



# LE GUIDE DES EAUX PLUVIALES DE SAINT-ÉTIENNE MÉTROPOLE

SÉM

SAINT-ÉTIENNE  
la métropole



## ÉDITO

Nous vivons dans une période aux enjeux multiples, au cours de laquelle il est nécessaire de s'adapter au plus vite pour assurer un avenir aux futures générations.

Les menaces conjointes du dérèglement climatique, des inondations, de la dégradation des milieux aquatiques et du manque d'eau sont des priorités sur lesquelles nous devons nous focaliser.

On observe déjà de grosses périodes de sécheresse pendant l'été, ainsi que des phénomènes d'îlots de chaleur urbain très marqués. Les périodes de précipitations sont moins fréquentes mais sont beaucoup plus intenses. Certains territoires comme la Métropole de Saint-Étienne ont connu des inondations catastrophiques par le passé, qui sont en grosse partie l'œuvre de la déstabilisation du cycle naturel de l'eau par l'Homme.

C'est dans ce contexte qu'une bonne gestion de la ressource « tombée du ciel » devient vitale. Ainsi, l'eau de pluie doit-être perçue comme une alliée et non-pas comme un fardeau, elle doit désormais occuper une place majeure dans l'aménagement des espaces urbains. Au lieu d'être gérée par du tout-tuyau, elle peut être un levier pour le développement de la végétation en ville. La présence de sols perméables et d'espaces verts dans les centres urbains est nécessaire au respect du cycle de l'eau et contribue à la lutte contre le changement climatique.

Ainsi, il est du devoir de chacun d'améliorer sa gestion des eaux pluviales quelle que soit l'échelle. Cette démarche doit-être entreprise aussi bien dans les projets d'urbanisme qu'au niveau des parcelles individuelles. Chaque action de ce type nous mène vers un monde plus respectueux de l'environnement et plus à même de gérer les épisodes climatiques intenses.

Saint-Étienne Métropole s'engage dans cette optique de « ville perméable », à l'aide d'outils comme le Schéma Directeur Eaux Pluviales ou encore le guide de gestion des eaux pluviales.

Il est impératif dans les années à venir de préserver la ressource en eau, qui se révèle être un enjeu majeur de notre époque.

# MIEUX GÉRER LES EAUX PLUVIALES



## POURQUOI ?

Dès le moyen-âge, des réseaux de collecte des eaux usées à l'air libre se mettent en place dans les villes par mesure d'hygiène. Les eaux de pluies sont dès lors acheminées avec les eaux usées à ciel ouvert, puis dans des conduites, c'est ce qu'on appelle le système du tout-tuyau.

Avec le temps, les villes deviennent progressivement des étendues imperméables, où il est impossible pour l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol car celui-ci est dénaturé par l'homme (pavés, béton, enrobé...).

Avec l'urbanisation actuelle des territoires, ce phénomène d'imperméabilisation s'étend de plus en plus. S'ajoute à ceci le changement climatique, qui est notamment responsable de l'intensification des orages. Ces deux facteurs combinés sont la cause d'inondations lors d'épisodes pluvieux.

### Il existe deux risques majeurs pouvant-être amplifiés par une mauvaise gestion des eaux pluviales :

- **Les inondations :** elles peuvent être dues à un ruissellement intensif sur un sol imperméable, à une saturation du réseau de collecte ou encore à la crue d'un cours d'eau.
- **La pollution :** les eaux qui ruissentent sur le sol urbain se chargent de nombreuses particules polluantes, qui sont ensuite réceptionnées par le milieu naturel. De plus, la collecte des eaux pluviales dans les mêmes canalisations que les eaux usées entraîne le débordement des réseaux d'assainissement lors de fortes précipitations via des déversoirs d'orages. Une partie des effluents se retrouve donc dans le milieu naturel car les volumes dans le réseau sont trop importants. Malgré le système de déversoirs d'orages, les stations d'épurations sont souvent saturées et dysfonctionnent, ce qui engendre des rejets polluants.

Il est donc impératif de poursuivre la transition entre le tout-tuyau et de nouvelles techniques de gestion des eaux pluviales. La mise en séparatif des réseaux (collecte séparée des eaux pluviales et des eaux usées) n'est pas suffisante pour éviter tous les problèmes d'inondations et de pollution des milieux, il y a par conséquent nécessité d'un changement d'approche de la gestion des eaux pluviales.



## COMMENT ?

Depuis quelques années, des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, dites de « gestion intégrée », voient le jour. L'objectif de ces techniques est d'intégrer la gestion des eaux pluviales à l'espace de vie urbain, afin d'éviter que ces eaux ne ruissent et soient collectées par les réseaux qui sont soumis à un risque de saturation.

Ces méthodes se basent sur les principes de l'infiltration et de la rétention. Le but est d'infilttrer la goutte de pluie le plus proche possible de l'endroit où elle tombe. Si ce n'est pas possible, des systèmes de rétention peuvent être mis en place pour stocker l'eau de pluie pendant les orages et la restituer ensuite au réseau de collecte avec un débit limité.

Cela permet d'éviter une surcharge des réseaux par temps de pluie, ainsi les déversements en milieu naturel sont moins importants. Il est également possible de réutiliser l'eau, notamment celle des toitures.

Par ailleurs, les techniques de gestion intégrée sont des atouts économiques et climatiques au sein d'un milieu urbain. En effet, la présence d'espaces avec de l'eau et des végétaux atténue les îlots de chaleur en ville.



Ouvrage de rétention des crues de l'Onzon

# LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Plusieurs lois et règlements concernant la gestion des eaux pluviales existent à ce jour.

## LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES EUROPÉENS :

Au niveau européen, tout ce qui concerne la gestion de l'eau est défini par la Directive cadre sur l'eau (DCE). Au niveau national, plusieurs textes traitent des eaux de pluie :



**Le code civil**, qui définit la réglementation des eaux de ruissellement, soit le statut général des eaux pluviales.



**Le code de l'environnement**, comprenant la loi sur l'eau. Cette loi définit les obligations concernant les rejets d'eaux pluviales dans le milieu.



**Le code général des collectivités territoriales**, qui indique les délimitations des zones qui nécessitent des mesures et des ouvrages dans le but de gestion des eaux pluviales.

## LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES DE GESTION DE L'EAU :

Il existe différentes dispositions à travers plusieurs textes réglementaires :



• **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne (bassin versant du Furan et de l'Ondaine/Lizeron)** : maîtrise des eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée.



• **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée (bassin versant du Gier)** : analyse des aspects qualitatifs et quantitatifs de la gestion des eaux pluviales.



• **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Loire en Rhône Alpes (bassin versant du Furan et de l'Ondaine)** : limitation des débits de fuite et dimensionnement des ouvrages de rétention pour tout aménagement.



• **Le Schéma directeur de Gestion des Eaux Pluviales** : Il a défini une politique de gestion des eaux pluviales et a mis en place des règles en cas de construction d'un nouveau projet, modification d'aménagement ou résorption de désordres.

## LES OUTILS DE PLANIFICATION :

• **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) Sud Loire** : les communes sont incitées à prendre en compte dans leurs documents d'urbanisme des mesures de nature à limiter l'imperméabilisation des sols ou à la compenser par la mise en œuvre de techniques de gestion des eaux pluviales permettant de réguler les apports aux réseaux et aux cours d'eau.

• **Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)** : Les communes ont adopté dans leur règlement de PLU des prescriptions qui s'imposent aux constructeurs et aménageurs en vue de favoriser l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales (gestion du taux d'imperméabilisation selon les secteurs géographiques, gestion des modalités de raccordement, limitation des débits, inscription en emplacements réservés des entreprises des ouvrages de rétention et de traitement...).

Par la définition de zones classées, le PLU peut aussi assurer la protection d'éléments du paysage tels que les haies, les bois ou les arbres, contribuant à la bonne gestion du ruissellement.





## ZOOM SUR SAINT-ÉTIENNE MÉTROPOLE

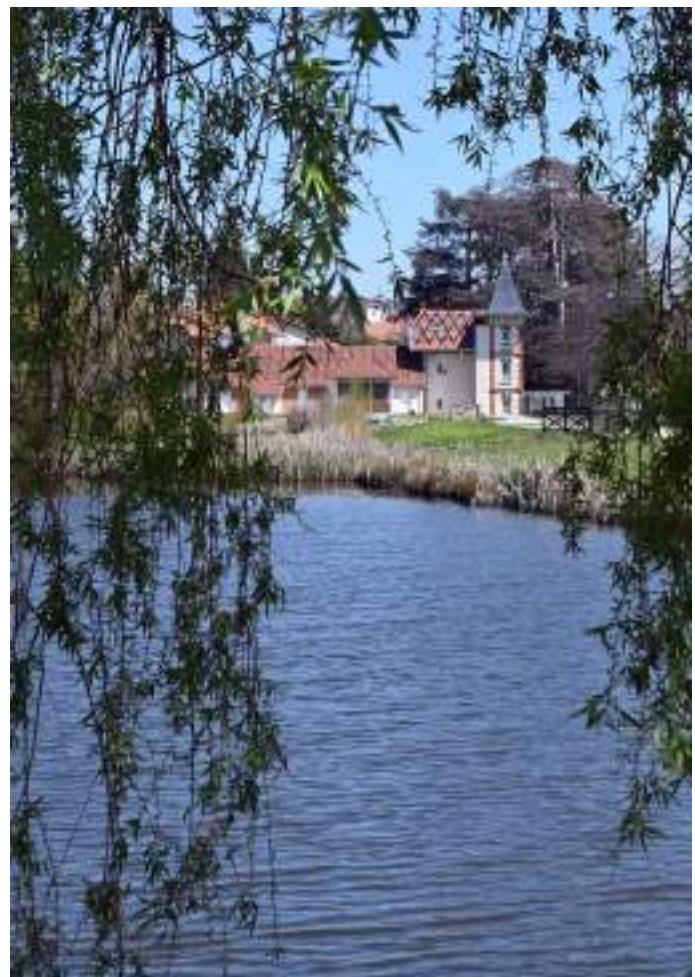
Le territoire de Saint-Étienne est constitué en grande partie d'un sol de nature argileuse, il est globalement peu perméable. De plus, le passé minier de Saint-Étienne et ses alentours rend l'infiltration difficile, car les galeries sont encore présentes dans le sous-sol. Il est préférable que l'eau ne s'y engouffre pas afin d'éviter qu'elle ne ressorte ailleurs et cause des problèmes. Ces contraintes imposent donc de mettre en place des systèmes de rétention complémentaires.

Les ouvrages de rétention, destinés à stocker l'eau avant de la restituer au réseau, sont soumis à des restrictions concernant le débit de fuite : c'est ce qu'on appelle un débit limité. La valeur de ce débit de fuite dépend de différents paramètres du projet.



**Consciente de ces enjeux de développement durable et de préservation de notre environnement, Saint-Étienne Métropole a amorcé un virage volontariste et s'est ainsi engagée activement dans cette démarche vertueuse et responsable.**

**Vous trouverez ainsi dans ce guide plusieurs techniques pédagogiques, peu onéreuses et faciles à mettre en œuvre, afin de vous accompagner efficacement dans vos projets et initiatives de gestion et de préservation de l'eau.**



Bassin en eau de La Talaudière

## FICHES TECHNIQUES

- Les arbres de pluie ..... Page 8**
- Les bassins de rétention ..... Page 9**
- Les jardins de pluie ..... Page 10**
- Les structures poreuses ..... Page 11**
- Les noues et les fossés ..... Page 12**
- Les toitures végétalisées ..... Page 13**
- Les tranchées drainantes et d'infiltration ..... Page 14**
- La structure réservoir ..... Page 15**



# LES ARBRES DE PLUIE

L'arbre de pluie est un système alliant biodiversité et gestion de l'eau. En plus d'apporter de la verdure et de la fraîcheur en milieu urbain, les arbres de pluies permettent une gestion efficace des eaux de ruissellement grâce à leurs fosses de plantation, surdimensionnées pour infiltrer et stocker une certaine quantité d'eau. Il peut également être mis en place des « tranchées de Stockholm » lors de plantations de plusieurs arbres. Ces tranchées sont de grandes fosses longitudinales constituées de matériaux perméables, qui vont faciliter la rétention et l'infiltration des eaux pluviales.

## FONCTIONNEMENT

L'ouvrage peut être alimenté de plusieurs manières : par ruissellement direct depuis les surfaces environnantes, par drainage de zones adjacentes ou par infiltration directe au pied de l'arbre.

L'eau de pluie est ensuite infiltrée et stockée dans la fosse de plantation, constituée de matériaux poreux, où elle est utilisée par les racines pour les besoins de l'arbre. Elle est partiellement dépolluée grâce à ces mêmes racines.

L'évacuation se fait ensuite par évapotranspiration, par infiltration dans le sol et par rejet dans un réseau à débit régulé.

## MISE EN ŒUVRE

- Conception des bordures de chaussée de manière à laisser les eaux de ruissellement accéder à l'ouvrage,
- Choix de l'essence de l'arbre en fonction des conditions environnementales, puis adaptation du dimensionnement de la fosse selon l'essence,
- Renforcement du revêtement supérieur afin d'éviter une croissance des racines en surface.

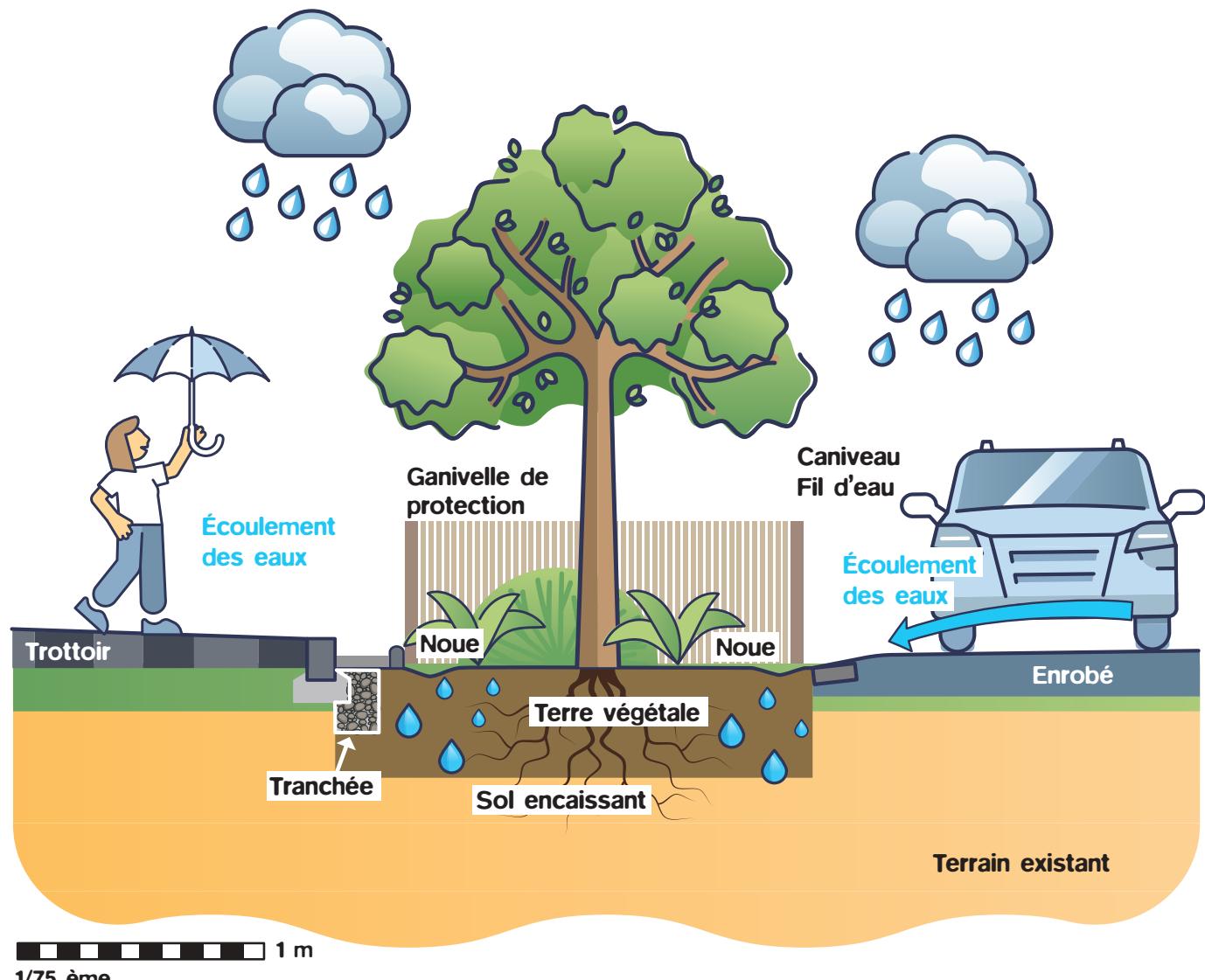
AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>Amélioration du cadre de vie et de la qualité de l'air,</li><li>Source de biodiversité,</li><li>Traitements partiels de l'eau,</li><li>Réduction des îlots de chaleur urbains.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aucun.</li></ul>

## ENTRETIEN

- Nettoyement des éventuels déchets.

## COÛT

Conception	2 000 à 4 000 € par arbre
------------	---------------------------



# LES BASSINS DE RÉTENTION

Il existe deux grands types de bassins de rétention :

• **Le bassin sec** : Il s'agit d'un espace qui se remplit par temps de pluie, puis qui se vide entièrement par temps sec. Certains de ces ouvrages peuvent avoir un second rôle lorsqu'ils sont vides (aire de jeu, terrain de sport...), c'est ce qu'on appelle un espace multi-usage.

• **Le bassin en eau** : Comme son nom l'indique, un tel ouvrage contient toujours de l'eau, c'est pourquoi il est possible d'y développer des activités de loisirs et un riche écosystème.

Bien que leurs apparences soient différentes, ils ont la même finalité, c'est-à-dire le stockage temporaire de l'eau et éventuellement son infiltration.

## FONCTIONNEMENT

Ce type d'ouvrage est alimenté par ruissellement direct ou par des canalisations (réseau pluvial). L'eau va ensuite être stockée dans le bassin puis va s'évacuer à débit régulé vers un exutoire défini, ou par un trop-plein si le niveau d'eau est très élevé. Certains ouvrages permettent aussi l'infiltration lorsque le sol de la structure n'est pas étanche. Dans les bassins en eau, le stockage en période de pluie est réalisé entre le niveau normal de l'eau et le niveau auquel est placé le système d'évacuation de l'ouvrage.

Un traitement partiel de l'eau est effectué grâce à la décantation des particules polluantes, mais aussi par la végétation lorsqu'il y en a car certains types de plantes absorbent les nutriments ou stockent les polluants.

Attention à bien concevoir l'ouvrage et à l'entretenir correctement pour éviter les mauvaises odeurs, la prolifération d'insectes ou d'autres nuisances.



## MISE EN ŒUVRE

- Le sol du bassin est généralement laissé en espace vert, ce qui permet d'infiltérer les petites pluies. Un bassin en eau doit forcément être étanche pour conserver son volume.
- Prévoir un accès stabilisé pour l'entretien ainsi que des pentes assez faibles (3 pour 2 maximum).

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>Stockage temporaire de l'eau et infiltration éventuelle,</li><li>Excellent intégration paysagère,</li><li>Peut avoir plusieurs fonctions,</li><li>Pour les bassins en eaux, on observe le développement d'une importante biodiversité,</li><li>Traitement partiel de l'eau par la décantation et les végétaux.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Emprise foncière importante,</li><li>Dépôts de boues de décantation et de déchets provenant des ruissellements.</li></ul>

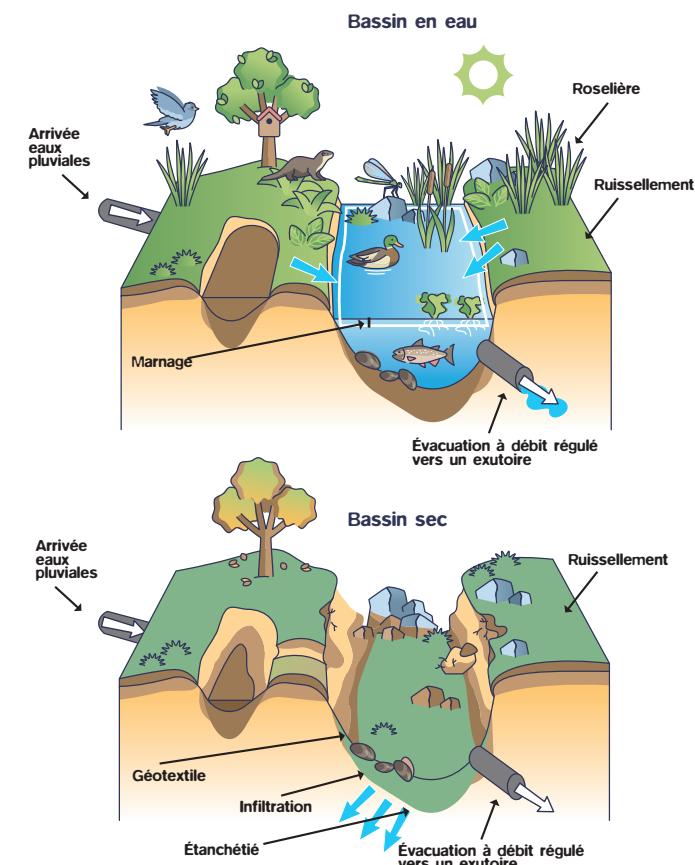
## ENTRETIEN

- Un entretien espace vert (tonte, fauchage, taille...),
- Ramassage des détritus,
- Curage du fond du bassin occasionnellement selon l'envasement de celui-ci.

## COÛT

Conception

Dépend de la taille du bassin



# LES JARDINS DE PLUIE

Un jardin de pluie est un espace vert permettant d'allier gestion des eaux pluviales et aménagement paysager. Cette technique est appelée « jardin » car les plantes qui s'y trouvent peuvent être très variées, avec une dimension esthétique assez importante. C'est une zone accessible au public, n'étant pas très différent d'un espace vert classique, si ce n'est qu'il doit être conçu pour stocker l'eau.

Les végétaux permettent d'améliorer l'infiltration grâce aux racines, et offrent une dépollution partielle aux eaux pluviales.

## FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales sont introduites par ruissellement direct ou par l'intermédiaire de canalisations, puis elles sont stockées dans l'espace végétalisé. Elles sont ensuite infiltrées par le sol et si nécessaire elles sont acheminées vers un exutoire défini avec un débit limité.

Attention à bien concevoir l'ouvrage et à l'entretenir correctement pour éviter les mauvaises odeurs, la prolifération d'insectes ou d'autres nuisances.

## MISE EN ŒUVRE

- La pente des talus ne doit pas dépasser un rapport de 3 pour 2 (65 %) pour faciliter l'entretien,

• Il existe plusieurs techniques de végétalisation possibles pour un jardin de pluie. Il est par exemple possible de laisser s'exprimer la végétation spontanée, de planter des végétaux de berges, d'engazonner, d'installer des surfaces pré-cultivées...

• Il est conseillé d'installer un regard de décantation en amont de l'ouvrage afin d'éviter le colmatage.

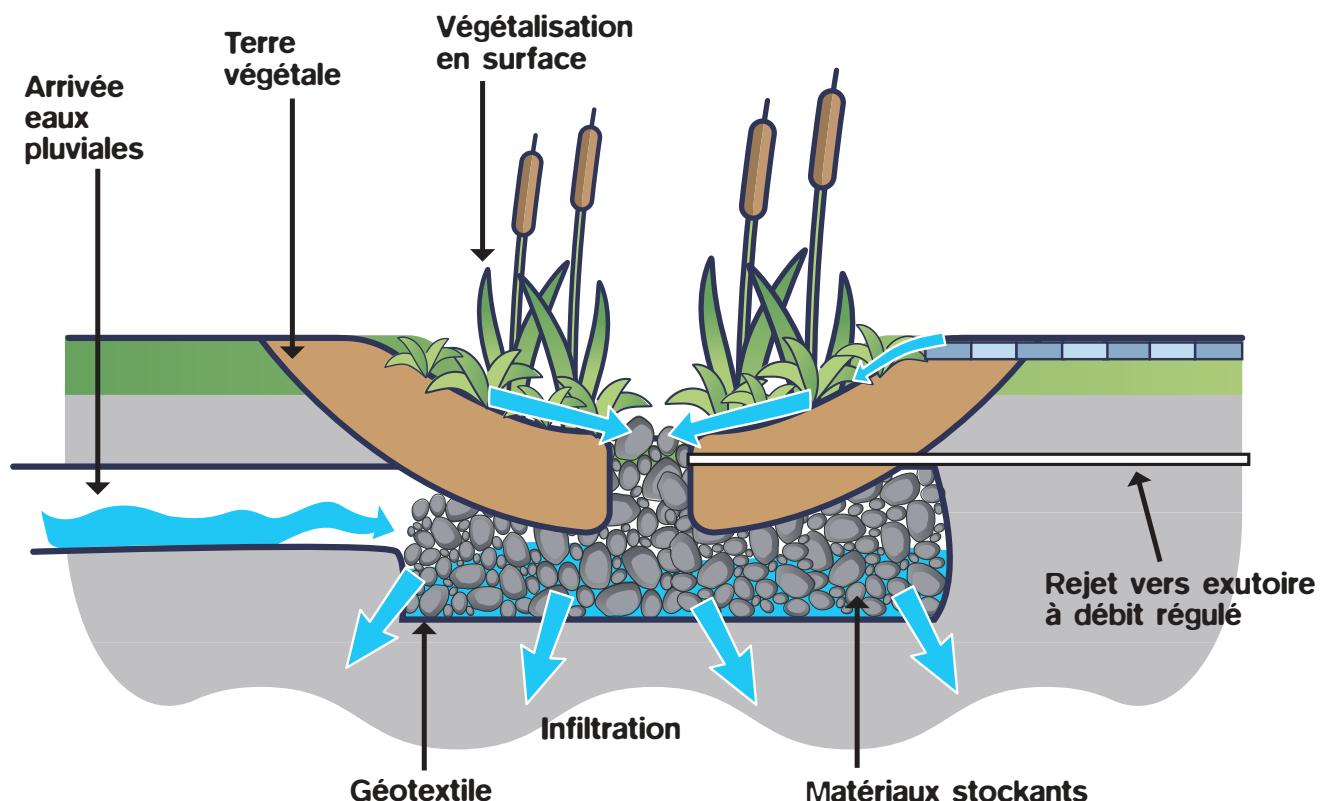
AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>Stockage et infiltration de l'eau,</li><li>Très bonne intégration paysagère (espace vert),</li><li>Apport de biodiversité en milieu urbain,</li><li>Dépollution partielle des eaux pluviales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aucun</li></ul>

## ENTRETIEN

- L'entretien d'un jardin de pluie est le même que pour un espace vert classique, mais il faut évidemment adapter les méthodes aux types de végétaux,
- Si un exutoire est mis en place, le système de limitation du débit doit-être entretenu.

## COÛT

Conception	20 à 30 € / m <sup>2</sup> + coût végétalisation
------------	---



# LES STRUCTURES POREUSES

Les structures poreuses sont des revêtements de surface permettant aux eaux pluviales de s'infiltrer dès leur point de chute. Ces techniques permettent de réduire considérablement le ruissellement de surface dans les villes en remplaçant les matériaux traditionnels (enrobé, béton...) par des matériaux non-étanches. Ils s'intègrent très bien au paysage urbain dans les aménagements tels que les pistes cyclables, les parkings, les entrées de garages ou encore les voies piétonnes.

## FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales sont collectées dès leur point de chute grâce à des matériaux possédant un taux de vide assez élevé ou des zones végétales non-recouvertes, puis elles s'infiltrent dans le sol. La partie des eaux qui n'est pas infiltrée en profondeur est stockée dans les couches de surface. Parfois, un drain est mis en place pour évacuer l'eau vers un exutoire défini lorsque le sol est peu perméable.

## MISE EN ŒUVRE

- Différents revêtements existent : pavés à joints poreux, pavés et dalles poreux, enrobé drainant, alvéoles (plastique ou béton), pavés engazonnés, matériaux naturels (galets, éclats de pierre...) et autres,
- Mettre en place un géotextile sous la couche stockante afin d'éviter le colmatage,

- Il est possible de mettre en place un drain sous le revêtement si le sol est de nature peu perméable, afin d'acheminer l'eau vers un exutoire défini,
- La pente ne doit pas dépasser 2.5 %, sinon l'eau ne s'infiltre pas correctement et ruisselle,
- Dans le cas de pavés d'infiltration avec des graviers dans les interstices, il ne faut pas remplir celles-ci jusqu'en haut pour éviter que les graviers s'éparpillent.

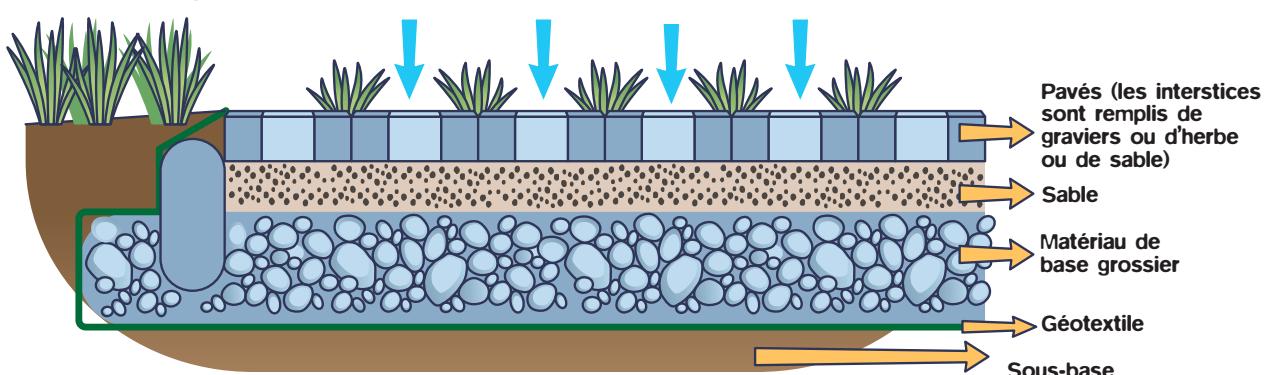
AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>Infiltration directe de l'eau, pas de ruissellements,</li><li>Pas d'emprise foncière supplémentaire,</li><li>Bonne intégration en milieu urbain,</li><li>Diminution de la taille des réseaux à l'aval.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ouvrage peu fonctionnel s'il y a de la pente.</li></ul>

## ENTRETIEN

- Nettoyage régulier de la surface.

## COÛT

Conception	100 à 150 € / m <sup>2</sup>
------------	------------------------------



Exemple de structures poreuses - Saint-Chamond



Exemple de pavés engazonnés - Saint-Étienne

# LES NOUES ET LES FOSSÉS

Les noues et les fossés sont des ouvrages linéaires formant une dépression dans le sol. Ils sont très souvent végétalisés, car cela permet d'améliorer l'infiltration des eaux de pluie, de dégrader certaines formes de pollution ou encore de développer la biodiversité.

Ce sont des dispositifs très simples à mettre en place, s'intégrant aisément à un espace urbain grâce aux nombreuses possibilités d'aménagement paysager.

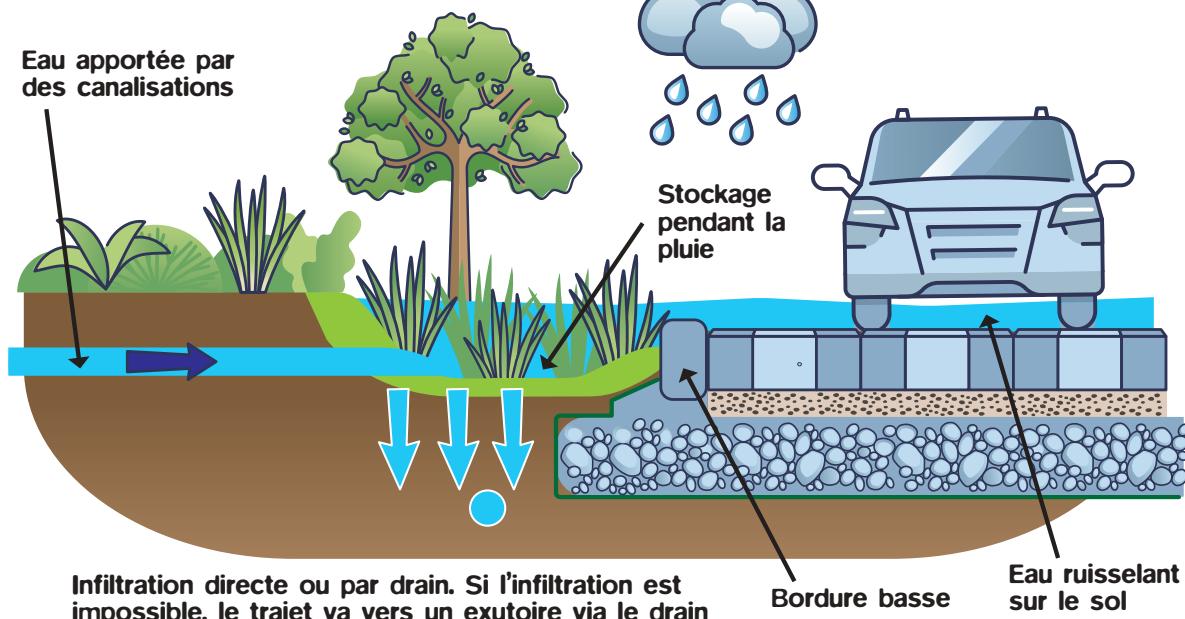
## FONCTIONNEMENT

L'alimentation d'une nouve ou d'un fossé se fait par ruissellement direct ou par l'intermédiaire de canalisations. L'eau est ensuite stockée grâce à la forme de l'ouvrage, puis elle est infiltrée et/ou acheminée vers un exutoire avec un débit régulé. Certaines noues présentent une tranchée d'infiltration en fond d'ouvrage, ce qui augmente la capacité de stockage et favorise l'infiltration.

Attention à bien concevoir l'ouvrage et à l'entretenir correctement pour éviter les mauvaises odeurs, la prolifération d'insectes ou d'autres nuisances.

## MISE EN ŒUVRE

- Le stockage est réalisé dans le volume formé par le creux de la nouve, qui peut être de forme variée (triangulaire, courbe, trapézoïdale). Le fond doit cependant être le plus horizontal possible et d'une certaine largeur pour faciliter l'entretien,
- La pente en longueur ne doit pas dépasser 0.4 %, sinon le stockage de l'eau est compromis. Pour pallier à cela, il est possible d'installer des cloisons en travers de la nouve ou du fossé, afin d'améliorer la rétention et de réduire la vitesse de l'eau (dissipation de l'énergie),
- La pente des talus doit être aussi douce que possible pour favoriser l'entretien (max 30 %),
- Les noues et les fossés doivent être végétalisés, soit avec du gazon soit avec d'autres plantes, notamment celles qui supportent bien l'inondation et l'immersion (végétation de berge). Cela permet une meilleure infiltration de l'eau grâce aux racines, un traitement partiel des pollutions et des espaces verts supplémentaires dans un milieu urbain,



- Une combinaison avec une tranchée d'infiltration est possible pour les sols peu perméables. Il faut alors prévoir l'installation d'un régulateur de débit et d'un trop-plein.

AVANTAGES	INCONVÉNIENT
<ul style="list-style-type: none"><li>Stockage temporaire et infiltration de l'eau,</li><li>Conception simple et peu coûteuse,</li><li>Dépollution partielle,</li><li>Très bonne intégration paysagère (permet de délimiter les différents espaces urbains),</li><li>Apport de biodiversité dans le cas des noues.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Emprise foncière</li></ul>

## ENTRETIEN

- Nettoyage de la surface (feuilles, déchets...)
- Entretien classique d'un espace vert qui devra être adapté aux plantations

## COÛT

Conception

20 à 40 € / m<sup>3</sup> stocké



Exemple de nouve - Saint-Étienne

# LA TOITURE STOCKANTE/ VÉGÉTALISÉE

La toiture stockante, technique basée sur la toiture terrasse, permet de retenir l'eau de pluie directement à son point de chute sans emprise foncière supplémentaire. Le stockage est réalisé par l'intermédiaire de l'acrotère faisant le tour du toit, créant un espace de rétention. Un tel ouvrage peut être végétalisé, ce qui favorise l'évapotranspiration, l'isolation phonique et thermique du bâtiment ainsi que le développement de la biodiversité en zone urbaine. C'est un moyen efficace de lutte contre les îlots de chaleur dans les villes.

## FONCTIONNEMENT

Les eaux de pluie sont stockées directement à leur point de chute, puis une partie d'entre-elles s'évapore ou est absorbée (notamment dans le cas des toitures végétalisées). Le volume restant est envoyé vers un exutoire par l'intermédiaire d'un système de régulation de débit.

## MISE EN ŒUVRE

- Le toit doit être plat ou présenter une pente inférieure à 2 %. Des études de résistance mécanique et d'étanchéité doivent être effectuées avant de réaliser cette technique,
- La rétention peut être effectuée par le vide, par des graviers ou par la végétation. Celle-ci peut être extensive, semi-intensive ou intensive),
- Il ne faut pas qu'il y ait d'installation électriques sur la toiture (VMC, chaufferie...),
- La structure doit être parfaitement étanche.

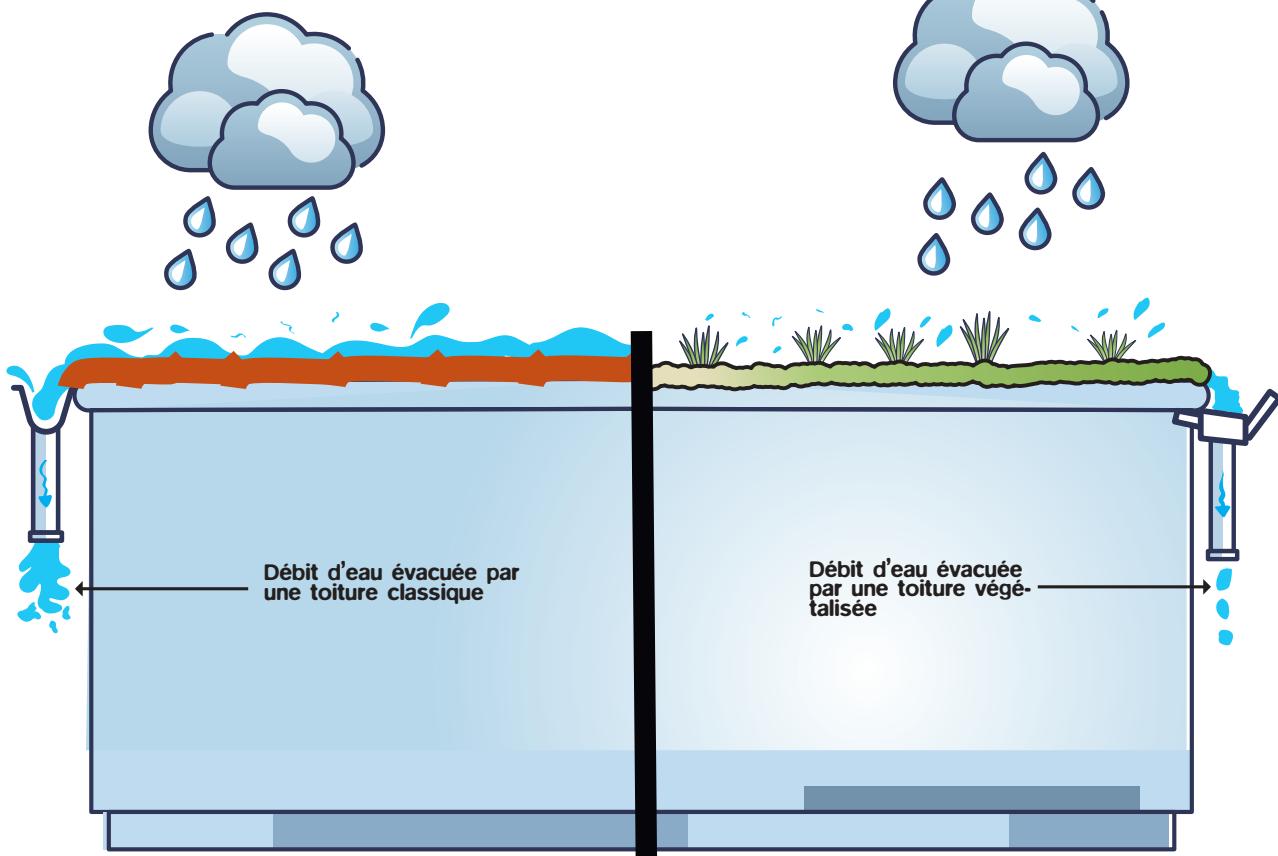
AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stockage temporaire des eaux avec évapotranspiration si l'ouvrage est végétalisé,</li><li>• Pas d'emprise foncière,</li><li>• Très bonne intégration en milieu urbain, apport de biodiversité en présence de végétation,</li><li>• Diminution des réseaux à l'aval du projet,</li><li>• Meilleure isolation thermique et phonique pour les toitures végétalisées.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mise en place possible uniquement sur un toit terrasse,</li><li>• Impossible s'il y a des installations électriques sur le toit,</li><li>• Risque de nuisances olfactives ou de présence de moustiques si l'entretien est mal réalisé.</li></ul>

## ENTRETIEN

- Une ou deux visites de suivi par an doivent être réalisées selon le type de toiture. S'il y a des végétaux, cela impose de ramasser les feuilles et enlever la mousse après l'automne,
- Entretien des végétaux qui le nécessitent (tonte, taille...),
- Désherbage manuel.

## COÛT

Conception	7 à 30 € / m <sup>2</sup> hors fondations spéciales
------------	--



Débit d'eau évacuée par une toiture classique et une toiture végétalisée

# LES TRANCHÉES DRAINANTES ET D'INFILTRATION

Les tranchées drainantes/d'infiltration sont des ouvrages linéaires peu profonds (de l'ordre du mètre). Elles sont remplies de matériaux perméables (graviers, galets, alvéoles...) protégés par un géotextile. Ces matériaux permettent un stockage temporaire de l'eau et peuvent être recouverts de terre, ce qui peut permettre de végétaliser la tranchée.

Ce sont des ouvrages qui s'intègrent très bien à un espace urbain, car leur aménagement peut s'adapter en fonction du contexte, notamment le revêtement de surface.

## FONCTIONNEMENT

L'alimentation se fait par ruissellement et/ou par canalisations, puis les eaux pluviales sont infiltrées directement dans le sol, ou drainées jusqu'à un exutoire (à l'aide d'un drain placé en fond d'ouvrage). Une combinaison de ces deux systèmes d'évacuation est possible.

## MISE EN ŒUVRE

- La forme de la tranchée est trapézoïdale dans la plupart des cas, le fond doit être le plus horizontal possible,
- Les matériaux stockant (graviers, galets...) sont entourés d'un géotextile afin de maintenir la structure et de diminuer le risque de colmatage,



Exemple de tranchée drainante - Saint-Étienne

- Le revêtement de surface peut varier tant qu'il reste perméable (galets, gazon, terre, dalles perméables...),
- La plantation de végétaux aux racines profondes est à éviter sur la tranchée,
- Il est possible d'installer des cloisons en travers de la tranchée si la pente est trop forte, afin de favoriser la rétention,
- Un drain est placé à une profondeur définie dans l'ouvrage afin d'acheminer l'eau vers l'exutoire,
- Il est conseillé d'installer un regard de décantation en amont de l'ouvrage.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stockage temporaire et infiltration de l'eau,</li><li>• Bonne intégration au milieu urbain (peut servir de limite entre une chaussée et un trottoir ou autres),</li><li>• Dépollution partielle des eaux pluviales grâce aux matériaux poreux</li><li>• Possibilité de développer la biodiversité,</li><li>• Réalisation simple,</li><li>• Faible emprise foncière.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risque de colmatage,</li><li>• Impossible pour un terrain en pente,</li><li>• Emprise nécessaire dans le sous-sol.</li></ul>

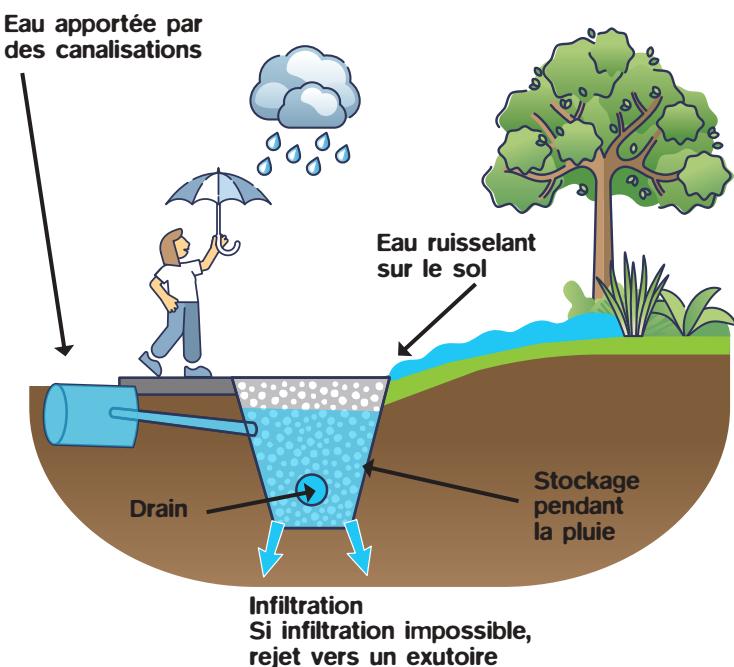
## ENTRETIEN

- Nettoyage de la surface (feuilles, déchets...),
- Entretien espace vert si la tranchée est végétalisée (tonte du gazon, fauchage...).

## COÛT

Conception

70 à 100 € / m<sup>2</sup>



# LA STRUCTURE RÉSERVOIR

La structure réservoir est un ouvrage se trouvant sous le sol. Il peut être situé dans les couches structurantes d'une chaussée, ou simplement sous des trottoirs, parkings ou autres.

Elle est constituée de matériaux poreux pouvant être naturels (30 à 45 % de vide) ou préfabriqués (60 à 95 % de vide).

Comme son nom l'indique, c'est un ouvrage destiné au stockage de l'eau, qui présente une faible emprise foncière en surface, mais qui occupe un espace important dans le sous-sol.

## FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales collectées proviennent la plupart du temps de la voirie.

L'alimentation du réservoir peut se faire par infiltration de l'eau (si le revêtement est perméable), par des avaloirs, des grilles ou encore par des canalisations.

Après stockage, l'eau est évacuée à débit régulé vers un exutoire défini ou par infiltration dans le sol.

## MISE EN ŒUVRE

- Ne pas oublier de prendre en compte les réseaux existants sous la surface,
- Prévoir une aération de l'ouvrage pour éviter les nuisances olfactives ainsi que la formation de gaz nocifs (notamment l' $\text{H}_2\text{S}$ ),
- Il existe toutes sortes de matériaux pouvant servir de stockage. Ils sont soit naturels (granulats, galets, concassés...) soit préfabriqués (structure alvéolaire, casiers...).

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stockage temporaire et infiltration de l'eau,</li><li>• Emprise foncière en surface nulle,</li><li>• Capacité de stockage importante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emprise très importante dans le sous-sol,</li><li>• Cout élevé par m<sup>3</sup> stocké,</li><li>• Développement possible de gaz nocifs ou de nuisances olfactives si l'ouvrage est mal entretenu et mal aéré.</li></ul>

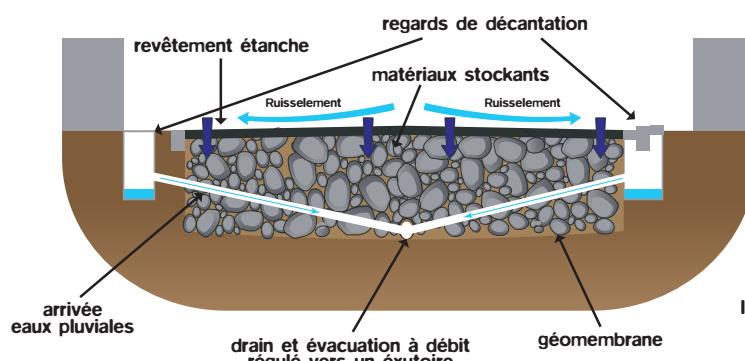
## ENTRETIEN

- Le curage d'un ouvrage sous-terrain est très difficile, car l'accès est restreint. Il est tout de même conseillé de curer les drains par hydrocurage selon l'enrassement des eaux collectées, ainsi que les conduites de collecte. Cela permet de conserver le bon fonctionnement de l'ouvrage pendant un certain temps.

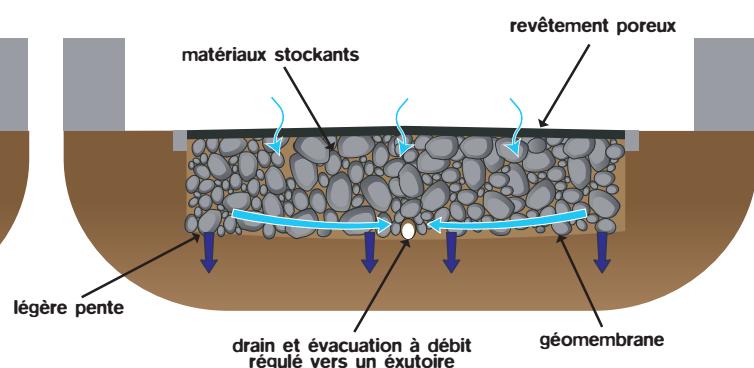
## COÛT

Conception	300 à 500 € / m <sup>3</sup> stocké
------------	-------------------------------------

Structure à revêtement étanche



Structure à revêtement poreux





Le territoire de la Saint-Étienne Métropole est constitué en grande majorité d'un sol de nature argileuse, peu perméable, donc potentiellement soumis aux inondations, lors d'épisodes pluvieux et intenses, notamment depuis ces dernières années.

Avec l'urbanisation actuelle des territoires, ce phénomène d'imperméabilisation s'étend de plus en plus.

Ainsi, depuis quelques années, des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, dites de « gestion intégrée », voient le jour. L'objectif de ces techniques est d'intégrer la gestion des eaux pluviales à l'espace de vie urbain, afin d'éviter que ces eaux ne ruissellent et soient collectées par les réseaux qui sont soumis à un risque de saturation, en favorisant leur infiltration et leur maîtrise le plus en amont possible.



Consciente de ces enjeux de développement durable et de préservation de notre environnement, Saint-Étienne Métropole a amorcé un virage volontariste et s'est ainsi engagée activement dans cette démarche vertueuse, simple, responsable et peu onéreuse.