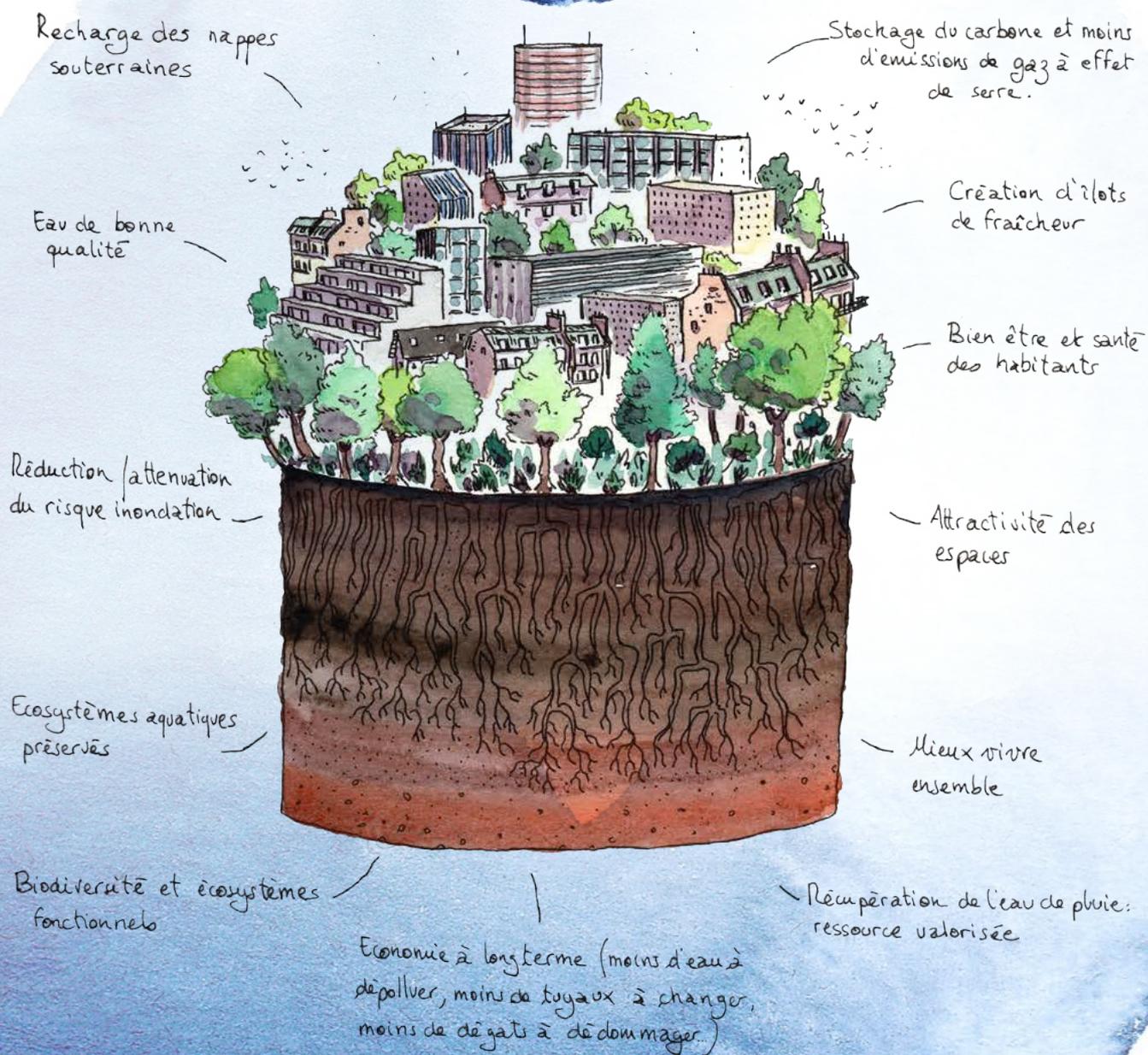


A L'EAU

LES IDÉES REÇUES !



Sommaire

Préface > 4

Introduction > 5

L'eau dans la ville > 5

Les effets de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau > 7

Les solutions de gestion des eaux pluviales à la source > 10

Nuancier des solutions pour gérer les eaux pluviales à la source > 12

Les revêtements perméables > 13

Les toitures végétalisées > 14

Les noues > 15

Les tranchées drainantes > 16

Les puits d'infiltration > 17

Les chaussées à structure réservoir > 18

Les bassins à ciel ouvert > 19

Réponses aux idées reçues > 21

Idée reçue n°1 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source ne s'appliqueraient que pour les grandes villes et dans le cadre de nouveaux projets > 21

Idée reçue n°2 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source ne seraient pas efficaces en cas de fortes pluies et pourraient aggraver les inondations > 26

Idée reçue n°3 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source coûteraient cher > 28

Idée reçue n°4 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source demanderaient beaucoup d'entretien > 30

Idée reçue n°5 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source aggraveraient la pollution de l'eau > 32

Idée reçue n°6 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source menaceraient la stabilité des bâtiments > 35

Idée reçue n°7 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source seraient dangereuses pour les usagers > 37

Idée reçue n°8 : les solutions de gestion des eaux de pluie à la source seraient à l'origine de diverses nuisances > 38

Des pistes de leviers réglementaires pour des territoires perméables > 44

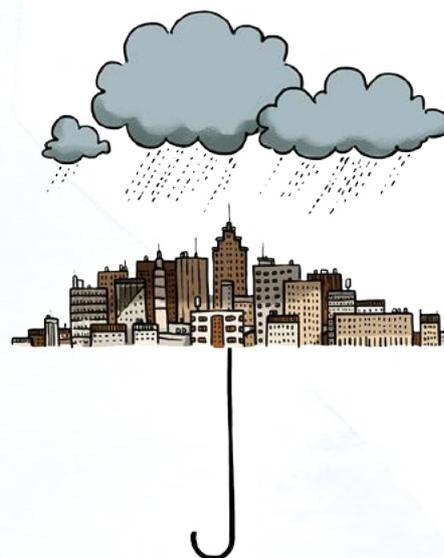
Les documents de planification de l'urbanisme et de l'eau : les clés de la désimperméabilisation et de la gestion intégrée des eaux pluviales > 45

Préface

Par Éric Feraille, Président de FNE AURA

La gestion des eaux pluviales constitue une problématique majeure pour les zones urbanisées. Le problème du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées (toitures, chaussées, trottoirs, parkings, etc.) a été en apparence résolu par un dense réseau de canalisations mêlant parfois eaux usées et eaux pluviales en les conduisant vers un exutoire commun : la rivière ou le fleuve. Avec l'extension tentaculaire des zones urbaines et périurbaines, les surfaces imperméabilisées sont devenues considérables et les quantités d'eau ainsi drainées directement dans les cours d'eau et ne participant plus au remplissage des nappes deviennent largement significatives. De plus, ces eaux engendrent une pollution aiguë dans les cours d'eaux qui peut littéralement asphyxier toute forme de vie. Est-ce une fatalité ? Et bien non ! Loin de la canalisation en PVC reine de nos sous-sols, une large palette de solutions fondées sur la nature permettent à l'eau de s'infiltrer à nouveau dans le sol et d'y être purifiée avant de réalimenter les nappes souterraines. Ayons la curiosité et le courage d'abandonner une tuyauterie obsolète. Dans un contexte de changement climatique exposant de plus en plus intensément les territoires à des épisodes extrêmes (pluies exceptionnelles, sécheresses et canicules), saisissons l'opportunité de concevoir des aménagements qui permettent à la fois à l'eau pluviale de redevenir une ressource (et non plus un déchet), et également de favoriser le déploiement de la nature ordinaire à l'intérieur même des cités. Cette nature dite ordinaire ne doit pas être entendue comme un terme péjoratif mais comme un environnement favorisant à la fois la biodiversité et le bien-être des habitants. Balayons les idées reçues sur la soi-disant inefficacité voire dangerosité des solutions de gestion des eaux pluviales à la source, qui ne résistent pas une minute à la réalité scientifique. Combattons la résistance au changement qui freine tant la réparation des erreurs du passé. Nous y serons tous gagnants car le cycle de l'eau, c'est le cycle de la vie !

Introduction



L'eau dans la ville

Que devient la goutte de pluie lorsqu'elle tombe sur la ville ? Elle ruisselle sur les toits, les trottoirs, les parkings ou les routes qui sont autant de surfaces étanches sur lesquelles elle glisse comme sur une immense toile cirée. Elle est ensuite avalée par un caniveau, porte d'entrée d'un gigantesque réseau de tuyaux souterrains qui vont la mener en dehors de la ville dans un cours d'eau récepteur, sans toujours passer par une station d'épuration. Sauf que cette petite goutte d'eau n'est pas seule, que la ville ne cesse de s'agrandir, imperméabilisant toujours plus de surfaces, et que des épisodes de pluies violentes sont et seront de plus en plus fréquents : ce système sature et dysfonctionne.

La construction de ces tuyaux, hérités du mouvement hygiéniste du XIXe siècle, est à replacer dans son contexte historique. Au milieu du XIXe siècle, les pots de chambre étaient encore « vidangés » par les fenêtres, on s'enfonçait dans les rues jusqu'aux genoux dans un cloaque noirâtre et nauséabond et les épidémies de peste et de choléra décimaient des centaines de milliers de personnes à travers l'Europe. Assainir la ville pour protéger les populations était donc primordial : il fallait évacuer les eaux souillées, porteuses de maladies, le plus vite et le plus loin possible. La création d'un réseau souterrain d'égouts l'a rendu possible avec la garantie de garder une ville propre et sèche en surface.

Les systèmes d'assainissement unitaire ou séparatif

L'expression du tout-à-l'égout est trompeuse car tout ne peut pas aller dedans : les égouts ne sont pas une poubelle ! En France, il existe deux types de réseaux d'assainissement urbain :

> Le réseau unitaire : les eaux usées et les eaux pluviales sont collectées dans une même canalisation et se mélangent. Elles sont évacuées vers une station d'épuration pour y être traitées avant d'être rejetées dans un cours d'eau ;

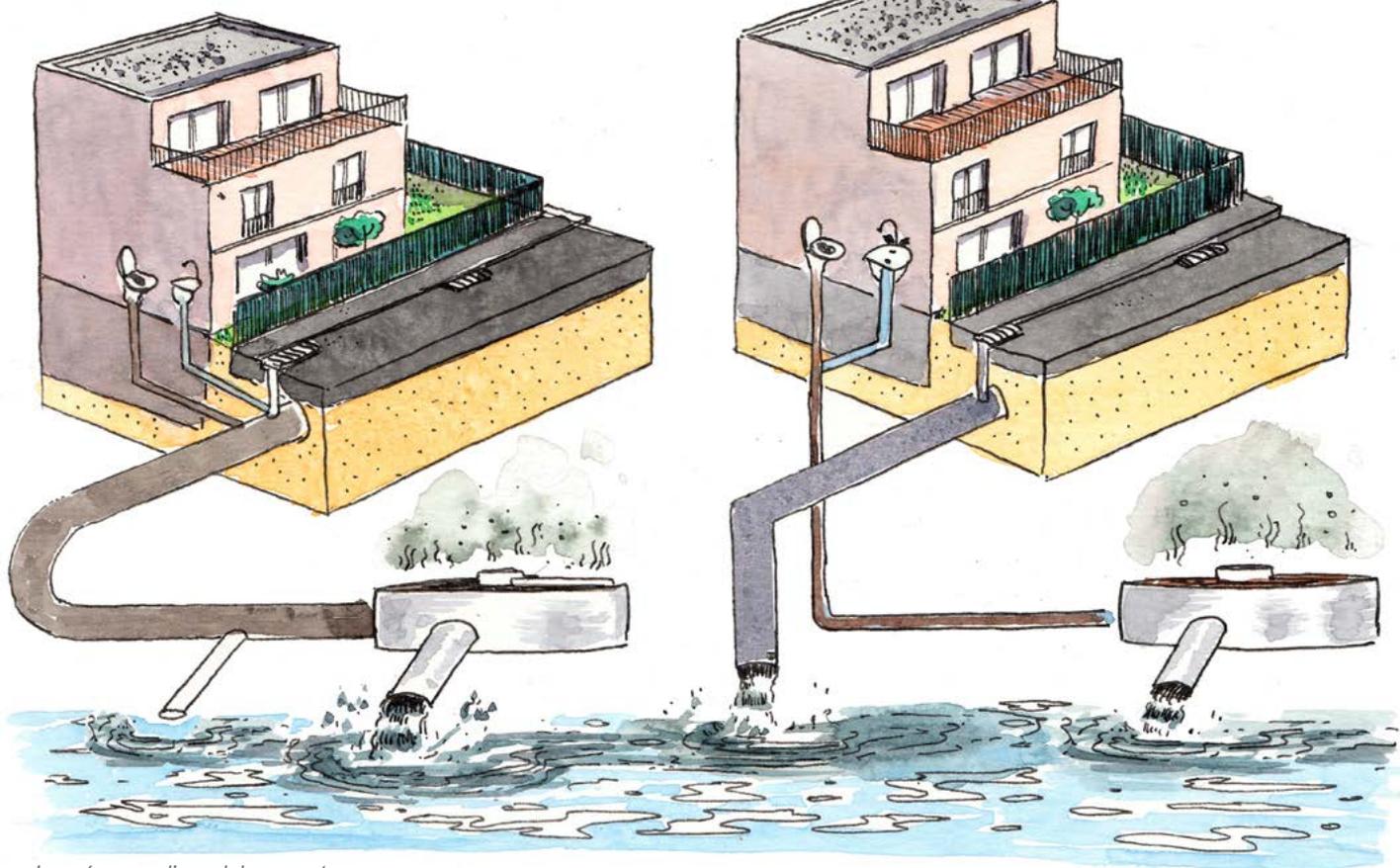
> Le réseau séparatif : ce système est composé de deux réseaux, un pour les eaux usées, l'autre pour les eaux pluviales. Les eaux usées sont acheminées vers une station d'épuration, tandis que les eaux pluviales sont évacuées le plus rapidement possible vers un milieu naturel, parfois sans traitement préalable.

Dans les faits, il y a plutôt des réseaux mixtes car d'une part, la séparation des réseaux n'est pas réalisable partout (monuments historiques, plus assez de place en sous-sol ou techniquement impossible) et d'autre part des branchements intervertis ou des travaux en attente font que certains réseaux ne sont pas en séparatif strict.

Ces systèmes atteignent aujourd'hui leurs limites avec l'installation de tuyaux de plus en plus gros et de plus en plus coûteux.

réseau unitaire

réseau séparatif.



> Les réseaux d'assainissement

Nous faisons face aujourd'hui à d'autres problématiques avec en surface une ville qui est très minérale, couverte de bitume et autres revêtements imperméables. En profondeur, elle cache un réseau de canalisations qui ne peut parfois plus s'agrandir par manque d'espace. L'étalement et la densification des villes, ainsi que l'aménagement générique du territoire sans cohérence avec l'environnement local, ont conduit à un développement urbain qui perturbe le cycle naturel de l'eau.

Artificialisation ou imperméabilisation des sols ?

Il est nécessaire de bien définir ces termes souvent confondus – à tort ! :

L'artificialisation est un « changement d'état effectif d'une surface agricole, forestière ou naturelle vers des surfaces artificialisées, c'est-à-dire les tissus urbains, les zones industrielles et commerciales, les infrastructures de transport et leurs dépendances, les mines et carrières à ciel ouvert, les décharges et chantiers, les espaces verts urbains (espaces végétalisés inclus dans le tissu urbain), et les équipements sportifs et de loisirs y compris des golfs. Les espaces qui subissent une artificialisation ne sont plus disponibles pour des usages tels que l'agriculture, la foresterie ou comme habitats naturels »¹.

L'imperméabilisation des sols « correspond au recouvrement permanent du sol par un matériau imperméable. Elle altère la plupart des fonctions des sols de façon irréversible, en particulier celles qui concernent la régulation des flux hydriques »².

Il existe de nombreux niveaux d'artificialisation depuis les sols « scellés » couverts par du bâti ou un revêtement hermétique, jusqu'aux espaces verts qui offrent des zones dites de pleine terre.

Une surface artificielle n'est pas nécessairement imperméable. Dans tout projet d'aménagement, il convient donc d'orienter vers des solutions permettant de conserver un maximum de sols capables de remplir leurs fonctions biologiques et hydrologiques.

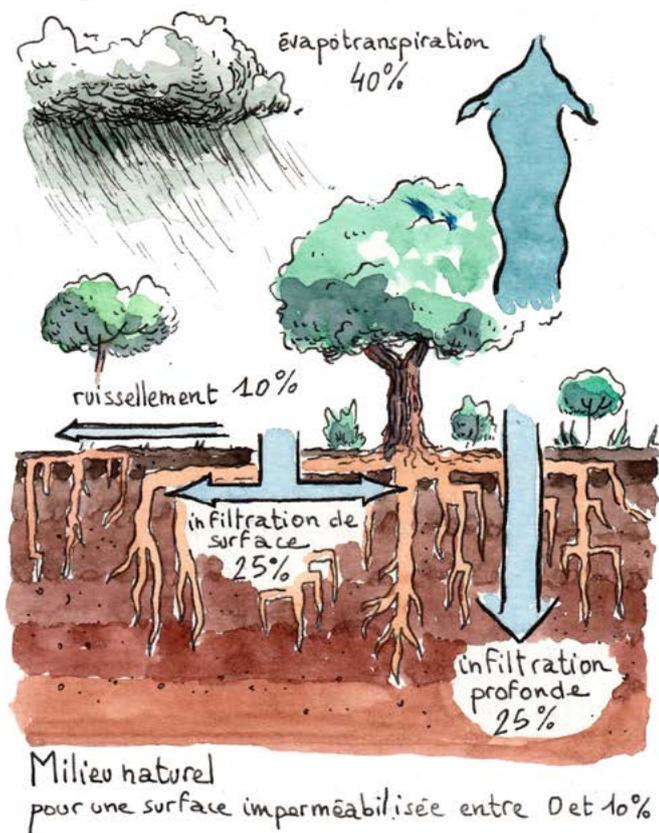
¹ Observatoire des espaces naturels, agricoles et forestiers (OENAF)

² Groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol)

Les effets de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau

En milieu naturel, sur un sol poreux, 50% de l'eau de pluie s'infiltrent, dont une moitié stockée dans les vingt premiers centimètres (c'est-à-dire 25% du total), et l'autre moitié (25% du total également) drainée en profondeur pour recharger les nappes souterraines, réservoirs pour l'eau potable. 40% retournent à l'atmosphère via l'évapotranspiration par la combinaison de trois phénomènes : l'évaporation directe de l'eau qui tombe au sol, l'évaporation due au gradient d'humidité de l'air (plus l'air est sec, plus l'eau s'évapore), et la transpiration des plantes. Seuls les 10% restants ruissellent vers un point bas, un plan d'eau ou un cours d'eau.

A l'inverse, dans le cas d'espaces imperméabilisés, par définition, la proportion d'eau de pluie qui s'infiltré est drastiquement réduite. Cette eau est donc principalement ruisselée vers des exutoires qui sont souvent des tuyaux. Conséquences, des perturbations majeures sur le cycle naturel de l'eau : des nappes souterraines moins bien rechargées et une diminution de l'évapotranspiration.



> Le cycle de l'eau contrarié par l'imperméabilisation des sols

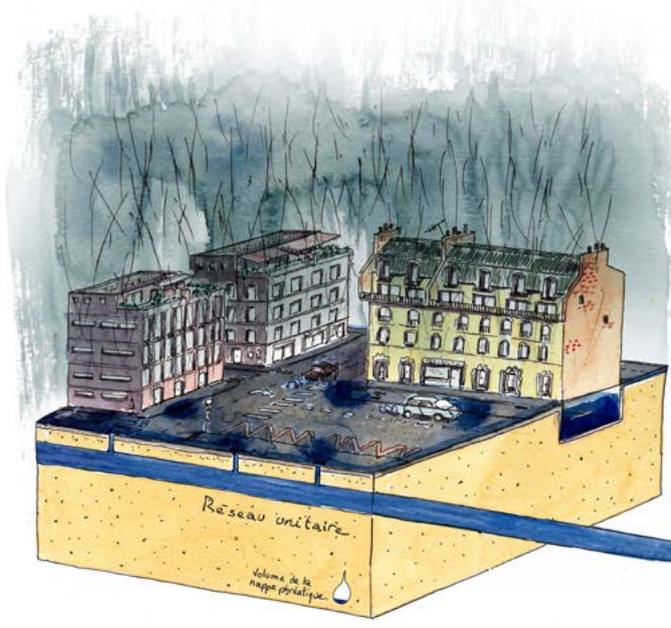
Plus le tissu urbain est dense, plus la proportion de surfaces imperméabilisées est importante, plus les écoulements naturels sont perturbés. La fraction de l'eau ruisselée peut passer de 10% à 55%, et le total infiltré passer de 50% à 15%. Cette eau se charge de polluants sur son trajet. Enfin, les débits de ruissellement peuvent dépasser la capacité d'évacuation des réseaux et des ouvrages hydrauliques. Les eaux polluées se retrouvent alors dans les cours d'eau à l'aval sans

être traitées, soit par surverse des stations d'épuration, soit par les systèmes d'évacuation des eaux pluviales (quand elles ne sont pas traitées, dans le cas d'un réseau séparatif). De fait, la pollution des milieux aquatiques et des nappes souterraines qui en résulte menace la qualité de la ressource en eau.

La densification du tissu urbain conduit à la saturation des installations « tuyaux », augmentant ainsi la

fréquence des débordements et des inondations par ruissellement en ville.

En outre, le ruissellement augmente brutalement le débit des cours d'eau, renforçant le risque d'inondation à l'aval.



FORTES PLUIES

- Inondation des chaussées.
- Augmentation du ruissellement
- Inondation des caves et garages souterrains
- Flux important
- Saturation du réseau et débordement
- Inondation à laval.

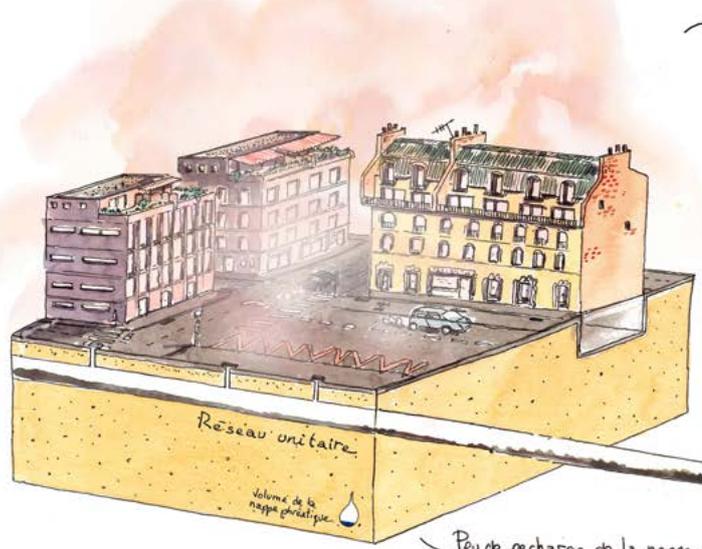
Rejets à la rivière
 ↳ pollution des milieux aquatiques



> Les limites de la ville imperméable lors d'un épisode de forte pluie

La pratique du « tout béton, tout tuyau » a aussi des répercussions sur la température en ville, notamment lors d'épisodes de canicule. L'imperméabilisation participe à l'apparition d'îlots de chaleur urbains. Il s'agit d'une élévation ponctuelle de la température de l'air et des surfaces urbaines par rapport aux zones rurales voisines. Le schéma ci-après montre les facteurs qui aggravent ce phénomène et ses conséquences sur la ressource en eau, notamment l'abaissement de la recharge des nappes phréatiques et la concentration des pollutions.

CANICULES

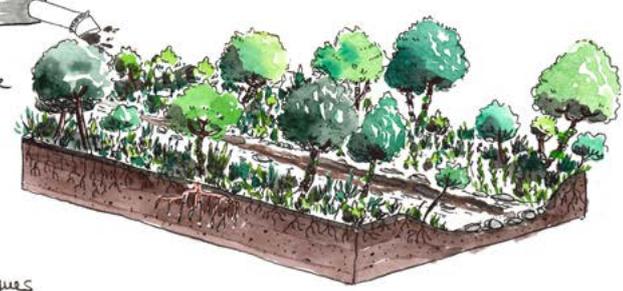


- Smog, pollution atmosphérique qui bloque le refroidissement
- utilisation de matières qui emmagasinent la chaleur dans la journée et la restituent la nuit.
- Goudron, asphalte, béton imperméable:
- Manque de végétation diminuant les zones d'ombres et d'évapotranspiration.
- Circulation de l'air et de l'eau impossible, diminution de la régulation naturelle de la chaleur et l'évapotranspiration

↳ Peu de recharge de la nappe souterraine

"Canyon urbain": espaces confinés créés par les bâtiments participent à la rétention de la chaleur. (piège le rayonnement solaire et donc la chaleur) et peu de ventilation. Climatisation et autres activités humaines qui créent de la chaleur.

Rejets concentrés en pollution dans un milieu aquatique où le débit est faible
 ↳ pollution des milieux aquatiques



> Les limites de la ville imperméable lors d'un épisode de canicule

Les solutions de gestion des eaux pluviales à la source

Permettre à l'eau de pluie de s'infiltrer in situ et de retrouver un cycle naturel, redonner aux sols leur rôle d'éponge, s'appuyer sur des solutions fondées sur la nature, sont impératifs si l'on veut des villes résilientes face au changement climatique.

Pour compenser les effets de l'urbanisation par un rééquilibrage du cycle de l'eau, les solutions de gestion des eaux pluviales à la source, par opposition aux techniques classiques du tout tuyau, sont également appelées « techniques alternatives ». Il en existe une grande variété et elles offrent l'opportunité d'aménager autrement : l'eau de pluie n'est plus apparentée à un déchet à évacuer, mais devient à nouveau une ressource et un atout pour le cadre de vie en ville. Ces techniques largement éprouvées sur le terrain depuis une quarantaine d'années doivent devenir la norme dans l'aménagement du territoire.

Les principes de la gestion des eaux pluviales à la source :

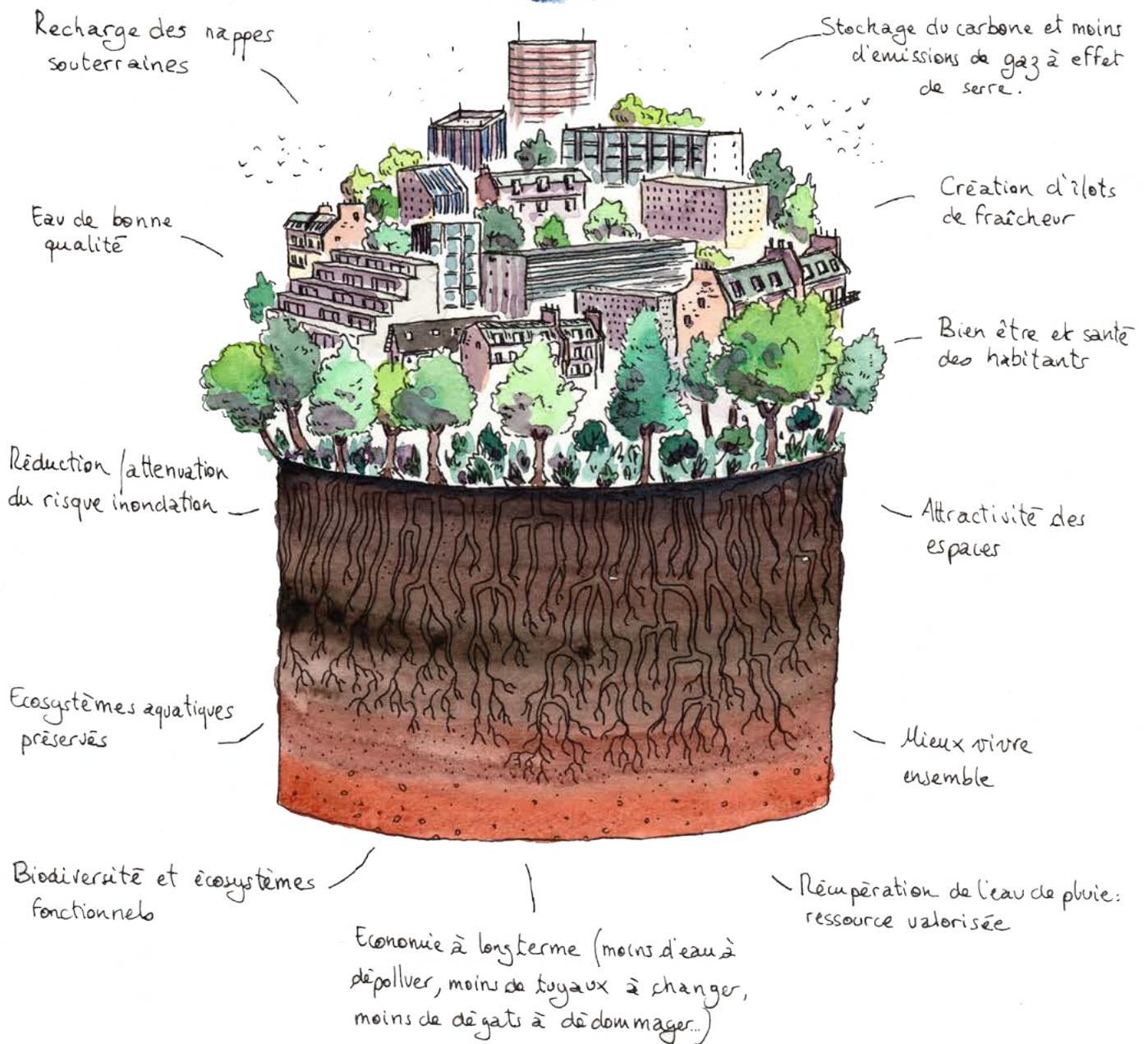
- > Réduire les surfaces imperméabilisées, maintenir des espaces de pleine terre et compenser les effets de l'imperméabilisation ;
- > Infiltrer l'eau de pluie là où elle tombe ou au plus près : gestion à la source voire à la parcelle ;
- > S'appuyer sur la synergie végétal/sol vivant (infiltration, évapotranspiration, rétention, filtration, biodégradation) ;
- > Déconnecter les eaux pluviales du réseau « tuyaux » ou, si l'infiltration n'est que partiellement possible, diminuer la quantité d'eau rejetée au réseau ;
- > Stocker temporairement pour écrêter les pics lors des fortes pluies.

Ces aménagements sont le plus souvent végétalisés et à ciel ouvert. Ils ont l'avantage de combiner des fonctions hydrologiques à des fonctions paysagères, de qualité de vie (lutte contre les îlots de chaleur), de préservation de la biodiversité et des fonctions récréatives : un même espace devient alors multifonctionnel.

Malgré les avantages à développer une « ville perméable », beaucoup de réticences existent encore pour utiliser ces solutions de gestion de l'eau de pluie à la source.

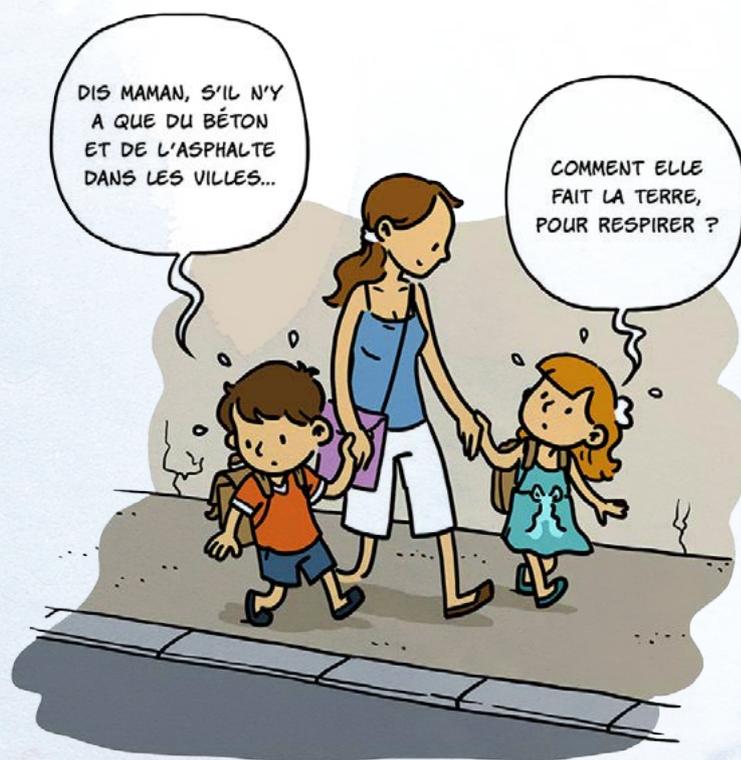
C'est pourquoi dans ce livret nous présentons les différentes solutions et répondons aux idées reçues qui circulent pour lever les freins et arriver à transformer une ville entonnoir en une ville éponge.





Nuancier des solutions pour gérer les eaux pluviales à la source

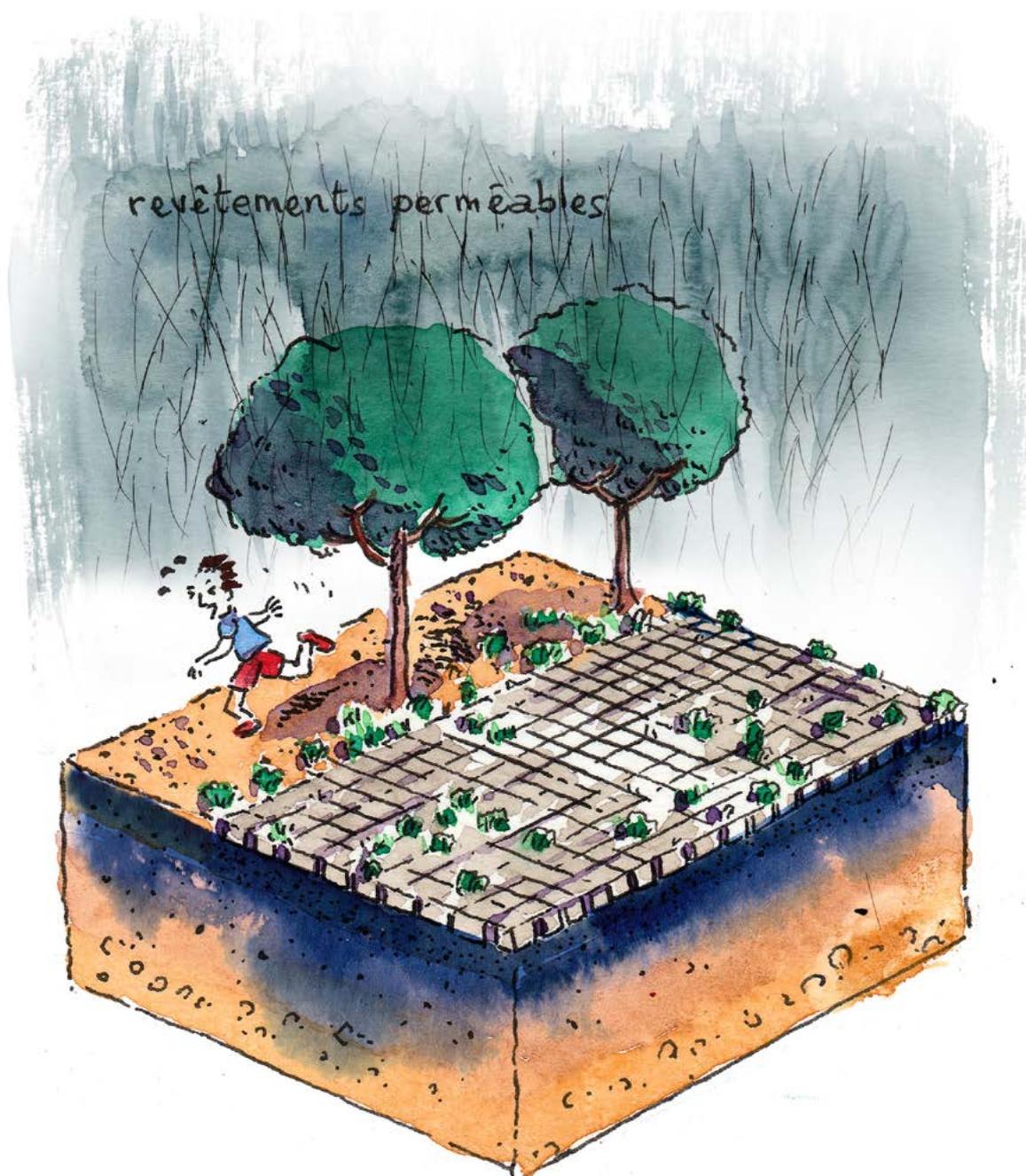
Ces solutions consistent en des aménagements généralement végétalisés et à ciel ouvert, favorisant l'infiltration de l'eau de pluie sur place ou au plus proche du point de chute. Elles prennent diverses formes : certaines « rustiques » et fondées sur la nature, d'autres s'appuyant sur des matériaux et savoir-faire divers. Elles peuvent se combiner pour offrir un large éventail de solutions afin de s'adapter au contexte local, aux contraintes et aux besoins des usagers. En pratique, l'utilisation d'un patchwork de plusieurs solutions sur un même secteur va permettre une alternance de zones hétérogènes ayant des perméabilités variables : zones de pleine terre végétalisées, pieds d'arbres avec des fosses permettant aux essences de bien se développer et d'être arrosées à chaque pluie, trottoirs fonctionnels pour les piétons (revêtements perméables qui laissent passer l'eau mais ne se transforment pas en champs de boue), cheminements avec des graviers dans les espaces verts, places de stationnement enherbées, noues recevant les eaux de pluies de chaussées à structures réservoirs, sols scellés par des bâtiments alors équipés de toitures végétalisées... Des exemples de solutions, non exhaustifs, sont présentés plus en détails ci-après.



Les revêtements perméables

De nombreuses surfaces, soit par leur structure propre, soit par leur mode d'assemblage, permettent l'infiltration directe de l'eau de pluie et l'évapotranspiration (si associées à de la végétation) : dalles-gazon, dalles-pavées, graviers enherbés, copeaux de bois, enrobés poreux et béton drainant, etc.

Les revêtements perméables sont choisis en fonction de leur utilisation, des charges qu'ils supporteront, des usages et de la fréquentation des espaces.



Les toitures végétalisées

Les toitures végétalisées participent au confort thermique et à la baisse des consommations énergétiques d'un bâtiment. Elles ont également un rôle important dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains et permettent à la biodiversité de s'installer en ville. Selon l'épaisseur de substrat et le type de végétaux utilisés, il existe trois types de toitures végétalisées à adapter à la pente et aux contraintes techniques, au budget, à l'entretien et à l'utilisation souhaitée : végétalisation extensive (sédums et mousses), végétalisation semi-intensive ou végétalisation intensive (véritable jardin suspendu). Selon l'épaisseur du substrat et les équipements en place (réservoirs), ces toitures « vertes » contribuent au stockage temporaire et à l'évapotranspiration des eaux pluviales réduisant à zéro le ruissellement pour les petites pluies.



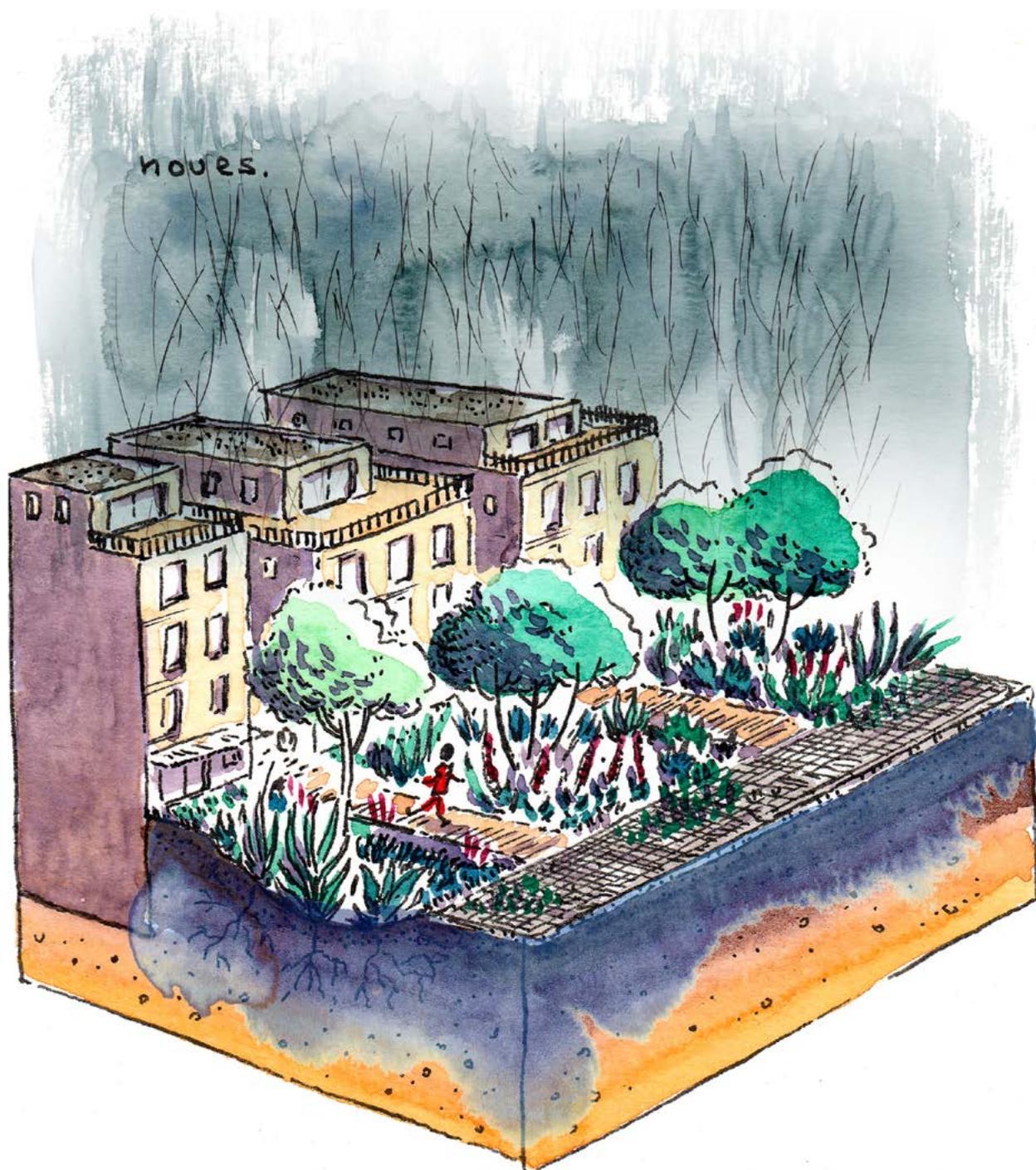
toiture végétalisée

Les noues

Il s'agit de larges fossés, peu profonds et en pente douce. Les noues se déclinent en de multiples formes selon les capacités des sols récepteurs et les activités humaines alentours :

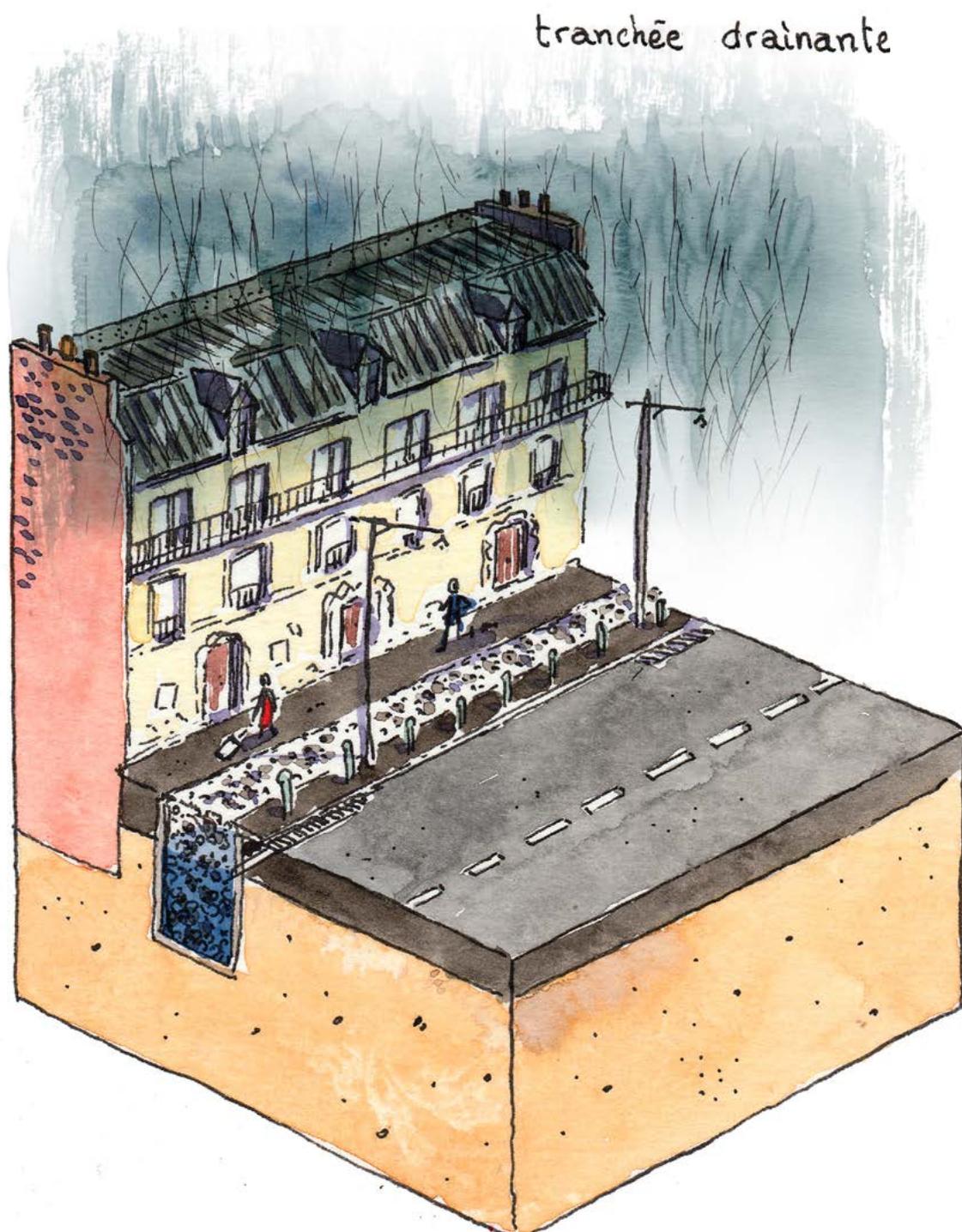
- > Les noues d'infiltration conçues pour retenir l'eau de ruissellement et l'évacuer par infiltration sur place ;
- > Les noues de transfert qui collectent les eaux de ruissellement et les évacuent vers un exutoire (bassin d'infiltration, réseau de collecte ou cours d'eau). Une partie de l'eau va néanmoins s'infiltrer et s'évaporer sur le trajet réduisant ainsi les volumes d'eau évacués à l'aval.

L'utilisation de végétaux sur ces ouvrages améliore l'évapotranspiration, l'infiltration des eaux de ruissellement et la dégradation de certains polluants. Elle renforce également la qualité paysagère et la biodiversité.



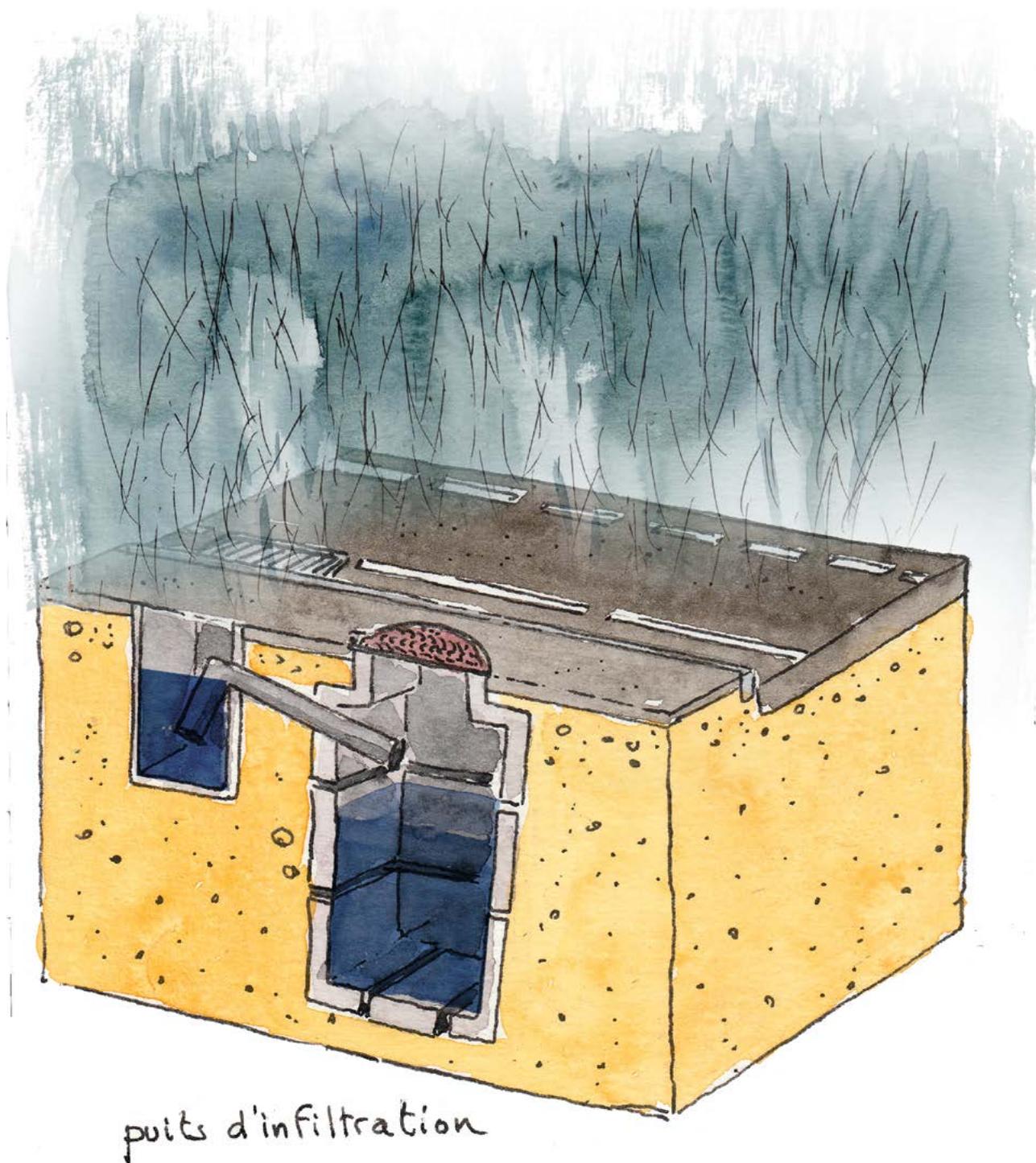
Les tranchées drainantes

Ce sont des tranchées linéaires, généralement remplies de cailloux. Comme les noues, elles fonctionnent selon un système de rétention/évacuation vers un exutoire, ou bien un système de rétention/infiltration sur place. La combinaison des méthodes et la végétalisation des dispositifs sont possibles.



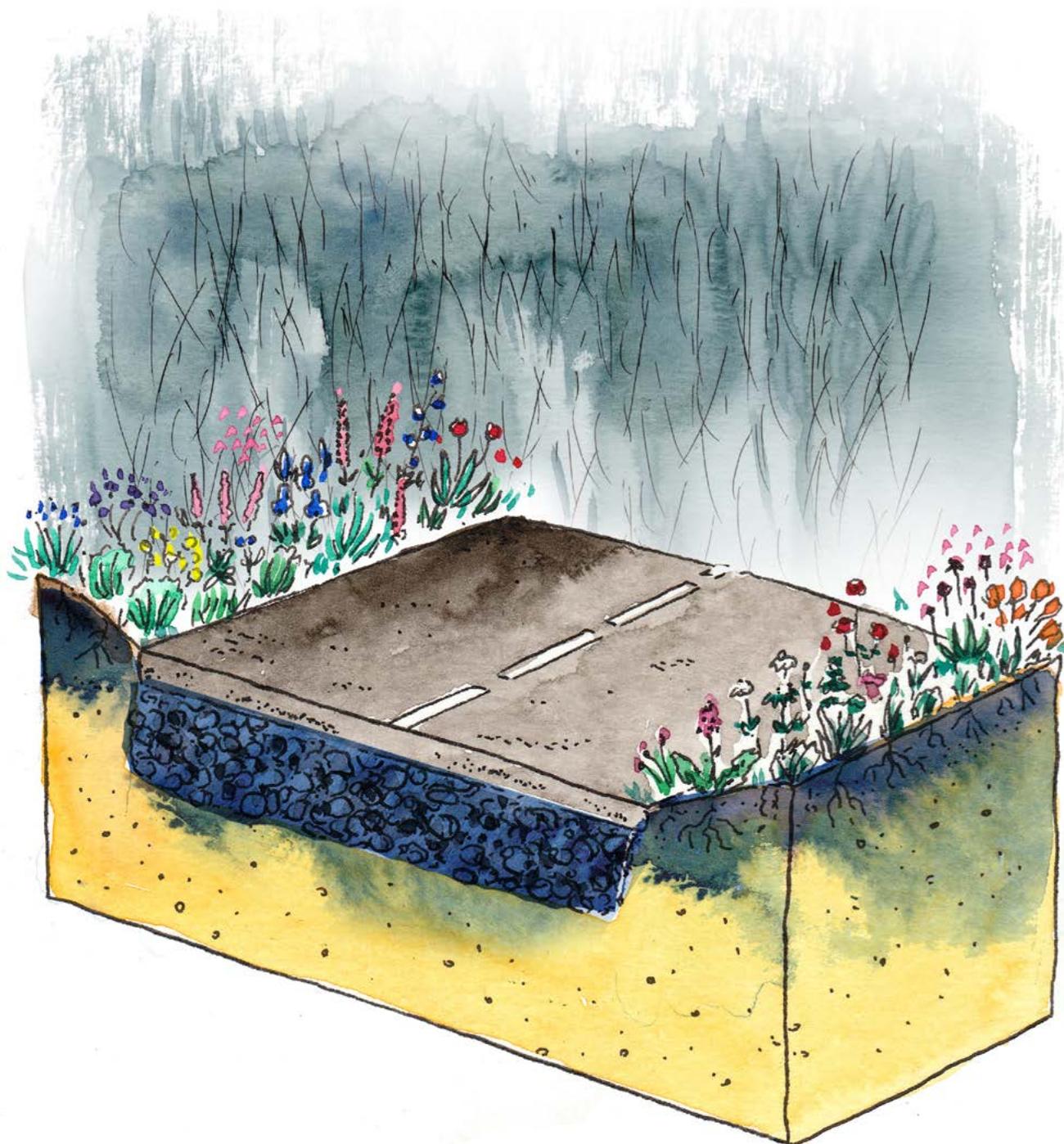
Les puits d'infiltration

Ces ouvrages enterrés permettent l'infiltration sur une colonne d'eau lorsque les surfaces disponibles au sol sont limitées (exemple pour des eaux de toitures).



Les chaussées à structure réservoir

Ce type de voirie combine un revêtement de surface supportant la circulation dans une rue ou un parking, et en dessous un dispositif permettant le stockage temporaire des eaux de ruissellement grâce à l'utilisation de matériaux poreux (granulats, structures alvéolaires). La couche « roulante » en surface (adaptée à la circulation) est perméable selon les cas.



chaussée à structure de réservoir

Les bassins à ciel ouvert

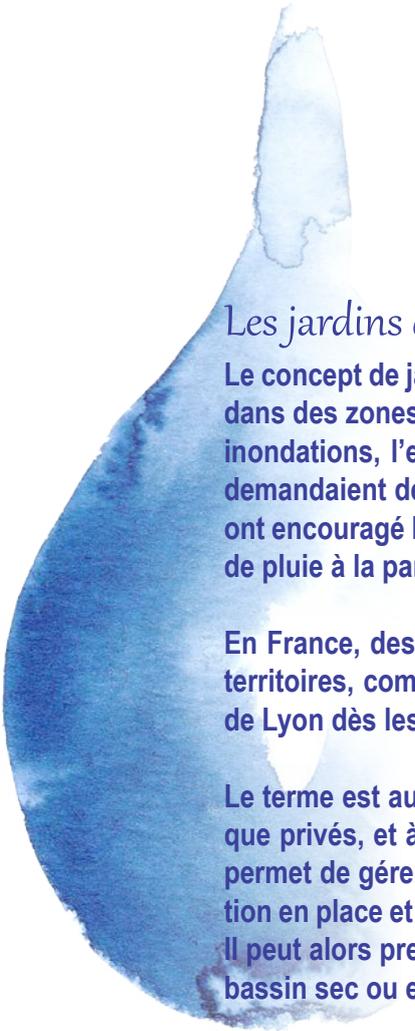
Les bassins permettent le stockage puis l'infiltration des eaux pluviales ou leur évacuation vers un exutoire. Il en existe différents types :

- > Des bassins d'infiltration qui recueillent les eaux de ruissellement puis se vidangent au moins en partie par infiltration ;
- > Des bassins de rétention (en eau ou à sec).

Les mares sont des petits bassins de rétention qui ont en plus une vocation à recréer une biodiversité très riche sur une petite surface.



bassin à ciel ouvert



Les jardins de pluie

Le concept de jardin de pluie (Rain Garden) est apparu en Australie et aux Etats-Unis dans des zones soumises à des orages dévastateurs. Les dégâts provoqués par les inondations, l'entretien des bassins d'orage et du réseau enterré de canalisations demandaient des investissements toujours plus lourds. Dès 2008, des programmes ont encouragé les habitants à aménager leur jardin afin de retenir et infiltrer les eaux de pluie à la parcelle.

En France, des savoir-faire similaires sont depuis longtemps expérimentés sur les territoires, comme le travail pour réinfiltrer les eaux de pluie initié par la Métropole de Lyon dès les années 1980.

Le terme est aujourd'hui de plus en plus utilisé, aussi bien sur des espaces publics que privés, et à toutes les échelles de la ville. Dès lors qu'un ouvrage à ciel ouvert permet de gérer les eaux pluviales en combinant l'alimentation en eau de la végétation en place et d'améliorer le cadre de vie des habitants, il est appelé jardin de pluie. Il peut alors prendre différentes formes et les combiner : fossé ou noue végétalisée, bassin sec ou en eau.

Réponses aux idées reçues

Idée reçue n°1

> les solutions de gestion des eaux de pluie à la source ne s'appliqueraient que pour les grandes villes et dans le cadre de nouveaux projets

La désimperméabilisation se fait pas à pas, au rythme de la ville qui se reconstruit sur elle-même. Nul besoin de projets sophistiqués, il s'agit plutôt de solutions passives (au sens énergétique) et robustes en adéquation avec les besoins des habitants et de ce qu'offre le site.

Des opérations emblématiques de grande ampleur sont souvent montrées à titre d'exemple pour les villes « éponges ». Ces projets en centre urbain étant relativement rares et les finances serrées, la désimperméabilisation peut alors apparaître comme une solution lointaine et très peu accessible pour beaucoup de collectivités. Pourtant il existe des solutions simples, peu coûteuses qui s'adaptent à toutes les échelles de projets et notamment dans les petites opérations courantes lors de travaux et d'entretien de la voirie.

A l'échelle de la collectivité, l'occasion doit être saisie à chaque aménagement pour intégrer la gestion des eaux de pluie à la source, en priorisant des solutions fondées sur la nature : moins de bitume dans les cours d'écoles, verdissement des pieds de façades, aménagement alternatif des diviseurs de voirie et des ronds-points, pieds d'arbres végétalisés, acceptation des herbes folles et permis de végétaliser sur des parties de trottoirs, désimperméabilisation des allées des cimetières, optimisation des espaces verts, jardins de pluie sur des espaces collectifs, etc.

Cette exemplarité dans l'espace public est un levier important pour impulser des actions à l'échelle privée. Dans les milieux construits, bâtis, qu'ils soient urbains ou ruraux, chacun à l'échelle de sa parcelle en favorisant l'infiltration naturelle, peut œuvrer de manière complémentaire aux solutions mises en place par la collectivité.

Si élus, habitants, constructeurs et personnels des services sont convaincus, ces solutions entreront alors dans les habitudes.

Les photos ci-après illustrent des aménagements que l'on peut côtoyer en ville sans forcément savoir qu'ils ont une fonction dans la gestion des eaux pluviales !



> Redonner sa place au végétal à Saint-Etienne



> Pavés végétalisés - Saint-Etienne



> Diverses solutions de gestion des eaux pluviales sur Savoie Technolac



> Bassin Nord Confluence – Lyon



> Noues sur la rue Garibaldi – Lyon



> Tranchée drainante – Mably



> Secteur inondable – Bassin de rétention – Saint-Céré (Lot)

Et quelques exemples d'informations du public :



> Panneau d'information sur des ouvrages alternatifs à Mably



> Petit rappel à quelques pas de la mer Méditerranée



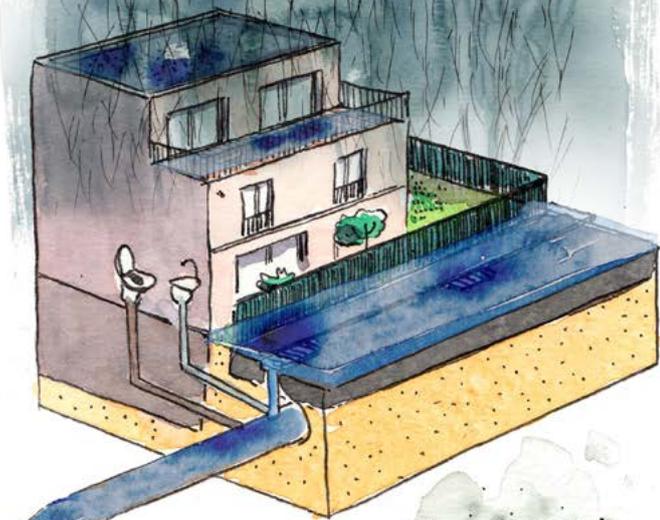
Idée reçue n°2 > les solutions de gestion des eaux de pluie à la source ne seraient pas efficaces en cas de fortes pluies et pourraient aggraver les inondations

L'objectif des solutions de gestion des eaux de pluie à la source n'est pas de se substituer au réseau d'assainissement existant mais de le soulager. Il ne s'agit pas d'aggraver les inondations mais au contraire d'en réduire les conséquences lors des différents types d'épisodes pluvieux.

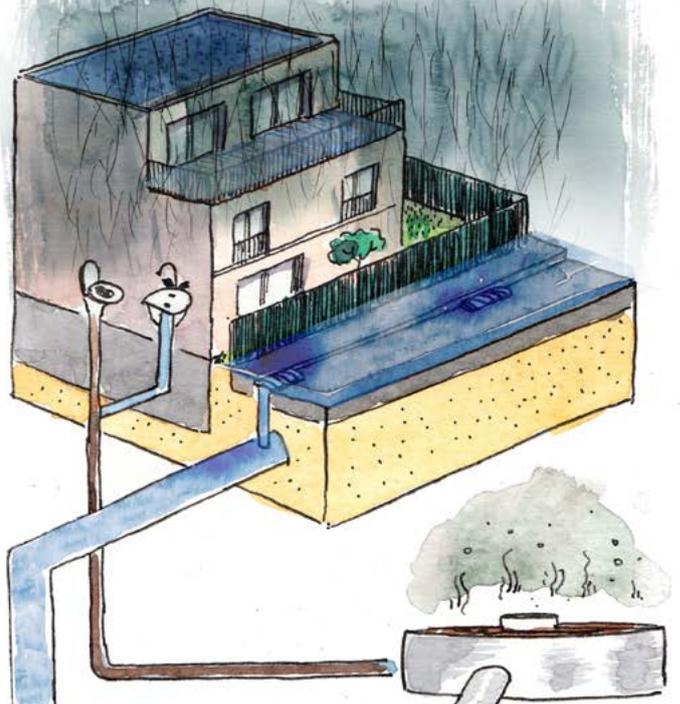
Certains réseaux ne sont même pas dimensionnés pour les pluies courantes, soit parce qu'ils ne l'ont jamais été, soit en raison de l'extension urbaine. Sur ces réseaux, il est impossible d'augmenter le débit des tuyaux d'où le recours aux solutions à la source pour augmenter la capacité d'infiltration et réduire la saturation.

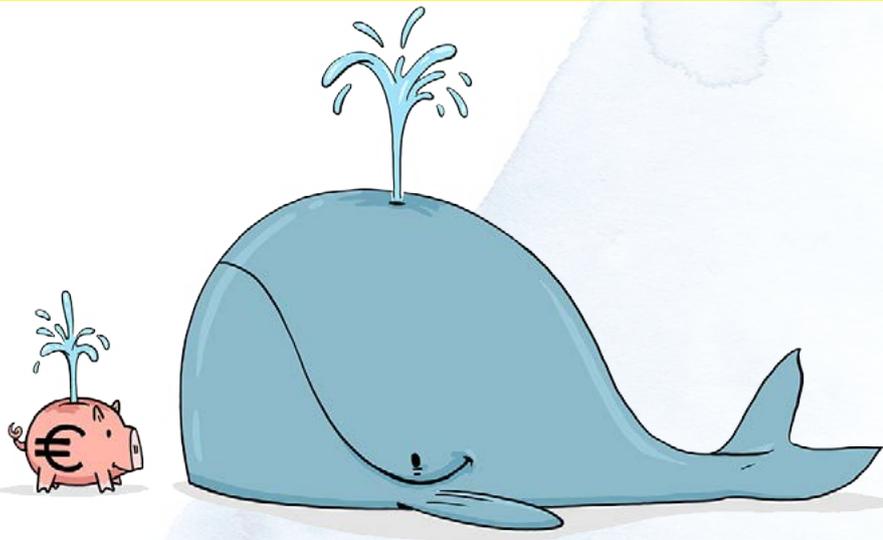
Pour les épisodes pluvieux plus intenses et occasionnels, voire les épisodes exceptionnels (qui sont néanmoins de plus en plus fréquents avec le changement climatique), les aménagements alternatifs, par leur rôle de stockage tampon, réduisent ou atténuent les inondations. A ces occasions ces ouvrages sont remplis d'eau ce qui peut impressionner mais est normal : cela épargne les personnes et les biens. Ce qui est perçu comme une gêne par ceux qui ont été habitués à ce qu'on évacue les eaux pluviales au plus vite loin des regards, est bien peu de chose comparé à une réelle inondation. Par ces aménagements, on contribue notamment à protéger des inondations en aval. Réciproquement, il est rassurant de se dire que les autres villes à l'amont nous protégeront également en mettant en place les mêmes systèmes d'infiltration-rétention. Par effet domino, la solidarité amont-aval est ainsi retrouvée.

réseau unitaire



réseau séparatif.





Idée reçue n°3 > les solutions de gestion des eaux de pluie à la source coûteraient cher

Lorsqu'il est question de mettre en œuvre des solutions de gestion des eaux pluviales à la source, le frein financier est souvent évoqué. Pourtant de nombreux retours d'expériences démontrent qu'au contraire, en raisonnant sur le coût global (investissement + gestion + bénéfices du projet), une gestion intégrée bien conçue coûte moins cher à la collectivité que des solutions classiques tout tuyau et génère même des économies indirectes.

Ces solutions (noues, tranchées d'infiltration, chaussées réservoirs, revêtements poreux, etc.) permettent de réduire les coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance des infrastructures de collecte et de transport souterrain voire de bassins d'orage : plus besoin de bordures, de caniveaux, de linéaires de tuyaux et de raccordements et de bassins d'orage aux dimensions pharaoniques. La déconnexion des eaux pluviales permet aussi de faire des économies en cascade sur les réseaux d'assainissement :

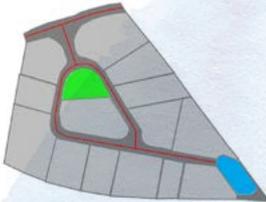
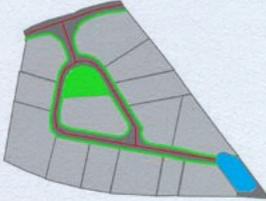
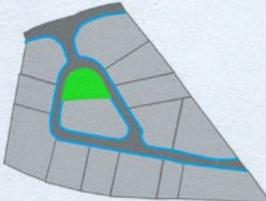
- > Flux d'eau à dépolluer moins important notamment dans le cas des réseaux unitaires ou mixtes ;
- > Réduction des coûts engendrés par les dommages et dysfonctionnements du réseau lors des fortes pluies.

Ces solutions participent également à la limitation de l'encombrement des sous-sols urbains qui devient une réelle problématique. L'espace souterrain de certaines villes est saturé : plus aucun tuyau supplémentaire ne rentre !

Leur intérêt réside enfin sur leur plurifonctionnalité : un même espace va être optimisé pour offrir différents usages et de nombreux gains environnementaux, sanitaires et sociaux (fonctions hydrologiques, santé et bien-être des habitants, lieux attractifs et ludiques, etc.).

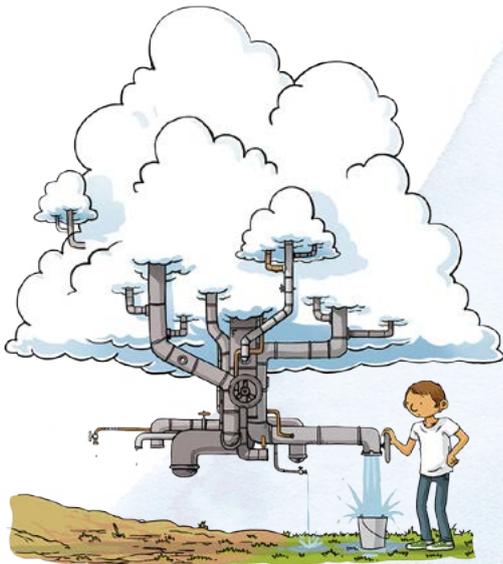
En 2018, le GRAIE a mené une étude comparative du coût global pour la gestion des eaux pluviales³ sur une zone d'activités de 6,5 ha à travers trois propositions d'aménagements.

L'étude montre un net avantage à tous points de vue de l'aménagement alternatif.

Scénario	Coûts comparés à la solution alternative		Autres
	Coût global sur 60 ans*	Coût de gestion annuel	
S1 - Semi classique : bassin d'infiltration et raccordement enterré 	x3.5	x1.5	Pas de qualité paysagère
S1 bis - Mixte : semi classique + ajout d'aménagements paysagers 	x3.5	x2	Qualité paysagère, prévention îlots de chaleur, biodiversité
S2 - Alternatif : noues d'infiltration et aménagements paysagers (pas de bassin raccordé) 	x1 (référence)	x1 (référence)	Qualité paysagère, prévention îlots de chaleur ++, biodiversité ++, protection nappe phréatique
* : intégrant la durée de vie des aménagements			

La création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales à la source implique également une redistribution des rôles au sein des services de la collectivité : moins de surveillance sur le réseau souterrain mais un entretien de nouveaux espaces verts par exemple. Le transfert des coûts de fonctionnement des ouvrages entre services urbains doit donc être absolument anticipé.

³ Publication de l'étude complète du GRAIE sur : http://www.graie.org/graie/doc/graiedoc/doc_telech/Eaux_pluviales_gestion_source_cout_sept18.pdf



Idée reçue n°4 > les solutions de gestion des eaux de pluie à la source demanderaient beaucoup d'entretien

La diversité des ouvrages de gestion des eaux pluviales in situ, leur caractère multi-usages et surtout les nouvelles façons de faire peuvent inquiéter quant à l'entretien de ces espaces. Sans occulter le risque réel de mauvais entretien, les retours terrain sont toutefois rassurants.

Pour les opérations de maintenance ou de réparation, ces ouvrages ont l'avantage d'être plus accessibles que les réseaux enterrés.

A la base, la conception technique des ouvrages doit garantir un fonctionnement optimal. Par exemple, privilégier une alimentation diffuse plutôt qu'une seule arrivée d'eau dans une noue peut retarder les obstructions.

La matérialisation de la présence des ouvrages permet d'éviter tout dysfonctionnement lié à des travaux ultérieurs. Leur intégration dans les données des Systèmes d'Information Géographique (SIG) de la commune ou de l'agglomération permet de localiser, de suivre toutes les interventions et de constituer un historique de l'entretien des ouvrages. A titre préventif, des panneaux permettent d'informer et de sensibiliser le public sur les fonctions hydrauliques « cachées » d'un ouvrage.

Tous les ouvrages ne nécessitent pas les mêmes opérations d'entretien et la même fréquence d'intervention. Il faut aussi distinguer les opérations de maintenance lourde (curage, décolmatage) qui restent rares, des entretiens courants plus ou moins réguliers (nettoyage, fauche, tonte, débroussaillage, entretien des clôtures, etc.).

Des noues, tranchées ou puits d'infiltration peuvent fonctionner de manière satisfaisante plusieurs dizaines d'années sans aucun besoin de curage ou de décolmatage. L'utilisation de techniques végétalisées améliore encore cette autonomie en s'appuyant sur les services gratuits rendus par un sol fonctionnel et les racines des plantes.

L'aménagement d'un dispositif type bande enherbée en amont peut également permettre à l'eau de décanter et d'être filtrée avant l'arrivée dans l'ouvrage.

Les revêtements poreux se colmatent progressivement au fil du temps. Dans les faits, ce phénomène de colmatage pose rarement de réels problèmes car globalement les surfaces restent suffisamment perméables pour absorber des pluies de moyenne intensité. Le nettoyage de surface permet de ralentir le colmatage des pores. L'aspiration à sec est recommandée. Le balayage humide, procédé couramment utilisé pour entretenir les voiries, n'est pas exclu car aucune étude n'a pour l'instant pu démontrer sa participation à l'accélération du colmatage.

En amont du projet, des questions doivent être posées et surtout trouver des réponses concrètes : «comment va fonctionner l'ouvrage ?», «quel entretien sera nécessaire ?» et «qui sera chargé de l'entretien ?». Si par exemple une solution nécessite un entretien régulier qui ne pourra pas être honoré, elle devra être abandonnée au profit d'une autre solution en adéquation avec les moyens disponibles. Un plan d'entretien permettra de mettre par écrit toutes ces modalités garantissant la pérennité des ouvrages. Pour des aménagements plurifonctionnels, il est primordial de former les équipes qui seront en charge de l'entretien. Par ailleurs, l'intervention de plusieurs services de la collectivité (espaces verts, déchets, voiries, gestion de l'eau) pour la gestion de ces ouvrages implique de réviser les métiers, faire apparaître de nouvelles compétences et décloisonner les services par davantage de coordination. Il s'agit de bouleversements qui nécessitent du temps et de l'information.



Voyage de la goutte dans le sol:
infiltration et épuration.

Solvant

Idée reçue n°5 > les solutions de gestion des eaux de pluie à la source aggraveraient la pollution de l'eau

Les craintes prégnantes concernant cette thématique s'appuient le plus souvent sur une connaissance incomplète du cycle de l'eau. Dans l'inconscient collectif, les eaux pluviales sont chargées en polluants et doivent être dirigées au plus vite dans une station d'épuration. Ce raccourci occulte bien des réalités de terrain. En premier lieu, l'eau de pluie avant d'arriver au sol, contient des polluants atmosphériques mais dans des concentrations très faibles et dans la plupart des situations, elle est de qualité potable (d'après le guide méthodologique du Grand Lyon⁴).

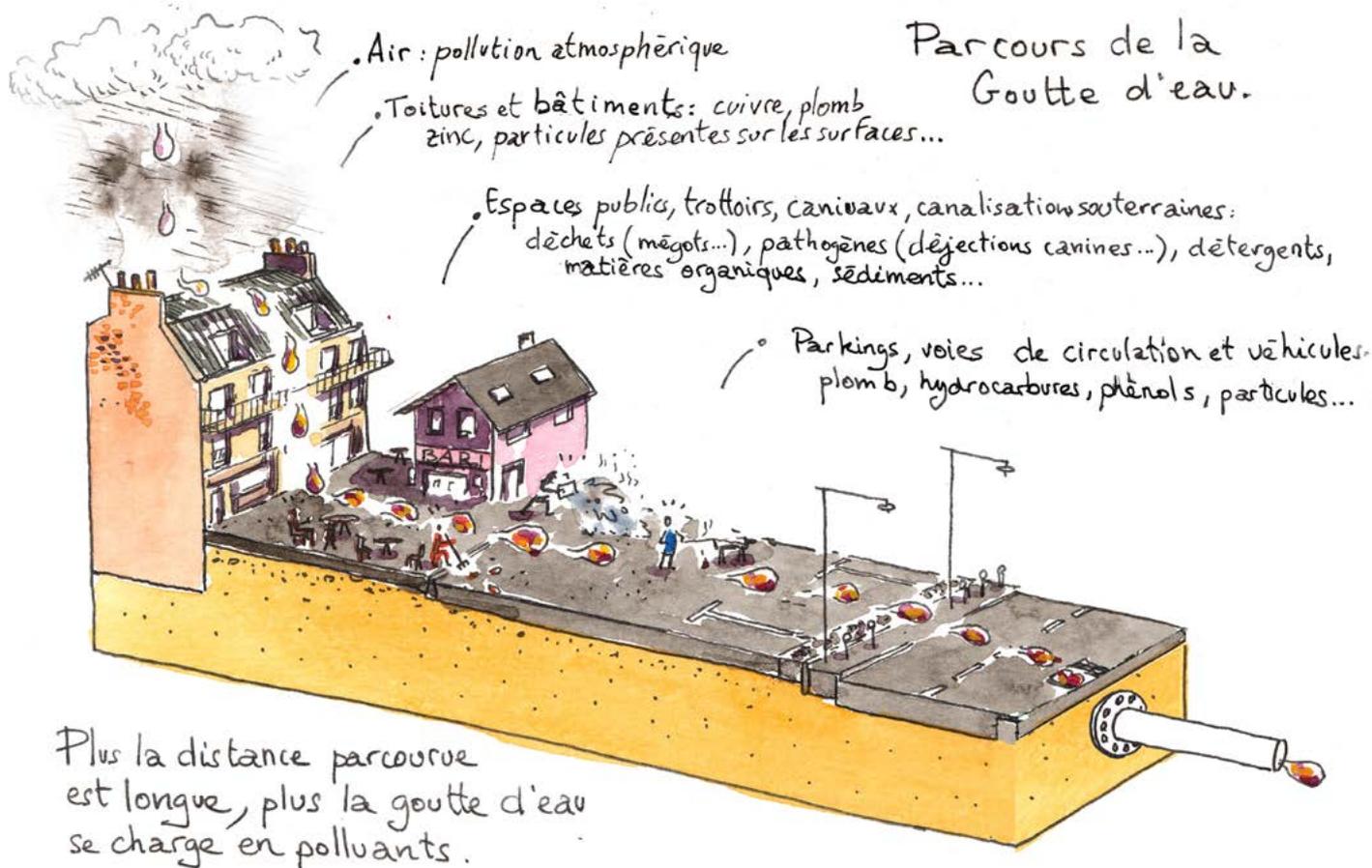
Arrivée au sol, l'eau peut :

- > Si elle tombe sur une zone poreuse, s'infiltrer dans le sol ;
- > Si elle arrive sur une surface imperméable, ruisseler.

L'eau de pluie qui pénètre dans le sol là où elle tombe est ensuite filtrée par les couches successives du sol, s'il est sain et en bonne santé. Les micro-organismes du sol ont également une action de dépollution.

A l'opposé, l'eau qui ruisselle, se charge en divers polluants tout au long de son parcours. Plus la distance parcourue par l'écoulement est importante plus l'eau de ruissellement se concentre en polluants. La nature et la quantité de pollution vont également fluctuer en fonction de l'intensité des pluies, des surfaces et des activités humaines en place.

⁴ https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/assainissement/20150126_gl_eauxpluviales_guidepollution.pdf



> Voyage de la goutte d'eau en ville et pollution de l'eau

Les eaux de ruissellement urbaines sont ensuite transportées par des tuyaux souterrains vers un exutoire : elles deviennent dès lors des rejets pluviaux stricts. Et ces rejets sont encore plus pollués que les eaux de surface en raison de leur long voyage dans les canalisations. A noter également que des résidus de nettoyage des trottoirs et divers déchets sont encore couramment déversés dans les caniveaux, pris à tort pour du « tout à l'égout ». Cependant le système d'assainissement classique, dit séparatif, comprend deux systèmes de collecte dissociés pour les eaux usées et les eaux pluviales. Les eaux pluviales sont acheminées du caniveau directe-

ment vers les cours d'eau, souvent sans traitement préalable. Les polluants déversés à travers les grilles d'eaux pluviales se retrouvent donc directement dans le milieu naturel.

Dans les faits, les réseaux séparatifs ne sont que très rarement parfaits. D'autre part, ils ne sont pas généralisés, notamment dans les quartiers anciens où les réseaux unitaires subsistent. Des dysfonctionnements surviennent lors d'épisodes de fortes précipitations qui font gonfler les volumes d'eaux pluviales, mélangés parfois aux eaux usées. Les stations d'épuration ne sont pas dimensionnées pour de tels débits. Si des déversoirs d'orages ou d'autres ouvrages ne sont pas prévus, la vague des rejets urbains de temps de pluie, très souvent fortement concentrée en polluants, est rejetée dans le milieu naturel sans traitement au détriment des écosystèmes aquatiques.

La gestion des eaux de pluie à la source apporte des solutions pour éviter de concentrer les flux d'eau et de polluants. L'eau de pluie récupérée dans ces ouvrages est peu polluée, elle retrouve ainsi un statut de ressource. Elle peut ainsi être utilisée pour l'arrosage des espaces verts

urbains, le remplissage des bassins d'agrément, le nettoyage des espaces publics et ainsi contribuer à limiter la consommation d'eau potable.

Les études menées par le GRAIE montrent que le risque de pollution chronique des sols et des nappes souterraines par l'infiltration directe des eaux de ruissellement est quasiment nul, à la condition d'infiltrer les eaux au plus près de leur point d'arrivée au sol.

Une inconnue demeure sur les micropolluants, encore peu étudiés, et qui par ailleurs ne sont pas traités par les réseaux d'assainissement classiques.

Ces études ont également permis de tordre le cou à l'idée largement répandue que les eaux de ruissellement des parkings et des voiries peu circulées seraient très polluées. En réalité, la quantité de polluants retrouvés dans les eaux pluviales est faible du fait que certains polluants sont très volatiles et d'autres se fixent durablement sur les revêtements. Les eaux provenant des toitures sont d'ailleurs plus concentrées en métaux lourds (zinc, plomb, cuivre, cadmium) que des eaux ayant transité par des voiries peu fréquentées.

Les eaux de pluie après ruissellement sur des surfaces de toitures ou de parking dans des secteurs résidentiels gardent une qualité « eau de baignade » si elles n'ont pas transité dans des réseaux souterrains.

Les séparateurs à hydrocarbures

On sait à présent que les séparateurs à hydrocarbures ne sont pas efficaces pour capter les hydrocarbures car ils piègent essentiellement des matières en suspension. Par ailleurs, avant décantation et filtration, les charges polluantes sont le plus souvent 100 fois inférieures au seuil d'efficacité des séparateurs à hydrocarbures. Des bandes enherbées ou des ouvrages végétalisés sont plus adaptés en amont de parkings ou de voiries peu fréquentés.

Le cas des sols pollués

Avant tout projet sur un secteur avec des activités historiquement polluantes, une analyse chimique du sol en place est réalisée. Elle permet de connaître les polluants qui pourraient être entraînés vers les nappes phréatiques via l'eau infiltrée. Si les sols sont trop pollués, il faudra alors éviter l'infiltration in situ, s'orienter vers d'autres solutions afin d'éviter les contaminations de l'eau, ou bien passer par une étape de décontamination.

Le risque zéro concernant des pollutions accidentelles des sols et des nappes souterraines suite à des incidents (accidents de circulation, ruptures de cuves, incendies, etc.) sur des ouvrages de gestion des eaux de pluie à la source n'existe pas mais c'est aussi le cas pour des ouvrages classiques où les interventions sont encore plus compliquées car en sous-sol. Des obstacles provisoires pour barrer l'arrivée d'eau polluée dans les ouvrages suite à ces aléas sont à prévoir dès la conception des aménagements. Dans certains cas précis l'infiltration directe sera écartée : par exemple à proximité d'une nappe phréatique peu profonde utilisée pour la production d'eau potable ou d'une voirie fortement fréquentée par des camions chargés de matières dangereuses.

A voir aussi : le guide « Infiltrer les eaux pluviales, c'est aussi maîtriser les flux polluants. État des connaissances et recommandations techniques pour la diffusion de solutions fondées sur la nature »⁵.

⁵ OPUR : https://www.leesu.fr/opur/IMG/pdf/guide_infiltration_d_tedoldi-2.pdf

Idée reçue n°6 > *les solutions de gestion des eaux de pluie à la source menaceraient la stabilité des bâtiments*

Les problèmes d'instabilité ou d'enfoncement des bâtiments sont parfois avancés lorsqu'il est annoncé que l'on va laisser l'eau s'infiltrer et potentiellement saturer les sols voisins. La problématique des sols gonflants est aussi dans les têtes avec des images de maisons effondrées suite à l'alternance du gonflement-retrait des argiles.

Zones instables, sols singuliers très peu perméables ou encore nappe phréatique très proche de la surface restent des cas particuliers, qui ne doivent pas occulter que l'infiltration des eaux pluviales est possible la majorité du temps, à condition de respecter des règles de bon sens. Test d'infiltration, analyse du sol, de la topographie, des écoulements et dimensionnement de l'ouvrage en fonction des volumes à infiltrer, réalisés par des bureaux d'études spécialisés, permettent de limiter grandement les risques de déstabilisation des fondations du bâti, ainsi que les problèmes d'humidité dans les sous-sols des bâtiments. Des retours d'expériences ont également permis de consolider le travail de mise au gabarit des ouvrages. Par exemple, pour un ouvrage situé à moins de 3 mètres d'un bâtiment, il ne faut pas drainer dans cet ouvrage plus d'eau que la surface du bâtiment en question, ce qui correspond au volume des eaux de toiture de l'édifice.

Enfin, il est important de souligner que ce sont les tassements associés au dessèchement des sols qui sont en cause dans une majorité de dégâts aux immeubles. Les ouvrages d'infiltration, en permettant la ré-humidification des sols urbains, participent ainsi à lutter contre leur assèchement notamment lors des canicules de plus en plus longues et fréquentes.



Parapluie, un logiciel gratuit réalisé par l'INSA de Lyon

Il s'agit d'un outil d'aide au choix et à la conception des solutions de gestion des eaux pluviales à la parcelle. Il suffit d'entrer les caractéristiques du terrain et du projet pour que le logiciel propose des solutions, notées en fonction de leur pertinence. Il suggère ensuite une assistance pour le dimensionnement de l'option retenue.

Financé par la Métropole de Lyon, cet outil peut néanmoins être utilisé par d'autres collectivités car il s'adapte aux données pluviométriques locales et à la réglementation des territoires.

Retrouvez cet outil sur www.parapluie-hydro.com



Idée reçue n°7 > *les solutions de gestion des eaux de pluie à la source seraient dangereuses pour les usagers*

L'eau visible, en permanence ou transitoirement, dans certains aménagements comme les bassins et les noues, peut effrayer les habitants quant au risque de noyade. On compte en France 1 000 décès par noyade par an⁶ mais aucun ne concerne les ouvrages de gestion des eaux pluviales in situ. Si ce risque est réel, il faut néanmoins avoir en tête qu'un bassin végétalisé, ne présente pas plus de danger qu'une fontaine sur une place publique.

Des solutions pour se prémunir sont possibles :

- > Communiquer le plus en amont auprès de la population pour expliquer le fonctionnement des ouvrages et pointer les risques potentiels ;
- > Rappeler l'importance d'avoir une surveillance constante auprès des jeunes enfants ;
- > Concevoir les ouvrages afin d'éviter les risques :
 - Dans le cas des plans d'eau permanents, la noyade après chute est le danger principal. Il peut être minimisé en construisant des berges en pentes douces ;
 - Dans le cas des ouvrages avec stockage temporaire comme les noues, les promeneurs peuvent être surpris par une montée rapide des eaux. Ces aménagements doivent donc être conçus en conséquence : dimensionnement avec peu de profondeur sur une grande surface, échappatoires efficaces et accessibles à tous et signalisation visible matérialisant la montée des eaux.

Un argumentaire raisonné montrant la prise en compte du risque noyade devra apparaître dans les documents de conception afin de s'affranchir du risque juridique en cas de contentieux.

⁶ D'après Santé Publique France – juin 2021.



Idée reçue n°8 > *les solutions de gestion des eaux de pluie à la source seraient à l'origine de diverses nuisances*

La gestion de l'eau hors du réseau de tuyaux souterrains peut donner l'impression d'un retour en arrière d'un point de vue hygiéniste. Cependant, les solutions de gestion des eaux de pluie à la source ne gèrent que des eaux pluviales et non des eaux usées domestiques. Elles ne sont pas souillées et ne constituent donc pas une source de mauvaises odeurs ou de prolifération de rats.

Par ailleurs, beaucoup de ces ouvrages utilisent des solutions qui s'appuient sur les services rendus par la végétation et introduisent ainsi de la nature en ville. Or, culturellement, il y a une séparation spatiale très persistante entre l'espace dédié à la ville d'une part et les milieux « naturels » d'autre part. Si une partie de la population est en demande de vert y compris en zone urbaine, une autre considère encore la nature comme une source de nuisances : animaux nocifs ou bruyants, allergies dues aux espèces, etc. La gestion minimale parfois appliquée sur ces espaces (entretien limité, absence de traitement phytosanitaire, végétation spontanée) est parfois vécue comme une perte de contrôle sur son environnement et renforce encore les peurs.

Nous devons avancer et comprendre qu'au contraire la nature est essentielle pour l'adaptation de la ville aux changements climatiques.

Des arbres en bonne santé, garants d'une meilleure sécurité en milieu urbain

Les végétaux, et plus particulièrement les arbres présents sur certains de ces ouvrages, peuvent inquiéter les riverains qui mettent en avant les dommages causés suite à des chaussées rendues glissantes par les feuilles mortes ainsi que la chute de branches ou d'arbres.

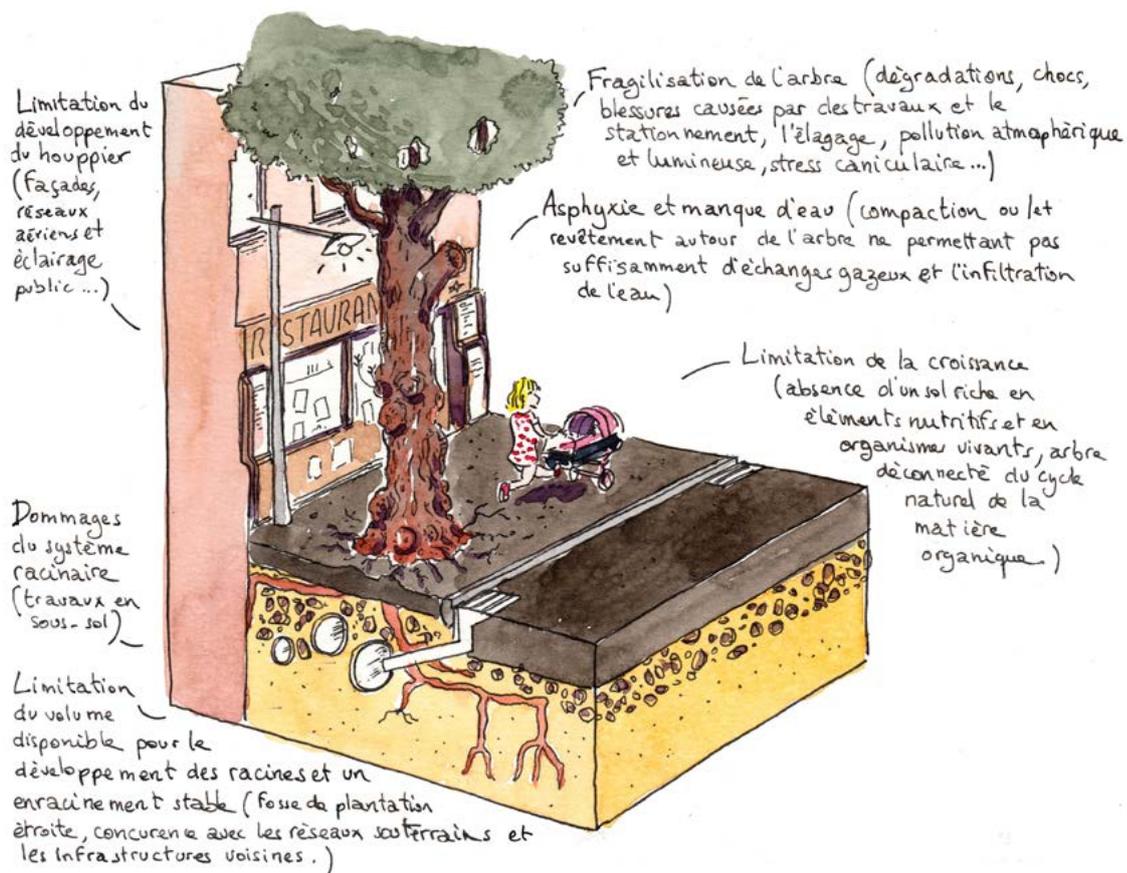
L'arbre en ville se trouve dans un environnement très contraint en particulier du fait du manque d'espace souterrain (voiries, réseaux, peu de terre) et aérien (fils électriques, clôtures, bâtiments, etc.).

A une époque, les arbres étaient plutôt considérés comme du mobilier urbain et nombreux sont ceux qui furent plantés dans des endroits ne leur permettant pas un développement harmonieux. En ajoutant à cela des tailles répétées et inadaptées, des blessures causées par des travaux successifs sur les voiries alentours, ces arbres sont fragilisés voire malades. Ils demandent beaucoup d'attention. Leurs branches mortes finissent par tomber au moindre petit coup de vent. Et à terme, ils peuvent même menacer de se déraciner.

Pour ne pas répéter les erreurs du passé, tout nouveau projet de plantation doit prévoir :

- > Des essences diversifiées et adaptées au lieu et au climat (www.vegetal-local.fr) ;
- > Un espace suffisant, en surface et sous terre, favorable à un développement équilibré de chaque sujet ;
- > Des soins et entretiens leur assurant une bonne santé ;
- > Une alimentation maîtrisée en eau surtout durant les périodes critiques dont celles de sécheresse.

Des solutions peuvent alors être imaginées pour coupler des fosses pour les arbres avec des ouvrages de drainage des eaux pluviales permettant à l'arbre de mieux respirer et d'avoir de l'eau en profondeur.



> Les obstacles au bon développement des arbres en ville



> Un exemple couplant une grande fosse en continu mettant en relation plusieurs arbres et des zones d'infiltration in situ : des arbres libres de se développer dans un environnement propice et dans un sol vivant.

La sensibilisation des riverains mais aussi de l'ensemble des acteurs, est nécessaire pour ne pas rester sur ces a priori. Il est primordial d'impliquer les habitants très en amont des projets. L'identification de leurs peurs et de leurs besoins permettra de proposer ainsi un aménagement multi-usages qui leur correspond. Durant cette phase, on peut aussi aborder l'apparition d'espèces (comme les ragondins) et expliquer que beaucoup sont parfaitement inoffensives (araignées par exemple) et extrêmement craintives. Les espèces « mal-aimées⁷ » sont aussi les plus mal connues, apprendre à les connaître est un premier pas vers la cohabitation.

Et puis il ne faut pas oublier de mettre en avant tous les autres animaux qui permettent d'avoir des écosystèmes (même en milieu urbain !) en bonne santé : insectes pollinisateurs, prédateurs qui régulent le développement des populations, micro-organismes du sol, etc.

La question du chant des amphibiens est très souvent sensible auprès des riverains. L'adhésion des habitants est indispensable pour éviter tout désagrément ou détérioration. Une implantation judicieuse des mares ou bassins devrait également éviter les cas où les bâtiments font caisse de résonance et amplifient les sons.

Concernant les allergies souvent dues aux pollens, les espèces les plus allergisantes comme le bouleau sont évitées dans les projets. Les espèces spontanées comme l'ambrosie sont gérées et arrachées par les services d'espaces verts. Lors d'aménagements, les habitants devraient également pouvoir choisir parmi une palette

proposée par des professionnels, les végétaux qu'ils souhaitent voir au quotidien.

« La terre, c'est sale ! » est un argument fréquemment avancé dans les projets de débitumisation des cours d'école : les enfants vont se salir, transporter de la terre sous les pieds et il faudra faire le ménage. Il serait dommage de les priver des bienfaits des petits coins de nature pour cette seule raison, d'autant plus que des solutions très simples existent. Tout d'abord, le sol est rarement à nu, il y a toujours de la végétation ou des substrats (copeaux de bois par exemple qui respectent les normes pour éviter les échardes). Ensuite des cheminements en graviers ou avec des revêtements poreux peuvent être imaginés afin d'éviter de passer directement de surfaces salissantes vers des zones où la propreté est exigée.



⁷ Voir le livret de FNE Isère « Ces espèces qui nous dérangent » https://www.fne-aura.org/uploads/2018/12/ces_especes_qui_nous_derangent_frapna_bd.pdf

Noues et fossés d'infiltration, des lieux d'incivilités ?

La crainte que ces ouvrages deviennent des dépotoirs ou des lieux de stationnement sauvage est souvent avancée. Dans certains cas, ces aménagements peuvent être perçus comme des terrains vagues où l'on peut jeter ses déchets en toute impunité. Cette situation se rencontre plus fréquemment sur le domaine privé, lorsque les gestionnaires sont mal identifiés et n'assurent plus l'entretien. Cela peut aisément être évité s'il y a une bonne transmission des informations d'un gestionnaire à l'autre, si les ouvrages sont bien conçus dès le départ (pentes et obstacles interdisant le stationnement sur les ouvrages, par exemple), s'ils sont correctement entretenus et enfin s'ils sont intégrés dans un espace d'agrément apprécié et respecté des usagers.

Solutions de gestion des eaux de pluie à la source et moustiques

Vecteurs de maladies et cauchemars de certaines nuits d'été, les moustiques sont couramment soupçonnés de trouver gîte et refuge dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales à la source. Il s'agit d'une crainte systématiquement évoquée lorsque les aménagements laissent place à de l'eau visible en surface et modifient les paysages urbains.

La femelle moustique pond effectivement à la surface de l'eau. Par ailleurs, le stade larvaire du moustique, qui est aquatique, nécessite une présence d'eau en continu à minima 5 jours et éventuellement jusqu'à 3 mois selon les espèces et les conditions environnementales.

Au regard du fonctionnement du cycle de vie des moustiques, les ouvrages de stockage d'eau enterrés ou fermés sont donc sans risque puisque les moustiques n'y ont pas accès.

Les noues, les tranchées d'infiltration, les toitures végétalisées ou encore les bassins de rétention - infiltration sont dimensionnés pour que l'eau ne stagne pas après la pluie et s'évacue en 24 à 48 heures maximum.

La larve de moustique ne peut donc pas se développer dans ce laps de temps.

Les mares et bassins à ciel ouvert, qui présentent une partie toujours en eau, ne sont pas nécessairement à risque. Si ces écosystèmes sont en bonne santé, les prédateurs naturels (libellules, hirondelles, martinets, chauves-souris, etc.) se chargent de réguler les populations de moustiques.

Le cas du moustique tigre

Le moustique tigre, qui cristallise de nombreuses peurs sur la transmission de maladies graves (dengue, chikungunya et zika) n'affectionne pas les mares et les plans d'eau.

La femelle pond en effet dans de tous petits volumes d'eau stagnante : bouchon d'une bouteille, bouches d'égout, bidons de récupération d'eau de pluie, gouttières et divers récipients de petite taille.

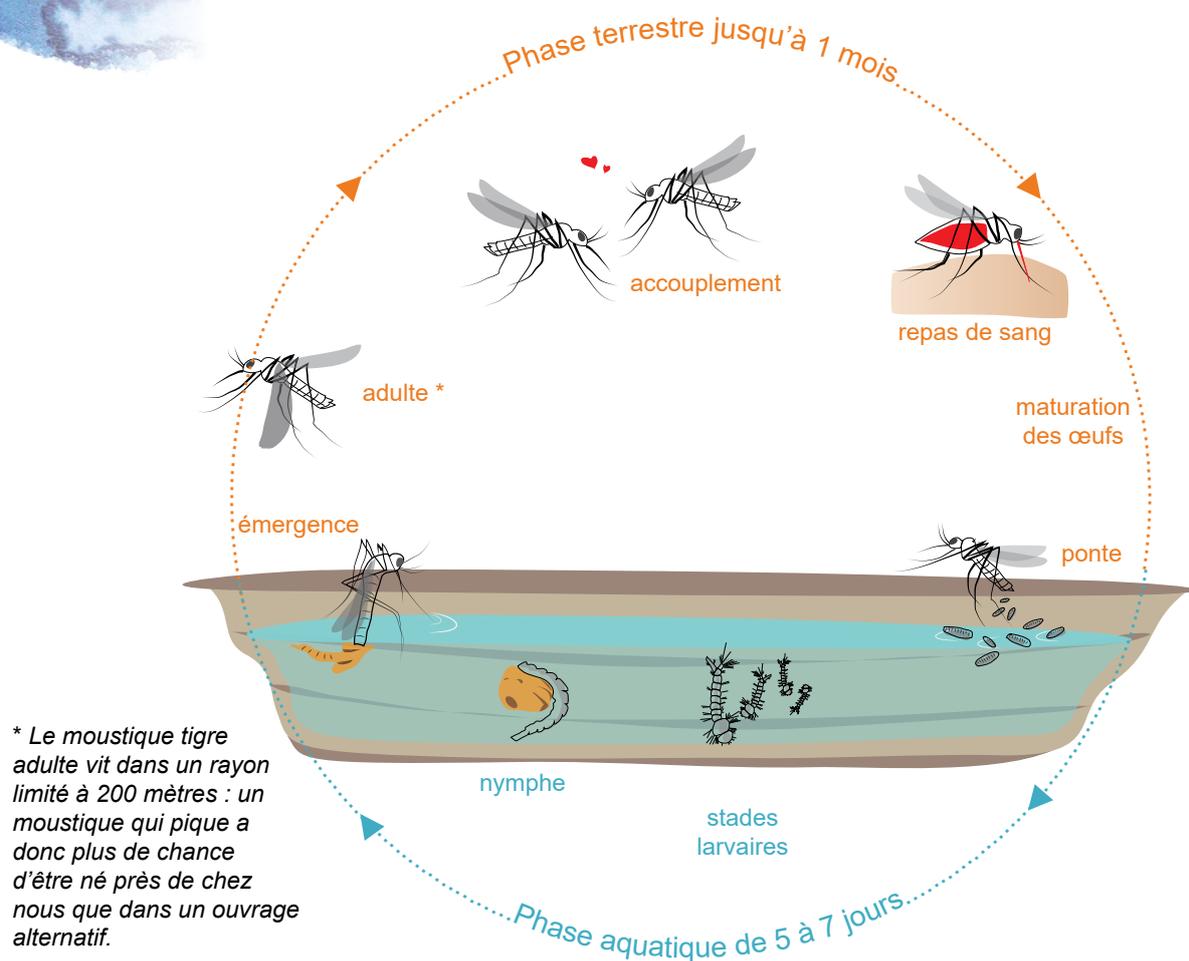
Sur l'espace public mais également à la maison, il revient à chacun d'agir en adoptant des gestes simples et peu contraignants pour éviter la prolifération de cet insecte : supprimer les petits contenants, mettre du sable dans les soucoupes des pots de fleurs, couvrir avec une moustiquaire les bidons de récupération d'eau de pluie, entretenir gouttières et avaloirs, ranger à l'abri de la pluie pneus, bâches, jeux d'enfants, mobilier de jardin, pieds de parasols, faire la chasse aux débris, etc.

L'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine (OTHU) a mené en 2016 d'une étude exploratoire sur « les moustiques dans les ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales en ville » dans la Métropole de Lyon⁸.

Les résultats montrent que les ouvrages alternatifs ne retiennent pas assez longtemps l'eau pour le développement larvaire du moustique tigre qui nécessite la présence d'au moins un centimètre d'eau libre pendant 5 jours minimum.

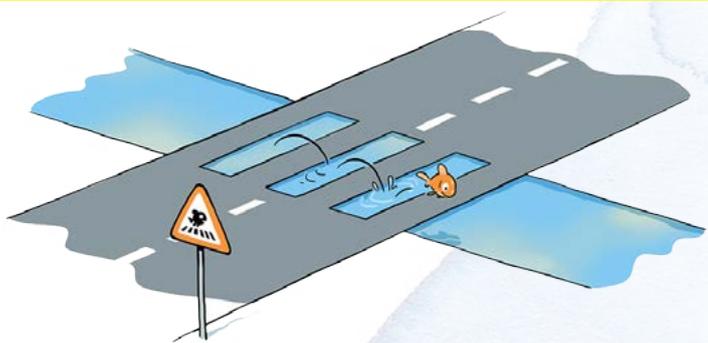
Des recommandations dans la conception, la construction et l'entretien de ces ouvrages afin d'éviter d'éventuelles défaillances ouvrant la porte aux moustiques sont également apportées.

⁸ <http://www.graie.org/othu/pdf/othu/SYNTHESEGRAIE-Moustiques-OTHU2017.pdf>



* Le moustique tigre adulte vit dans un rayon limité à 200 mètres : un moustique qui pique a donc plus de chance d'être né près de chez nous que dans un ouvrage alternatif.

> Cycle de développement du moustique tigre



Des pistes de leviers réglementaires pour des territoires perméables

Diverses réglementations contribuent à la désimperméabilisation des sols : code civil, code de l'urbanisme, code de l'environnement, code général des collectivités territoriales. Ces législations prévoient de multiples dispositions visant à promouvoir la limitation de la consommation d'espace, imposer des surfaces minimales non imperméabilisées, conserver le libre écoulement des eaux, organiser les modalités de déversement des eaux usées et pluviales dans le réseau collectif des collectivités...

Ces réglementations encadrent également un certain nombre d'outils de planification pour la mise en œuvre concrète de la désimperméabilisation des sols.

Car au-delà des solutions techniques et de l'ingénierie, la désimperméabilisation des villes est aussi et avant tout une question de volonté politique. Elle s'organise en effet dans les cadres offerts par les politiques publiques de l'aménagement des villes et de l'environnement.

Les documents de planification de l'urbanisme et de l'eau :

les clés de la désimperméabilisation et de la gestion intégrée des eaux

Sur les territoires, différents outils de planification peuvent être mobilisés en fonction des contextes et des spécificités. La liste ci-après est une sélection non exhaustive de ces documents de planification.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est le document cadre essentiel concernant la gestion de l'eau. En application de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE), il fixe pour six ans les orientations permettant de satisfaire au principe d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau à l'échelle du bassin hydrographique. Les programmes et décisions administratives en matière d'eau, mais aussi le schéma régional des carrières, le SRADDET, et le SCOT doivent être compatibles avec les dispositions du SDAGE.

LA PLANIFICATION DE L'EAU

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

- > Outil de planification à l'échelle d'un sous-bassin versant correspondant à une unité hydrographique (une zone de type rivière, nappe, plan d'eau) ;
- > Recherche un équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages ;
- > Définit les objectifs concernant la gestion des eaux pluviales ;
- > Fixe les objectifs généraux d'utilisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau, des écosystèmes et milieux aquatiques ;
- > Fixe les mesures précises de réalisation des objectifs dans le règlement. Les installations loi sur l'eau doivent être conformes au règlement.

Le Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP)

- > Outil facultatif d'aide à la décision pouvant être élaboré à différentes échelles : commune, intercommunalité, bassin versant, département ;
- > Donne les orientations de gestion des eaux pluviales et du risque de ruissellement pluvial planifie la construction coordonnée d'ouvrages collectifs et demande que tous les nouveaux projets soient gérés par des solutions de gestion pluviales à la source ;
- > Document de gestion et de programmation en matière d'eau pluviale : compréhension du fonctionnement hydraulique du territoire, identification des enjeux, stratégie de gestion, plan de travaux.

LA PLANIFICATION DE L'URBANISME

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

> Document de planification à long terme, il définit un projet d'aménagement et de développement durable pour un territoire supracommunal. Il contient trois documents dans lesquels des éléments pour mieux gérer les eaux pluviales, le risque de ruissellement et limiter l'imperméabilisation des sols sont à intégrer. Il doit être compatible avec les orientations fondamentales définies par le SDAGE et les objectifs du SAGE ;

> Dans le rapport de présentation qui contient un diagnostic et une évaluation environnementale : faire un zonage pluvial, décrire les modalités de gestion des eaux pluviales, préconiser l'utilisation des techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales, identifier les surfaces avec un potentiel de végétalisation en tissu urbain dense ;

> Dans le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) : limiter la consommation d'espace, optimiser le tissu urbain existant, limiter l'imperméabilisation, promouvoir la désimperméabilisation et la gestion alternative des eaux de pluie ;

> Dans le document d'orientation et d'objectifs (DOO) : motiver les communes à se doter d'un schéma de gestion des eaux pluviales, subordonner les ouvertures de nouvelles zones à l'urbanisation au respect de performances environnementales renforcées en matière de gestion alternative des eaux pluviales, définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.

Le Plan Local d'Urbanisme à l'échelle de la commune ou de l'intercommunalité (PLU ou PLUi)

> Outil permettant d'exprimer le projet urbain de la commune ou de l'intercommunalité et il doit être compatible avec les orientations fondamentales définies par le SDAGE en cas d'absence de SCoT ;

> Des prescriptions sur les eaux pluviales et la limitation de l'imperméabilisation des sols opposables aux constructeurs et aménageurs peuvent être adoptées dans le règlement du PLU ;

> Divers coefficients pour limiter l'imperméabilisation des sols peuvent y être fixés : coefficient de biotope et coefficient de pleine terre, zones perméables minimales, imperméabilisation maximale, règles maximales d'emprise au sol des constructions, etc. ;

> Le PLU peut aussi assurer la protection d'éléments du paysage tels que des arbres, des haies, des ripisylves ou des zones humides qui contribuent à l'équilibre naturel du cycle naturel de l'eau.

D'autres pièces constitutives d'un PLU peuvent aussi être mises à profit pour la prise en compte de ces enjeux :

> Le rapport de présentation peut contenir des éléments de diagnostics utiles aux choix futurs en matière d'aménagement ;

> Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sont adaptées pour permettre un développement urbain plus perméable.

> Les thématiques des trames vertes et bleues (et marron) ainsi que la place de la nature en ville s'intègrent bien entendu à cette réflexion globale.

Le zonage pluvial

- > Élaboré par les communes ou par leurs établissements publics, cet outil d'aide à la décision permet de délimiter sur leur territoire :
 - Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
 - Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement.
- > Peut, par exemple, prendre la forme de cartographies : une carte des données pluviométriques de référence à retenir pour le dimensionnement des dispositifs, une carte des axes d'écoulements naturels et artificiels et les zones d'accumulation, une carte d'aptitude à l'infiltration des sols, une carte des règles et préconisations vis-à-vis de l'infiltration à appliquer pour toutes nouvelles constructions nécessitant un permis de construire, etc. ;
- > Peut être élaboré soit indépendamment du document d'urbanisme local, soit être intégré au règlement du PLU(i) ;
- > S'appuie sur le SDGEP.

Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)

- > Identifie les zones à risque inondation ;
- > Interdit ou limite la construction sur les zones à risque ;
- > Impose une meilleure prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire ;
- > Prévient le risque humain en zone inondable, les dommages aux biens et aux activités existantes et futures en zone inondable, maintient le libre écoulement ainsi que la capacité d'expansion des crues en préservant l'équilibre des milieux naturels ;
- > Vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au document d'urbanisme, PLU, des communes concernées.

Le Règlement d'Assainissement

- > Définit les objectifs d'assainissement propres à chaque commune (ou intercommunalité) pour les eaux usées mais aussi les eaux pluviales ;
- > Le règlement définit les conditions et modalités auxquelles est soumis le déversement des eaux usées et pluviales dans les réseaux publics de collecte du territoire, afin que soient assurées la sécurité, l'hygiène et la salubrité publiques ainsi que la protection de l'environnement ;
- > Peut imposer des techniques alternatives et la gestion à la parcelle des eaux pluviales.

FOCUS

La disposition 5A-04 « Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées » du SDAGE pour le bassin Rhône-Méditerranée (2016-2021)⁹ est une disposition clé en matière de désimpermeabilisation. Pour faire reculer les espaces imperméabilisés, elle propose une méthode à suivre lors de l'élaboration des documents d'urbanisme et la conception des projets d'aménagement. L'apport du SDAGE Rhône-Méditerranée avec cette disposition est important pour l'ensemble de la planification, car un grand nombre des outils de planification (vu ci-avant) doivent être compatibles avec lui. Cette disposition se décline en trois grands principes (Séquence ERC) :

⁹ Disposition reconduite dans le SDAGE 2022-2027

1

ÉVITER en priorité

l'imperméabilisation et l'ouverture de nouvelles zones à urbaniser. La limitation de l'imperméabilisation des sols peut prendre essentiellement deux formes : soit une réduction de l'artificialisation, c'est-à-dire du rythme auquel les espaces naturels, agricoles et forestiers sont reconvertis en zones urbanisées, soit l'utilisation des terrains déjà bâtis, par exemple des friches industrielles, pour accueillir de nouveaux projets d'urbanisation.

2

RÉDUIRE l'impact des nouveaux aménagements sur le cycle de l'eau en favorisant la transparence hydraulique permettant l'infiltration des eaux de pluie, la recharge des nappes phréatiques, le rafraîchissement des villes et la réintroduction de la nature. Conformément à la disposition 5A-04, ces techniques innovantes doivent « être privilégiées » dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i), zonages et règlements d'assainissement) et lors de la réalisation des projets.

3

COMPENSER en

désimpermeabilisant le tissu urbain perméable existant. Lorsque le scénario d'aménagement retenu conduit, après évitement et réduction, à une imperméabilisation résiduelle du sol, le SDAGE « incite à prévoir » des projets de désimpermeabilisation de surfaces déjà aménagées permettant de compenser à 150 % la surface en question. La désimpermeabilisation visée par le document d'urbanisme a vocation à être mise en œuvre par tout maître d'ouvrage public ou privé qui dispose de surfaces imperméabilisées (voiries, parking, zones d'activités, etc.).



Réalisation : FNE AURA. Rédaction : Stéphanie Dupont (FNE Savoie). Relecture : Carole Gaber (FNE Rhône), Mélanie Dajoux et Anaïs Lozano (FNE AURA), Isabelle Cuccuru (FNE Savoie), Hélène Taunay (FNE Isère) et Corentin Mele (FNE Haute-Savoie). Appui technique et relecture d'Elodie Brelot et Fanny Fontanel pour le GRAIE (Groupe de Recherche, Animation technique et Information sur l'Eau). Relecture et soutien financier : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. Illustrations : Jean-Alfredo (pages 1,5,7,8,10,12 à 18, 26, 28, 31, 32, 39, 40), Alison-INSA (page 35), Agnès Biau (page 42) et GRAIE - Méli-Mélo (pages 4, 9, 11, 25, 27, 29, 36, 37, 43). Crédit photo :

FRAPNA Ardèche, FNE Loire, FNE Rhône et FNE Savoie.

Conception graphique : Agnès Biau (FNE Savoie).

Septembre 2021.

