

Désimperméabiliser par le végétal

Guide technique

Outil de conseil

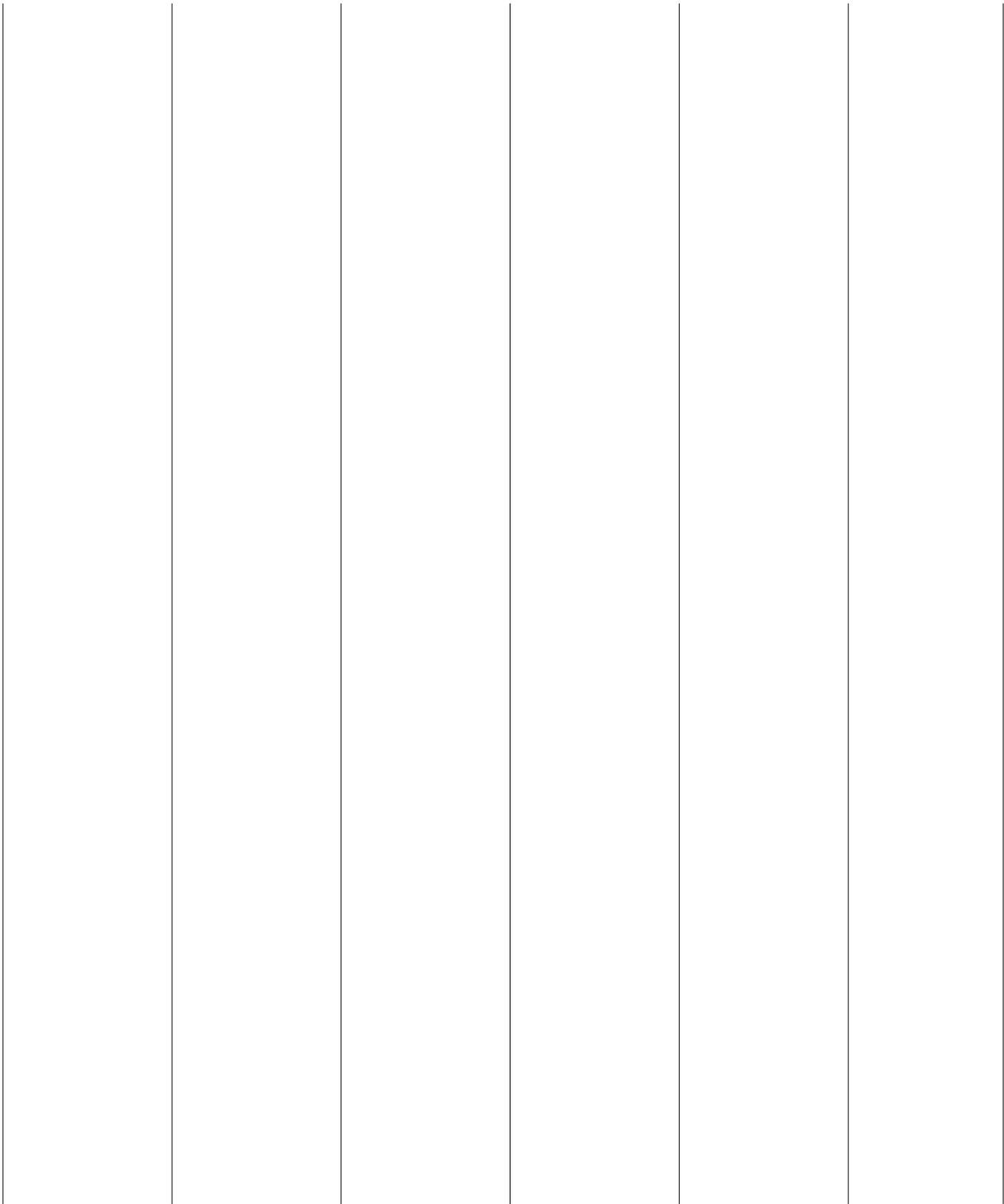
Éditions du CAUE Rhône Métropole



CAUE

RHÔNE MÉTROPOLE

CONSEIL
D'ARCHITECTURE
D'URBANISME
ET DE L'ENVIRONNEMENT



Introduction	
L'eau, un défi climatique	4
Les solutions	
Désimperméabilisation par le végétal	6
Les revêtements perméables végétalisés	8
Les fosses d'arbres isolés	10
Les massifs plantés découpés	12
Les fosses plantées continues revêtues	14
Les fosses plantées continues	16
Les noues	18
Les jardins de pluie	20
Les bassins paysagers	22
Synthèse	
Solutions de gestion des eaux pluviales par le végétal	24
Annexes	
Bibliographie et sitographie	26

Publication réalisée par le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement Rhône Métropole dans le cadre de sa mission de sensibilisation, de conseil aux collectivités et d'assistance architecturale et paysagère sur l'ensemble du territoire du Rhône et de la Métropole. Avec l'aide du Groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau (Graie) et de l'association Arthropologia.

Cette publication s'inscrit dans le projet de publication de guides techniques couvrant l'ensemble du Département du Rhône et de la Métropole de Lyon.

Direction des éditions du CAUE Rhône Métropole

Frédéric Pronchéry, président du CAUE Rhône Métropole
Sébastien Sperto, directeur du CAUE Rhône Métropole

Auteurs

Samuel Auray, paysagiste au CAUE Rhône Métropole
Marie Lemouzy, paysagiste au CAUE Rhône Métropole

Conception graphique et mise en pages

Laurence Duplan, graphiste au CAUE Rhône Métropole

Diffusion et communication

Magali Trinquier, chargée de communication au CAUE Rhône Métropole
Muriel Teston, chargée de la diffusion au CAUE Rhône Métropole

Documentation

Christine Archinard, documentaliste au CAUE Rhône Métropole

Crédits photographiques

p.5 © D'ici là
p.7 © O2D
p.9 © D'ici là, © CAUE Rhône Métropole,
© ViaSols, © Sortons du bois
p.11 © Marie Lemouzy, © Ville d'Auch
p.13 © DR, © Ville de Nevers, © Mairie de Saint-Juvat,
© Mairie de Cadouin
p.15 © Base, © AUC-Bureau Bas Smets, © Ville de Reims
p.17 © Ville de Vertou, © Marie Lemouzy
p.19 © Agence L'Anton et associés, © Atelier Villes
et Paysages, © Ville d'Auch
p.21 © Pierre Pionchon, © Marie Lemouzy, © Un Pour
Cent Paysages
p.23 © Frédéric Laruelle, © Map architectes, © Florence
Mercier paysagistes

Introduction

L'eau, un défi climatique

La gestion alternative des eaux pluviales, favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol, est un enjeu majeur pour l'avenir de nos territoires en se posant à la fois comme une solution d'adaptation et un outil de lutte face au changement climatique.

Les problématiques liées à la ressource en eau sont de plus en plus criantes et soulèvent désormais la question de la disponibilité en eau potable. Les périodes de sécheresse plus longues et plus fréquentes alternent avec des épisodes pluvieux de grande intensité, que les sols, particulièrement en milieu urbain artificialisé, ne parviennent pas toujours à retenir ou à stocker.

La protection des espaces naturels, des zones humides et des cours d'eau, la préservation et la restauration des fonctions écosystémiques des sols agricoles et la recherche d'économie de la ressource en eau dans toutes les filières d'activité sont les premières réponses à apporter face aux défis climatiques.

La désimperméabilisation des sols artificialisés, qui permet notamment l'infiltration de l'eau de pluie « là où elle tombe » au lieu de la rejeter dans les réseaux enterrés, est aussi un levier majeur de l'atténuation du réchauffement climatique en ville et sur les territoires.

Moins coûteuses, les solutions alternatives au « tout tuyau » permettent de recharger les nappes phréatiques, freiner l'engorgement des réseaux et limiter les inondations, tout en participant au rafraîchissement urbain et au cadre de vie en ville.

Le panel de solutions d'infiltration et de stockage des eaux pluviales est large. La diversité des techniques répond aux événements pluvieux courants comme aux épisodes exceptionnels et permet de s'adapter aux différents contextes de territoires et de projets.

Il existe, entre autres, des revêtements perméables (bétons, résines, enrobés poreux, etc.) qui remplacent efficacement les matériaux de sols couramment utilisés dans l'espace public. Des dispositifs de rétention d'eau, tels que des structures filtrantes (tranchées, puits) et des réservoirs (en toiture, sous chaussée, etc.), permettent de répondre aux besoins de stockage pour la réutilisation de l'eau ou pour tamponner les débits lors d'événements exceptionnels.

Sans écarter une partie des solutions techniques citées ci-dessus, de nombreuses solutions fondées sur la nature et le végétal existent.

Désimperméabiliser par le végétal est une solution transversale permettant de s'inscrire dans une « hydro-logique » où eau et végétal s'apportent des bénéfices conjoints. D'un côté, les végétaux rendent des services grâce à leurs systèmes racinaires, notamment les arbres et arbustes, en améliorant la capacité d'infiltration et de stockage temporaire des sols. Les feuillages évacuent quant à eux l'eau par évapotranspiration. De l'autre, l'eau infiltrée assure la pérennité de la végétation dans un contexte de changement climatique et lui permet de remplir son rôle de rafraîchissement de l'air pour lutter contre les îlots de chaleur urbains.

Susceptibles de soutenir la biodiversité avec une palette végétale et des pratiques d'entretien adaptées, les solutions de désimperméabilisation fondées sur la nature apportent une réponse globale et complète aux enjeux du cadre de vie et de paysage urbain ou villageois de qualité.

1 Parc argenté, à Gif-sur-Yvette (91),
conception D'ici là.



Les solutions

Désimperméabilisation par le végétal

Ce référentiel de solutions de désimperméabilisation des espaces a été réalisé à partir d'une réflexion pour le Département du Rhône sur la requalification des cours de quatre collèges dans le cadre de l'appel à projet de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse « Un coin de verdure pour la pluie ». Il prend volontairement le parti d'aborder les enjeux de désimperméabilisation via le développement de techniques fondées sur la nature et le végétal.

Le référentiel développe ainsi un ensemble de solutions qui permettent d'abord de gérer les petites pluies, ou pluies courantes (de l'ordre de 15 mm), qui constituent l'enjeu n°1 dans la gestion des eaux pluviales en participant au rafraîchissement de la ville. Bien dimensionnés, les ouvrages permettent également de gérer les événements pluvieux exceptionnels, de plus en plus fréquents et intenses, afin d'éviter l'engorgement des réseaux et limiter les inondations.

Par souci de synthèse, ces solutions sont classées en huit grandes catégories :

- **les revêtements perméables végétalisés**
- **les fosses d'arbres isolés**
- **les massifs plantés découpés**
- **les fosses plantées continues revêtues**
- **les fosses plantées continues**
- **les noues**
- **les jardins de pluie**
- **les bassins paysagers**

La limite entre ces catégories est poreuse : selon leur forme, les ouvrages peuvent changer de nom. Par exemple, un bassin linéaire peut être une noue ou une rivière sèche selon sa taille. Aussi, les formes, la profondeur, les matériaux et les systèmes de drainage de chaque solution sont adaptables au site et varient d'un projet à l'autre afin de correspondre au mieux au potentiel d'infiltration des sols en place, à l'espace disponible, au besoin de la collectivité... De plus, ces solutions peuvent être combinées les unes aux autres, sachant qu'il faut connaître la nature et la perméabilité des sols et toujours prévoir des aménagements pouvant absorber les grosses pluies. Anticiper le cheminement de l'eau sur la parcelle est donc nécessaire afin d'éviter l'accumulation de ruissellement dans des points bas non voulus.

Deux approches sont possibles :

- l'infiltration directe avec la mise en œuvre de revêtements 100 % perméables
- l'infiltration indirecte avec la présence de matériaux imperméables dont la pente guide l'eau par ruissellement vers des points bas perméables (cf. croquis).

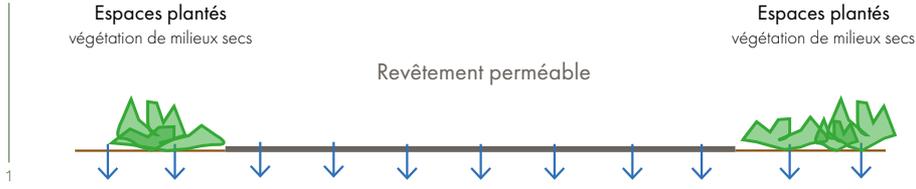
Ce référentiel est un document de sensibilisation et d'aide à la décision.

Les coûts présentés dans ce référentiel sont indicatifs et peuvent varier en fonction de nombreux facteurs (types de sol, choix des matériaux, détails d'exécution, cours des matériaux, etc.). Ils reposent sur l'utilisation de substrats dont la composition et l'épaisseur sont choisies pour l'infiltration et la gestion de l'eau, et non pas seulement comme support de vie du végétal.

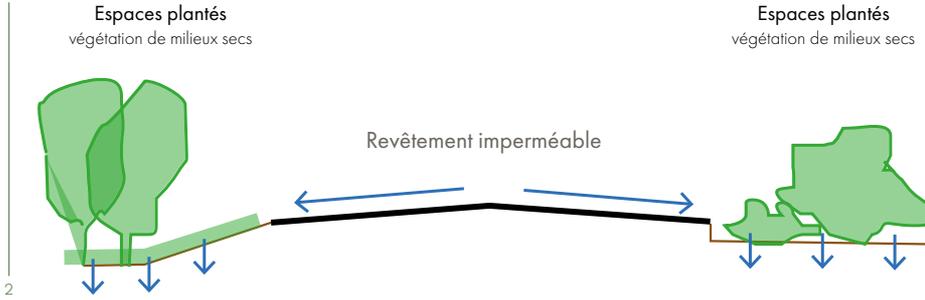
Ce référentiel n'intègre pas la question de la perméabilité naturelle des sols. C'est pourquoi certaines solutions présentées peuvent être questionnées dans le cadre de projets en fonction de la capacité du terrain à infiltrer l'eau.

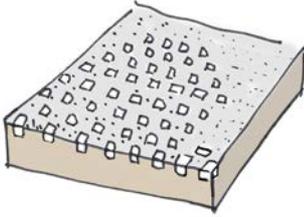
La palette végétale à employer n'est pas détaillée dans ce document. Des espèces indigènes, adaptées aux conditions pédoclimatiques locales et qui répondent aux besoins de la faune, sont à privilégier.

Enfin, les besoins d'entretien estimés pour chaque espace correspondent à des modes de gestion extensifs et différenciés qui laissent place à l'expression de la nature et privilégient la conduite du vivant.



- 1 Chemin court: infiltration directe.
- 2 Chemin long: infiltration et/ou stockage de l'eau pluviale amenée en point bas après ruissellement.
- 3 Les solutions présentées dans cet ouvrage peuvent être combinées les unes aux autres pour répondre aux contraintes d'usage et infiltrer au maximum, à l'image de cet aménagement qui mêle stationnements végétalisés (type O2D) et noues de récolte et d'infiltration.





Les revêtements perméables végétalisés

Ratio de coût

Terrassement, fond de forme
Fondation (selon épaisseur)
Revêtement (selon nature)

120 à 150 €/m²

20 à 30 €/m²
40 à 60 €/m²
60 à 70 €/m²

Niveau d'entretien

Tonte – fréquence selon les essences végétales et l'intensité des usages

faible

jusqu'à 5 tontes /an

Caractéristiques

Structure de sol qui présente une part de matériaux portants et imperméables en alternance avec des interstices meubles et perméables remplis de substrat fertile.

Deux types de sols

- Dalles ou pavés avec joints enherbés.
- Bétons ou structures alvéolaires.

Fondation

Mélange terre-pierre ou grave naturelle (granulométrie et volumétries en fonction des usages)
+ lit de pose fertile
+ substrat de remplissage

Végétation

Mélange de graminées et/ou de plantes herbacées qui supportent le piétinement.

Qualités d'usages

- Revêtements conçus pour permettre des usages et des circulations piétonnes.
- Zones de circulation et de stationnement de véhicules légers avec une fréquence modérée.
- Passage exceptionnel de véhicules lourds.
- Sensibilité aux usages intenses et aux stationnements longue durée.

Qualités environnementales

Régulation du climat

Participe à la diminution de l'effet d'îlot de chaleur, faible albédo.

Gestion des eaux pluviales

→ Revêtement perméable permettant l'infiltration des eaux de pluie (petites pluies). Capacité de stockage relative à la nature et à l'épaisseur de la fondation.

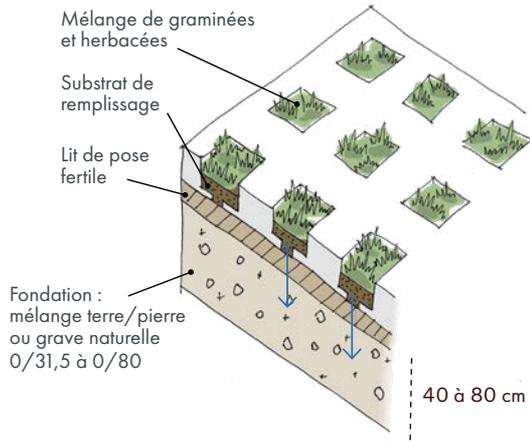
→ Si la surface d'apport est égale à la surface d'infiltration, le potentiel de gestion des pluies est élevé.

Biodiversité

Intérêt restreint pour la biodiversité.

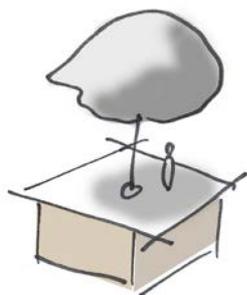
À noter/point de vigilance

Pour une végétalisation durable du revêtement, il faut prévoir une épaisseur de substrat et un ensoleillement suffisants.



- 1 Allée en dalles enherbées, parc argente à Gif-sur-Yvette (91), conception D'ici là.
- 2 Dalles et pavés enherbés, parking du Briscope à Brignais (69).
- 3 Stationnement en structure béton alvéolaire (type Via Verde).
- 4 Agrès sportifs sur béton alvéolaire enherbé, parc de la Lizaine à Héricourt (70), conception Sortons du bois.





Les fosses d'arbres isolés

Ratio de coût

soit pour un arbre avec une fosse de 15 m³

Fosse terre-pierre (TP)

Arbre tige 20/25 tuteuré (tripode/quadrupode)

Arbre tige 10/12 tuteuré (tripode/quadrupode)

Revêtement + fondation

Végétation arbustive/vivaces + paillage
+ clôture (ganivelle)

200 à 350 €/m²

de 2 060 à 3 380 €

120 à 150 €/m²

360 à 380 €/u

140 à 180 €/u

80 à 100 €/m²

40 à 55 €/m²

Niveau d'entretien

2 ramassages de feuilles + mise en paillage ou compostage /an

1 désherbage des pieds d'arbres plantés /an

1 opération de taille /5 à 10 ans

modéré

Caractéristiques

Arbre de haute tige planté de façon individuelle au sein d'une fosse remplie d'un mélange terre-pierre, couramment de 10 à 15 m³, à dimensionner pour permettre le bon développement de l'arbre, du tronc, des racines.

Deux types de fosses

→ Les fosses revêtues : béton, enrobé ou résine perméables, grille d'arbre, revêtement végétalisé.

→ Les fosses plantées d'arbustes ou de plantes herbacées.

Qualités d'usages

→ Les fosses revêtues garantissent la libre circulation piétonne.

→ Les fosses plantées limitent l'accès et la circulation sous les arbres et nécessitent d'être protégées par une délimitation.

→ Plantés en nombre, les arbres isolés peuvent structurer l'espace (lisibilité des circulations, délimitation spatiale, orientation de la vue, etc.).

Qualités environnementales

Régulation du climat

Dans des conditions optimales (arbre irrigué, canopée aérée, etc.) et selon leur nombre, les arbres participent significativement à la diminution d'effet d'îlot de chaleur en rafraîchissant l'air (ombrage, évapotranspiration).

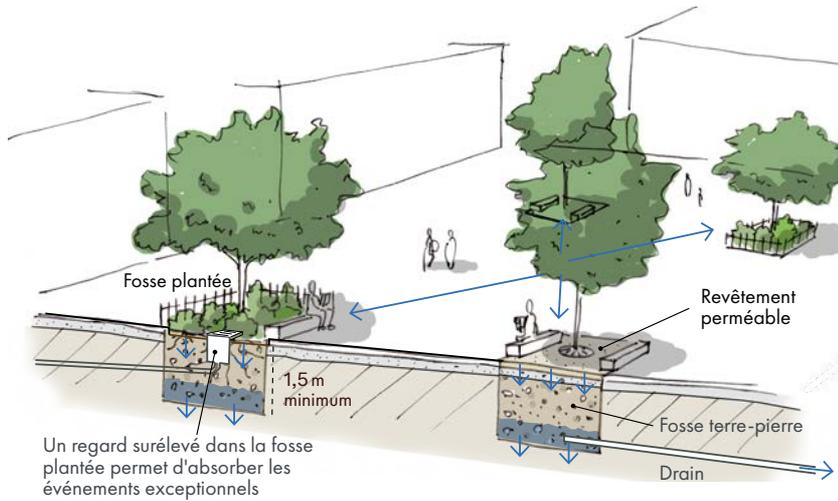
Gestion des eaux pluviales

→ Permet l'infiltration de tout ou partie des eaux de ruissellement issues d'espaces imperméables voisins dans le cadre de petites pluies.

→ Faible capacité de stockage temporaire (fonction du volume et la porosité du mélange terre-pierre).

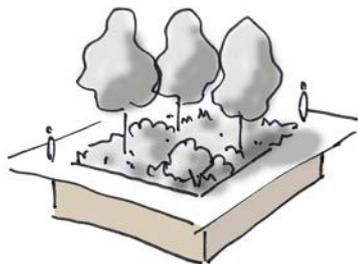
Biodiversité

Les fosses revêtues présentent un intérêt réduit pour la biodiversité tandis que les fosses plantées sont plus favorables à la vie du sol et à la petite faune. Selon le choix d'essences et l'intensité d'entretien, les pieds d'arbres peuvent jouer un rôle intéressant pour les insectes pollinisateurs.



- 1 Pied d'arbre planté et protégé par des bordures en pierre.
- 3 Fosse d'arbre aux contours sinueux, plantée de vivaces et d'arbustes, et paillée de pouzzolane.
- 2 Pied d'arbre planté de vivaces peu gourmandes en eau, Auch (32).





Les massifs plantés découpés

Ratio de coût

Découpe + travail sol
(hors étanchéité pied de façade)
Dépose soignée de pavés + travail du sol
Paillage végétal (type bois broyé)
Végétation arbustive/vivaces + paillage
+ clôture (ganivelle)

Niveau d'entretien

2 ramassages de feuilles + 1 mise en paillage /an
1 à 2 désherbage + 1 nettoyage des végétaux /an
1 opération de taille /5 ans

75 à 115 €/m²

40 à 50 €/m²
27 à 43 €/m²
8 à 10 €/m²

40 à 55 €/m²

modéré

Caractéristiques

Fosse de plantation créée dans une surface imperméable ou artificialisée existante à partir de la découpe du revêtement et le travail du sol en place en vue d'en développer la fertilité.

Procédés

- Découpe selon un tracé, démolition et retrait/réemploi du revêtement.
- Décompactage du sol en place.
- Amendement superficiel via du compost.
- Paillage du sol et plantation.
- Installation d'un dispositif de clôtures dont les formes peuvent être diverses.

Végétation

Selon la surface de la fosse et sa localisation, elle permet d'accueillir un ensemble d'arbres, d'arbustes, de plantes grimpantes et herbacées.

Qualités d'usages

→ Les circulations et les accès aux façades sont souvent réduits. La végétation nécessite d'être protégée du piétinement par un dispositif de clôture.

→ Les fosses découpées permettent de requalifier/transformer aisément des espaces minéralisés et de les structurer. Elles peuvent souligner ou accompagner une allée, délimiter des lieux ou des fonctions, marquer les seuils d'entrée. Elles participent à rendre les pieds de façades plus accueillants et à embellir rues et ruelles.

Qualités environnementales

Régulation du climat

Selon leur surface, la masse végétale et l'ombrage générés, ces massifs participent à réduire l'effet d'îlot de chaleur. En pied de façade, ils réduisent la réverbération du bâti et l'accumulation de chaleur.

Gestion des eaux pluviales

→ Ils contribuent à l'infiltration des eaux de ruissellement issues d'espaces imperméables voisins dans le cadre de petites pluies.

→ Dans le cas de petites surfaces (par exemple les plantes grimpantes), la capacité d'infiltration est faible.

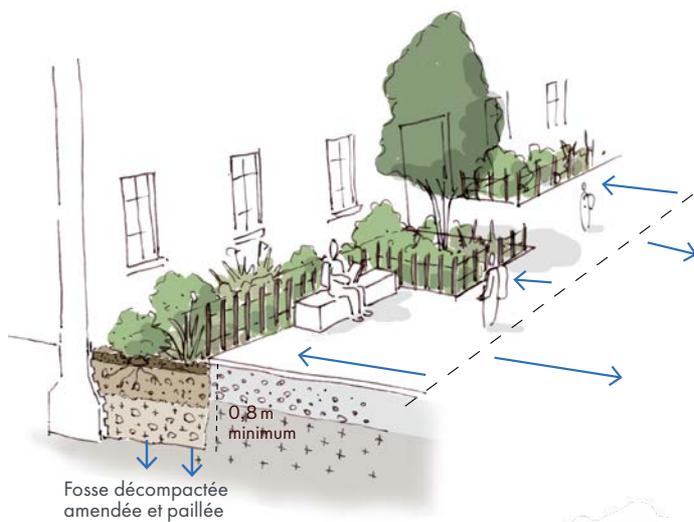
→ Pas ou peu de capacité de stockage temporaire. Un profilage en creux permet d'augmenter cette capacité.

Biodiversité

Petits espaces qui peuvent apporter un refuge et des ressources alimentaires à la petite faune, notamment aux insectes pollinisateurs (selon le choix des essences et l'intensité d'entretien).

À noter

- Préférer la plantation en jeunes plants pour la reprise et l'adaptation des végétaux.
- S'assurer d'une largeur suffisante de passage pour les piétons.



- 1 Découpe d'une fosse dans un enrobé.
- 2 Pavés enlevés en pied de façade.
- 3 Fosses plantées découpées dans l'enrobé, Saint-Juvat (22).
- 4 Fosses découpées en pied de façade.

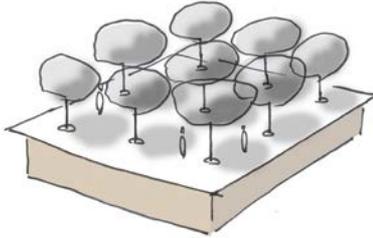


1

2

3

4



Les fosses plantées continues revêtues

Ratio de coût

Fosse terre-pierre (TP)
Arbre tige 20/25 tuteuré (tripode/quadripode)
Arbre tige 10/12 tuteuré (tripode/quadripode)
Revêtement + fondation

235 à 300 €/m²

120 à 150 €/m²
360 à 380 €/u
140 à 180 €/u
80 à 100 €/m²

Niveau d'entretien

2 ramassages de feuilles + mise en paillage /an
1 opération de taille /5 ans
1 décolmatage /10 ans

faible

Caractéristiques

Large fosse de plantation partagée entre plusieurs arbres, remplie de mélange terre-pierre et revêtue d'une surface perméable.

Végétation

Permet d'accueillir un ensemble d'arbres organisés selon une trame.

Qualités d'usages

- Solution qui permet de créer de larges espaces ombragés accessibles aux usages et aux circulations piétonnes.
- Propice à des espaces de convivialité, de rassemblement, de calme et repos.
- Non compatible avec des usages sportifs ou dynamiques.
- Les revêtements non végétalisés sont préférentiellement utilisés.

Qualités environnementales

Régulation du climat

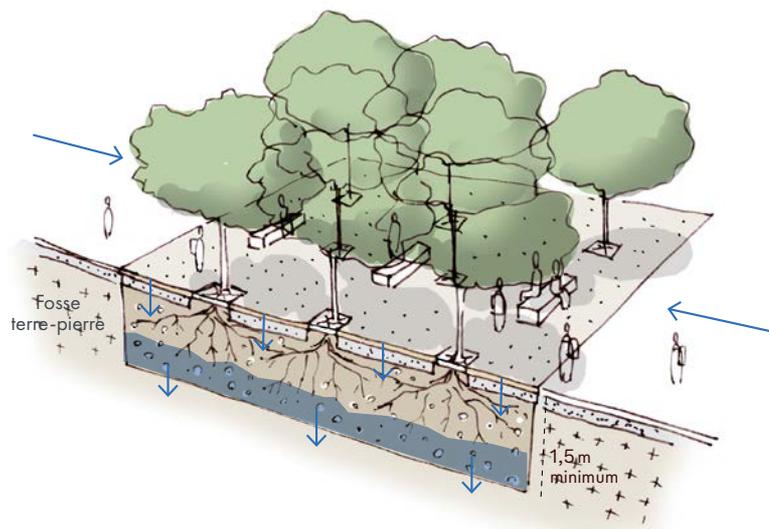
La masse végétale et l'ombrage générés participent à réduire l'effet d'îlot de chaleur. Impact cependant limité par l'absence de sol en « pleine terre ».

Gestion des eaux pluviales

- Infiltration des eaux de ruissellement issues d'espaces voisins lors de régimes courants.
- Capacité de stockage temporaire selon le volume de la fosse, de la porosité du mélange terre-pierre et du sol.

Biodiversité

La fosse continue est favorable au bon développement racinaire et à la croissance des arbres. Le revêtement du sol est une limite pour la biodiversité : seule la strate arborée est présente. En revanche, les arbres, par leur nombre et le choix des essences, peuvent fournir un refuge et des ressources alimentaires pour les insectes et les oiseaux.

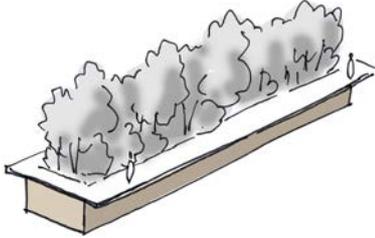


1 Place plantée d'arbres selon un calepinage irrégulier, avec fosses continues, le Champ de la Confluence à Lyon (69), conception Base.

2 Mail d'arbres plantés sur une tranchée de Stockholm revêtue de pavés perméables, place de Francfort à Lyon (69), conception Bureau Bas Smets.

3 Pied d'arbre planté et protégé, Promenade de Reims (51), conception AJOA.





Les fosses plantées continues

Ratio de coût

Fosse terre-pierre (TP)

Arbre tige 20/25 tuteuré (tripode/quadripode)

Arbre tige 10/12 tuteuré (tripode/quadripode)

Cépée tuteurée 250/300

Végétation arbustive/vivaces + paillage
+ clôture (ganivelle)

200 à 300 €/m²

120 à 150 €/m²

360 à 380 €/u

140 à 180 €/u

300 à 320 €/u

40 à 55 €/m²

Niveau d'entretien

2 ramassages de feuilles + mise en paillage /an

1 à 2 désherbage + nettoyage des végétaux /an

1 opération de taille /5 ans

modéré à conséquent

Caractéristiques

Large fosse de plantation partagée entre plusieurs arbres, remplie d'un mélange terre-pierre permettant de composer de grands massifs plantés.

Végétation

Ces fosses accueillent un ensemble d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées au sein d'un même espace fertile.

Qualités d'usages

→ Circulation et accès sous les arbres réduits. La végétation peut nécessiter d'être protégée du piétinement par une délimitation.

→ La taille et la forme des espaces plantés participent à la structuration spatiale : ils peuvent souligner ou accompagner une allée, séparer ou clore des espaces et des fonctions, matérialiser un lieu de regroupement, etc.

Qualités environnementales

Régulation du climat

La masse végétale et l'ombrage générés participent à réduire significativement l'effet d'îlot de chaleur.

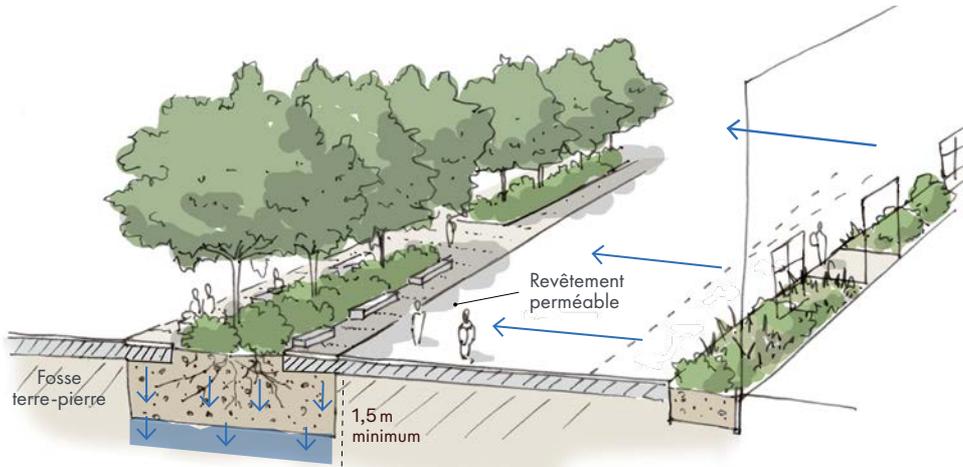
Gestion des eaux pluviales

→ Infiltration des eaux de ruissellement issues d'espaces voisins lors de pluies quotidiennes.

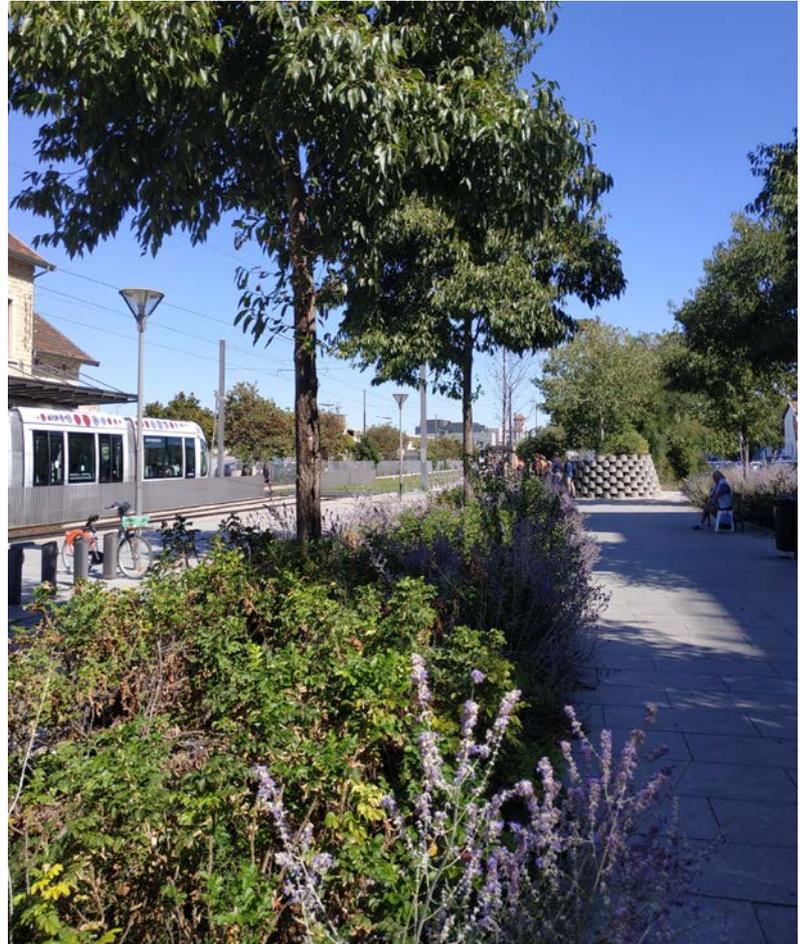
→ Capacité de stockage temporaire selon le volume de la fosse et la porosité du mélange.

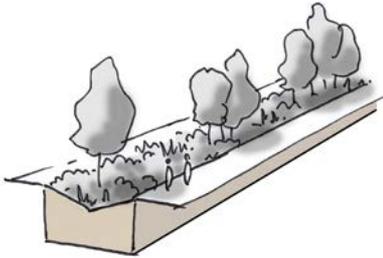
Biodiversité

La diversité des strates végétales, la continuité de pleine terre et l'importance de la surface végétalisée rendent les fosses plantées continues intéressantes pour la biodiversité. La présence d'essences indigènes et un entretien limité sont une condition pour fournir des ressources et un refuge pour les insectes et la petite faune.



- 1 Fosses continues plantées de cépées, vivaces et bulbes qui structurent l'espace, à Vertou (44).
- 2 Cordons plantés qui structurent l'espace, dessinent des allées et délimitent les usages, Promenade de la Gare à Villeurbanne (69), conception Itinéraire Bis.





Les noues

Ratio de coût

Terrassement, nivellement
Tranchée drainante
Enherbement
Végétalisation (arbustes/vivaces)

Niveau d'entretien

2 fauches pour les noues enherbées /an
1 à 2 désherbage + nettoyage végétaux /an
1 opération de taille /5 ans

200 à 300 €/m²

20 à 30 €/m²
30 à 40 €/m²
3 à 5 €/m²
30 à 40 €/m²

modéré

Caractéristiques

Dispositif de rétention et d'infiltration des eaux pluviales de forme linéaire. La noue est un fossé à pente douce : son profil est moins pentu, moins profond et son fond doit être le plus horizontal possible. Elle peut être couplée avec une tranchée ou chaussette drainante qui augmente ses capacités d'infiltration et de stockage temporaire, notamment dans des contextes de sols peu perméables.

Végétation

Souvent enherbée, la noue peut aussi accueillir un ensemble d'arbres et arbustes qui renforcent les qualités d'infiltration du sol grâce à leur système racinaire développé.

Qualités d'usages

→ Pas d'accès ni de circulation au sein de la noue, même si celle-ci peut être franchie (passerelle, platelage, etc.).

→ La forme linéaire des noues structure les espaces, souligne ou accompagne une allée, délimite des espaces et des fonctions.

Qualités environnementales

Régulation du climat

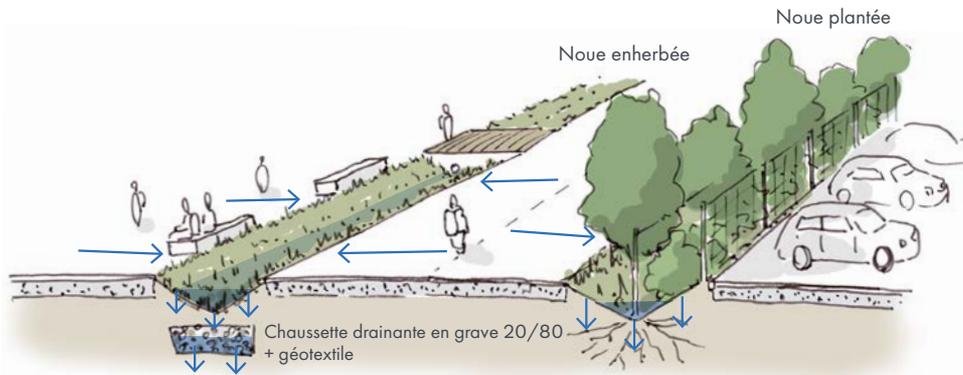
Lorsqu'elles sont plantées, les noues réduisent l'effet d'îlot de chaleur et peuvent générer de l'ombre dans le cas de plantation d'arbres.

Gestion des eaux pluviales

Permet l'infiltration et le stockage temporaire des eaux de ruissellement issues d'espaces imperméables voisins.

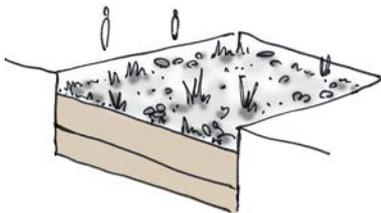
Biodiversité

Les noues peuvent être de précieux lieux d'accueil pour la petite faune, les oiseaux et les insectes, mais également des espaces de circulation des espèces. L'entretien extensif est un facteur déterminant : prairie non tondue régulièrement, végétaux non taillés... La plantation d'espèces indigènes garantit la fonctionnalité écologique.



- 1 Noue plantée récupérant les eaux de voirie, entrée de ville du Havre (76), conception Agence L'Anton et associés.
- 2 Noue plantée d'essences indigènes à Auch (32).
- 3 Noue plantée discontinue avec passages piétons et voitures, Les Mureaux (78), conception Atelier Villes & Paysages.





Les jardins de pluie

Ratio de coût

Terrassement, mise en forme (sans bassin étanché)
Bordures, soutènement (selon nature)
Substrat drainant
Végétalisation (arbustes/vivaces)

160 à 410 €/m²

20 à 30 €/m²

80 à 300 €/ml

30 à 40 €/m²

30 à 40 euros/m²

Niveau d'entretien

Jardin boisé

Jardin herbacé

modéré à conséquent

2 ramassages de feuilles et 1 mise en paillage /an

1 opération de taille des lisières /5 ans

1 recépage /20 ans

2 à 3 désherbages et nettoyages /an

Caractéristiques

Bassin sec dont le fond est perméable, rempli de matériaux drainants et planté d'une végétation adaptée. S'il présente une forme longitudinale, on l'appelle « rivière sèche ». Le niveau du sol au sein de l'ouvrage est plus bas que celui des espaces voisins pour permettre une montée en eau. La différence de niveau est gérée selon la hauteur par une bordure, un muret ou une berge en pente douce.

Végétation

Les plantes sont de type milieux humides mais doivent être en capacité de survivre à des périodes de sécheresse importante en été, surtout dans le cas de bassins de grande taille où le milieu sera plutôt sec.

Qualités d'usages

→ Pas d'accès ni de circulation.

→ Ouvrage consommateur d'espace.

→ Il peut être traversé par une passerelle.

→ Ses berges peuvent être aménagées de façon à favoriser l'arrêt et la contemplation : lieu d'intérêt paysager fort.

Qualités environnementales

Régulation du climat

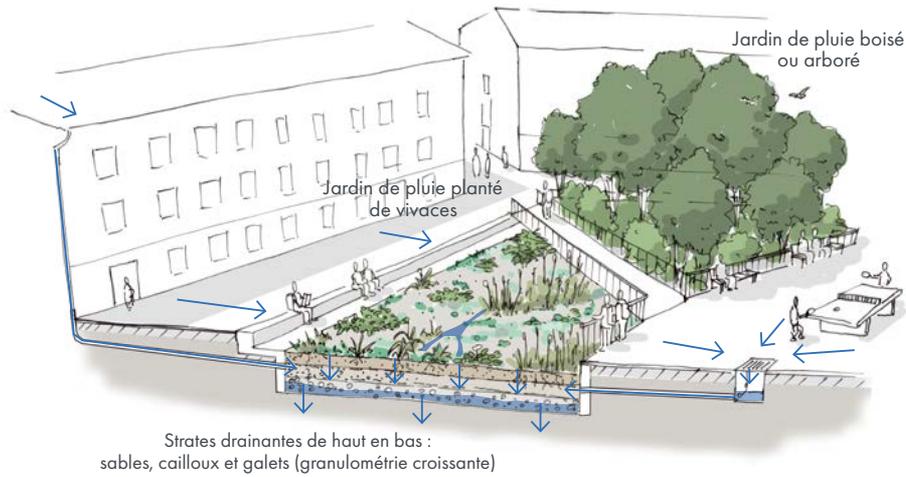
La surface végétale est un atout pour réduire efficacement l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Gestion des eaux pluviales

Capacité importante d'infiltration et de stockage des eaux de ruissellement issues d'espaces voisins, voire des toitures lors de pluies courantes et exceptionnelles selon le dimensionnement de l'ouvrage. Souvent, la hauteur de marnage est calculée pour éviter le rejet au réseau, sauf événement pluvieux exceptionnel.

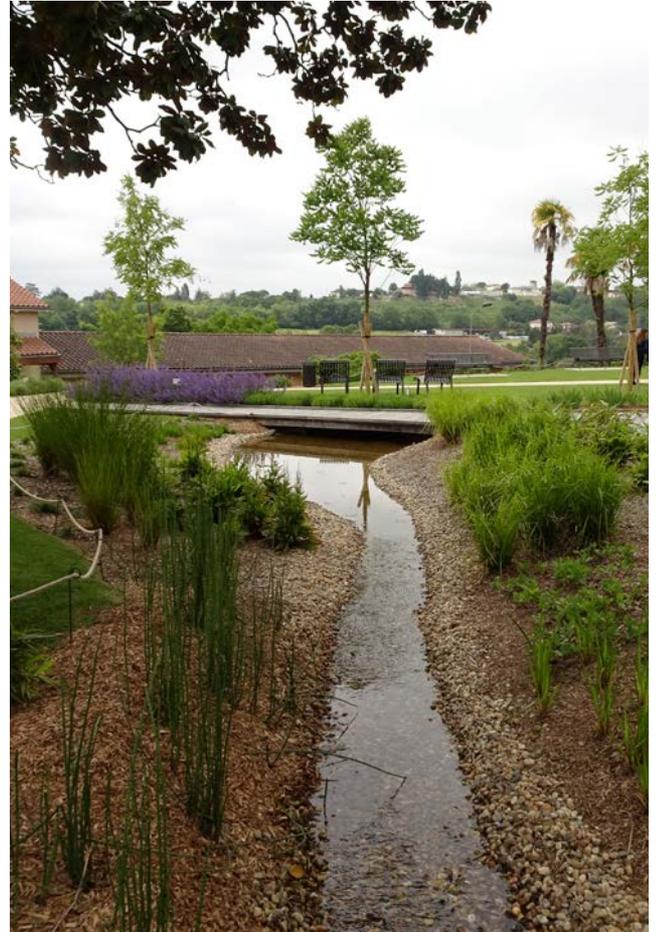
Biodiversité

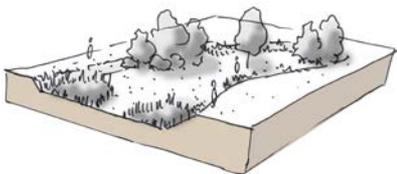
Espace qui permet l'émergence d'un milieu humide particulier et d'un petit réservoir de biodiversité. Son intérêt pour la faune dépend de la végétation installée et de la gestion qui en est faite. Certaines zones peuvent être étanchées afin de créer un point d'eau permanent.



1-2 Le jardin de pluie devient un lieu de rassemblement, Cité scolaire Saint-Exupéry à Lyon (69), conception Pierre Pianchon.

3 Accueil des eaux de pluie en excédent, jardin Cuzin à Auch (32), conception Un Pour Cent Paysages.





Les bassins paysagers

Ratio de coût

Terrassement, mise en forme
Enherbement
Végétalisation (arbustes/vivaces)

160 à 410 €/m²

20 à 30 €/m²

3 à 5 €/m²

30 à 40 €/m²

Niveau d'entretien

5 à 8 tontes /an et ou pâturage occasionnel pour les espaces d'usages
2 fauches des prairies /an
1 opération de taille des lisières /5 ans
1 recépage /20 ans

faible à modéré

Caractéristiques

Vaste espace en creux permettant le recueil temporaire d'importants volumes d'eaux pluviales. Son profil topographique est doux pour favoriser l'installation végétale, faciliter l'entretien et permettre des usages sans risque.

Végétation

Généralement enherbés, les bassins d'orage peuvent aussi accueillir des arbres, des arbustes et des plantes herbacées.

Qualités d'usages

- Accès, circulation et occupation possibles en période sèche.
- Permet des usages saisonniers ou temporaires.
- Ouvrage consommateur d'espace.
- À réserver pour des lieux périphériques sans vocation quotidienne.

Qualités environnementales

Régulation du climat

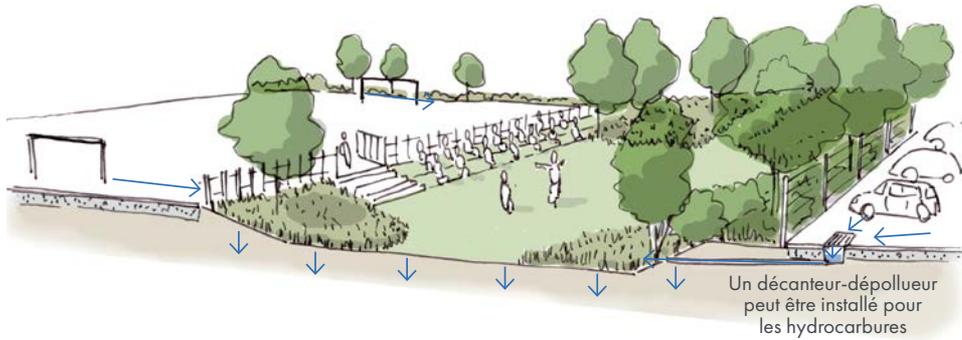
La surface végétale et l'ombrage générés participent à réduire de façon importante l'effet d'îlot de chaleur. La large emprise perméable participe d'autant plus à la lutte contre les îlots de chaleur.

Gestion des eaux pluviales

- Permet de constituer un exutoire aux eaux pluviales de vastes ensembles imperméables (toitures, parkings, cours, etc.).
- Stockage temporaire et infiltration de larges volumes d'eau lors des épisodes pluvieux courants et exceptionnels.
- En cas de pluie intense, l'eau peut être rejetée en aval à débit limité.

Biodiversité

Étendue végétalisée particulièrement favorable à la faune et à la flore dans la mesure où son entretien est extensif et différencié. Peut devenir un réservoir de biodiversité avec une partie des espaces laissés à la nature et aux dynamiques spontanées.

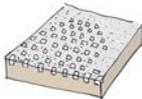
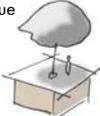
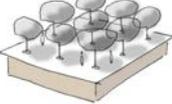
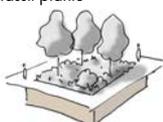


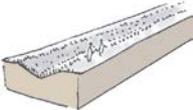
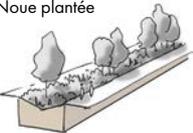
- 1 Bassin d'orage planté, étanché par endroit, jardin du Lavoir à Lesneven (29), conception Frédéric Laruelle.
- 2 Le jardin d'eaux à Dunkerque (59), sillon humide qui récupère les eaux de toiture du bâtiment et du jardin, conception Map architectes.
- 3 Bassin d'orage et d'absorption des crues de la Seine, parc du bord de l'eau à Villeneuve-Saint-Georges (94), conception Florence Mercier paysagistes.



Synthèse

Solutions de gestion des eaux pluviales par le végétal

Type de solution	Motif	Gestion des eaux pluviales		Usage	Effet sur les îlots de chaleur	Intérêt pour la biodiversité	Ratio d'aménagement	Entretien
		Infiltration ¹	Stockage					
Revêtements perméables végétalisés	Dalles, pavés ou alvéoles enherbés 	+++	+	++++	+	○	120 à 150€/m ²	modéré
Fosses d'arbres isolés	Arbre isolé Fosse revêtue 	+	+	+++	+	+	235 à 350€/m ²	faible
	Micro-massif arboré 	+	+	+	++	++	200 à 245€/m ²	faible à modéré
Fosses découpées	Massif de pied de façade Fosses découpées 	+	○	○	+	+	75 à 115€/m ²	faible
Fosses plantées continues	Mail planté revêtu 	+++	+++	+++	+++	+	235 à 350€/m ²	faible
	Massif planté 	+++	++	○	+++	++++	200 à 300€/m ²	modéré à conséquent
	Bosquet ou cordon boisés 	+++	++	○	++++	+++	150 à 250€/m ²	faible

Type de solution	Motif	Gestion des eaux pluviales		Usage	Effet sur les îlots de chaleur	Intérêt pour la biodiversité	Ratio d'aménagement	Entretien
		Infiltration 1	Stockage					
Noues	Noue herbacée 	+++	+++	+	++	++	53 à 75€/m ²	modéré
	Noue plantée 	+++	+++	○	+++	++++	80 à 110€/m ²	modéré à conséquent
Jardins de pluie	Bassin ou rivière sèche 	+++	+++	○	++	+++	160 à 410€/m ²	modéré à conséquent
Bassins paysagers	Bassin paysager enherbé 	++++	++++	+++	+++	++	23 à 35€/m ²	modéré
	Bassin paysager planté 	++++	++++	++	++++	++++	50 à 70€/m ²	modéré à conséquent

Clé de lecture

Services rendus

○	performance nulle
+	moins performant que la moyenne des techniques
++	dans la moyenne des techniques
+++	plus performant que la moyenne des techniques
++++	point fort de la technique

Entretien

Faible	1 à 2 interventions /an
Modéré	2 à 5 interventions /an
Conséquent	plus de 5 interventions /an

Notes

Remarques générales

Ces différentes catégories de solutions sont complémentaires et modulables. En effet, selon la surface de l'aménagement, sa forme, son substrat, sa nature et sa densité de plantation, il peut basculer dans telle ou telle catégorie.

1 Gestion des eaux pluviales

L'infiltration et le stockage sont relatifs au substrat choisi, à l'épaisseur et à la superficie de l'aménagement.

2 Usages

C'est ici l'accessibilité des espaces qui est évaluée, ainsi que les différents usages permis (plaine de jeux, espace circulé par des voitures, zone piétonne, voie cyclable, aire de stationnement vélo, aire de fitness, etc.).

3 Effet sur les îlots de chaleur

L'effet est d'autant plus important que la surface de l'aménagement et le nombre d'arbres sont grands.

4 Intérêts pour la biodiversité

L'intérêt s'accroît en fonction de la capacité du milieu à accueillir et nourrir l'avifaune, l'entomofaune, la pédofaune, etc. Dans le cas de plantations groupées, l'intérêt pour la biodiversité varie selon la nature des plantations (espèces indigènes à favoriser), la diversité des essences et des strates, et le mode de gestion (idéalement extensif).

5 Ratio d'aménagement

Les coûts sont relatifs à des techniques d'infiltration et de stockage des eaux pluviales. Pour les fosses d'arbre par exemple, l'épaisseur et la nature des substrats diffèrent donc des techniques de plantation habituelle.

6 Entretien

La fréquence des interventions proposée s'appuie sur un mode de gestion extensive, peu interventionniste.

Annexes

Bibliographie et sitographie

Clayden Andy et Dunnett Nigel, *Gestion durable de l'eau de pluie dans les jardins et les espaces verts*, Éditions du Rouergue, 2007, 185 p.

Musy Marjorie (Coord.), *Une ville verte. les rôles du végétal en ville*, Éditions Quae, 2014, 196 p., [coll. Synthèses]

Collectif, *Des Solutions végétales pour la ville. Bien les choisir et concevoir*, Plante & Cité, mai 2016, n°2, 67 p.

Cerema, *Jardins de pluie. Une dimension écologique et paysagère de l'aménagement*, Cerema, 2016, 152 p., [coll. Connaissances]

Symasol, *Gestion des eaux pluviales. Guide pour la mise en œuvre de techniques alternatives*, Symasol, 2016, 34 p.,

Graie, *Notes sur les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales – fiches Vrai ou Faux ?*, Graie, 2016, 58 p.

→ www.graie.org/graille/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-V2-nov2016.pdf [consulté le 09.01.23]

Collectif, *Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines. Document d'orientation pour une meilleure maîtrise des pollutions dès l'origine du ruissellement*, Agence de l'eau Seine Normandie, 2017, 64 p.

→ www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/docutheque/2017-03/Document_d_orientation_bonne_gestion.pdf [consulté le 09.01.2023]

Cerema, *Milieux humides et aménagement urbain*, Cerema, 2015, 240 p., [coll. Connaissances]

SyAGE, *Objectif Zéro-rejet. Guide pratique de bonne gestion des eaux pluviales*, SyAGE, 2015, 62 p.

→ www.syage.org/wp-content/uploads/kiosque/brochures-depliants/Objectif-Zero-rejet-Guide-pratique-Eaux-pluviales-Juillet-2015.pdf [consulté le 09.01.23]

Unep, *Règles professionnelles n°C.C.7-R0 - Travaux relatifs à la gestion alternative des eaux pluviales*, Unep, 2020, 36 p., [coll. Règles professionnelles]

→ www.lesentreprisesdupaysage.fr/content/uploads/2020/10/cc7_-regles-pro_4_interactive.pdf [consulté le 09.01.2023]

**Graie, Méli Mélo, démêlons les fils de l'eau**

→ www.graie.org/eamelomelo [consulté le 09.01.2023]

On y trouve toute une série de synthèses pédagogiques sur des questions et sujets liés à l'eau, ainsi que des illustrations didactiques et des vidéos mettant en scène les acteurs star de Kaamelott.

Portail Wikhydro

→ wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Portail:Wikhydro [consulté le 09.01.2023]

Porté par l'État, il s'agit du Wikipédia de la gestion de l'eau, il est alimenté par la communauté scientifique et technique.

ALISON, DEEP, INSA Lyon, Parapluie-hydro

→ parapluie-hydro.com/generique [consulté le 09.01.2023]

Logiciel en ligne qui permet aux particuliers, professionnels, collectivités, de choisir et dimensionner des techniques de gestion des eaux pluviales adaptées à une parcelle et aux contraintes locales. Un certain nombre de ressources sur la gestion des eaux pluviales y figurent.

Photographie de couverture : *Clés scolaire Saint-Exupéry* à Lyon (69), conception *Ferre Ponchon* © Florent Perraud, CAUE Rhône Métropole

© 2023 CAUE Rhône Métropole

Ce guide technique s'adresse à tous les porteurs de projets publics ou privés, à tous les acteurs de l'aménagement du territoire, pour rendre nos lieux de vie extérieurs plus perméables à l'eau de pluie au bénéfice de la végétation, du paysage, du cadre de vie et de la biodiversité.

