



Livret technique

**Les arbres**

**de pluie**

**MÉTROPOLE**

**GRAND**

**LYON**

# SOMMAIRE

## Concept de l'arbre de pluie

Contexte et enjeux .....	3
Description du concept de l'arbre de pluie .....	5

## Mise en œuvre d'un arbre de pluie

Phase conception .....	7
Démarches administratives .....	11
Étapes des travaux à réaliser.....	12
Découpe / Décapage	
Terrassement	
Reprise de voirie	
Création d'une tranchée d'infiltration	
Remplissage de la fosse après terrassement	
Noue	
Végétalisation	
Protection et entretien	
Coûts.....	24
Communication et participation citoyenne.....	25

## Annexes

Tutoriel demande de subvention de l'Agence de l'eau.....	26
Exemple de palette végétale en faveur de la biodiversité.....	27

# Concept de l'arbre de pluie

## Contexte et enjeux



Dans les villes, la gestion de l'eau a, depuis le 19<sup>e</sup> siècle, été guidée par le principe du "tout tuyau".

Cependant, ce principe est remis en question avec le changement climatique qui s'intensifie et dont les conséquences se font de plus en plus lourdes.

Les épisodes de pluies extrêmes qui augmentent surchargent les réseaux d'assainissement unitaires et provoquent des déversement d'eaux non traitées directement dans les milieux naturels. Les sécheresses et les canicules plus fréquentes et plus longues perturbent les écosystèmes et les populations humaines.

C'est pourquoi gérer l'eau pluviale là où elle tombe, réduire le volume de ruissellement qui arrive aux réseaux et assurer le rafraîchissement de la ville deviennent nécessaires.

De plus, l'imperméabilisation des sols et la faible place pour les espaces verts poussent à une transformation rapide de la ville pour l'adapter au changement climatique. Ainsi, la Métropole de Lyon a des objectifs ambitieux dans ce domaine. D'une part, la stratégie Ville perméable initiée par la Direction du cycle de l'eau, vise à désimperméabiliser les sols et favoriser l'infiltration des eaux pluviales.

D'autre part, le plan Nature, porté par le service Écologie et mis en œuvre par la Direction adjointe Patrimoine végétal, ambitionne de planter des arbres pour renforcer la canopée urbaine. Les arbres de pluie sont ainsi à la croisée de ces deux stratégies.

Les arbres de pluie montrent qu'en milieu urbain, les solutions fondées sur la nature sont de véritables outils pour s'adapter aux effets du changement climatique en contribuant à réduire les risques d'inondations locales et créer des îlots de fraîcheur.

En effet, **l'eau est une ressource pour augmenter le pouvoir rafraîchissant du végétal grâce à l'évapotranspiration.**

Les arbres de pluie favorisent également la biodiversité urbaine et la qualité des sols tout en participant à l'amélioration des milieux aquatiques.

Ils contribuent également à l'amélioration du cadre de vie urbain et encouragent les démarches de participation citoyenne dans la végétalisation de la ville.

Avec les arbres de pluie, la Métropole de Lyon renforce les services écosystémiques rendus par les espaces végétalisés.

Les recommandations proposées dans ce livret s'appliquent d'abord aux projets de rénovations des fosses d'arbres existantes mais doivent aussi être mises en œuvre pour toutes plantations nouvelles.



Arbres de pluie rue Vauban - Lyon

# Description du concept de l'arbre de pluie

## L'arbre de pluie

C'est un arbre dont la fosse de plantation a été pensée et dimensionnée en surface et en dépression pour gérer une partie des eaux de ruissellement, favoriser le développement de l'arbre et la biodiversité y compris celle du sol. Ce concept est utilisable dans les projets de réaménagement urbain afin de bien intégrer la déconnexion des eaux de ruissellement du réseau d'assainissement unitaire ainsi que leur infiltration dans des espaces urbains restreints.



## Le sol, meilleur moyen d'infiltration des eaux pluviales

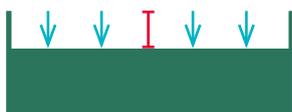
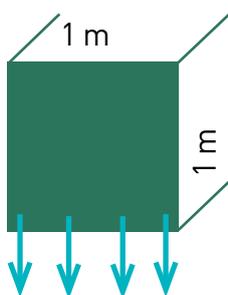
Gérer des eaux pluviales à la source par les espaces verts est une solution simple et adaptable. En effet, tous les sols infiltrent et stockent l'eau. Certains le font plus rapidement en fonction de leur perméabilité (par exemple les sols sableux avec une forte perméabilité infiltrent l'eau plus rapidement que les sols argileux avec une perméabilité faible).

## Perméabilité

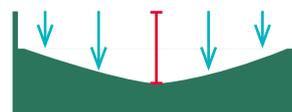
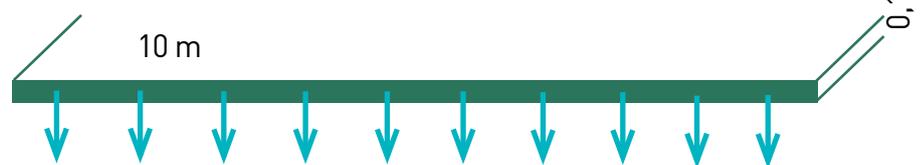
La perméabilité ou capacité d'infiltration correspond à la quantité maximum d'eau qui s'infiltre dans le sol ou substrat dans un temps donné. La perméabilité se caractérise par le coefficient de perméabilité  $K$ . Les arbres de pluie cherchent à améliorer l'infiltration en ville et vont permettre que les premières minutes de pluie, calculées en millimètres (hauteur d'eau), soient infiltrées dans le sol en réduisant le ruissellement.

## Volume d'eau, surface d'infiltration et sol en dépression

Un volume d'eau sera plus rapidement absorbé si la surface désimperméabilisée est importante. Ainsi, pour les ouvrages de stockage et d'infiltration des eaux, il est recommandé de privilégier la surface d'infiltration à la profondeur pour gérer les événements pluvieux courants. De plus, pour une même surface, un sol en légère dépression augmentera la capacité de stockage et permettra d'infiltrer un volume plus important d'eau.



Plus la surface désimperméabilisée est grande, plus l'infiltration est rapide et importante.



Un sol en légère dépression augmente la capacité de stockage d'eau.

## OBJECTIFS DE L'ARBRE DE PLUIE

Intégrer la gestion des eaux pluviales au plan de végétalisation urbain et renforcer les services écosystémiques des arbres en ville.

Les arbres de pluie participent à :



La réduction du ruissellement et de la surcharge des réseaux d'assainissement



La recharge de la nappe phréatique



Le développement des îlots de fraîcheur



L'augmentation de la biodiversité urbaine



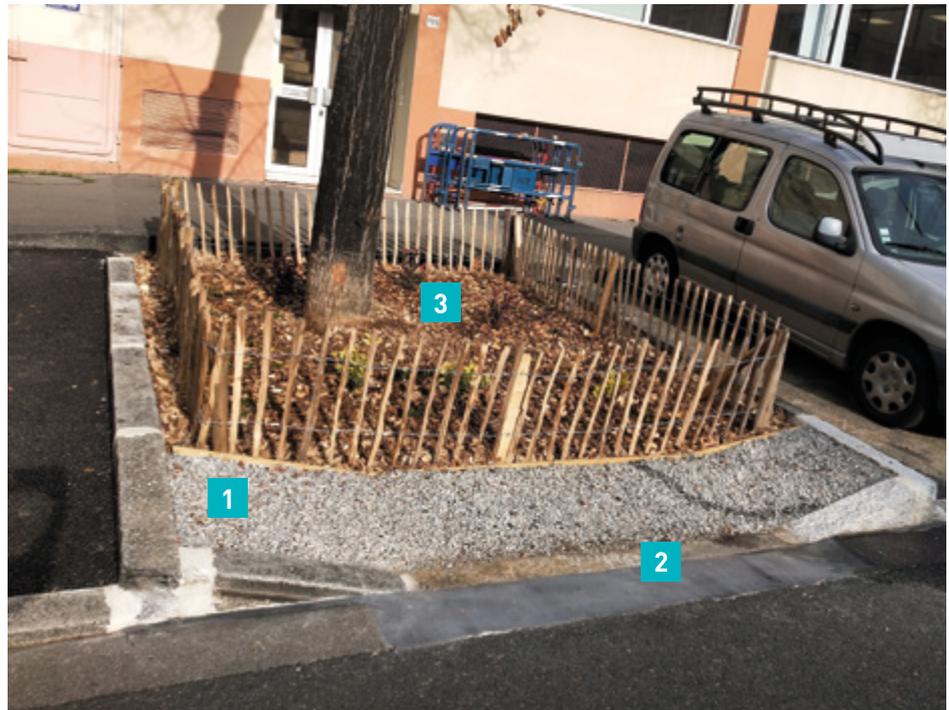
L'amélioration du cadre de vie

Pour rendre ces services écosystémiques, les fosses d'arbres doivent être aménagées avec les trois éléments ci-dessous :

**1** Tranchée d'infiltration : zone de stockage en gravier concassé

**2** Entrée dégagée et en pente :  
- sans bordure ou avec des bordures perforées à 2/3  
- avec une différence altimétrique

**3** Zone en dépression avec apport de terre fertile et végétalisation pour favoriser la biodiversité (aérienne et dans le sol)



### Résultat

100 m<sup>2</sup> de surface sont déconnectés du réseau d'assainissement pour toutes les pluies de faible intensité.

La déconnexion est également efficace pour certains événements estivaux caractérisés par des pluies courtes et intenses. Par exemple, dans le cas des arbres de pluie de la rue Vauban, 3,5 mm de hauteur d'eau ont été infiltrés en 6 minutes sur un sol sec et jusqu'à 7 mm en 6 minutes sur un sol humide.

# Mise en œuvre de l'arbre de pluie

La méthode décrite concerne la transformation d'un arbre existant en un arbre de pluie. Elle peut être utilisée et adaptée pour la plantation d'un nouvel arbre de pluie.

## Phase conception

### Bassin versant à déconnecter et réduction du ruissellement

Comme les faibles événements de pluie sont les plus courants, il est préconisé de les gérer à la source dès que possible.

Pour faciliter l'analyse, un facteur de 10 pour la relation entre surfaces perméables et imperméables sera utilisé :

Surface imperméable  
en m<sup>2</sup>

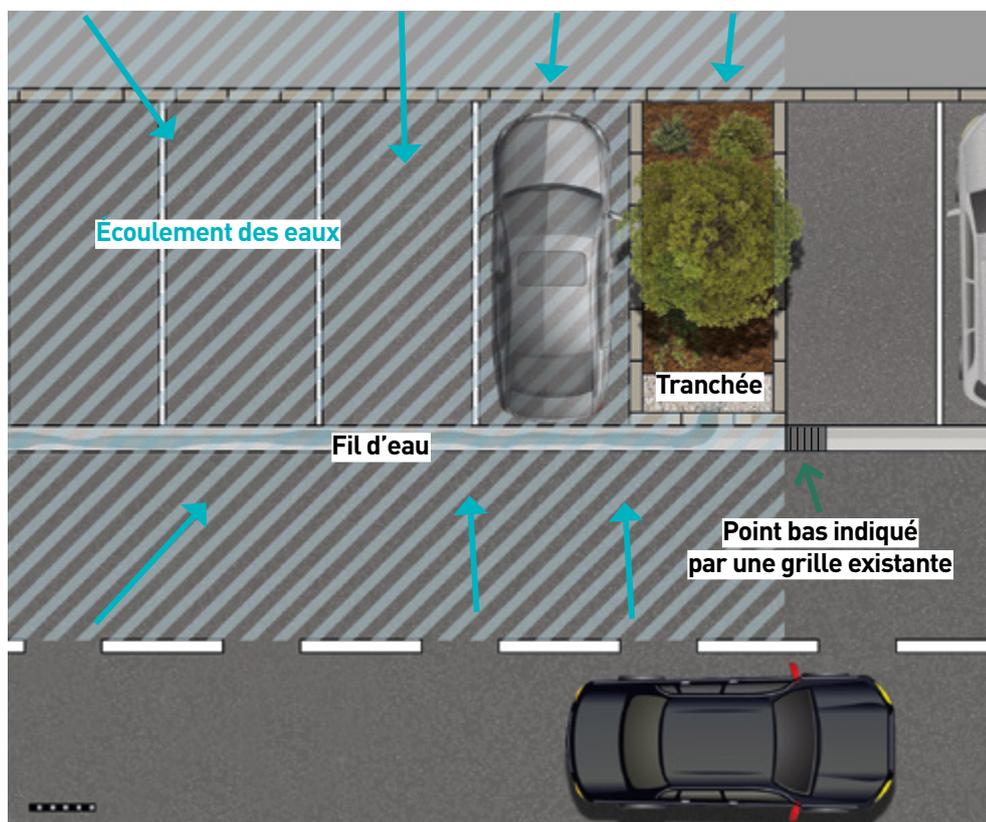
≤ 10 m<sup>2</sup>

Surface perméable  
(impluvium) en m<sup>2</sup>

L'arbre de pluie est conçu pour infiltrer une hauteur d'eau maximale de 15 mm, ce qui correspond à un stockage temporaire dans la fosse d'arbre de 1m<sup>3</sup> d'eau maximum pour une surface déconnectée de 100 m<sup>2</sup> (bassin versant). Au-delà de cette quantité ou de cette surface, les eaux partiront dans le réseau.

La donnée de stockage présentée a été calculée pour des perméabilités du sol entre 10<sup>-5</sup> et 10<sup>-6</sup> m/s. Pour des perméabilités plus faibles, se reporter à la page 9. Il est aussi possible de dimensionner des arbres de pluie pour des pluies supérieures à 15 mm (contacter la Direction du cycle de l'eau).

> Surface imperméable déconnectée (bassin versant) dirigée vers l'arbre de pluie



> Eau de ruissellement s'infiltrant dans la tranchée d'un arbre de pluie

Surface déconnectée du réseau : 100 m<sup>2</sup> par un arbre de pluie de 10m<sup>2</sup>

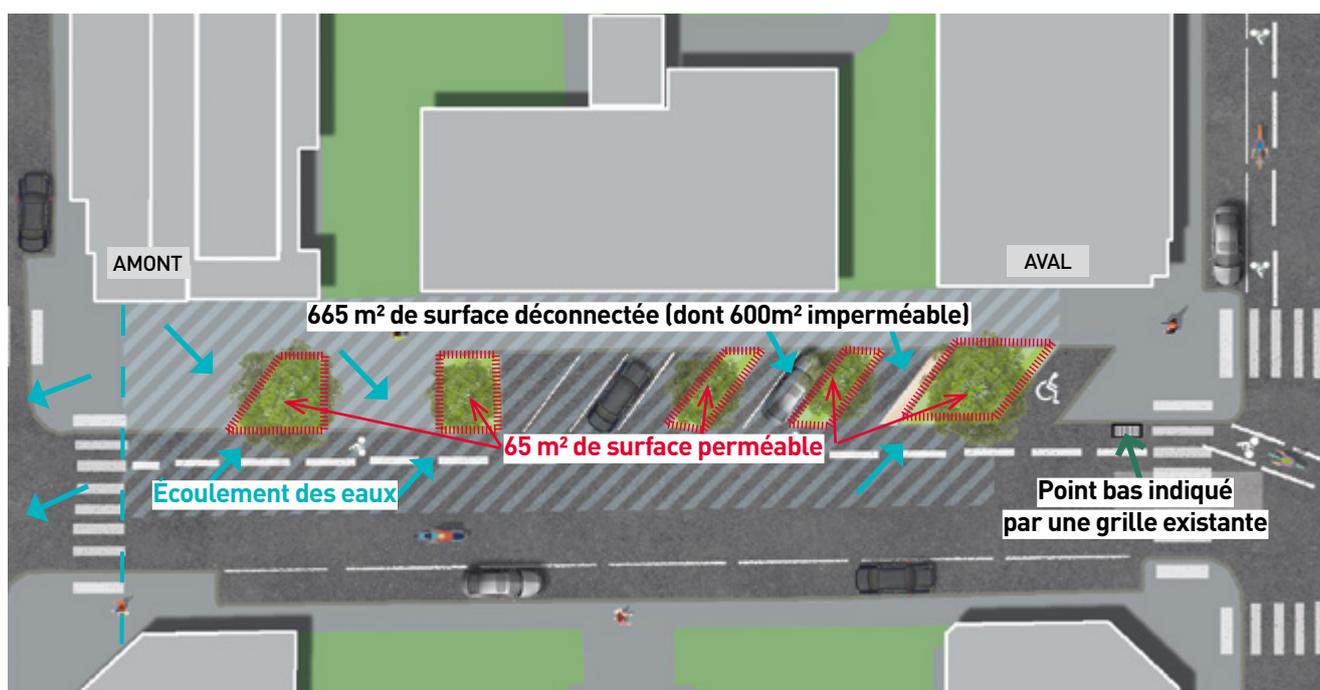
Ce tableau compare le temps d'infiltration en fonction de la perméabilité du sol et de la surface perméable autour de l'arbre pour des hauteurs d'eau gérées par un arbre de pluie.

Scénario	1	2
Surface perméable : espace vert et tranchée	Supérieure ou égale à 10 m <sup>2</sup>	Supérieure ou égale à 20 m <sup>2</sup>
Perméabilité K	1X10 <sup>-5</sup> m/s	1X10 <sup>-5</sup> m/s
Perméabilité K	36 mm/h	36 mm/h
Gestion de pluie de période de retour de 1an	Premières 15 minutes	Premières 15 minutes
Hauteur d'eau	10 mm	10 mm
Eau stockée dans la tranchée d'infiltration	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>
Temps d'infiltration complète	≤ 3 h	≤ 1 h

L'augmentation de la surface d'espace vert permet d'infiltrer la même quantité d'eau plus rapidement (scénario 1 et 2).

L'infiltration est possible sans problème d'engorgement même avec une surface de 10 m<sup>2</sup> (scénario 1).

> Principe des arbres de pluie à l'échelle de la rue. S'il est possible de ne créer qu'un arbre de pluie, l'intérêt est néanmoins de transformer l'ensemble des arbres d'une rue pour être plus efficace pour gérer les eaux et créer des corridors écologiques.



Pour les nouvelles plantations, lors de l'aménagement complet de l'espace, il faut chercher à la reconnexion des fosses d'arbre en sous-sol (trame brune).

## Les études de terrain (sol et sous-sol)

Les études de terrain sont importantes car elles conditionnent la mise en œuvre, la gestion et la durabilité des arbres de pluie. Ainsi pour garantir la faisabilité de ces aménagements, il est indispensable de connaître la localisation en planimétrie et en altimétrie des réseaux souterrains ainsi que la perméabilité du sol.

### La détection des réseaux

Pour connaître la présence de réseaux avant tous travaux dans le sol, il est indispensable de faire une déclaration de travaux (DT-DICT).

En présence de réseaux souterrains, la réglementation impose des distances minimales d'intervention et des procédures de chantier (voir le protocole de cohabitation arbre et réseaux de la Métropole de Lyon).

**NB :** Dans le cas d'une nouvelle plantation avec des réseaux trop proches de la surface, il sera possible de procéder au rehaussement de la plantation de l'arbre (cf page17).

### La perméabilité du sol

Les arbres de pluie ont besoin d'un sol encaissant suffisamment perméable pour éviter que l'eau ne stagne trop longtemps dans la fosse de plantation et risque de faire dépérir l'arbre.

Pour les arbres de pluie, la perméabilité doit être supérieure à  $1 \times 10^{-5}$  m/s ou 36 mm/h. La perméabilité du sol en place se mesure avec un test de type « Essai Porchet ». Ce test est disponible dans le catalogue de services du laboratoire de la voirie.



### Perméabilité et qualité du sol

**- Le sol existant, de mauvaise qualité, doit être reconstitué.**

Le test se fera à la profondeur du terrassement de la future tranchée pour connaître la perméabilité du sol encaissant.

**- Le sol existant est de bonne qualité.**

Il pourra être conservé. Il sera nécessaire de faire :

1. Un test de perméabilité à 40 cm de profondeur.
2. Un décompactage de la terre des premiers 40 cm de surface.

**-Le sol a une perméabilité très faible.**

La perméabilité est inférieure ou égale à  $1 \times 10^{-6}$  m/s.

L'arbre de pluie aura besoin de plus de surface perméable pour éviter que l'eau ne soit stockée dans la fosse trop longtemps et risque de créer une asphyxie racinaire.

Il est conseillé de contacter la Direction du cycle de l'eau pour calculer la surface perméable nécessaire pour réaliser un arbre de pluie.

**La Direction du cycle de l'eau doit être informée en amont des travaux prévus, des résultats de perméabilité et de localisation de réseaux.**

### La profondeur de la nappe phréatique

Lorsque la profondeur de la nappe est connue, pour une nouvelle plantation, il faut prévoir 1 mètre de « zone non saturée » entre le fond de la tranchée d'infiltration et la nappe.

Généralement, la nappe sur la Métropole de Lyon se situe au minimum à 2 mètres de profondeur.

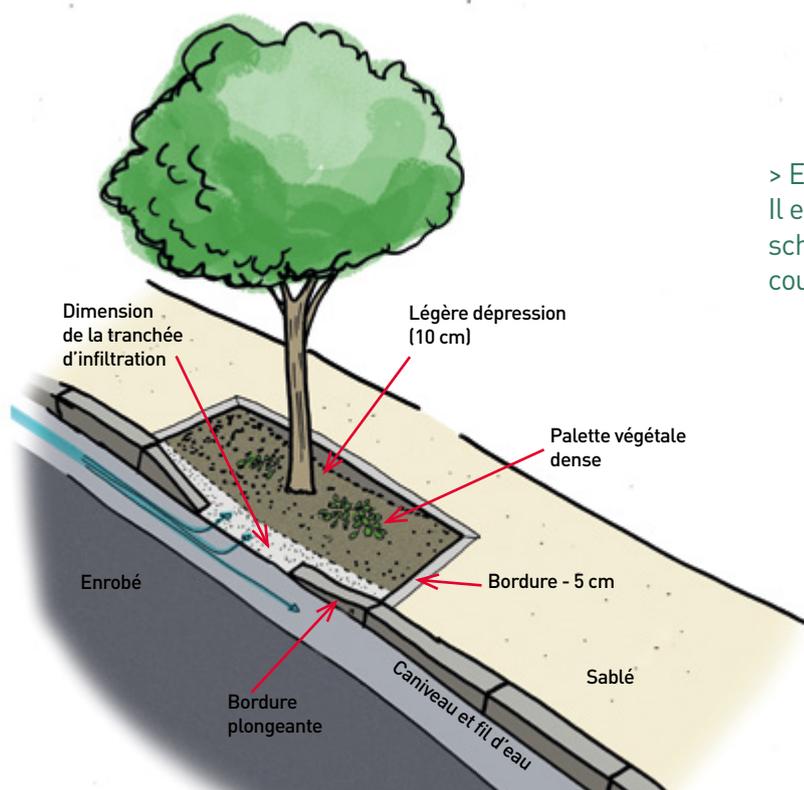
## Le plan de récolement ou schéma de principe

Une fois le projet achevé, un plan de récolement ou un schéma de principe doit être réalisé.

L'objectif est d'intégrer les informations relatives à l'arbre de pluie au SIG Métropolitain et d'assurer la gestion de ce nouveau patrimoine.

Le plan de récolement peut être réalisé par le maître d'ouvrage (Direction du cycle de l'eau ou la Direction de l'amélioration du cadre de vie). Le schéma de principe peut être réalisé par le service Nature & Fleuves.

> Exemple de plan de récolement



> Exemple de schéma de principe. Il est possible de fournir un schéma de principe en plan et en coupe fait à la main.

# Démarches administratives

## Déclaration préalable auprès des Architectes des bâtiments de France



Pour la réalisation d'un arbre de pluie qui se trouve dans un périmètre de 500 m autour d'un bâtiment classé, il est nécessaire de déposer une déclaration préalable pour « construction, travaux, installations et aménagements non soumis à permis de construire » auprès des Architectes des bâtiments de France (ABF).

Pour ce faire, il faut remplir le certificat Cerfa n° 13404\*08 disponible sur le lien suivant :

<https://www.demarches.interieur.gouv.fr/professionnels/declaration-prealable-travaux-dp>

## Demande de subvention auprès de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse



La réalisation d'arbres de pluie bénéficie d'une subvention de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. La demande de subvention doit impérativement se faire avant le démarrage des travaux. Le service Pilotage assainissement Gemapi de la Direction du cycle de l'eau peut vous aider pour le dépôt des aides.

Merci d'envoyer les informations nécessaires (nom de la rue, nombre d'arbres de pluie, surface totale désimperméabilisée) à l'adresse : [arbresdepluie@grandlyon.com](mailto:arbresdepluie@grandlyon.com), minimum 3 mois avant le début du chantier.

Toutefois, pour faire la demande directement, il suffit de remplir le formulaire sur leur site internet : <https://aides.eaurmc.fr/Tsa/#/login>

Pour connaître les identifiants et mots de passe : se rapporter aux directeurs de chaque service.

Vous trouverez en annexe un tutoriel pour remplir la demande.

# Étapes des travaux à réaliser

## 1 Découpe / Décapage

- Enlèvement des bordures
- Découpe de l'enrobé (ou du béton asphalté) aux dimensions de la fosse de l'arbre (10 m<sup>2</sup> minimum)

## 2 Terrassement

- Un avis préalable d'un technicien du service Nature & Fleuves doit définir les possibilités de terrassement suivantes :

- Terrassement fait à la pelle mécanique : dans le cas où il n'y a pas de réseau à moins de 60 cm, où le système racinaire n'est pas bien développé et que la pelle ne présente pas de risque d'endommager les racines.

- Terrassement à l'aspiratrice avec un embout en caoutchouc afin de protéger le système racinaire existant (Cf. Règlement de voirie, aspiratrice obligatoire et fouille à plus de 1,5 m de l'arbre).

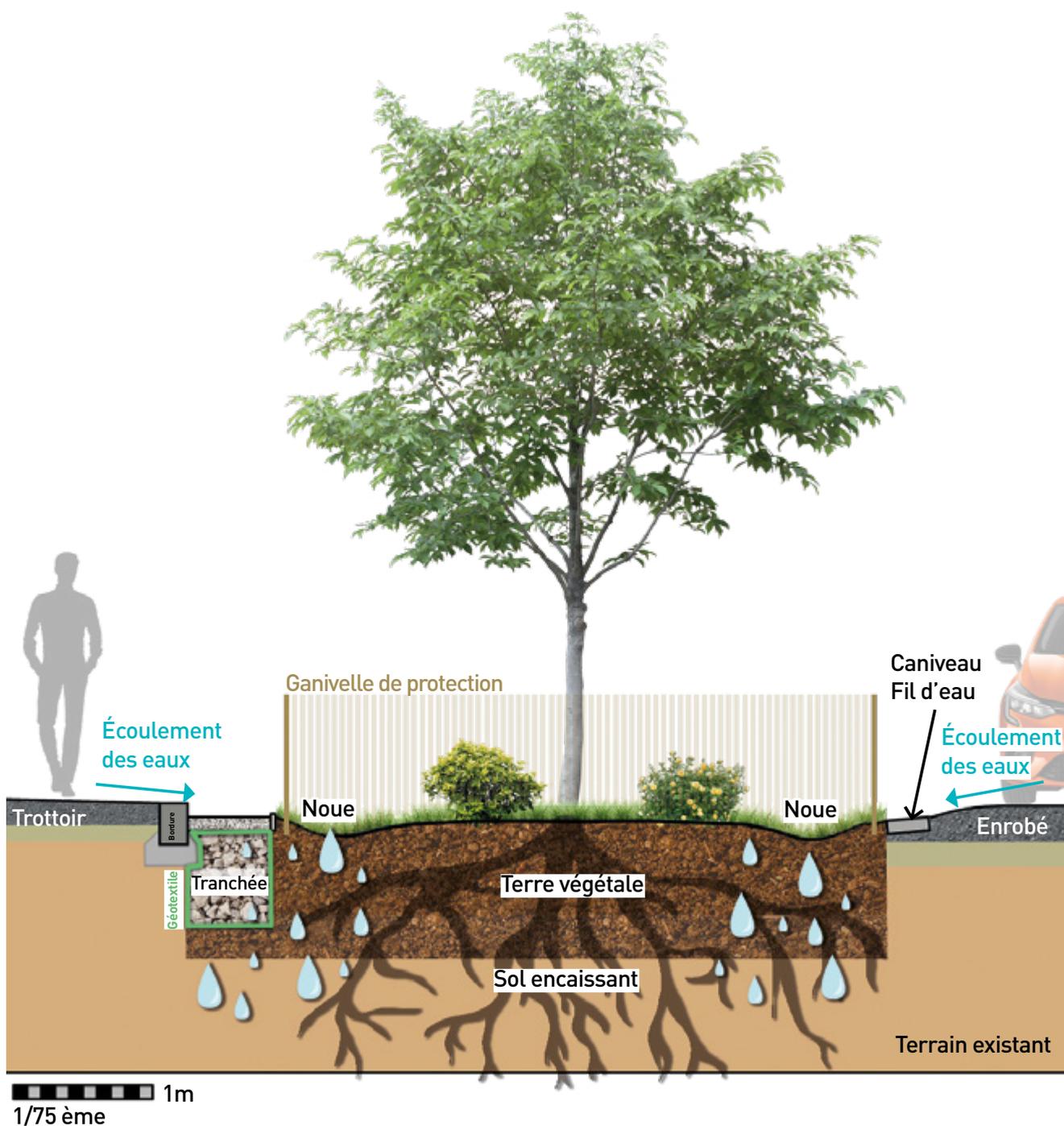
## 3 Reprise de voirie

- L'entrée de l'eau de ruissellement vers la fosse d'arbre doit être dégagée avec une ouverture de 2/3 de la longueur totale de la fosse d'arbre. Cela facilitera et garantira l'entrée de la totalité de l'eau ruisselante.

- L'entrée de l'eau doit également être en pente pour casser la vitesse et l'inertie du fil d'eau. Il ne devra y avoir aucun obstacle ou différence de niveau en contre-bas pour l'écoulement d'eau.



> Coupe de principe général de l'arbre de pluie, exemple de reprise d'arbre existant



## RETOURS D'EXPÉRIENCES

- L'aménagement d'une rue entière avec 5 arbres de pluie à Lyon 6<sup>e</sup> a permis d'infiltrer complètement des pluies qui ont cumulé jusqu'à 24 mm par jour avec de faibles intensités. Pendant l'été, cet aménagement a aussi infiltré 24 mm en moins de 2h pour une surface de 600 m<sup>2</sup>.
- Par ailleurs, l'autre bénéfice démontré par cet aménagement pendant la période d'observation et de suivi (hiver 2021, printemps et été 2022) est la croissance des arbres. Les arbres ont grandi presque deux fois plus vite et sont restés en confort hydrique contrairement aux arbres de la même espèce et dans le même contexte (mais sans l'aménagement des arbres de pluie), qui ont montré un fort stress hydrique.

## 4 Création d'une tranchée d'infiltration

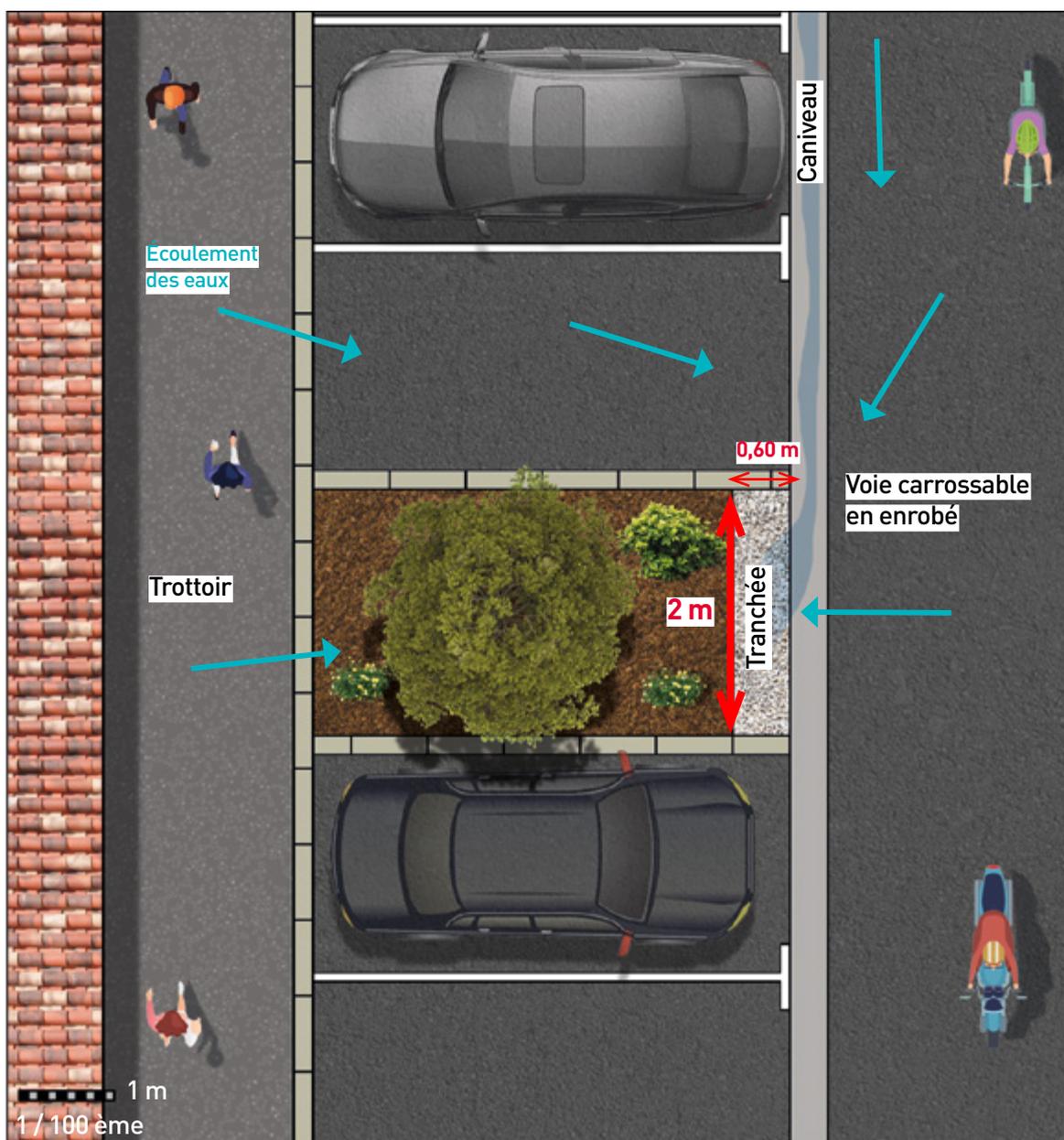
### Dimensions de référence

- Le stockage des eaux de ruissellement se fait grâce à une tranchée d'infiltration ou à la dépression sur la majeure partie de la zone désimperméabilisée autour de l'arbre.
- Les dimensions de la tranchée doivent atteindre 1m<sup>3</sup> minimum de volume terrassé. Pour une meilleure infiltration, il faut privilégier la longueur ou la largeur plutôt que la profondeur de la tranchée.

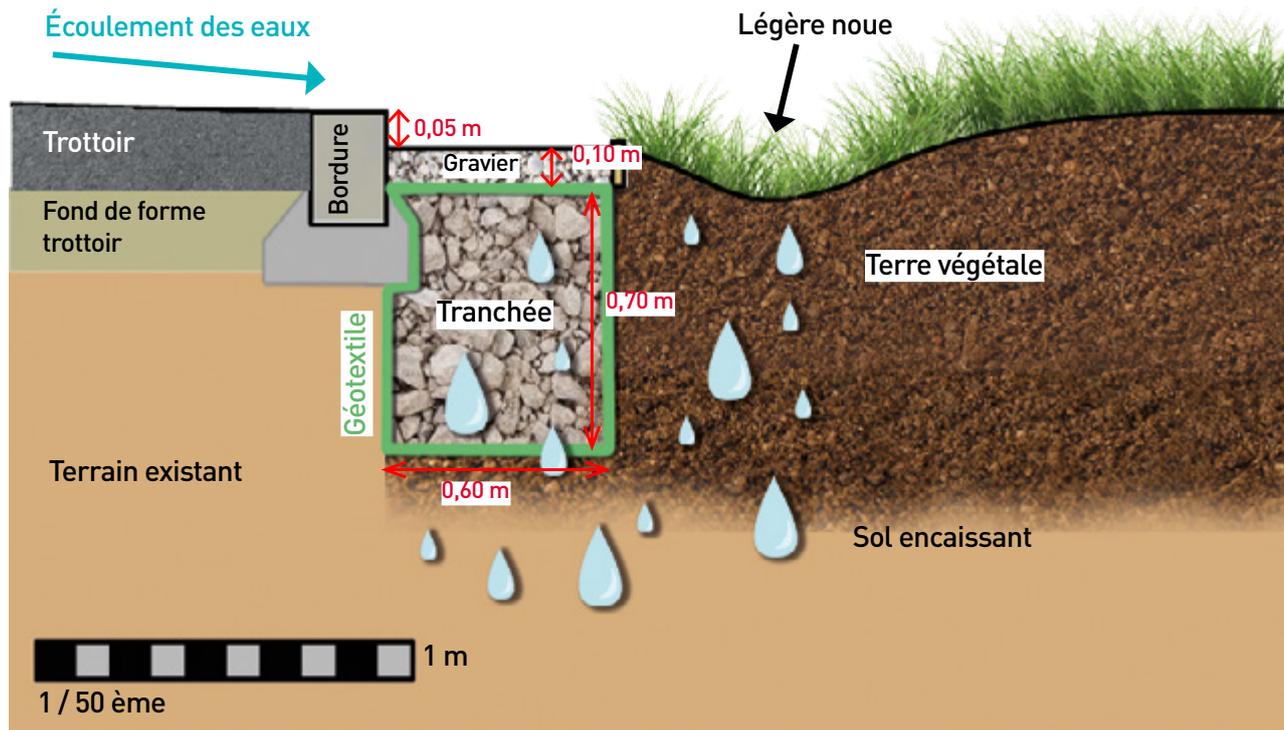
**Volume terrassé = longueur x profondeur x largeur = +/- 1m<sup>3</sup> minimum**

**Exemple de volume terrassé = 2 m x 0,8 m x 0,6 m = 0,96 m<sup>3</sup> → 1m<sup>3</sup>**

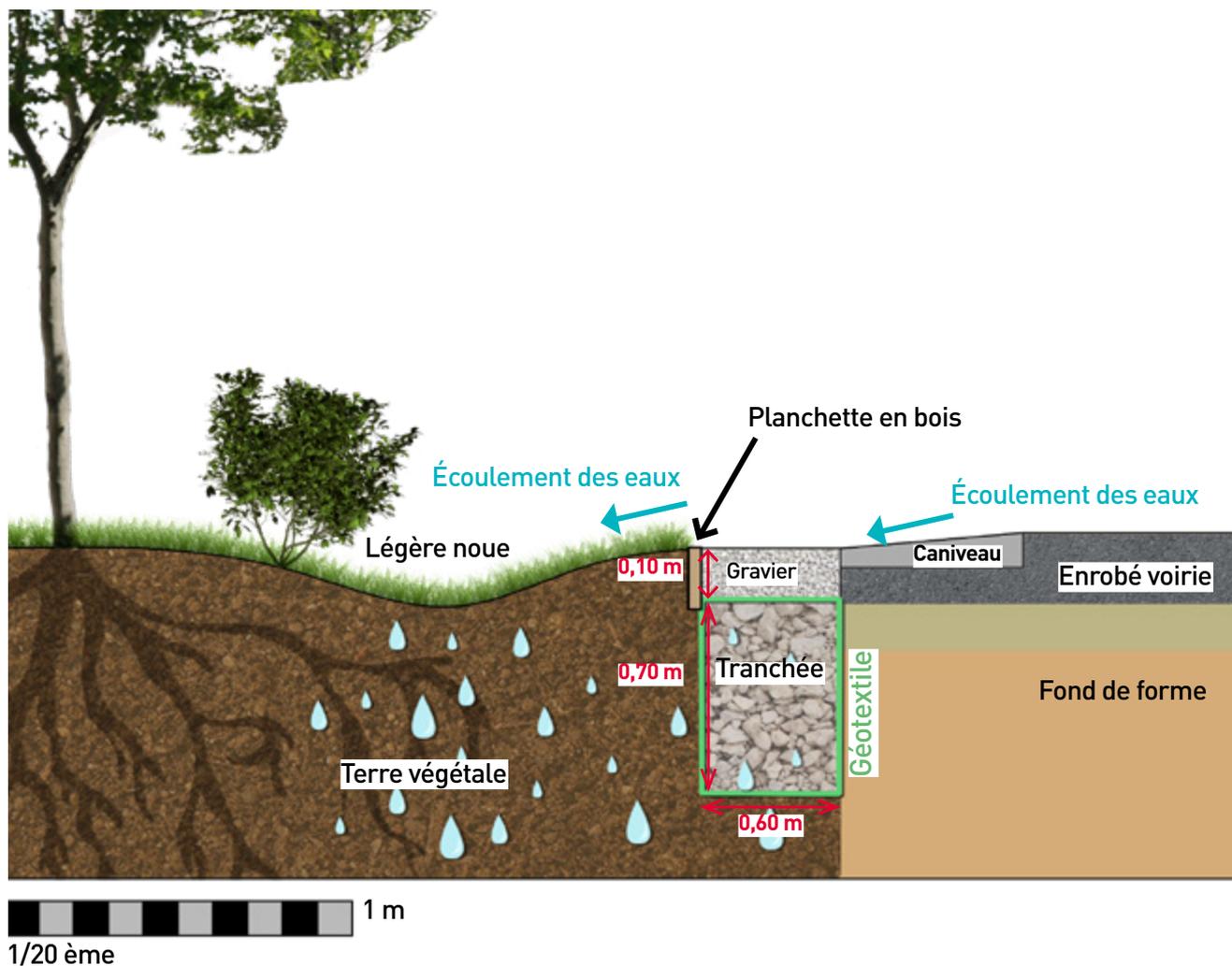
> Dimensions de la tranchée d'infiltration pour une fosse d'arbre "classique" sur une place de stationnement



> Dimensions de référence de la tranchée d'un arbre de pluie infiltrant les eaux côté trottoir



> Dimensions de référence de la tranchée d'un arbre de pluie infiltrant les eaux côté chaussée



## Dimensions de référence

- Les dimensions de la tranchée sont adaptables. Le contexte urbain dans lequel sont réalisés les arbres de pluie s'avère très variable et souvent très contraint : espaces disponibles à désimperméabiliser avec des géométries différentes, présence d'anciennes fondations, de réseaux, systèmes racinaires hétérogènes...

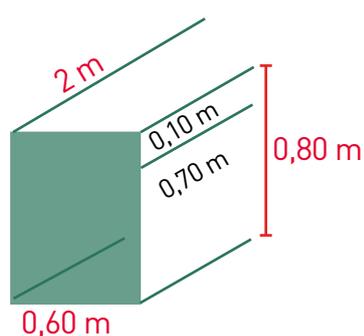
Il convient donc d'adapter la longueur, la profondeur, la largeur des ouvrages en fonction de chaque cas pour essayer d'atteindre à minima le volume de 1 m<sup>3</sup>.

Dans tous les cas,  
la **profondeur** ne devra jamais  
être **inférieure à 0,4 m**  
et la **largeur inférieure à 0,4 m**.

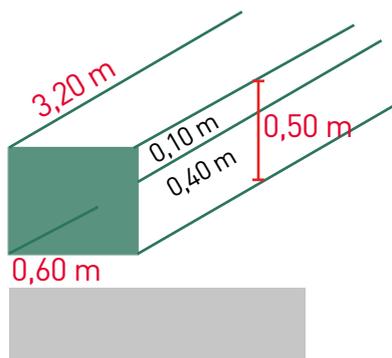
La **distance minimale entre l'arbre et la tranchée** doit être de **1,5 m**.

## Options d'adaptabilité

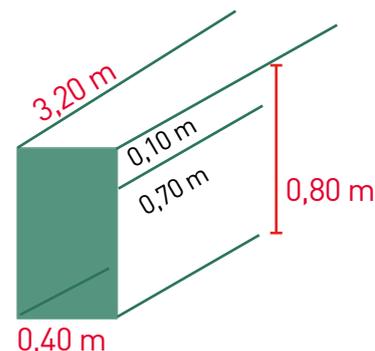
Dimension de référence



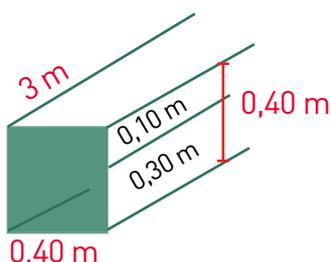
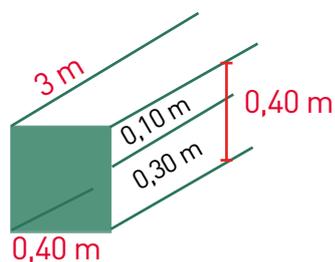
Limitation en profondeur  
(ex. : réseaux)



Limitation en largeur  
(ex. : système racinaire développé)



Création d'une double tranchée (1 côté chaussée et 1 côté trottoir)  
Limitation en largeur et en profondeur



La tranchée d'infiltration sert à stocker un volume d'eau important tout en cassant la vitesse de ruissellement.

## Arbres en jardinière surélevée

- Pour une nouvelle plantation, si la création d'une fosse d'arbre en pleine terre est gênée par une forte proximité de réseaux dans le sol, il est possible de recourir à la plantation en surélévation.

Il s'agit de surélever la fosse à l'aide de basting en bois afin d'imposer une distance de 1 mètre entre l'arbre et les réseaux souterrains. La tranchée remplie de graviers sera créée entre le trottoir et la surélévation.

### En savoir plus sur les arbres en surélévation

Consulter le livret « Les plantations d'arbres en surélévation ».

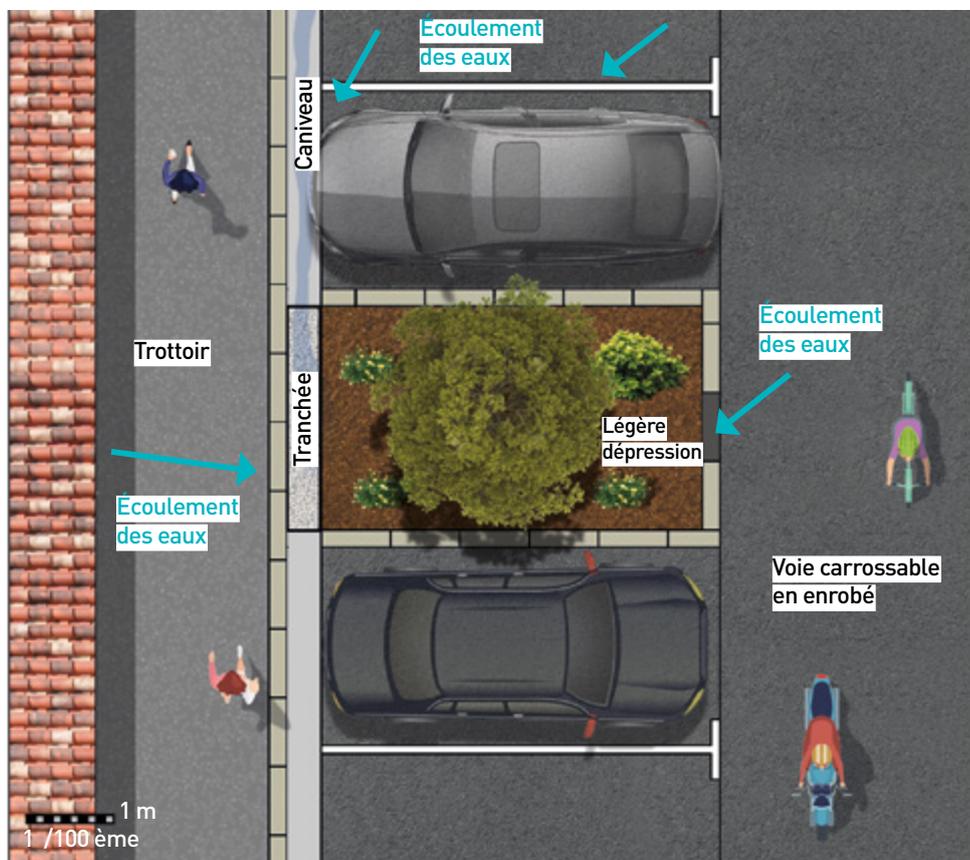
> Tranchée pour un arbre en surélévation



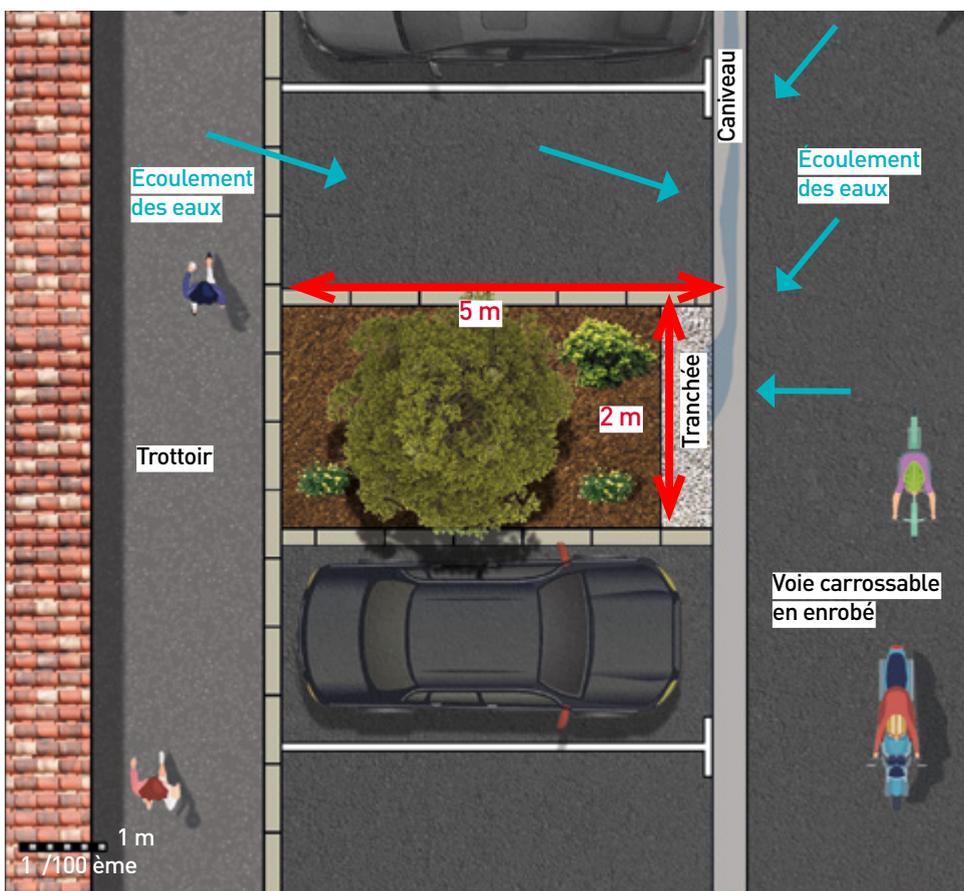
## Localisation de la tranchée

Le fil d'eau et le caniveau permettent d'identifier le chemin d'écoulement de l'eau lors d'un événement pluvial. C'est sur ce chemin que doit

être positionnée la tranchée d'infiltration. Quelques exemples permettent de visualiser la localisation de la tranchée dans l'arbre de pluie :

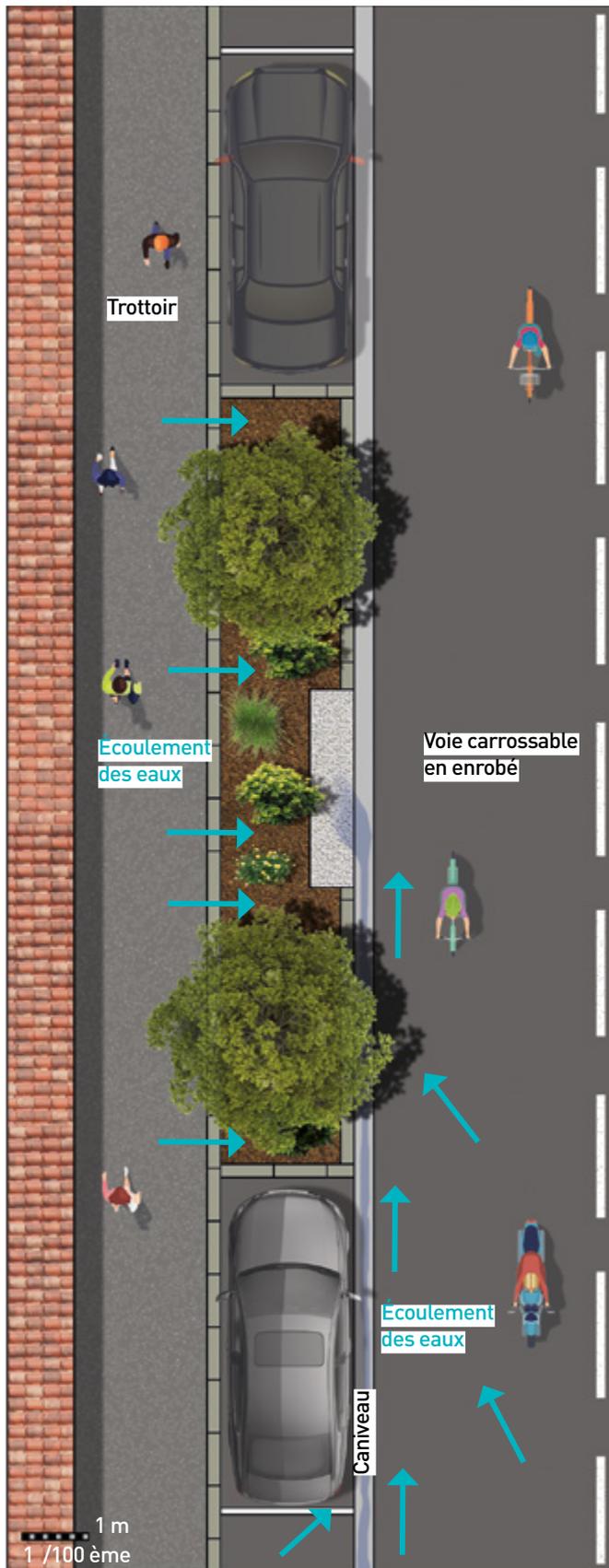


> Fil de l'eau côté trottoir avec un stationnement en bataille

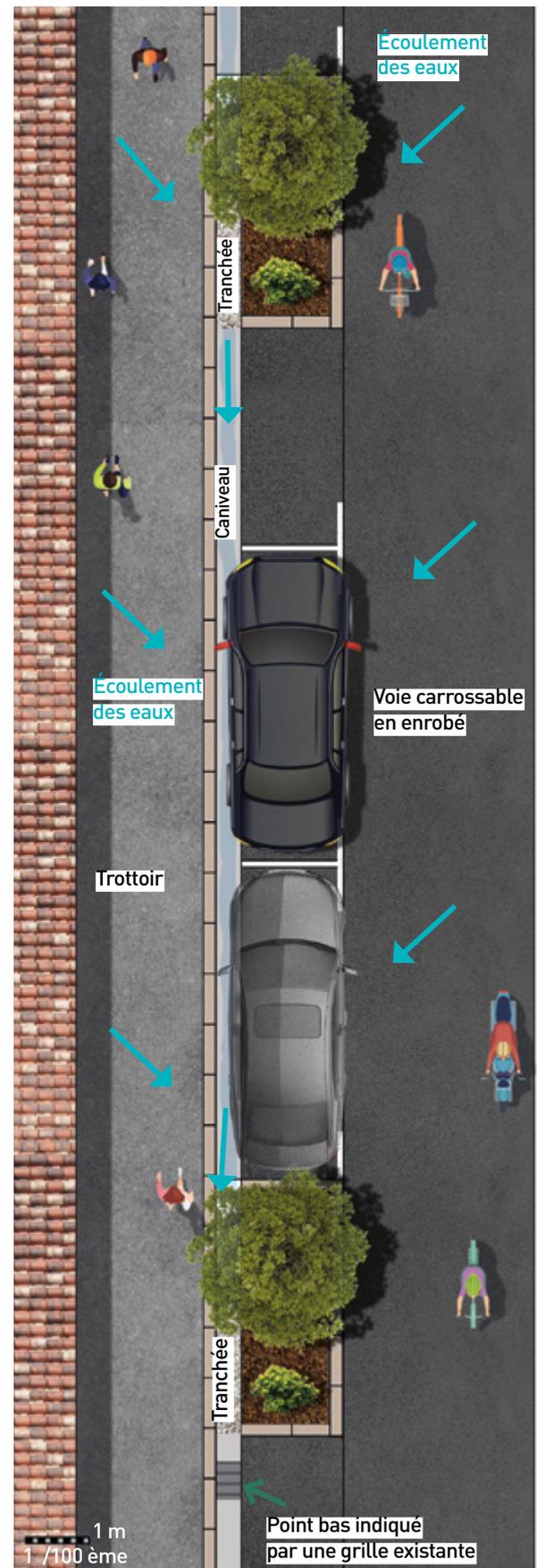


> Fil de l'eau côté chaussée avec un stationnement en bataille

> Fil de l'eau côté chaussée avec un stationnement en créneau

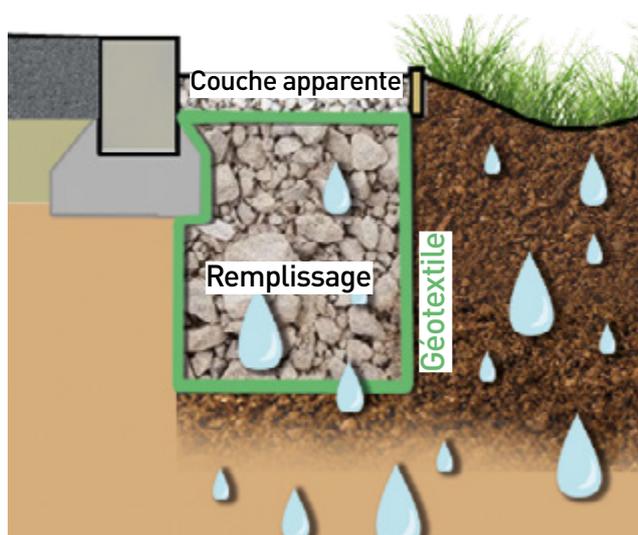


> Tranchée décalée côté trottoir pour respecter le système racinaire



## Matériaux de la tranchée d'infiltration

La tranchée d'infiltration est composée de 3 parties.



### Couche apparente de surface

Elle est constituée soit :

- de gravier fin non traité lavé (pour éviter un colmatage rapide de la tranchée) et concassé de 4/11. L'indice de porosité est de 30% minimum. Pour donner une apparence végétale, le gravier fin peut être mélangé avec un sol contenant de graines pour végétaliser cette couche en surface. Dans ce cas, **la ganivelle devra protéger toute la surface de la fosse d'arbre.**

- de graviers traités par un liant organo minéral (exemples : Eco'Urba® de JDM Expert, Revêtement minéral à grains libres de Colas, Laquet, Roger Martin). Cette composition doit être poreuse.

NB : Une planchette en bois sert à faciliter le remplissage du gravier et de la terre dans la fosse d'arbre.

### Matériaux de remplissage

Gravier naturel ou recyclé (trié) et concassé (exemple de 40 / 80, 60 / 100).

Ce gravier est obligatoirement lavé pour éviter un colmatage prématuré de la tranchée.

L'indice de porosité est de 50% ou 30% minimum.

### Géotextile

Il doit répondre aux caractéristiques suivantes :

**Résistance à la traction**

8 kN/m selon la norme EN ISO 10319

**Déformation à l'effort de traction**

40 % selon la norme EN ISO 10319

**Perforation dynamique**

35 mm selon la norme EN ISO 13433

**Résistance au poinçonnement statique CBR**

1,2 kN selon la norme EN ISO 12236

Perméabilité 10 fois supérieure à la perméabilité du sol (exemple :  $1 \times 10^{-4}$  m/s si perméabilité est inférieure ou égale à  $1 \times 10^{-5}$  m/s)

**Le gravier est à privilégier par rapport au gabion car il est moins cher, plus facile à nettoyer, plus facile à installer et il a un indice de porosité défini.**



> Gros gravier non traité et concassé de 60 / 100 entouré par un géotextile



> Gravier fin non traité et concassé de 4 / 11



> Gravier traité avec un liant organo-minéral

## 5 Remplissage de la fosse après terrassement

Il sera nécessaire avant tout projet de plantation d'observer l'état et la typologie du sol en place avant terrassement : sol remanié (anthropisé) ou sol naturel.

- Pour des sols anthropisés, il sera nécessaire de les reconstituer. Pour ce faire, il faudra l'avis d'un technicien du service Nature & Fleuves pour choisir entre terre fertile et mélange terre pierre (préconisé pour les besoins de portance des piétons). Cette terre devra avoir une texture équilibrée en sables, limons et argiles, avec un refus à 2mm maximum de 20% et une étude sur les ETM (Éléments traces métalliques).



Les autres critères à prendre en compte sont décrits dans le guide TERNATEC, cahier des charges du Grand Lyon des terres naturelles excavées issues de l'économie circulaire.

## 6 Création d'une noue

- Création d'une noue (cuvette) de 10 cm de profondeur si toute la fosse d'arbre est en dépression ou de 7 cm si seulement une partie est en dépression. Il faut toujours 1m de distance par rapport au collet de l'arbre.

Dans le cas où il n'y a pas la possibilité de faire une noue (manque de place ou problème de pente), elle ne sera pas obligatoire.



## 7 Végétalisation

Selon la stratégie portée par la Métropole de Lyon concernant les plantations d'arbres "le bon arbre au bon endroit", le choix de la palette végétale des autres strates (arbustive, basse, vivace, herbacée, grimpante...) se fait en accord avec le lieu.

Le choix des espèces doit se faire en fonction de différents critères :

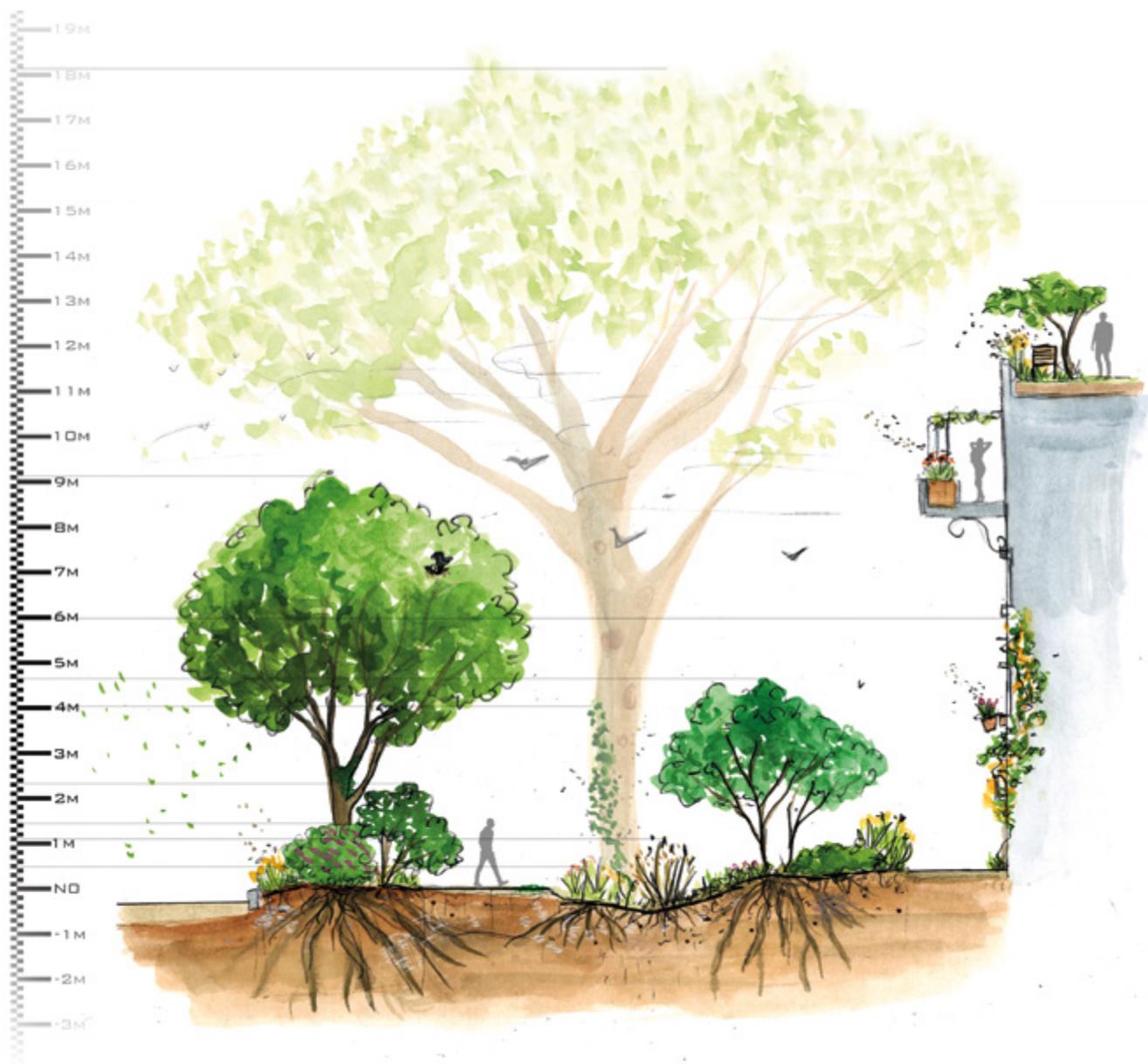
- Exposition de la zone à planter (ombre ou soleil)
- Nature du sol
- Espace aérien disponible : éviter trop de taille à faire en bord de voirie
- Gestion future
- Usages du lieu
- Situation patrimoniale : aménagement plus complexe dans un contexte patrimonial comme un centre urbain historique, aménagement sobre dans une zone industrielle
- Impluvium disponible
- Esthétique recherchée

Pour réaliser un arbre de pluie, aucune essence n'est contre-indiquée. Toutes les essences supportent d'avoir quelques heures les racines au contact de l'eau (même les magnolias et les chênes verts). Cependant, les jeunes arbres seront toujours légèrement plus sensibles que les arbres adultes.

Le choix des végétaux de la strate basse doit être simple car elle n'est pas composée de végétaux très durables (espérance de vie courte, sensibilité aux usages urbains, piétinement, déjection...).

En revanche, la palette végétale doit être conçue pour favoriser la biodiversité et avec des végétaux locaux.

### > Création d'une palette de végétaux locaux



## RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Le suivi de la biodiversité au niveau des arbres de pluie a montré qu'une plantation dense en étages des espèces arbustives et herbacées (en particuliers les pollinifères), favorise fortement la faune pollinisatrice.

Ce type de plantation est donc une stratégie efficace pour favoriser la biodiversité animale.

## 7 Protection et entretien

### • Gestion hydraulique

La gestion hydraulique des tranchées d'infiltration des arbres de pluie est assurée par la Direction de cycle de l'eau sous réserve du respect des prescriptions données dans ce livret : en particulier la fourniture d'un plan de récolement ou un schéma de principe.

### • Nettoyement

Le nettoyage est assuré par la Direction de l'amélioration du cadre de vie. Les arbres de pluie sont entourés d'une clôture basse en bois (ganivelle).

Celle-ci limite le piétinement, les déjections canines et les autres déchets tout en permettant l'accès à la fosse d'arbre par les agents de nettoyage.

Cette ganivelle est assez basse pour faciliter l'accès. Toutefois, si nécessaire, un accès latéral pourra être prévu via un portillon pour les agents du nettoyage.

### • Végétaux et ganivelles

La gestion des végétaux et des ganivelles sera réalisée par les services de Patrimoine végétal annuellement ou par la commune en fonction des conventions établies.

### • Déneigement

Sur la Métropole, en cas de neige et de risque de verglas, une saumure avec une concentration de sel de 17g/m<sup>2</sup> est utilisée. Ce faible dosage n'est pas dangereux pour les arbres. Par ailleurs, la saumure ne s'accumule pas à long terme dans les sols.

Toutefois, dans les zones à fort risque d'enneigement ou de verglas (communes en altitude ou secteur avec des pentes fortes), le sel est utilisé ponctuellement.

Or, il est polluant pour les sols et toxique à forte dose pour la végétation. Dans ce cas, il vaudra mieux éviter de récupérer l'eau de la chaussée mais plutôt seulement celle des trottoirs.

Pour toute question sur les tournées de déneigement préventives en période de grand froid, contacter le service Nettoyement.



> Accès latéral qui pourra être prévu pour les agents du nettoyage.

## Coûts

		Prix par fosse	
<b>Arbre de pluie</b>			
Réaménagement ou nouvelle plantation d'un arbre de pluie de 5 m x 2 m	Préparation chantier, découpe et démolition d'enrobé, terrassement, terre végétale, pose bordure, remise en état enrobé et finition	3 700 à 4 000 €	4 500 à 5 000 €
	Fourniture et pose de tranchée d'infiltration et ganivelle de protection de la fosse	800 à 1 000 €	
	Fourniture, plantation arbre (si nouvelle plantation) et autres végétaux	1 200 €	5 700 à 6 200 €
<b>Plantation en fosse sans les éléments d'arbres de pluie</b>			
Fosse terre végétale 10 m <sup>3</sup>	Préparation chantier, découpe et démolition d'enrobé, terrassement, terre végétale, pose bordure, remise en état enrobé et finition	3 700 à 4 000 €	4 900 à 5 200€
	Fourniture, plantation arbre et autres végétaux, mulch et protection	1 200 €	
<b>Reprise de fosse d'arbre sans les éléments d'arbres de pluie</b>			
Cadre existant de 2 m x 2 m remplacé par un cadre de 5 m x 2 m	Préparation chantier, découpe et démolition d'enrobé, terrassement, terre végétale, pose bordure, remise en état enrobé et finition	4 300 et 4 500€	4 300 à 4 500€

Ainsi, réaliser des arbres de pluie permet de planter des arbres en milieu urbain en renforçant les services écosystémiques rendus par le végétal, avec un coût similaire à la plantation classique d'un arbre ou la reprise de cadre d'arbre existant tout en participant à l'adaptation de la ville au changement climatique.

## Communication et participation citoyenne

Pour inciter au respect de ces espaces, il est nécessaire de réaliser sur place une communication simple et pérenne qui permette l'identification et la bonne compréhension des aménagements.

Il est possible de proposer une gestion citoyenne des pieds d'arbre. Elle permettra à la fois l'acceptation de ces projets (appropriation et respect des espaces verts) et l'aide à la gestion de plantations plus fonctionnelles en termes de biodiversité. La participation est assurée par les programmes Permis de végétalisation (exemple : Jardin de rue à Lyon).

Si la commune n'a pas de programme, elle peut faire une demande de convention pour les dispositifs de végétalisation participatifs au service Patrimoine végétal.

Sur site, les projets financés par l'agence de l'eau doivent communiquer auprès des citoyens pendant les travaux par des bâches ou des panneaux.



Notre proposition



>Exemple du contenu des bâches ou panneaux d'information



# Annexes

## Tutoriel demande de subvention de l'agence de l'eau

Se connecter à : <https://aides.eaurmc.fr/Tsa/#/login>

Les identifiant et mot de passe sont disponibles auprès des directeurs de chaque service.

L'opération présentée est-elle issue du schéma directeur de gestion des eaux pluviales ?

Oui  Non

---

Nature des travaux de déconnexion

Infiltration (\*) X

(\*) Si infiltration, réalisez-vous également une opération de désimperméabilisation des sols ?

Précisez si les eaux pluviales sont actuellement collectées par un réseau :

Unitaire  Pluvial strict

---

Surface active déconnectée ou désimperméabilisée

m<sup>2</sup> **Indiquer la surface déconnectée (espaces verts + bassin versant)**

Volume déconnecté (\*)

m<sup>3</sup>

(\*) Précisez l'unité (m<sup>3</sup>/an, par épisode de pluie, avant déversement, pour pluie moyenne mensuelle...)

**Avant déversement**

---

Quelle est l'intensité de la pluie prise en compte afin de dimensionner l'ouvrage ? ?

15 mm

---

Coefficient K de perméabilité du sol (m/s) ?

**Consulter la page 9**

### Calcul du volume déconnecté :

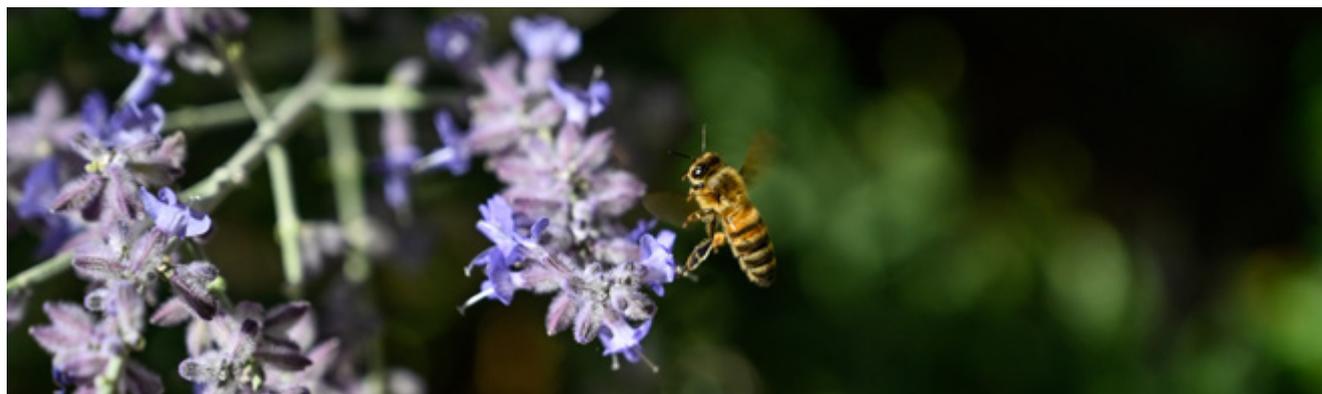
Il faut connaître la hauteur d'eau (15mm) et la surface du bassin versant.

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Hauteur d'eau (m)} \times \text{Surface imperméable (m}^2\text{)}$$

$$V = 0,015 \text{ m} \times 100 \text{ m}^2 = 1,5 \text{ m}^3 \text{ par arbre de pluie}$$

	Avec un arbre de pluie	Avec 5 arbres de pluie (rue Vauban)
Surface du bassin versant	100 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>
Surface des espaces verts	10 m <sup>2</sup>	65 m <sup>2</sup>
Surface déconnectée	110 m <sup>2</sup>	665 m <sup>2</sup>
Volume déconnecté	1,5 m <sup>3</sup>	9 m <sup>3</sup>

## Exemple de palette végétale en faveur de la biodiversité



## MILIEU TRÈS ENSOLEILLÉ

Arbustes	Couvre-sol
<i>Hyssopus officinalis</i> (MP)	<i>Origanum vulgare compactum</i> (MP)
<i>Lanvandula angustifolia</i> Hidcote (P)	<i>Sedum album</i>
<i>Perovskia atriplicifolia</i> (MP)	<i>Sedum spurium Coccineum</i> (M)
<i>Potentilla fruticosa</i> (MP)	<i>Teucrium lucidrys</i> (P)
<i>Salvia nemerosa</i> (MP)	
<i>Spiraea japonica</i> (MP)	
<i>Verbena bonariensis</i> (MP)	

## MILIEU ENSOLEILLÉ/LÉGÈREMENT OMBRAGÉ

Arbustes	Couvre-sol
<i>Cistus parviflorus</i> (MP)	<i>Delosperma cooperi</i>
<i>Deutzia gracilis</i> (MP)	<i>Erigeron karvinskianus</i> (P)
<i>Euphorbia characias wulfenii</i>	<i>Geranium rosana</i> Gerwat
<i>Forsythia intermedia</i> (MP)	<i>Vinca minor</i>
<i>Hyperricum sp.</i> (MP)	
<i>Syphoricarpos chenaultii</i> (M)	

## MILIEU OMBRAGÉ

Arbustes	Couvre-sol
<i>Hyperricum sp.</i> (MP)	<i>Ajuga reptans</i> (MP)
<i>Nandina domestica</i>	<i>Cyclamen hederifolium</i>
<i>Syphoricarpos chenaultii</i> (M)	<i>Geranium sp.</i>
	<i>Hedera helix</i> (M)
	<i>Vinca minor</i>



Métropole de Lyon - septembre 2022. Photos : Thierry Fournier, Eric Soudan

## Métropole de Lyon Responsables de la publication

Hervé CALTRAN  
Johana SANABRIA

Délégation transition environnementale et énergétique  
Direction du cycle de l'eau  
Pilotage assainissement GEMAPI  
Gestion des patrimoines

Pascal GOUBIER  
Hind NAIT BARKA  
Anaïs HENRY

Délégation gestion et exploitation des espaces publics  
Direction de l'amélioration du cadre de vie  
Direction adjointe patrimoine végétal

**MÉTROPOLE**

**GRAND LYON**

Avec le soutien

