit afin de conserver la capacité d'infiltration et de limiter les ruissellements.

1.1.1. Préserver la pleine terre et les sols perméables

Autant que possible les espaces de sol naturel doivent être retrouvés ou maintenus. Les fonctions hydrauliques peuvent être associées à des usages variés (cheminements, aire de loisirs, parking,..).



Accueil de loisirs sans hébergement des Golfs Saint-Raphaël (83)

Pour préserver un sol naturel pour la cour de la crèche et le parking, le bâtiment a été positionné entre les arbres de la pinède existante avec une attention particulière pour ne pas perturber les trajectoires des systèmes racinaires (sondage géotechnique, fondations sur pieux forés pour éviter la coupure des racines). Pour la bonne gestion du microbiote des arbres, le tapis d'aiguilles reste au sol (peu habituel sur des projets recevant du jeune public).

© Frédéric Pasqualini architecte - [Démarche BDM phase conception](#)



Ecole Jean Carrière Nîmes (30)

Pour ce groupe scolaire de la ville de Nîmes en zone à fort risque d'inondation, la construction des bâtiments sur pilotis opère une transparence hydraulique. Le platelage bois ajouré de la cour de récréation laisse en place le sol naturel et permet l'infiltration.

© Jérôme Ricolleau / Stéphane Goasmat architecte - [Démarche BDM/BDO phase usage](#)



Parking municipal Omiac (46)

Site aménagé succinctement avec de la terre végétale et des graves pour des espaces où le stationnement est intermittent.

© Article Paysages de l'Aveyron - Guillaume Laizé paysagiste

1.1.2. Renaturer le sol

La renaturation des sols est un terme nouveau qui rend compte du changement de paradigme dans la prise en compte des sols, de leur fonctionnement et de l'ensemble des services qu'ils rendent.



Parc d'aventures du Clos Coutard Saumur (49)

Le réaménagement du site de l'ancienne école en parc d'aventures est un parfait exemple de renaturation. Les reliefs du jardin intègrent les gravats concassés issus des démolitions des bâtiments vétustes du quartier. Une couverture en fine couche de terre végétale (10 cm) et un amendement particulier ont permis de végétaliser l'ensemble.

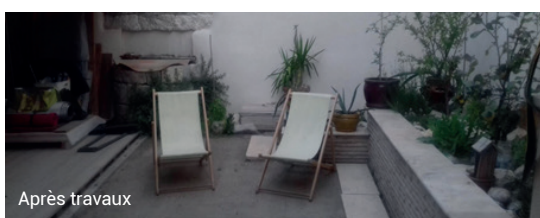
© Agence TALPA - [Lauréat OFF du DD 2021](#)



Etablissement scolaire Neuve Saint-Pierre Paris (75)

Dans le cadre du programme « cours Oasis », le revêtement initial a été enlevé au profit d'un revêtement perméable et végétalisé.

© [Cahier de recommandations Oasis pour la transformation des cours d'écoles - CAUE 75](#)



Maison individuelle rue Baudin Aigues-Mortes (30)

Déconstruction d'un appentis béton en fond de parcelle, piquage d'une dalle béton de 12 cm sur 30 m², restitution en pleine terre, remise en service du puits, création d'une jardinière en briques plates de réemploi *in situ*, aménagement finition platelage bois et terre battue.

© Sylvain Gabion



La Maladrerie Aubervilliers (93)

Décroustage de la couche d'enrobé pour la création d'un espace végétal hybride entre le jardin et la friche ne nécessitant pas d'arrosage, d'entretien ou d'apport de matériaux.

[@Wagon landscaping](#)

1.2. Minimiser l'impact des voies de circulation

La réflexion porte ici sur la manière de réduire l'emprise des voies de desserte (ex : regrouper les accès PMR / pompiers / cheminement piétons / vélo), affiner leur gabarit (ajuster à la largeur de la bande de roulement) et les rendre le plus perméable possible en fonction des sollicitations (pavés ou enrobés drainants, graves...). Il s'agit aussi d'étudier le profilage des voies de circulation pour les diriger vers des zones d'infiltration.

1.2.1. Limiter les surfaces en enrobés



Cuisine Centrale

Ollainville-la-Roche (91)

Sur la partie rectiligne de la voie de desserte intérieure à la parcelle qui ne permet pas la giration, l'enrobage a été limité à la bande de roulement des véhicules.

© SCP d'Architecture Proux-Job-Paris - [Démarche BDF phase conception](#)

1.2.2. Intégrer une plate bande végétalisée



Débitumisation des trottoirs

Caen (14)

Afin de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur, la Ville a lancé en 2021 la débitumisation et la végétalisation de 4 hectares répartis en 22 sites.

© Nicolas Joyau



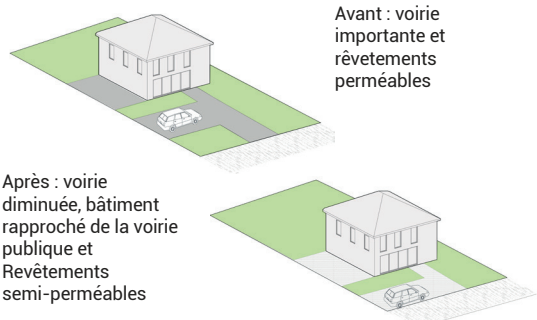
Boulevard Rainier III

Monaco (98)

Apport d'une plate bande végétalisée au centre de la voie.

© Démarche BDM phase conception

1.2.3. Penser les bâtiments et leurs accès au plus proche des voies existantes



Stratégie de diminution de l'imperméabilisation

La Rochelle (17)

En travaillant le plan masse les développés de voirie peuvent être largement minimisés.

© Urbanwater

2

MAXIMISER LA PERMÉABILITÉ DES SURFACES

Si pour des considérations techniques (reprise de charge, arrachement, accessibilité PMR...) un sol construit est nécessaire, il existe néanmoins des aménagements perméables (pavages, platelages, dallages, bétons poreux...). Il convient de favoriser les revêtements avec les coefficients de perméabilité les plus élevés et les plus clairs possibles (albédo) pour atténuer le stockage des calories.

2.1. Restituer l'infiltration



*Crèche parentale Bains douches
Pantin (93)*

Afin de gérer les pluies courantes à la parcelle, le pavage existant jointé au ciment a été déposé, les surfaces pavées ont été réduites au strict minimum pour la circulation piétonne, et reposées avec joints poreux sur lit de sable.

© Ici & La Architecture - [Démarche BDF phase réalisation](#)



*Lisière d'une Tierce forêt
Aubervilliers (93)*

Transformation du parking d'une résidence en espace piéton arboré et infiltrant qui diminue l'effet d'îlot de chaleur urbain. Un zonage accès pompier drainant, infiltrant et stockant est ménagé.

© [Fieldwork architecte](#)



2.2. Créer des circulations perméables



*Calade autour d'une bastide,
avec motif au niveau de l'entrée*
Puyricard (13)

© Vincent Mougel - ABPS Artisans bâtisseurs en pierres sèches



Avant travaux



Après travaux

*Circulation en calade dans la cour
d'un petit immeuble de logement*
Avignon (84)

La dalle béton recouvrant la cour a été piquée, des jardinières de pleine terre ont été créées sur la longueur de la parcelle et une circulation centrale en calade de galets issus de la déconstruction qui ont été stabilisés au sable. L'ensemble permet d'infiltrer les pluies courantes à la parcelle.

© Thomas Philippon - Altane

2.3. Installer des stationnements végétalisés



L'Île du Ramier
Toulouse (31)

Des dalles alvéolaires végétalisées ont été mises en place pour le stationnement et les cheminements piétons. Ici les dalles sont fabriquées à partir de moules biodégradables.

© Viasols

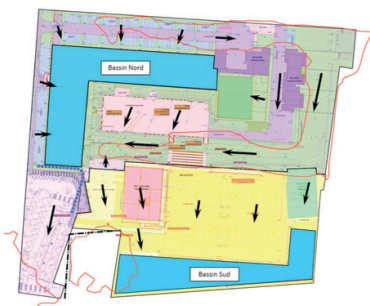


Collège Voltaire
Remoulins (30)

La parcelle est située zone de protection renforcée au risque d'inondations. Elle associe des bassins de rétention dont un en vide sanitaire, une noue d'infiltration, un revêtement drainant dans la cour et des terrasses végétalisées. Le même principe de dalles alvéolaires enherbées que dans l'exemple précédent a été mis en œuvre pour un ensemble de 56 places de stationnement du collège.

© NM2A - Adret

© Envirobat Occitanie - [Démarche BDO phase réalisation](#)



3

DIFFÉRER, VOIRE ÉVITER L'ENVOI DES EAUX DE PLUIES À UN RÉSEAU DE COLLECTE

La plupart du temps, les eaux pluviales collectées sont renvoyées dans les réseaux, ce qui accroît les volumes d'eau à traiter, et peut causer la saturation en aval. Des solutions permettent de ralentir cette arrivée des eaux pluviales dans les canalisations (intéressant en cas d'épisode de pluies torrentielles), voire d'éviter complètement leur rejet au réseau.

3.1. Arborer

L'installation d'un couvert végétal permet la réduction des pluies envoyées au réseau d'abord par tamponnage (phénomène d'éponge) et par évapotranspiration (réduction des volumes). Le couvert végétal apporte d'autres bénéfices (amélioration du confort thermique estival, refuges pour la faune, revitalisation des rues...).

Lors de la mise œuvre, il faut s'assurer que les végétaux bénéficieront d'apport en eau même en période sèche (études hydrauliques montrant la présence de réserves, accès à la nappe), et le cas échéant, créer de réserves (réservoir, mare...). La période de plantation doit aussi être étudiée et planifiée pour ne pas soumettre les végétaux à un stress hydrique lors de la période de reprise.



*Plan Canopée
Lyon (69)*

La Ville de Lyon s'est fixée comme objectif d'atteindre 30% de surface de forêt urbaine d'ici 2030. Rue Garibaldi, des réservoirs de collecte d'eau pluviale ont été aménagés à l'endroit des passages routiers souterrains. En période de stress hydrique, ils alimentent les arbres qui sont équipés de capteurs d'humidité.
© Jleone, Lyon Part-Dieu

3.2. Modeler

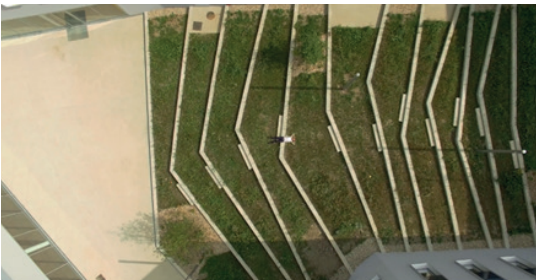
Limiter les fortes déclivités qui accentuent le ruissellement et l'érosion en privilégiant des dénivelés nuls ou des pentes douces échelonnées entre des surfaces planes.



Lycée international Noisy-le-Grand (93)

Dénivelé travaillé en terrasses successives (restanques) pour minimiser et ralentir le ruissellement des eaux pluviales.

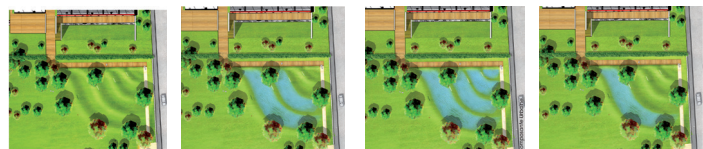
© Ateliers 2/3/4/



Square Jean Mermoz Villemomble (93)

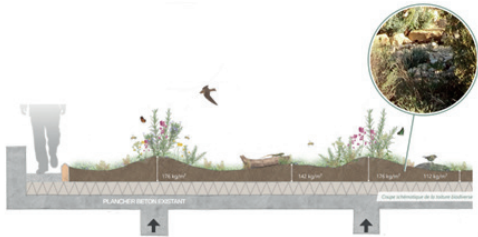
Square travaillé avec une topographie de buttes et de creux assurant au fur et à mesure de l'intensité des pluies, l'inondabilité maîtrisée du square.

© Urbanwater



3.3. Végétaliser les parois (toitures et façades)

Les surfaces de toiture représentent une imperméabilisation importante à l'échelle d'une parcelle. Favoriser les systèmes de végétalisation dit intensifs permet d'accueillir une biodiversité plus riche que les systèmes extensifs. La capacité de rétention, et donc de tamponnage, dépend fortement de l'épaisseur et de la composition du substrat mis en œuvre.



Immeuble de logements Triangle

Marseille (13)

Épaisseurs de terre variables selon les charges qui peuvent être supportées aux différents points de la toiture.

© [Retour d'expériences Végétal et Architecture](#) - [EnvirobatBDM](#)



Institut Le Cordon Bleu

Paris (75)

Lors de la transformation d'un immeuble de bureaux en centre de formation culinaire, un jardin productif de 842 m² a été aménagé en toiture. Les possibilités de reprise de charges de la structure poteau-poutre acier étant limitées, les circulations ont été engazonnées (sur substrat de 8 cm d'épaisseur) et des zones bacs potagers travaillables par la périphérie accueillent un substrat de 15 à 20 centimètres. Une pompe à eau manuelle alimentée par une cuve de stockage logée dans l'édicule technique en toiture de l'ancien ascenseur offre un arrosage d'appoint. Les bandes de rives ont également été végétalisées au moyen de plaques alvéolaires clipsables qui ménagent un accès aisé à la couche d'étanchéité pour la maintenance.

© Bruno de Gabrielli, architecte DPLG - [Ekopolis](#)



3.4. Paysager le circuit de l'eau

Les ouvrages hydrauliques de ralentissement, de rétention ou d'infiltration en surface seront si possibles associés à d'autres fonctions. Ces dispositifs d'aménagement simple à faible coût nécessitent un entretien régulier.



Logements collectifs La Fruitière

Saint-Maximin (83)

Projet de réalisation d'une noue le long des logements collectifs qui sera surplombée par des passerelles en bois.

© [L'atelier Pirollet associés](#) - [Démarche BDM phase conception](#)



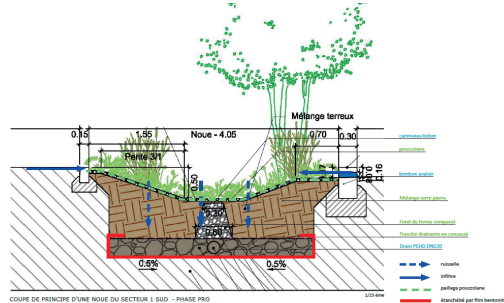
© Ateliers 2/3/4/

ZAC des Docks Saint-Ouen (93)

Le cœur d'îlot d'un lot privé a été aménagé en rehaussant le cheminement piéton hors d'eau et assure le stockage des pluies sur la partie végétalisée. Les espaces publics ont intégré des noues pour infiltrer les eaux de trottoirs et de voiries. Ces noues sont végétalisées pour les inscrire dans la trame verte du quartier.



© A.Schelstraete pour Sequano Aménagement



© Urbanwater



Lycée Germaine Tillon Le Bourget (93)

A l'occasion de la réhabilitation du lycée, a été implanté une "noue rivière végétalisée" qui canalise les eaux pluviales et d'une circulaire bois végétalisée sur 10 cm de substrat après tassement.

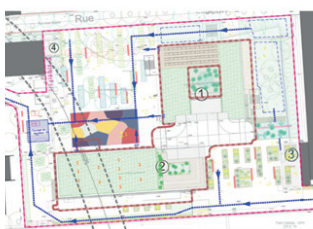
© Hubert & Roy architectes associés - Ekopolis



Médiathèque James Baldwin Paris (75)

A l'occasion de la réhabilitation, des jardins de pluie ont été aménagés sur le parvis du site afin de diminuer le renvoi des eaux pluviales au réseau.

© Atelier Philippe Madec - Démarche BDF phase conception



3.5. Concentrer les eaux pluviales

Ces ouvrages permettent de retarder les écoulements et de favoriser l'infiltration. Ils peuvent être plus ou moins techniques et coûteux et nécessitent un entretien adapté. Dans cette typologie, on rencontre les chaussées à structure réservoir, les puits d'infiltration, les fossés et noues, les tranchées drainantes, les structures alvéolaires, les bassins de retenue...



Puits d'infiltration

Toulouse (31)

Les puits peuvent être creux ou comblés. Ils s'installent sur une couche drainante et permettent d'infiltrer rapidement sur une espace restreint.

© Solforage - Cylindre vertical en béton lissé percé - Foreausol



Tranchée drainante de l'Avenue Grégoire Chapoton

Saint-Just-Saint-Rambert (42)

Les tranchées drainantes sont des ouvrages superficiels disposés perpendiculairement aux écoulements. Les galets, graviers, matériaux alvéolaires qui y sont placés permettent le stockage des eaux et augmentent la capacité naturelle d'infiltration du sol. Ici, deux tranchées drainantes composées de 50 cm de grave concassée et 20 cm de grave drainante sous les places de stationnements (profilés alvéolaires pavés le long de la voie pour collecter et infiltrer les eaux pluviales). L'ensemble assure la gestion des petites pluies et a permis la déconnexion du réseau unitaire existant saturé.

© Graie - Avenue Grégoire Chapeauton



3.6. Rendre inondable des espaces publics

La gestion des eaux pluviales peut également inclure l'inondation temporaire d'espaces comme des stades, des aires de jeux...



Projet Squarebeek Forest (Belgique)

Dans le cadre de la réhabilitation du quartier, les squares existants ont intégré des fonctions récréatives ainsi que des fonctions hydrauliques. Les creux réalisés sont, par temps secs, des espaces de jeux alors que par temps pluvieux, ces espaces sont inondables et assurent le tamponnement des eaux pluviales.

© Urbanwater



Stade de football Grambois (84)

Le terrain de football offre sa surface pour recueillir les eaux pluviales (pentes de 0.5 mm/m prévues sur le stade). Il constitue une zone de stockage pour inondation temporaire tout en jouant le reste du temps son rôle d'espace public.

© Architecte Nathalie Merveille

4

COLLECTER ET RÉEMPLOYER

Enfin, la récupération de l'eau pluviale et sa réutilisation vont permettre de préserver la ressource en eau potable. Elle passe par des systèmes de stockage aérien ou enterré (cf. Fiche 3).

4.1. Stockage en surface

4.1.1. Bacs de collecte

Ces dispositifs peuvent être raccordés directement sur les descentes d'eaux pluviales et installés en série pour augmenter la capacité de stockage.



Maison individuelle équipée de collecteurs de 600 litres pièce installés en série
Grenoble (38)

© Murdeau



La Recyclerie Gare d'Ornano
Paris (75)

9 fûts à vin réformés de 256 litres sont installés en série sur trois niveaux. Ces eaux sont réutilisées pour l'arrosage du jardin et de la toiture végétalisée.

© Ekopolis

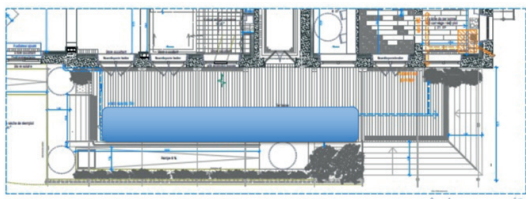


Académie du Climat
Paris (75)

© Sylvain Gabion

4.1.2. Cuves souples

Faciles à mettre en œuvre et à camoufler sous des platelages de terrasses extérieures, elles sont peu coûteuses au regard du nombre de m³ stockés.



Bureaux Les Canaux

Paris (75)

Logée sous la terrasse extérieure créée à l'occasion de la réhabilitation, une bâche souple de stockage de 6 m³ (issue du réemploi de surplus militaire) permet d'alimenter l'arrosage des bacs végétalisés, les nettoyages divers, et l'alimentation des toilettes créées et existantes.

© Grand Huit - [Démarche BDF phase conception](#)



Ecole Paulette Martin

Les Matelles (34)

L'utilisation de la bâche pour l'arrosage évite de mobiliser 190 m³ d'eau potable en moyenne par an.

© MH Architecture Christian Henk - Laurent Faravel - [Démarche BDO phase usage](#)

4.2. Stockage enterré



Maison individuelle Thierry Martinet

Saint-Pons-la-Calm (30)

Dans cette installation, la cuve enterrée recueille les eaux pluviales et aussi les eaux claires provenant de l'évier de la cuisine. Ces eaux sont réutilisées pour l'arrosage du jardin et de la toiture végétalisée.

© Thierry Martinet - [Envirobot Occitanie](#)



Ecole Simone Veil

Rosny-sous-Bois (93)

L'eau de la toiture est envoyée dans une cuve souterraine. Ces eaux sont réutilisées pour l'arrosage du jardin et de la toiture végétalisée.

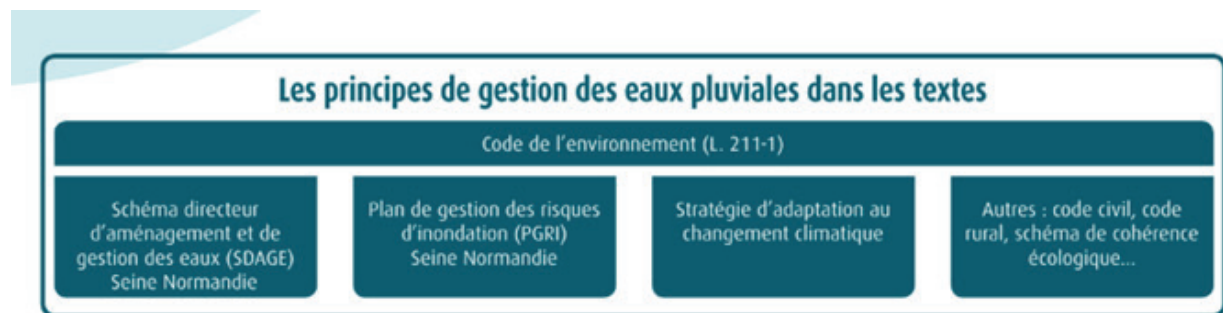
© Ville de Rosny-sous-Bois - [Démarche BDF phase réalisation](#)

Que dit la réglementation ?

La réglementation européenne

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau vise un bon état général des eaux souterraines et superficielles avec un objectif initial à 2015. Les mesures nécessaires sont définies par grand bassin hydrographique et sont intégrées aux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE 2022 - 2027). Elles comportent des dispositions relatives à la maîtrise du ruissellement pluvial et de ses impacts.

La réglementation en France



Au niveau hydrologique, la France est divisée en six régions (autour des grands fleuves et rivières). Ces zones sont sous la surveillance des Agences de l'Eau ayant pour missions de contribuer à réduire les pollutions de toutes origines et à protéger les réseaux en eau et les milieux aquatiques. Sur leurs recommandations, les communes et villes françaises ont adapté leur Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) avec deux types de consignes principales de gestion de l'eau à la parcelle :

L'abattement pluvial sans rejet au réseau public

L'abattement pluvial ou gestion des pluies courantes correspond à la quantité d'eau de pluie stockée et consommée par les épaisseurs de terre et qui n'est donc pas renvoyée vers les réseaux d'assainissement urbains. Il s'exprime en millimètre par jour (mm/j). Grâce au sol (terre ou substrat) et aux plantes, l'eau est absorbée et évaporée. Aujourd'hui, sur le territoire, 4 grandes métropoles imposent l'abattement pluvial : Lyon : 15 mm/j ; Nantes : 16 mm/j ; Rennes : 10 mm/j. Paris a la particularité d'avoir un zonage pluvial en 4 zones : 4, 8, 12 et 16 mm/j.

La gestion des pluies moyennes à la parcelle

La gestion des pluies moyennes consiste à différer l'évacuation des pluies (occurrence 10, 20 voire 50 ans selon le territoire) par le stockage des eaux pluviales avec un rejet prioritairement par infiltration. Dans le cas où la perméabilité des sols est insuffisante, un rejet vers les réseaux à débit régulé peut être mis en œuvre. La valeur de ce débit est défini en fonction des contraintes du site par le règlement d'assainissement ou zonage pluvial du territoire. Elle peut varier entre 0.7 et 20 litre/seconde/hectare.











La gestion des pluies fortes voire extrêmes

La gestion des pluies fortes, c'est-à-dire au-delà du dimensionnement des dispositifs en vigueur, se doit d'être anticipée. En effet, les principaux axes d'écoulement des pluies fortes doivent être identifiés, afin d'assurer une circulation des eaux pluviales sans engendrer de dégâts sur les biens et les personnes.

Le respect de ces réglementations peut donner lieu à des subventions octroyées par les Agences de l'eau.

5

COÛTS ET VALEUR-AJOUTÉE

RÉFÉRENCES	COÛT (année de référence : 2022)	VALEUR AJOUTÉE
Décroustage sans végétalisation	 <p>Coût décroustage sans végétalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 à 21€/m² 	Meilleure infiltration des eaux pluviales dans le sol
Réalisation de toitures végétalisées	 <p>Extensif (10cm) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 à 75€/m² <p>Semi-intensif (15 à 20cm) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 75 à 150€/m² <p>Jardin suspendu (30 à 80cm) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 150 à 300€/m² 	Meilleure capacité d'absorption des pluies
Création de cheminements semi-perméables	 <p>Revêtements en calade :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 55 à 100€/HT/m² 	Mise en scène de l'eau pour une meilleure visibilité et durabilité des circulations. Accroît également les surfaces infiltrantes.
Stationnements poreux	 <ul style="list-style-type: none"> • 80 à 100 €/HT/m² 	Augmentation de la surface semi-perméable et donc augmentation du niveau d'absorption des eaux pluviales.
Dispositif de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert	 <p>Noue et jardin de pluie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 à 120€/m³ (en fonction de la végétalisation et de la technologie d'infiltration) 	Augmente la capacité d'infiltration de l'eau au plus proche de là où la pluie tombe dans des espaces paysagers multifonctionnels. L'infiltration des eaux pluviales est mise aux services de la biodiversité.
Dispositif de gestion des eaux pluviales enterré	 <p>Puits d'infiltration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre 1000 et 4000 € pour 1 puit 	Retarde l'écoulement en favorisant l'infiltration et en minimisant le temps de vidange.
	 <p>Tranchée drainante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux naturels (graviers, galets... - 30% de vides) : 80 à 100 €/m³ • Matériaux artificiels (granulats - 45% de vides) : 110 à 140 €/m³ • Structures alvéolaires (95% de vides) : 160 à 200 €/m³ 	
Recyclage des eaux pluviales via des cuves de récupération en surface	 <ul style="list-style-type: none"> • 120€ à 300€/m³ 	Possibilité de réutiliser les EP pour l'arrosage des espaces verts
Recyclage des eaux pluviales via des cuves souples	 <ul style="list-style-type: none"> • 100-150€/m³ 	Possibilité de réutiliser les EP pour l'arrosage des espaces verts
Recyclage des eaux pluviales via des cuves enterrées	 <ul style="list-style-type: none"> • 380€-700€/m³ 	Possibilité de réutiliser les EP pour l'arrosage des espaces verts

Ressources documentaires

Gestion des eaux pluviales

R1

AGAM - [Ville perméable, ville désirable](#) - mars 2020

R2

ALEC du pays de Renne - [La récupération d'eau de pluie pour préserver la ressource](#) - mars 2022

R3

Agence Régionale de la Biodiversité - [Gestion des eaux pluviales et biodiversité](#) - mars 2020

R4

Agence de l'eau RMC - [Vers la ville perméable](#) - Guide Technique SDAGE - mars 2017

R5

APUR - [Référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales dans la métropole \(3 cahiers\)](#) - 2018

R6

CEREMA - [Fiche sur la gestion intégrée de l'eau en milieu urbain \(6 fiches\)](#) - 2022

R7

DRIEE IDF - [Bien gérer les eaux de pluies](#) - février 2019

R8

Graie - [Observatoire Auvergne-Rhône-Alpes : Opérations exemplaires pour la gestion des eaux pluviales](#) - septembre 2020

R9

Ville de Paris - [Guide d'accompagnement pour la mise en oeuvre du zonage pluviale à Paris](#) - 2019

R10

[Guide technique Gestion intégrée des eaux pluviales](#), Loire Forez Agglo (janvier 2020)

R11

Aquarhese / Agence de l'eau Rhone Méditerranée Corse - [Gestion intégrée des eaux pluviales \(GIEP\)](#) - 2022

R12

[Cahiers techniques OIEAU \(outils pédagogiques des formations professionnels\)](#) - 2018

Biodiversité et eau

R13

[Végétalisation biodiverse et biosolaire des toitures](#), P.Peiger / N.Baumann - Eyrolles - 2020

R13

[Végétalisation du bâtiment existant : 12 enseignements à connaître](#) - AQC / Ekopolis - 2019

R14

[Retour d'expériences Végétal et Architecture](#), EnvirobatBDM, 2020

Outils de dimensionnements / coûts

[Application Parapluie](#) : dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales (pour des surfaces imperméabilisées < 1ha)

[Logiciel La banquise](#) : développé par Fontaine Ingénierie pour la gestion et la valorisation des eaux de pluie

[Eau de Toulouse Métropole](#) : note de calcul pour dimensionner les ouvrages alternatifs de gestion des eaux pluviales

[Oasis Cerema](#) : outil de dimensionnement des systèmes d'infiltration de pluies courantes

Bruxelles Environnement : [dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales](#) - décembre 2018

[GRAIE Eaux pluviales](#) : comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales - Etude de cas - septembre 2018

[Gestion des eaux pluviales - Guide pour la mise en œuvre de techniques alternatives](#) : dimensionnement et coûts - SYMASOL / Agence de l'Eau RMC / Canton de Genève - 2016