

Infiltrons et pluie c'est tout!

A decorative graphic in the bottom left corner consisting of several overlapping circles in shades of blue and green.

Guide d'incitation à la réalisation d'aménagements intégrés et durables
de gestion des eaux pluviales



Des solutions intégrées et durables

L'ensemble des illustrations présentées dans ce guide ont une valeur pédagogique. La conception des ouvrages doit être réalisée par un professionnel agréé et doit respecter l'ensemble des Documents Techniques Unifiés (DTU) spécifiques aux ouvrages projetés.

De nombreuses variantes techniques existent pour la réalisation des aménagements. Celles-ci dépendent des spécificités du site d'implantation, des besoins du maître d'ouvrage ainsi que des limites financières et réglementaires du projet.

Les bénéfices et points de vigilance relatifs à chaque aménagement sont par conséquent dépendants de leur réalisation technique.

Le SYSEG vous accompagne !

Pour obtenir davantage d'informations sur les ouvrages et disposer d'un accompagnement pour leur mise en place, rapprochez-vous du SYSEG et de son chargé de mission de la stratégie eaux pluviales (www.syseg.fr)

Un ouvrage pour de multiples bénéfices

Les ouvrages de gestion durable des eaux pluviales présentés dans ce guide ont pour particularité, outre une gestion quantitative des eaux pluviales, d'apporter des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux à la société. On parle de « services écosystémiques ».

Dépendamment de l'ouvrage de gestion durable des eaux pluviales considéré, ces bénéfices peuvent être nombreux. Le graphique ci-dessus en présente les principaux.

L'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse accompagne les porteurs de projets (collectivités territoriales et acteurs économiques) à la mise en place d'ouvrages visant la déconnexion des eaux pluviales du réseau d'assainissement par des procédés d'infiltration et/ou de réutilisation.

Pour de plus amples informations sur les aides financières accordées par l'agence de l'eau, rendez-vous sur : www.eaurmc.fr



Scannez le code avec votre téléphone pour accéder directement au site de l'agence de l'eau.



Edito

Un réseau d'assainissement sous tension

Alors que l'étalement et la densification des zones urbaines exercent une pression grandissante sur les réseaux d'assainissement, le changement climatique a désormais une place prépondérante dans les désordres hydrauliques observés sur notre territoire. Les phénomènes météorologiques extrêmes étant de plus en plus intenses et récurrents, les réseaux d'eaux usées sont bien souvent, de facto, peu ou pas adaptés à gérer des volumes d'eaux pluviales importants. Cette évolution du territoire conduit inexorablement les gestionnaires de réseaux à s'adapter rapidement. Le SYSEG ne fait pas exception à la règle.

Le temps de réponse des gestionnaires est cependant lent comparé au développement urbain. Les répercussions constatées sont nombreuses, à la fois sur l'environnement et les administrés. Il en résulte : des inondations locales, des déversements d'eaux usées au milieu naturel, une surcharge de la station d'épuration, induisant un coût de traitement non négligeable et une altération du fonctionnement des ouvrages ainsi qu'une perte importante des bénéfices procurés par cette ressource naturelle pour notre cadre de vie.

Citoyens, acteurs économiques, collectivités territoriales, chacun peut agir à son échelle pour réduire les impacts sur le territoire.

Cet ouvrage vise à orienter les acteurs du territoire vers la mise en place d'ouvrages intégrés et durables de gestion des eaux pluviales.

Ceux-ci peuvent par ailleurs, dans une certaine mesure, palier les incidences engendrées par l'artificialisation des sols : îlots de chaleur urbains, pollution atmosphérique, raréfaction de la biodiversité en ville.

Actuellement, le réseau de collecte des eaux usées du SYSEG rejette environ 12 % des volumes collectés au milieu naturel. En concertation avec les services de l'État, le SYSEG prévoit de réduire ces rejets à 9% d'ici 2030.

Pour parvenir à cet objectif, un important travail collaboratif doit se faire entre le SYSEG, les acteurs privés (citoyens et aménageurs) ainsi que les acteurs publics (services communaux et intercommunaux).

Gérard FAURAT
Président du SYSEG



La stratégie ambitieuse du SYSEG

1. Infiltration de la goutte d'eau à son point de chute
2. Rétention de la goutte d'eau à l'échelle de la parcelle du projet

Historiquement, les eaux de pluie ont longtemps été mélangées avec les eaux usées, et ce au sein de collecteurs unitaires canalisés. L'objectif premier était d'assainir la ville des eaux polluées, vectrices de nombreuses maladies. Ces réseaux ont été délaissés au cours du XX^e siècle pour laisser place au système séparatif.

Depuis 2015, le SYSEG œuvre pour un programme de travaux de mise en séparatif des réseaux unitaires sur son territoire. Celui-ci s'inscrit au travers d'un Schéma directeur d'assainissement.

Depuis 2020, le SYSEG développe une stratégie ambitieuse en matière de gestion des eaux pluviales. Celle-ci donne la priorité à l'infiltration. Ainsi, toute nouvelle extension ou construction de bâtiment doit privilégier, lorsque cela est techniquement possible, l'infiltration des eaux de pluie à l'échelle de la parcelle du projet. Lorsque la nature du sol rend cette infiltration compliquée, une rétention des eaux doit être mise en place avec un rejet à débit régulé au milieu aquatique superficiel se situant à proximité, ou à défaut au sein d'un réseau d'eaux pluviales strict. **Tout rejet au réseau d'eaux usées ou au réseau unitaire est formellement proscrit.**

Pourquoi une gestion « intégrée » ?

Les aménagements de gestion des eaux pluviales présentés dans ce guide doivent être intégrés comme un élément structurant d'un projet d'aménagement, et cela dès la phase de conception.

Pourquoi une gestion « durable » ?

La pérennité des ouvrages mis en place est nécessaire pour permettre une meilleure résilience des villes face aux défis soulevés par l'évolution de la société et par le changement climatique. Les bénéfices apportés par les ouvrages présentés dans ce guide, à la différence des techniques « tout-tuyau », intègrent bien souvent un volet environnemental important, mais aussi économique et social.



POINTS FORTS :

- infiltration et régulation
- emprise réduite
- coûts maîtrisés
- réduction des désordres hydrauliques

Fossé simple et fossé à redents

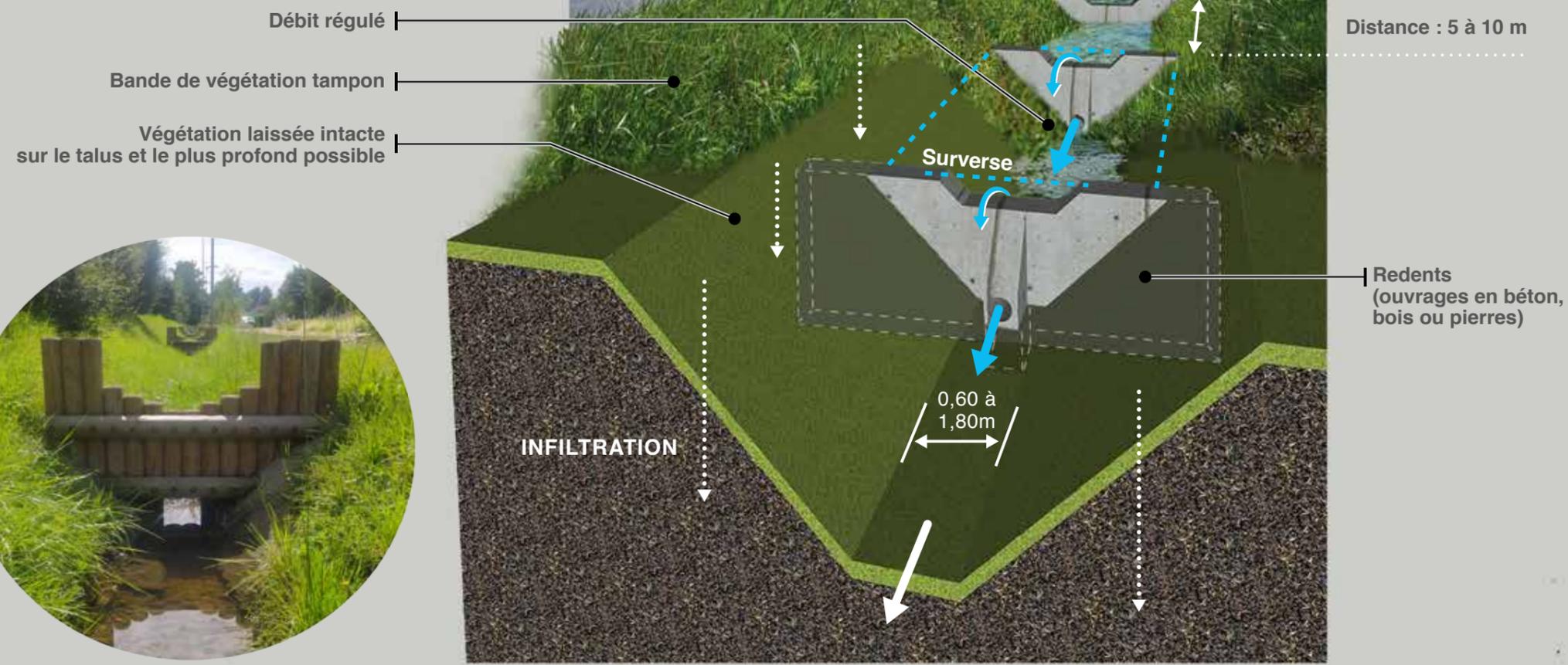
Connu de tous, le fossé est un aménagement longitudinal accoté à la voirie qui permet de capter l'eau de pluie issue de la chaussée. Le fossé assainit la route et assure la sécurité des usagers.

Par commodité, il a longtemps permis de gérer les eaux pluviales des parcelles privées. Cet usage trouve néanmoins aujourd'hui ses limites. En effet, les fossés sont bien souvent en surcharge avec l'apparition d'inondations locales aux points bas.

Parallèlement aux actions pouvant être mises en place pour déconnecter les parcelles privées du domaine public, la requalification d'un fossé simple en fossé à redents trouve son intérêt pour gérer plus efficacement les volumes d'eau, et notamment protéger les zones soumises à un risque d'inondation.

Le volume d'eau qui transite par l'ouvrage décroît d'amont en aval grâce à l'infiltration des eaux retenues dans chaque compartiment. L'infiltration *in situ* permet par ailleurs de recharger les nappes phréatiques. La compartimentation de l'ouvrage peut être assurée par des éléments en bois, en pierre ou en béton.

Un débit régulé est mis en place à la base de l'ouvrage, soit par une section ouverte soit par une buse de petit diamètre. Le haut de l'ouvrage est quant à lui conçu pour permettre une surverse des eaux lors d'événements pluvieux de forte intensité. La chaussée est ainsi protégée en toutes circonstances.





POINTS FORTS :

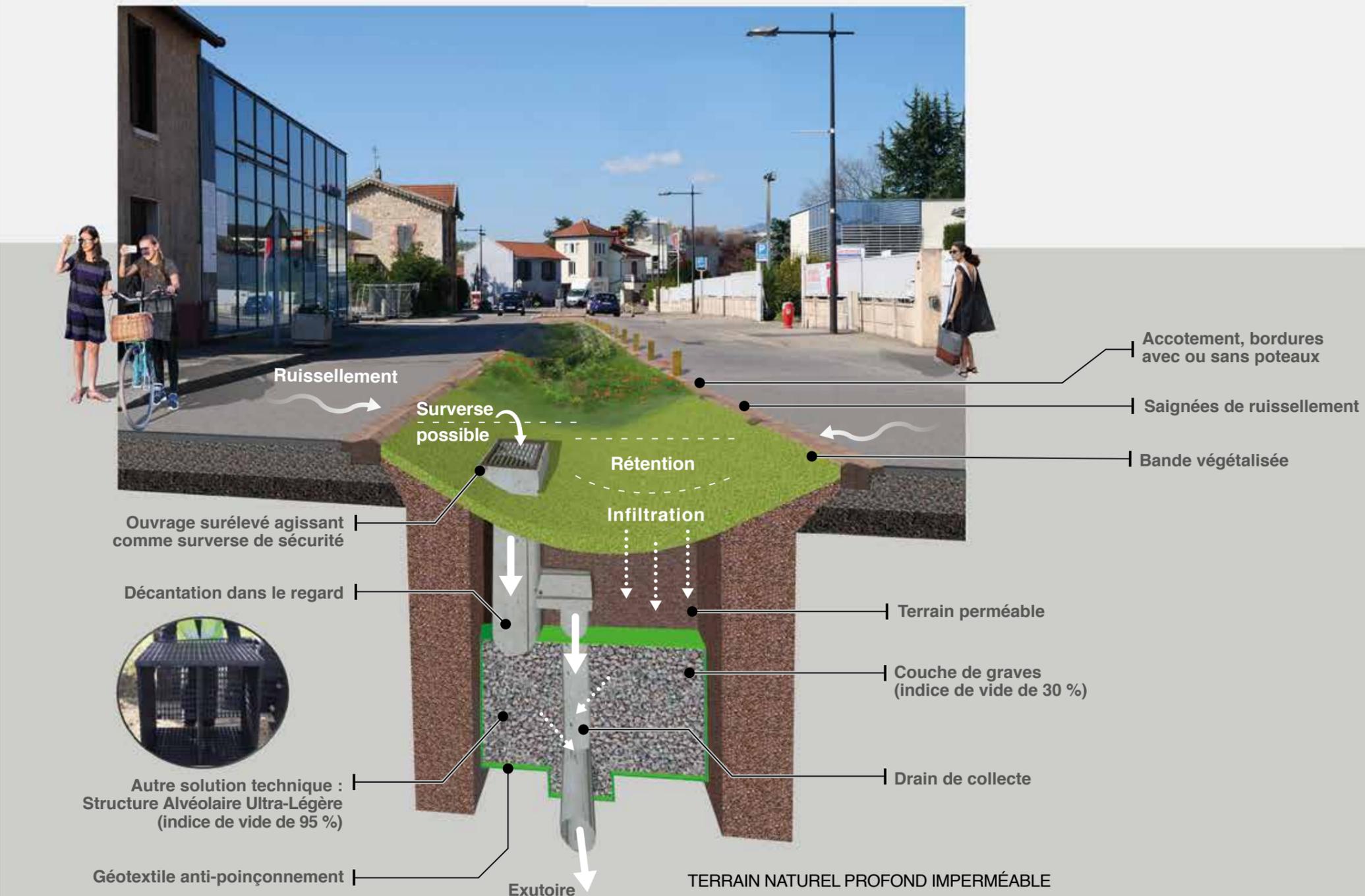
- infiltration et rétention
- mise en place simple
- cadre de vie
- réduction des pollutions
- coûts maîtrisés

La noue

La noue est un aménagement simple de par sa conception. Elle se caractérise par une dépression longitudinale enherbée qui permet l'infiltration des eaux pluviales qui y sont acheminées. À la différence d'un fossé, la noue a un profil moins profond, plus large et présente donc des pentes plus douces. Le temps de séjour d'une goutte d'eau au sein de l'ouvrage est de fait plus important. L'infiltration y est favorisée.

Dans les cas où le sol naturel existant est peu ou pas perméable, la noue peut devenir un système de gestion plus complexe en se couplant à une tranchée drainante. Les épisodes pluvieux de plus forte intensité peuvent ainsi être maîtrisés. Un drain de collecte peut être mis en place pour renvoyer l'excédent du volume d'eau au réseau d'eaux pluviales.

Des déclinaisons de ces ouvrages existent et sont consultables sur notre site internet syseg.fr





POINTS FORTS :

- infiltration et régulation
- emprise réduite
- cadre de vie
- biodiversité
- réduction des pollutions
- écrêtement des débits

Le jardin de pluie

C'est une solution technique qu'il est facile d'intégrer dans un projet d'aménagement : jardins privés, zones d'activités économiques ou encore sur l'espace public (places, parkings, voies de mobilité douce...).

L'ouvrage collecte et infiltre *in situ* les eaux pluviales. En surface, le jardin de pluie se caractérise par un massif d'essences végétales locales et adaptées aux spécificités du sol. Le cortège floristique choisi doit pouvoir résister à un apport soudain d'eau, mais non continu !

L'eau est acheminée de façon gravitaire et est collectée par des saignées. Celles-ci permettent le passage de l'eau tout en contenant le substrat au sein de l'ouvrage.

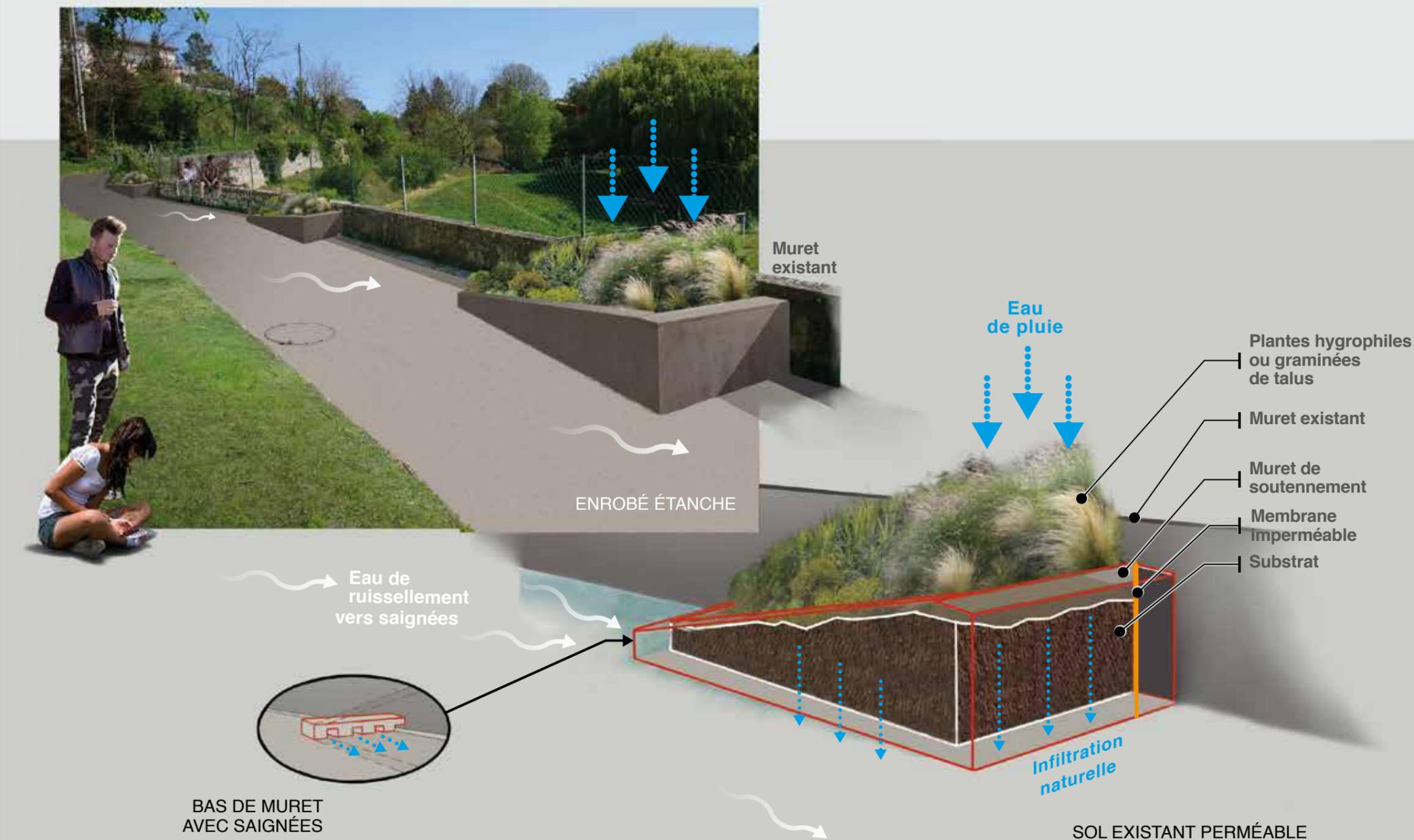
Sous la surface, le jardin de pluie peut se composer du terrain naturel, s'il est perméable, ou à défaut d'un substrat amendé.

Lorsque les volumes d'eaux à gérer sont importants et/ou que le site ne présente pas de bonnes conditions d'infiltration, une couche de grave peut-être alors mise en place, ou un ouvrage de type SAUL*, pour gérer un volume d'eau plus important.

L'illustration ci-contre présente une solution technique pour l'implantation de jardins de pluie sur un site pentu.

Pour palier une vitesse d'écoulement importante et une concentration des volumes d'eau en aval, une succession de jardins de pluie peut être implantée. Chaque jardin de pluie a une aire de captage définie et est en capacité d'intercepter les arrivées d'eau supplémentaires des jardins amonts.

* Structure Alvéolaire Ultra-Légère - SAUL : structure plastique avec un indice de vide de 95%





POINTS FORTS :

- infiltration
- biodiversité
- cadre de vie
- réduction des pollutions
- mise en place simple

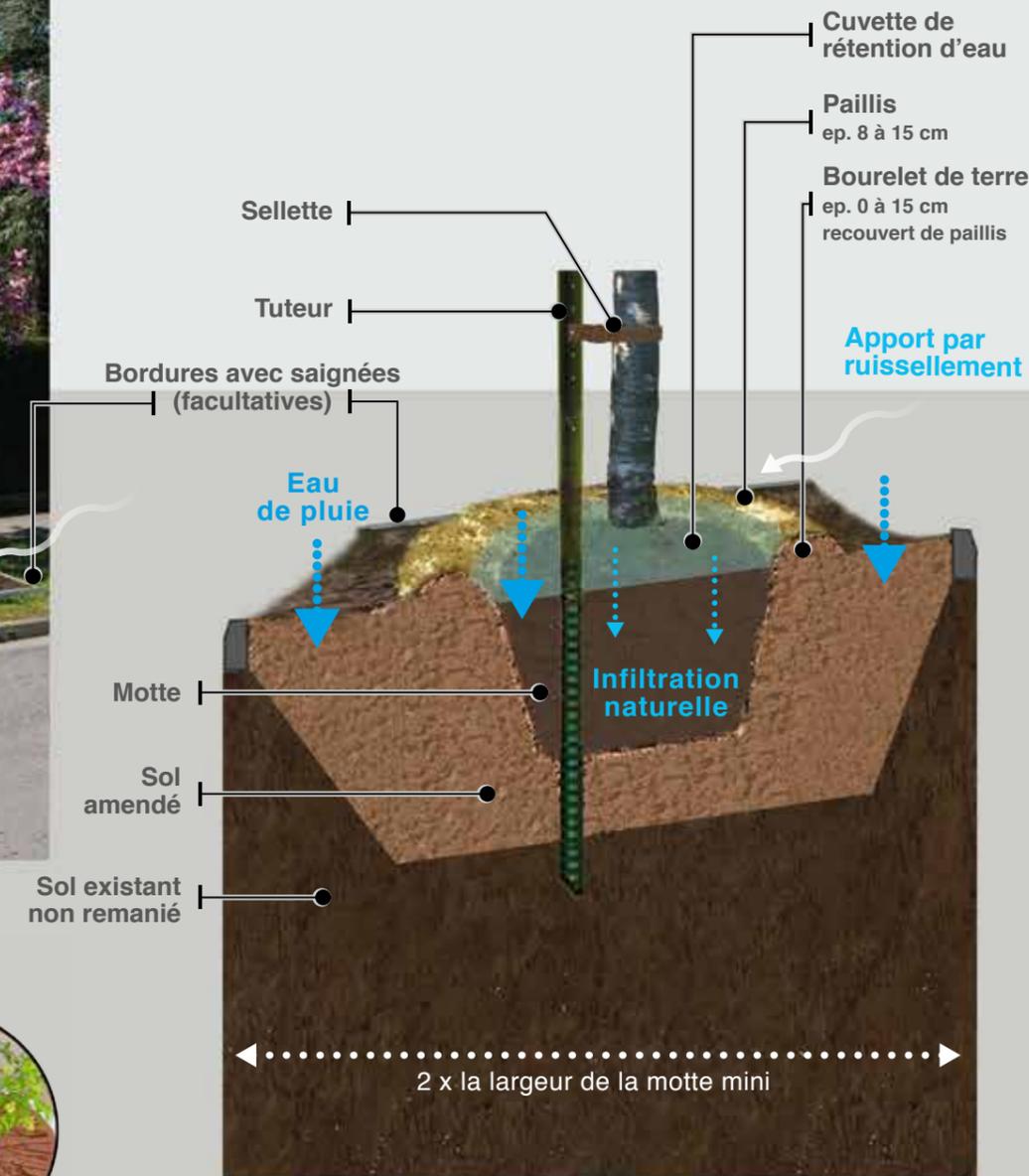
L'arbre de pluie

La fosse d'arbre est un aménagement de conception particulièrement simple et performant pour l'abattement des volumes d'eaux pluviales. En effet, les arbres agissent comme de véritables éponges. Ils sont capables d'absorber six fois plus d'eau qu'une simple parcelle d'herbe pour une surface équivalente. À titre indicatif, un chêne adulte d'une trentaine de mètres de hauteur consomme près de 200 litres d'eau par jour.

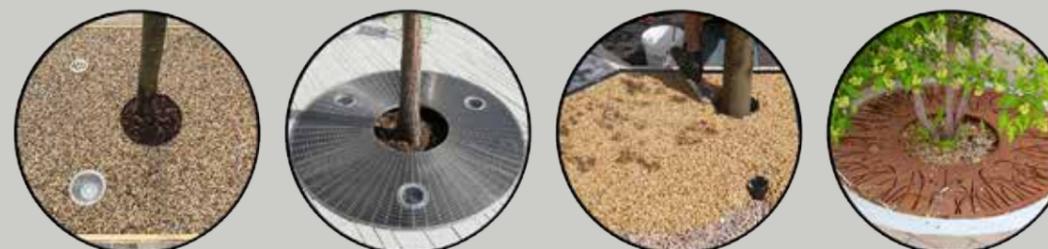
Cet aménagement se caractérise par le remplacement du sol existant, souvent peu perméable, par un substrat perméable et adapté à l'essence d'arbre sélectionnée.

Les eaux de pluie peuvent être acheminées de façon gravitaire jusqu'à la dépression de l'aménagement. Celle-ci permet d'accroître à la fois la capacité de stockage et d'infiltration des eaux de pluie.

Si nécessaire, un drain de collecte peut être implanté sous l'ouvrage pour que le surplus d'eau soit renvoyé au réseau d'eaux pluviales.



Solutions techniques et esthétiques :





POINTS FORTS :

- régulation
- cadre de vie
- éducation à l'environnement
- biodiversité

La mare tampon

La mare est une étendue d'eau stagnante peu profonde et de faible superficie qui peut jouer un rôle dans la gestion des eaux pluviales. Sa fonction principale étant de réguler les volumes d'eaux qui transitent d'amont en aval, on parle alors de « mare tampon ».

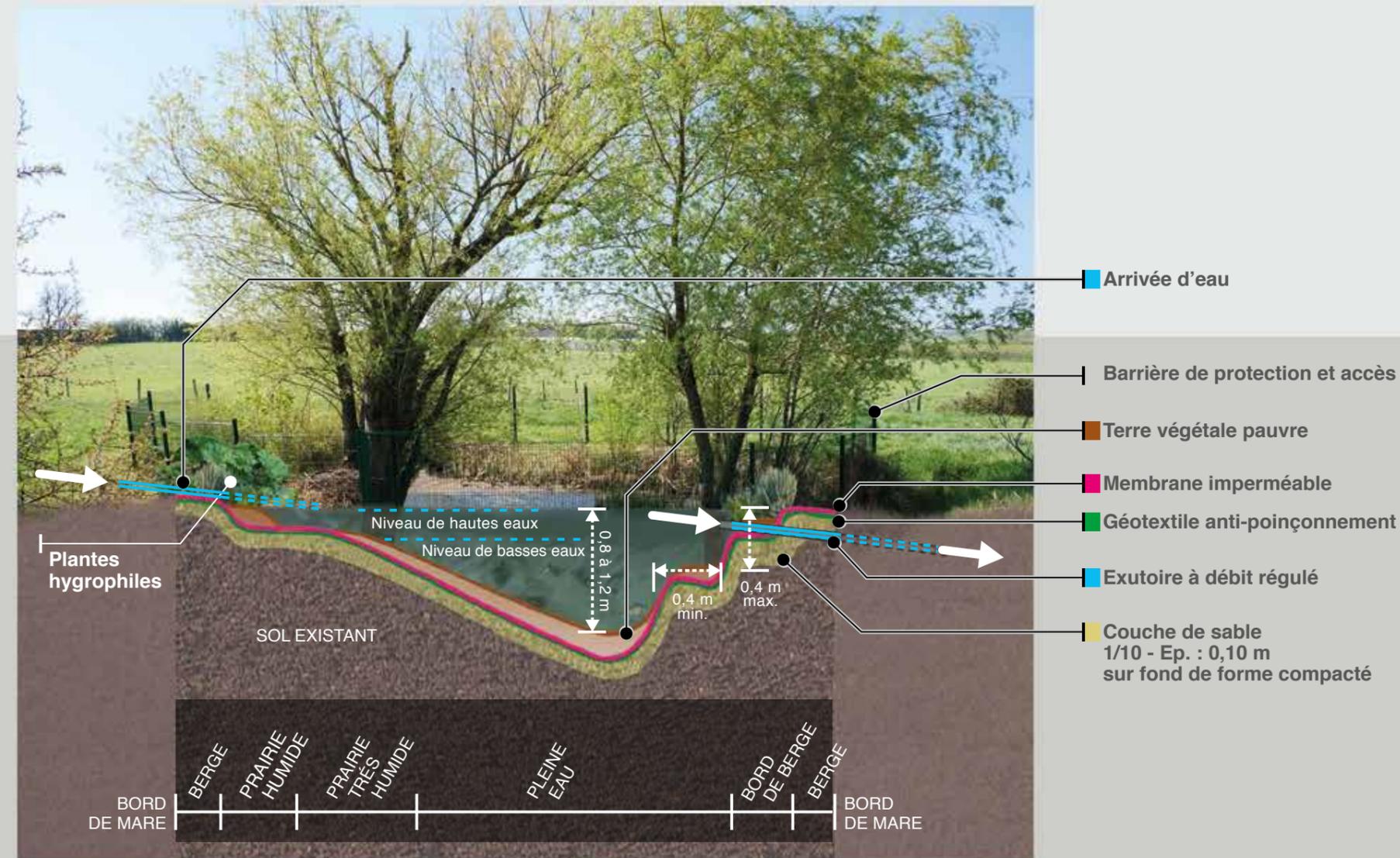
Outre la gestion de eaux de pluie, cet aménagement paysager se caractérise par la plus-value importante qu'il apporte en matière de biodiversité. En effet, à la différence de la plupart des bassins d'infiltration et/ou de rétention, cet aménagement a vocation à accueillir un cortège floristique et faunistique, à la fois important et diversifié. Cette richesse peut permettre de sensibiliser le jeune public aux enjeux environnementaux, et ce tout en assurant sa sécurité par la mise en place d'une barrière de protection.

Pour assurer cette fonction, une mare tampon doit maintenir un niveau d'eau constant. Elle n'a donc pas vocation à infiltrer les eaux pluviales.

Lors d'un épisode pluvieux, l'eau est acheminée jusqu'à la mare tampon où son niveau augmente progressivement. Un débit régulé est mis en aval de l'aménagement pour assurer le contrôle du rejet dans le réseau public d'eaux pluviales ou dans un fossé par exemple.

Y-a-t-il un risque d'apparition de moustiques ?

La présence de moustiques est avérée lorsque l'eau croupit, conséquence d'une stagnation sur plusieurs jours. Pour autant, lorsque la mare tampon est bien conçue, elle constitue tout un écosystème avec ses moyens de régulation naturels : oxygénation du plan d'eau par sa mise en mouvement, prédation par les amphibiens, oiseaux et chauve-souris sur les larves de moustiques et les sujets adultes.



POINTS FORTS :

- infiltration et/ou rétention
- multiple usages
- pas d'emprise supplémentaire



Surface minérale poreuse

Les enrobés couramment utilisés pour la réalisation de chaussées et trottoirs entraînent nécessairement l'imperméabilisation des sols et favorisent le ruissellement de surface.

Si l'artificialisation est nécessaire pour répondre à un ou plusieurs usages, alors il convient de recourir à des solutions perméables pour gérer *in situ* les eaux pluviales.

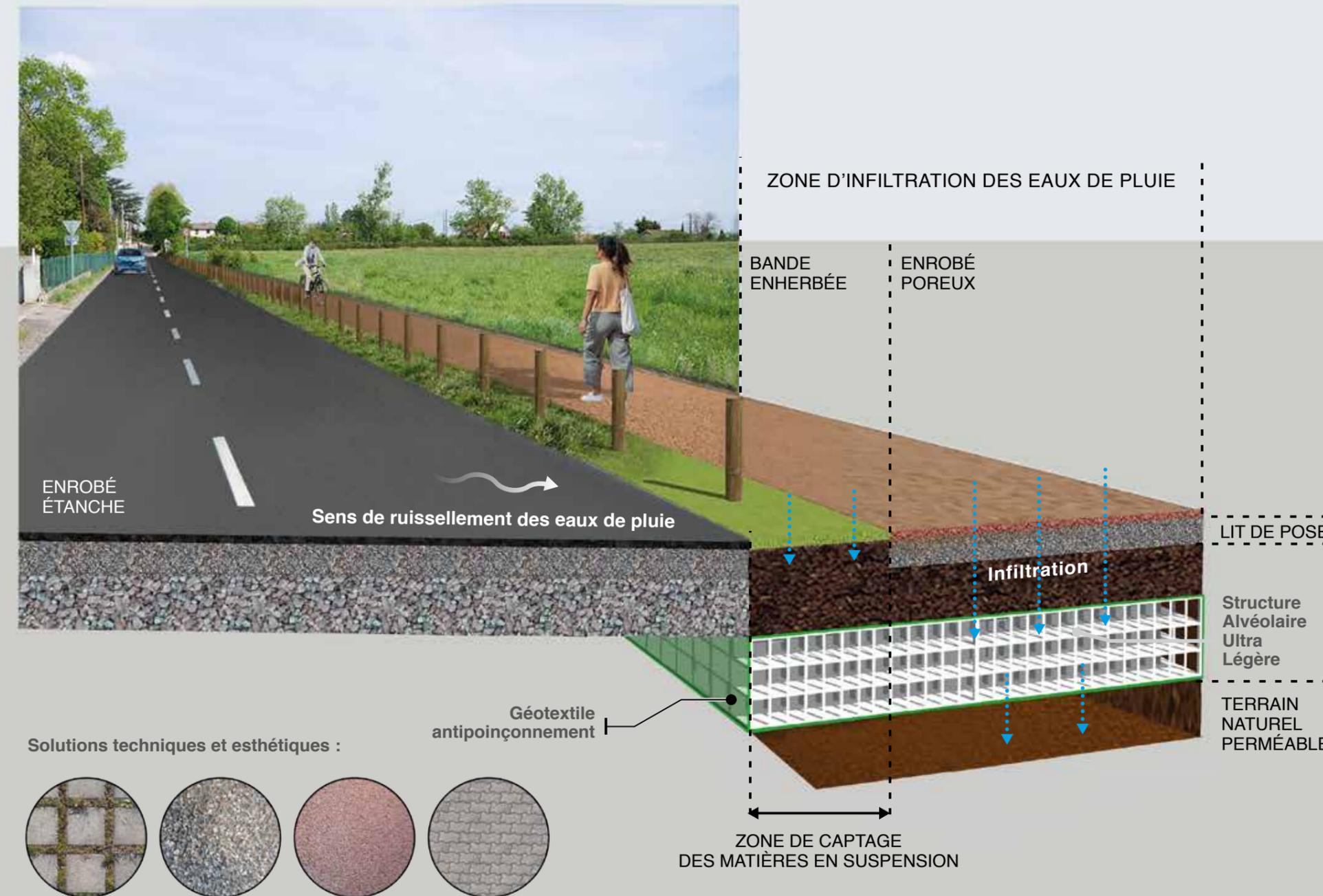
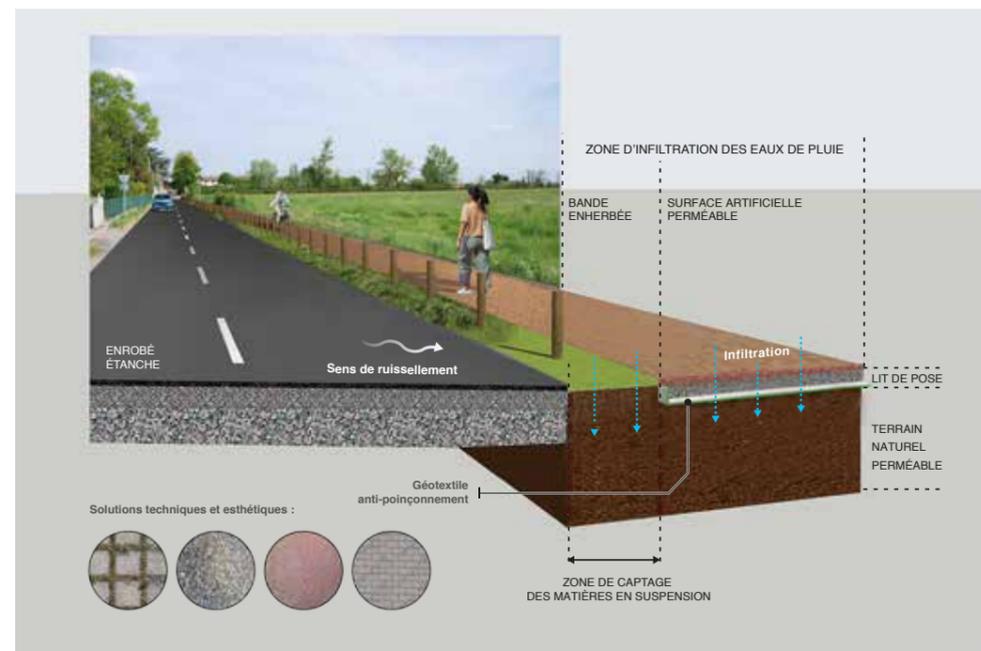
Les enrobés et pavés poreux - ou à interstices - permettent de répondre à cette exigence. Lors de leur mise en place, la perméabilité des enrobés poreux est si importante qu'ils sont en capacité d'infiltrer des volumes d'eaux dont l'intensité est comparable à celle de régions tropicales.

Les avantages de ce matériaux sont multiples : réduction du risque d'aquaplaning, confort de roulement, filtration des polluants (métaux, huiles, hydrocarbures...), multiplicité des usages (hydraulique et mobilité), pas d'emprise foncière supplémentaire...

L'illustration en page de droite présente la mise en place d'une surface minérale poreuse avec une tranchée drainante. Cette dernière peut être mise en place pour palier l'imperméabilité du sol naturellement présent.

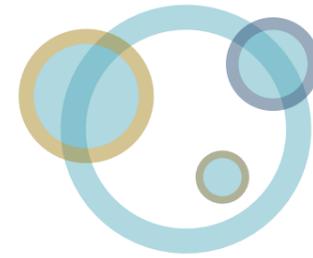
Zoom sur les revêtements en sables stabilisés

Bien qu'ils puissent être intéressants sur le rapport perméabilité/coût, ils ne sont pourtant pas à privilégier en raison de plusieurs critères : poussiéreux en été, détrempés en hiver, compactage et réduction de la perméabilité au cours du temps, présence de métaux lourds dans le ciment... Les solutions citées précédemment, plus pratiques et efficaces, sont donc à privilégier !



POINTS FORTS :

- infiltration et/ou rétention
- multiple usages
- pas d'emprise supplémentaire
- réduction des pollutions



Chaussée à structure réservoir

Un projet de réfection de voirie peut être une opportunité pour une gestion plus locale des eaux pluviales par rapport aux méthodes traditionnellement employées, avec un rejet direct au réseau d'eaux pluviales ou au fossé.

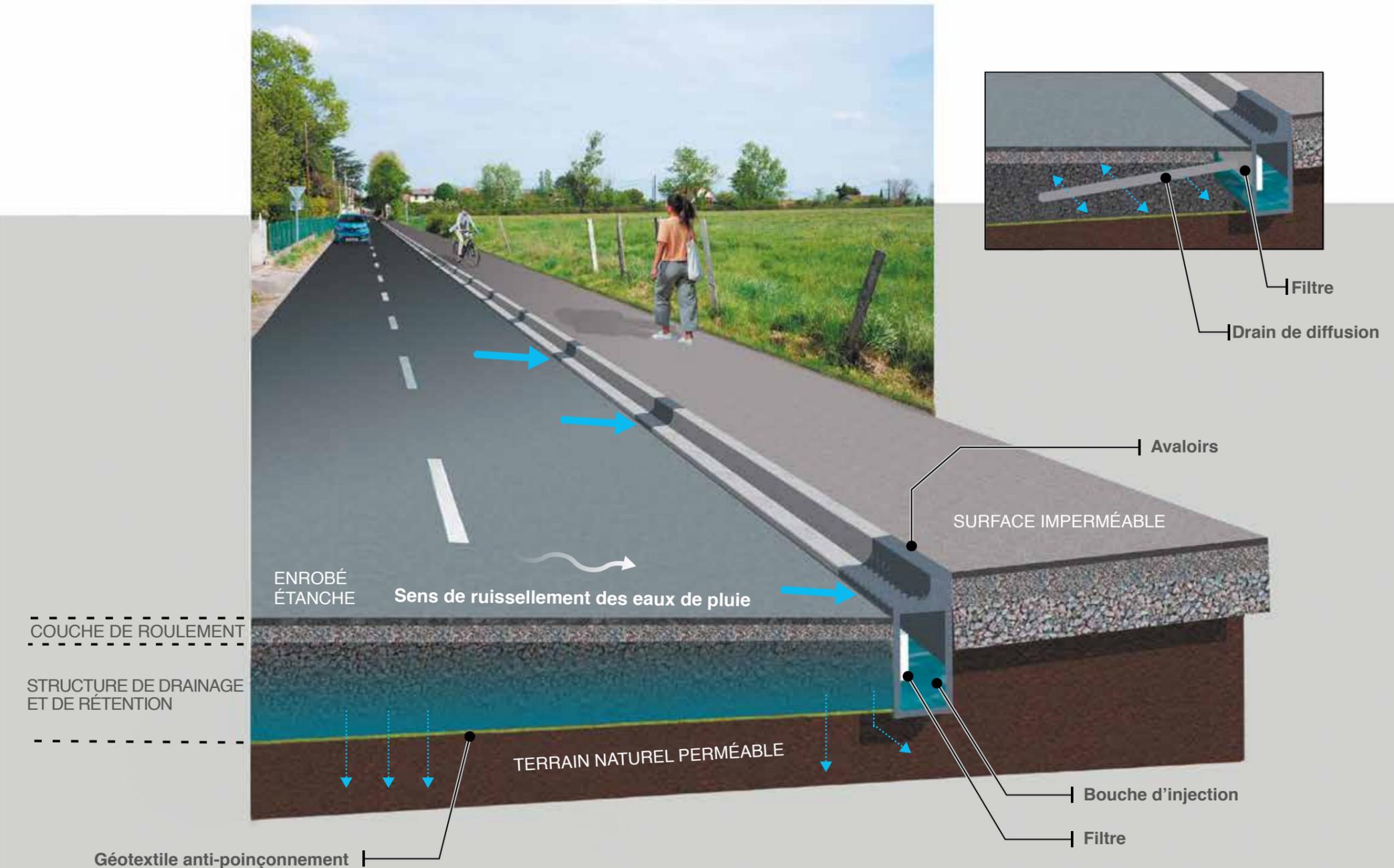
La chaussée à structure réservoir (ou chaussée stockante) est un ouvrage qui permet d'écrêter les débits dans le réseau d'eaux pluviales et donc de limiter sa surcharge et les inondations par débordement de réseau en aval.

Une chaussée stockante n'est pas nécessairement poreuse. Dans l'exemple présenté ci-contre, la couche de roulement de la chaussée est réalisée en enrobé classique, imperméable. L'eau de pluie ruisselle sur la chaussée et est collectée par les avaloirs. La bouche d'injection permet d'assurer la longévité de la structure stockante en décantant les matières en suspension. Les eaux pluviales sont ensuite acheminées au sein de la structure réservoir en passant par un filtre visant à contenir les éléments les plus fins ainsi que les huiles et les hydrocarbures. La structure réservoir peut être réalisée en grave non-traitées ou en SAUL*.

Zoom sur les chaussées poreuses

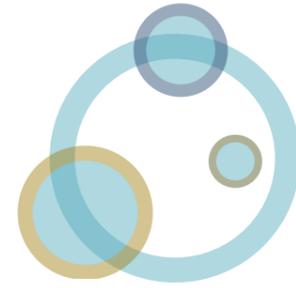
Une attention particulière doit être portée sur les projets de voirie prévoyant la mise en place d'une chaussée poreuse. En effet, il convient d'éviter la mise en place sur les zones giratoires (risque d'orniérage) et dans les zones de décélération. Il convient par ailleurs d'éviter le sablage en hiver et de limiter les véhicules transportant des matières fines (tracteurs et poids lourds). La pérennité de l'enrobé, et donc son efficacité, ne sont pas assurées dans ces conditions.

* Structure Alvéolaire Ultra-Légère - SAUL : structure plastique avec un indice de vide de 95%



POINTS FORTS :

- infiltration et/ou rétention
- gestion de volumes importants
- écrêtement des débits



Le bassin enterré d'infiltration et de rétention

Le bassin enterré de rétention et/ou d'infiltration constitue un ouvrage qui n'apporte pas de bénéfices écosystémiques, à la différence des bassins végétalisés.

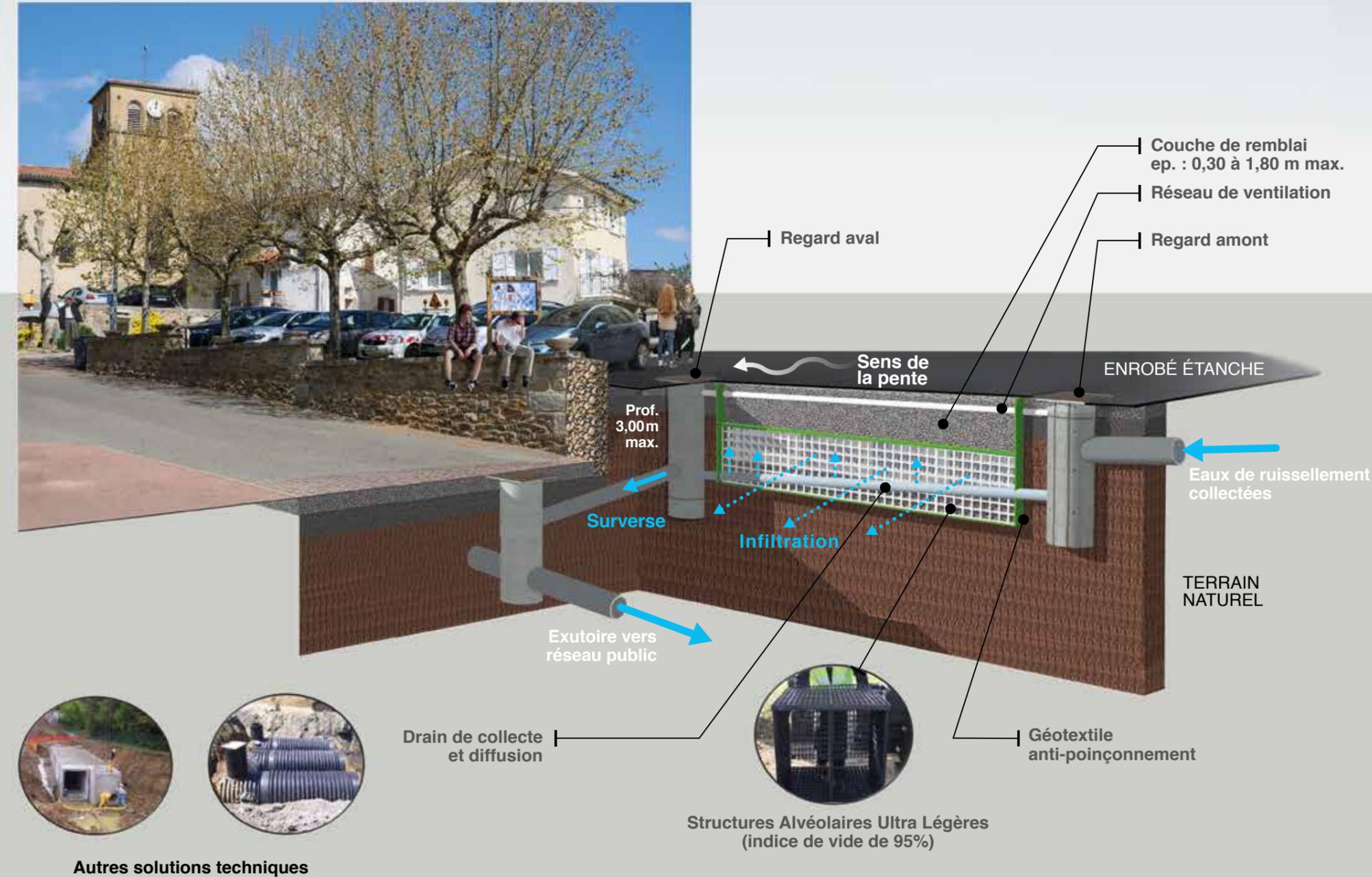
Pour autant, lorsque les volumes d'eaux pluviales à gérer sont particulièrement importants et que peu d'espace foncier est disponible, le bassin enterré constitue alors bien souvent la solution technique la plus adéquate.

Cette solution deviendra néanmoins caduque si le bassin versant amont connaît une urbanisation croissante, conduisant inéluctablement à une artificialisation des sols et à la nécessité de gérer des volumes d'eaux pluviales plus importants.

Cet ouvrage peut être réalisé en SAUL* (ou nidaplast), en graves, en éléments bétons, en tubosider ou encore en chambres de stockage.

Au regard des contraintes techniques pour sa mise en place et des coûts induits, il est recommandé de ne considérer cet ouvrage qu'en dernier recours.

* Structure Alvéolaire Ultra-Légère – SAUL : structure plastique avec un indice de vide de 95%



POINTS FORTS :

- infiltration et/ou rétention
- biodiversité
- gestion des volumes importants
- réduction des pollutions
- écrêtement des débits

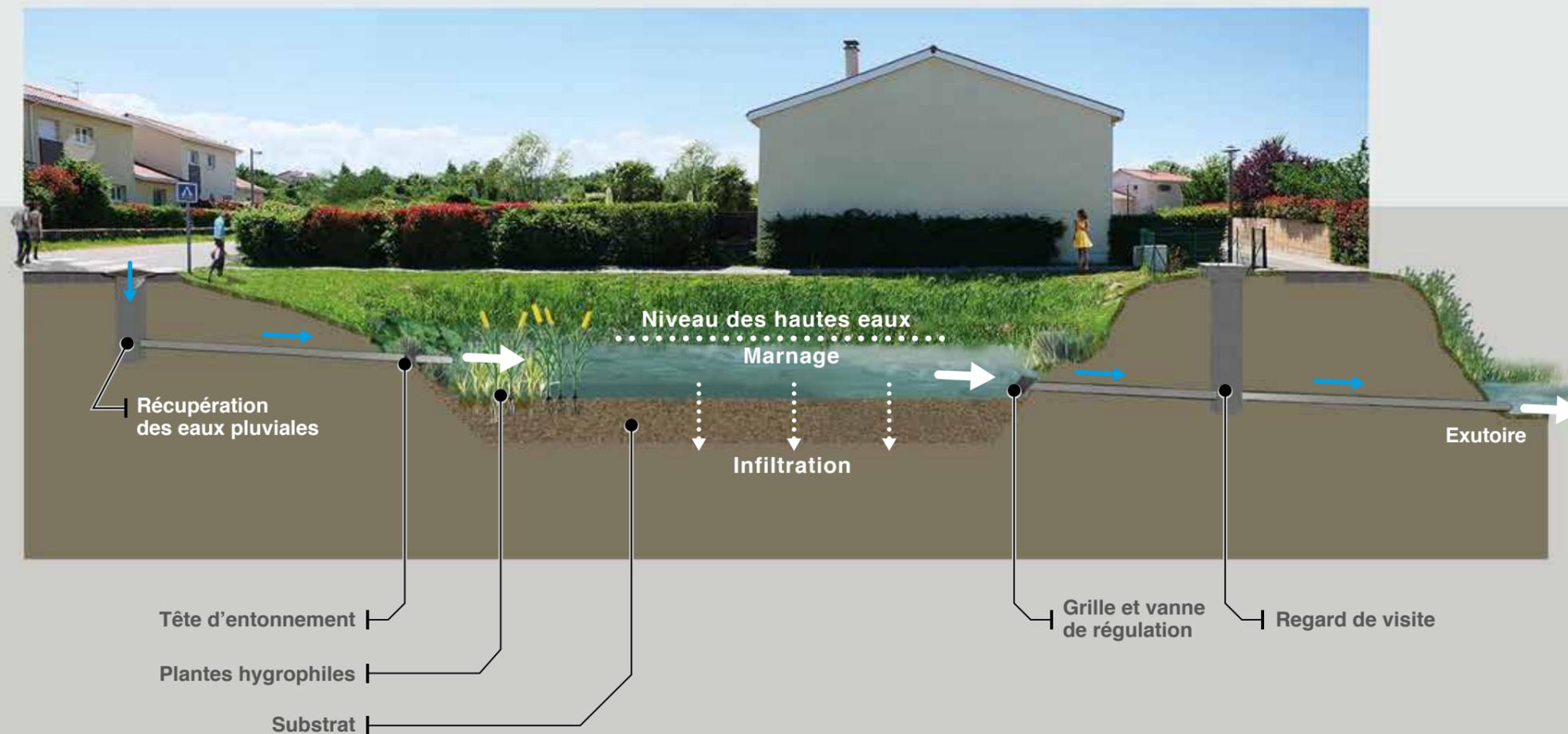


Le bassin d'infiltration et de rétention à ciel ouvert

Le bassin à ciel ouvert présente les mêmes avantages que le bassin enterré, et plus encore.

Lorsque le bassin est conçu à la fois comme un aménagement hydraulique et paysager, il présente alors plusieurs autres bénéfices que celui de la gestion quantitative des eaux de pluie. Il contribue notamment à l'amélioration du cadre de vie, au développement de la biodiversité, à la réduction des polluants dans l'eau et à l'écrêtement des débits de pointe.

Bien que plus vertueux que le bassin enterré, le bassin à ciel ouvert nécessite toutefois une emprise foncière non négligeable. L'artificialisation du bassin versant amont pourrait conduire cet ouvrage à devenir insuffisant au cours du temps. Des systèmes de gestion plus à la source sont donc à privilégier lorsque cela est possible.



POINTS FORTS :

- infiltration et/ou rétention
- biodiversité
- pas d'emprise supplémentaire
- réduction des pollutions
- confort thermique



Les toitures végétalisées

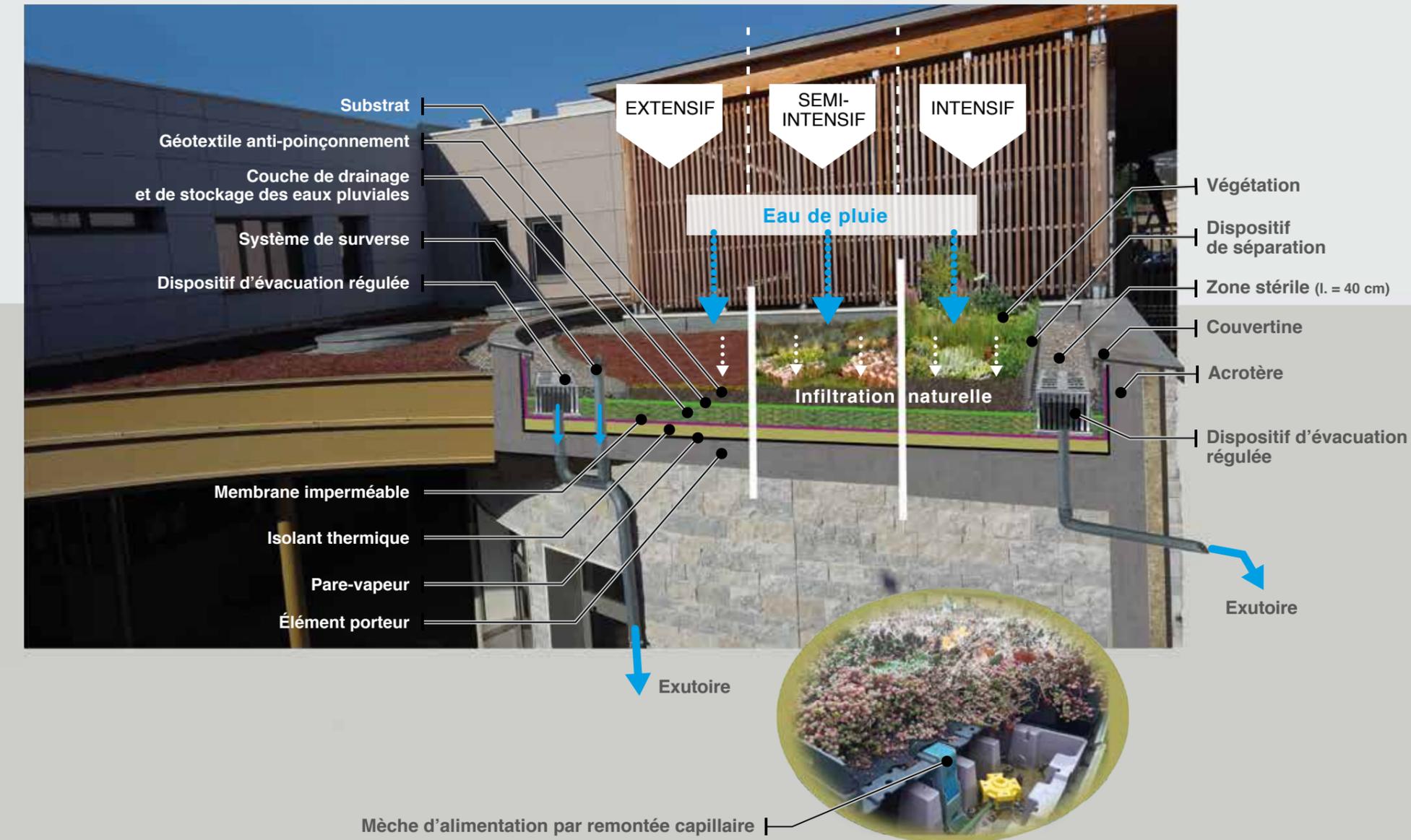
Les toitures végétalisées sont des ouvrages encore peu utilisés par les aménageurs alors que les bénéfices associés sont multiples : pas d'emprise foncière supplémentaire pour la gestion des eaux pluviales, biodiversité, confort thermique – jusqu'à 4°C – et acoustique, augmentation de la durée de vie de la toiture, cadre de vie... Leur mise en place trouve tout particulièrement leur intérêt lorsque le site du projet présente des conditions d'infiltration défavorables.

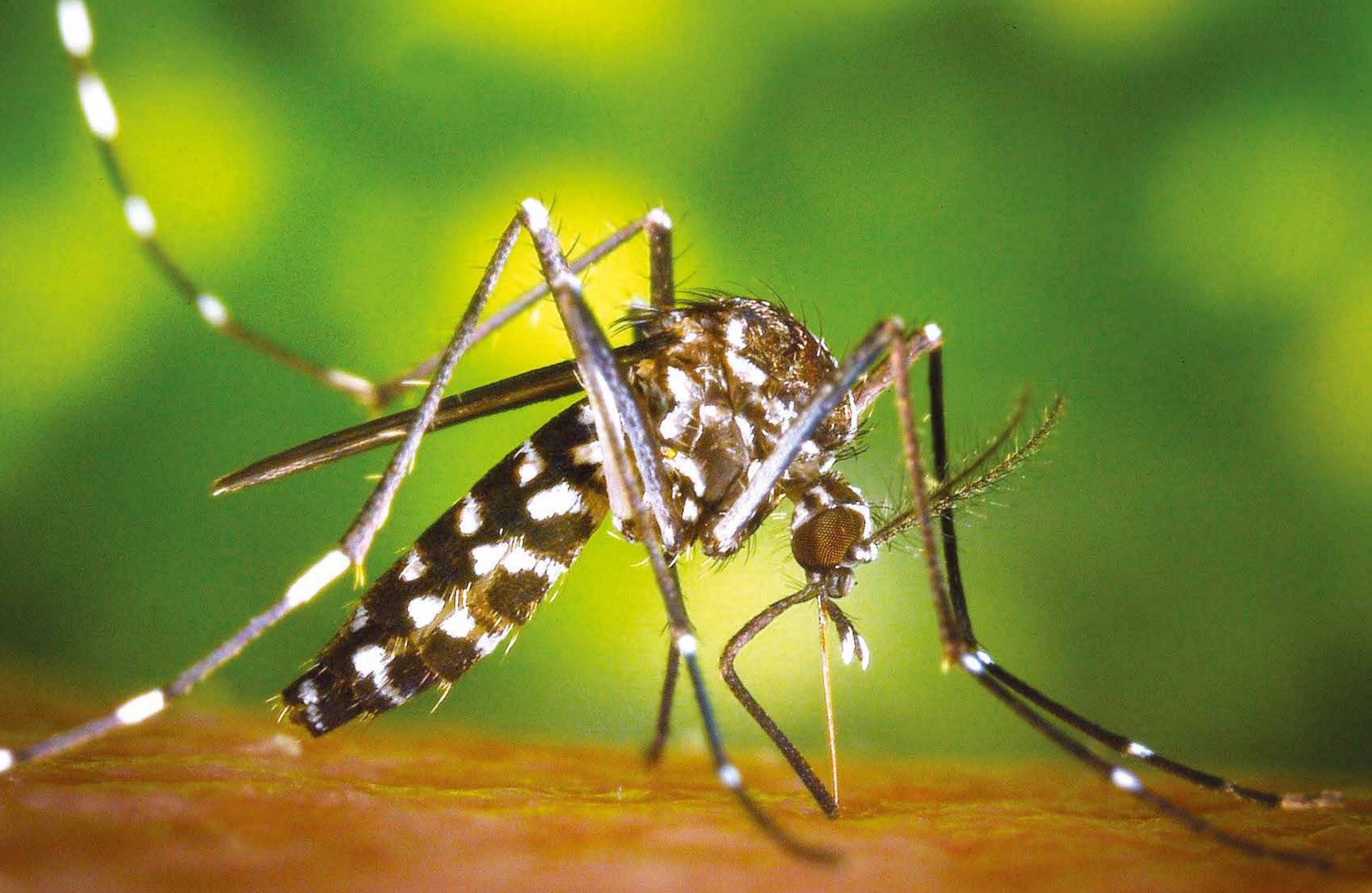
Trois grands types de toitures végétalisées existent : extensives, semi-intensives et intensives. De nombreuses possibilités techniques sont possibles pour leur mise en place, ainsi que pour la gestion des eaux pluviales et le rendu esthétique.

La mise en œuvre de ce type d'ouvrage est conditionnée par plusieurs facteurs, dont notamment : la nature et les propriétés de l'élément porteur du bâtiment, l'inclinaison de la toiture, les possibilités d'entretien de l'ouvrage, le climat, les moyens financiers...

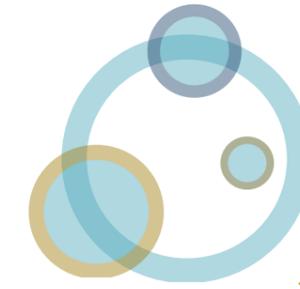
Sur ce type d'ouvrage, l'évacuation de l'eau peut se faire soit par évaporation et évapotranspiration (par les végétaux) soit par vidange avec un débit régulé. En général, les deux modes sont utilisés de façon complémentaire, la vidange permettant de limiter la quantité d'eau maximum présente sur la toiture. Dans tous les cas, un système de surverse prévient les désordres hydrauliques en cas d'épisodes pluvieux importants et/ou répétés.

Pour de plus amples informations sur la mise en place de ce type d'ouvrages, rapprochez-vous du service eaux pluviales du SYSEG.





Les larves de moustiques (ici un moustique tigre adulte) se développent dans l'eau stagnante. Une infiltration rapide des eaux de pluie permet de lutter contre leur prolifération.



Halte aux idées préconçues

« Infiltrer, c'est envoyer des polluants vers les nappes phréatiques »

Le recours à de nouvelles pratiques d'aménagement, favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol, questionne les maîtres d'ouvrages. Existe-t-il un réel risque de pollution des sols et des aquifères par l'infiltration d'eaux de pluie ?

Les systèmes de gestion végétalisés des eaux pluviales permettent une réduction des principaux contaminants dans les sols et les milieux aquatiques. Comment ? Grâce à des processus physico-chimiques et bactériologiques.

« Le moustique, la question qui pique »

Les ouvrages alternatifs de gestion des eaux pluviales introduisent de la biodiversité à l'intérieur de la ville et sont parfois suspectés de contribuer à l'apparition de moustiques, avec l'accroissement du nombre de points d'eau.

Une étude scientifique portée en 2016 par la Métropole et l'Université de Lyon, ainsi que par l'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine (OTHU) et le Groupe de Recherche Animation et Information sur l'Eau (GRAIE), a indiqué que les moustiques ne peuvent se développer sur un site qu'à partir du moment où il y a une rétention d'eau pendant une durée supérieure ou égale à 5 jours.

- Aucun moustique n'a ainsi pu être observé sur les toitures végétalisées, dans les noues ou les tranchées drainantes.
- La présence de moustiques est due essentiellement à une mauvaise conception, une réalisation défectueuse ou à une absence d'entretien des ouvrages.

Pour éviter toute apparition de moustiques, il convient d'avoir recours à l'infiltration *in situ* des eaux pluviales plutôt qu'aux systèmes canalisés.

« Ça va coûter bonbon »

Le Groupe de Recherche, d'Animation technique et d'Information sur l'Eau (GRAIE) a réalisé en 2018 une étude sur la comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales.

Celle-ci souligne que par rapport à un système « tout-tuyaux », les systèmes de gestion à la source sont :

- 3,5 fois moins chère en investissements,
- 40 % plus chère en entretien,
- 1,5 fois moins chère pour le coût global.



Scannez le code avec
votre téléphone pour
accéder directement au
site du SYSEG.



SYSEG – syndicat en charge de la gestion de l'assainissement et des eaux pluviales dans le sud ouest lyonnais
262, rue Barthélemy Thimmonier – 69530 Brignais
syseg@smagga-syseg.com / 04 72 31 90 73 / syseg.fr

Ce guide a bénéficié du soutien financier de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



Conception : SYSEG

Photo de couverture : Jonas Weckschmied – unsplash.com

Schéma services écosystémiques : WWF 2016

Moustique tigre : James Gathany / Centers for Disease Control and Prevention – USA

Illustration parachute : GRAIE

Illustrations techniques : Antonia Muller et François Gentil

