



SOL



Visibilité, lisibilité et accessibilité



Rencontre et sociabilité



Confort et sécurité



Activité et temporalité



Confort



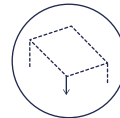
Sécurité et santé



Efficacité et attractivité



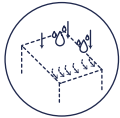
Accessibilité universelle



Profondeur et qualité du substrat



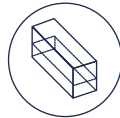
Coefficient de biotope



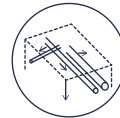
Abattement



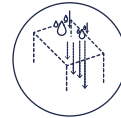
Ruissellement



Rétention



Réseau



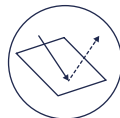
Infiltration



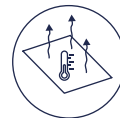
Humidité



Ventilation



Réflexion de surface



Température de surface



Ombrage

CIRCULATION / FLUX

Mobilité active

→ Actions

- Aménager des espaces publics sécurisés et attractifs pour les piétons et les cyclistes et en favorisant la connectivité entre les différents modes de transport en commun.
- Améliorer l'expérience piétonne en fournissant une signalisation appropriée comprenant des points de repère clairs pour aider les piétons à s'orienter et à se localiser plus facilement.
- Favoriser la marche en proposant une infrastructure d'accompagnement adaptée, comprenant notamment des fontaines pour se rafraîchir, des bancs pour se reposer, des arbres pour se protéger des fortes chaleurs, des toilettes, des poubelles, etc. (voir mobilier)
- Encourager la mobilité active en utilisant le comptage des modes actifs (piétons, vélos, EDP) pour anticiper les besoins, dynamiser ces modes et dresser la communication. Il est important de prendre exemple sur le comptage des vélos en pleine expansion en s'engageant également sur le comptage des piétons, un sujet émergent⁷.
- Installer des stations ou stationnements pour vélos près des croisements.
- Intégrer des places de stationnement pour les vélos-cargo afin de favoriser la logistique urbaine à vélo.
- Adapter des parkings et ateliers à vélos dans les socles urbains, rendus facilement accessibles et visibles pour encourager une culture du vélo.
- Créer des cheminements piétons et parcours cyclables à l'échelle de l'îlot et inter-quartiers : ludique, sportif, commerçant, promenade, etc. Par exemple : Une proposition collaborative faite à Barcelone : "Bicibus". Tous les vendredis, les enfants vont à l'école à vélo accompagnés d'adultes, et comme un autobus, ils ramassent d'autres enfants le long du parcours et les déposent dans leurs écoles, avec un itinéraire et un horaire défini.
- Sensibiliser les habitants sur les avantages de la marche et du vélo pour la santé, l'environnement et la qualité de vie en général. Par exemple : Proposer une indemnité kilométrique vélo (IKV) pour encourager la pratique du vélo, etc.

⁷ Pour en savoir plus, regardez [Webinaire CEREMA](#) : Vélos, piétons, engins de déplacements personnels : quantifier la pratique.



→ **Priorité modes actifs**

Facteurs influents : mobilité

Source image : [Collectivitésviables.org](#)



→ **"Bicibus" Barcelone**

Facteurs influents : mobilité

Source image : [Bicibuseixample](#)



→ **Stationnement vélo cargo**

Facteurs influents : mobilité

Source image : [Strasbourg Eurométropole](#)

Réduction de la surface occupée par la voiture

→ Actions

- Supprimer le stationnement de véhicules motorisés individuels pour favoriser d'autres usages.
- Reporter le stationnement de rue :
 - ❖ dans des infrastructures souterraines existantes ou à créer ;
 - ❖ ou en créant des parkings silo lorsque c'est possible.
- Mettre en place une gestion public-privé du parc de stationnement souterrain, par exemple en mutualisant l'usage des parkings d'entreprises ou en mettant en commun les stationnements sous la supervision d'un gestionnaire.
- Installer des capteurs pour détecter les demandes de stationnement en temps réel et les relier aux emplacements de stationnement disponibles, sans se limiter aux places de parking situées en sous-sol. Exemple : Cyclope, le logiciel d'intelligence artificielle pour la télédétection initiée par Leonard, permet de collecter et d'analyser en temps réel des données pour améliorer la fluidité, le stationnement et la sécurité dans les défis quotidiens de la circulation.



→ Récupération de la place de stationnement sur voirie

Facteurs influents : mobilité

Source image : [SV Johnson](#)



→ Arrêt ponctuelle

Facteurs influents : mobilité

Source image : [VM / Jérôme Humbrecht](#)

Transports alternatifs et mobilité partagée

→ Actions

- Optimiser la circulation en réduisant le trafic de transit et en imposant des limitations de vitesse strictes, en mettant en place des stratégies de ralentissement de la circulation, des traitements de surface, des chicanes, ainsi qu'en utilisant du mobilier urbain approprié pour rendre les rues plus sûres et plus agréables pour les piétons et les cyclistes.
- Intégrer des arrêts ponctuels permettant le co-voiturage, la livraison, le passage des camions-poubelles, etc., et assurer leur disponibilité (contrôle...).
- Placer des consignes ou casiers à proximité des stationnements-minute pour diminuer le nombre de livraisons à domicile (gain de temps).
- Réduire la vitesse de circulation maximale de la rue à 15 km/h et réaménager les croisements.
- Réguler la vitesse des différentes mobilités par une signalétique au sol.

- Maintenir une fluidité de circulation et une continuité de parcours pour tous les modes grâce à la prise en compte du gabarit de passage minimum tout le long de la rue :

- ❖ 2 m à 2,5 m pour les piétons et pour le passage des personnes à mobilité réduite (PMR) et des poussettes ;
- ❖ 4,5 m pour les voitures et les services d'urgence et de livraison)

- Réduire la place de la voiture individuelle en lui accordant une place secondaire, la priorité étant aux piétons puis aux vélos et autres EDP (engins de déplacements personnels).
- Offrir une meilleure expérience de la rue aux usagers les plus fragiles (personnes âgées, enfants) et accroître la place des femmes dans l'espace public.

Flexibilité / évolutivité

→ Actions

- Adapter l'espace en fonction des besoins des usagers. Par exemple : l'installation des capteurs (télédéttection de voitures, comptage piétons, signalisation événement, etc.) ou la signalisation LED programmable peuvent améliorer la gestion de la rue en fonction de la temporalité des usages.

- Gérer les flux de manière dynamique pour mieux les adapter aux temporalités de la rue



→ Télédéttection

Facteurs influents : mobilité
Source image : [TagMaster](#)



→ Vitesse et signalisation différents modes

Facteurs influents : mobilité

PROGRAMMATION

→ Actions

- Maximiser les surfaces libres, neutralisées ou polyvalentes pour favoriser des usages statiques en créant des conditions favorables à ce que l'espace ne soit exclusivement réservé à la circulation. Sonia Lavadinho⁸ incite ainsi à y placer des objets pour susciter un changement de statut de la rue et que celle-ci devienne une place où les voitures sont simplement invitées.

- Permettre l'extension de surfaces pour accueillir des usages privés plus ou moins pérennes.

- ❖ Mieux articuler l'espace public avec les espaces privés bordant la rue.
- ❖ Réinvestir les places pour des événements temporaires.
- ❖ Ponctuer la rue d'aménagements transversaux, permettant de créer des connexions de façade à façade et d'accueillir de nouveaux usages.

- Utiliser le numérique et l'art pour animer des parcours culturels, sportifs et ludiques.

- Intégrer les temporalités aux fonctions de la rue (cycle quotidien/à la journée, cycle de semaine / week-end, cycle des vacances ou des fêtes, cycle des saisons). Par exemple :

- ❖ fermeture ponctuelle de la circulation en faveur d'événements (cours de sport collectifs, fêtes, brocantes, marché de Noël, activités scolaires ou de vacances des enfants, etc.) ;
- ❖ incitation des entreprises à décaler les horaires de travail ou à implémenter le télétravail pour gérer les flux et contourner l'affluence
- ❖ espaces réservés pour « le déjeuner en plein air »

- Mettre en place une charte énonçant des règles de vie en commun.

⁸ Sonia Lavadinho (Directrice de [bfluid](#), anthropologue et géographe urbaine) chercheuse prospective et consultante qui inspire les intervenants dans les domaines de l'urbanisme et du design. Elle anime également des ateliers sur la stratégie territoriale et le positionnement stratégique de l'immobilier et des séminaires de Design Thinking où elle partage ses techniques de conception innovantes pour imaginer de nouvelles solutions pour une vie urbaine plus expérientielle, où le concept de plénitude du temps rime avec un quotidien plus complet pour les citoyens urbains.

- Favoriser les démarches artistiques ayant pour support le sol et les différents aménagements pour stimuler les imaginaires, valoriser l'espace public et accompagner les cheminements piétons.

- Veiller à la maintenance et à l'entretien.

- Renforcer l'implication citoyenne dans la vie de l'espace public (« community engagement »).



→ La rue pour les enfants

Facteurs influents : mobilité

Source image : [La Rép des Pyrénées](#)



→ Espaces artistiques

Facteurs influents : Usages



→ **Jeux de rue, usages alternatifs**

Facteurs influents : Usages

Source image : [Trending City](#)



→ **Fête de voisins à la rue**

Facteurs influents : Usages

Source image : [La Nouvelle République](#)

NIVELLEMENT

→ **Etat des lieux**

Aujourd'hui, les différences de nivellement (hauteur de bordures) au sein d'une rue permettent de séparer les fonctions (circulation et réseaux) et les usages (chaussée, pistes cyclables et trottoirs piétons) et pour diriger l'écoulement de l'eau.

Mixité d'usages

→ **Actions**

- Unifier l'altimétrie de la surface du sol (en plan libre) en supprimant la division physique entre trottoir et chaussée.
- Protéger les piétons (prioritaires) et gérer les flux (les vélos et EDP sont dynamiques, les piétons statiques) : jouer sur la signalisation au sol, la peinture, la tortuosité, les matériaux des pistes cyclables pour que le vélo change de vitesse.
- Permettre une continuité de parcours (sans obstacles ni changement de niveau) pour les personnes à mobilités réduite ou mal-voystantes.



→ **Plan libre**

Facteurs influents : Usages



→ **Parcours artistiques**

Facteurs influents : Usages

Source image : [Agence BIG](#)



→ **Surfaces polyvalentes**

Facteurs influents : Usages

GESTION À LA SOURCE DE PLUVIALES

→ Actions

- Retrouver un nivellement propice à l'infiltration (sauf lorsque celle-ci n'est pas souhaitable) et à la rétention d'eau (éviter le ruissellement et les pentes trop importantes).

- ❖ Ruissellement : l'eau peut être captée par une surface de chaussée, par exemple, avant d'être renvoyée dans une infrastructure de type chaussée réservoir (qui tamponne et/ou infiltre). Dans ce cas, le ruissellement n'a pas d'impact négatif et peut être conservé.

- ❖ Topographie : plus la pente de la rue est forte, plus il faudra aménager de surfaces de ralentissement et de rétention de l'eau de pluie, à proportion de ce que permet la strate herbacée.

- Augmenter la capacité d'infiltration de la rue pour abattre les petites pluies (courantes) par l'infiltration dans le substrat sur lequel elles tombent : à minima 1/3 de la rue en pleine terre (cf. **Solution techniques : Sous-sol**)

- ❖ Seuil de pourcentage de pleine terre - si la rue compte essentiellement sur la pleine terre afin de maîtriser le débit de fuite en cas de pluies fortes, alors la part de cette pleine terre devrait être supérieure à 1/6 de la surface au sol de la rue. Sinon le dispositif n'est pas suffisant.

- Diminuer les coefficients de ruissellement propres à chaque surface

- Filtrer les eaux pluviales (nettoyer les eaux pluviales de voirie) avant leur infiltration ou valorisation (éapotranspiration, réutilisation, etc.)

- Utiliser des matériaux perméables ou augmenter la surface perméable.

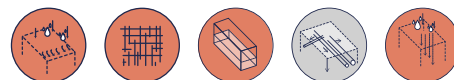
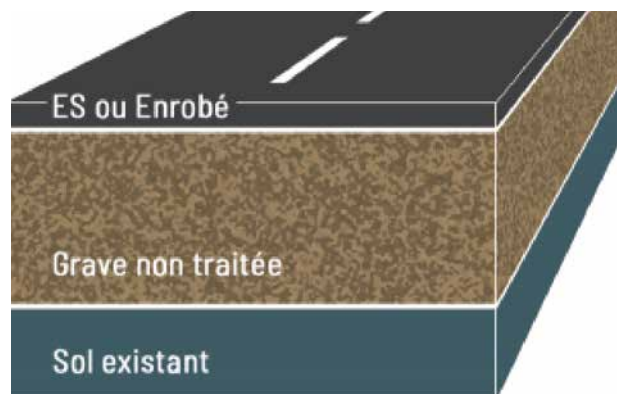
- ❖ À noter que la gestion à la source des eaux pluviales ne se réduit pas simplement à la mise en place d'un revêtement perméable. Elle concerne en effet l'emprise globale du projet considéré, pour lequel une gamme de solutions peut être déployée au-delà du revêtement (il ne s'agit pas de regarder uniquement le m² de revêtement, mais la surface du projet dans son ensemble et son environnement). Par exemple, des chaussées-réservoir infiltrantes peuvent être constituées d'un revêtement non perméable et participer tout aussi efficacement à la gestion à la source des eaux pluviales.

- Eviter les problèmes d'affaissement des bâtiments ainsi que le retrait et le gonflement des sols.

- ❖ Cela commence dès la conception du projet et dépend fortement du contexte local. Vérifier la faisabilité de l'infiltration directe est essentiel : cela passe par des analyses géotechniques préliminaires, l'identification des sols et de leur perméabilité, la consultation des outils à disposition, etc.

- ❖ Le Cerema travaille actuellement à des croisements de données de sols (nappes, argiles, etc.) pour évaluer l'infiltrabilité.

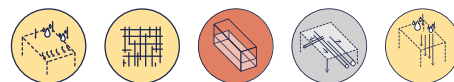
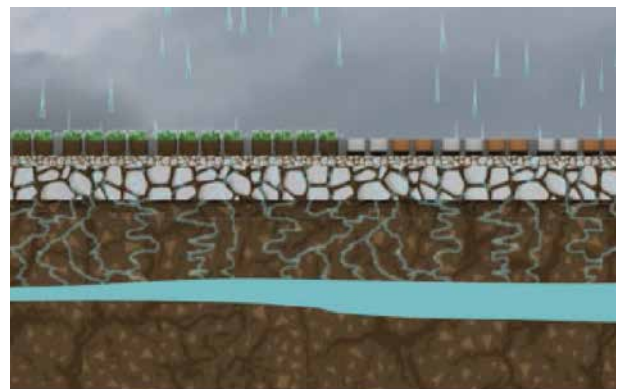
- ❖ En résumé, il s'agit de préciser au plus tôt la capacité du site à infiltrer, mais aussi, de qualifier la pluie à gérer (quantité, intensité, durée, etc.)



→ Sol plat imperméable

Paramètres influents : gestion des eaux pluviales

Source image : [Techniroute](#)



→ Sol perméable / semi-poreux

Paramètres influents : gestion des eaux pluviales

Source image : [O2D Environnement](#)



→ **Sol creusé perméable**

Paramètres influents : gestion des eaux pluviales

Source image : [Sophie Anfray](#)



→ **Sol creusé impénétrable**

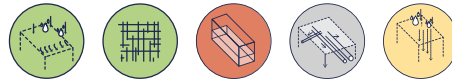
Paramètres influents : gestion des eaux pluviales



→ **Sol végétalisé**

Paramètres influents : gestion des eaux pluviales

Source image : V. Vidal



→ **Sol boisé**

Paramètres influents : gestion des eaux pluviales

Source image : [Progrès / Nadine Micholin](#)

ENERGIE

Production d'énergie localement

→ **Action**

- Utiliser l'enrobé (ou les autres revêtements ou surfaces exposées) pour produire de l'énergie en faisant un capteur solaire thermique (capture de l'énergie solaire).

DÉCHETS

Sobriété / Entretien frugal

→ Action

- Dédier certaines superficies de surfaces végétalisées au compostage de matières organiques (par exemple issues des foyers alentour).

MATÉRIAU DE SURFACE

Bilan carbone bas / logique de cycle de vie

→ Actions

Recycler et réemployer, en suivant une logique de déconstruction-reconstruction qui permet de soutenir l'économie circulaire :

- ❖ faire avec le « déjà-là » (sobriété carbone) ;
 - ❖ prendre en considération les 7-8 premiers centimètres et pas uniquement le revêtement de surface ;
 - ❖ passer de la tradition d'empilement des aménagements à la déconstruction puis à l'utilisation dans les filières de recyclage.
- Réinventer les normes (trop restrictives) pour garantir plus de perméabilité.
 - ❖ Concevoir une réglementation favorable, intégrant le cycle de vie des matériaux, en créant un

modèle « à la française », similaire à ce qui existe dans le secteur du bâtiment et en s'inspirant de l'Allemagne (Hambourg – régulation double et attractivité par le marché)

- ❖ Optimiser les coûts : créer des filières dans lesquelles les coûts sont maîtrisés.

- Avoir recours à des ressources locales : autoriser ou maintenir les autorisations de plateformes de recyclage en zone urbaine afin de rester à proximité de la ressource et du besoin.

Sobriété

→ Actions

- Mettre en place un processus industrialisé pour pouvoir traiter les milliers de kilomètres transformables. L'innovation réside dans la démarche et non dans la ressource mise en œuvre ; ainsi, il n'existe pas de recette applicable en tous lieux.
 - ❖ Cultiver l'ordinaire.
 - ❖ Rechercher une technique éprouvée pour un déploiement rapide.

- ❖ Employer une main d'œuvre disponible et recourir à la mécanisation.
- ❖ Améliorer les ressources existantes.

- Optimiser les coûts et adopter une logique économique (prêtant attention au rapport qualité/prix).

Confort thermique et lutte contre les îlots de chaleur urbains

→ Actions

- Utiliser des revêtements à forte capacité de stockage de la chaleur (albédo), par exemple en décapant les revêtements bitumineux pour moduler leur albédo.
 - ❖ Pour réduire les îlots de chaleur urbains (ICU), il ne s'agit pas uniquement d'agir sur le paramètre

de l'albédo (réflexion du rayonnement solaire) mais également de maîtriser les températures de surface pour réduire l'émission de chaleur par rayonnement pour, au final, optimiser le "bilan radiatif".

Mixité d'usages

→ Actions

- Spatialiser les usages par un changement de couleur ou un décapage.
- Utiliser une matérialité qui convienne à tous les usagers (éviter les pavés qui entravent la circulation des personnes à mobilité réduite et des dispositifs à roues).

Confort acoustique

→ Action

- Utiliser un matériau peu conducteur du bruit.



→ Surfaces et matériaux polyvalents

Facteurs influents : Usages

Source image : [Gehl Architects](#)



→ Surfaces et matériaux polyvalents

Facteurs influents : Usages

Source image : [Mobilité piétonne Suisse](#)



→ **Surfaces et matériaux polyvalents**

Facteurs influents : Usages

Source image : Blog.Skateboard



→ **Surfaces polyvalentes**

Facteurs influents : Usages

Source image : Curiosités artistiques



→ **Eclairage intelligent directement en surface**

Facteurs influents : Usages

Source image : TPA Instytut Badań Technicznych



→ **Marquages photoluminescents**

Facteurs influents : Usages

Source image : Luminokrom



→ **Stabilisé, terre battue, sable**

Paramètres influents : confort thermique

Source image : Google Maps



→ **Revêtements synthétiques**

Paramètres influents : confort thermique

Source image : Guida Edilizia



→ Sols minéraux sombres

Paramètres influents : confort thermique

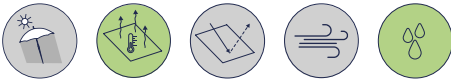
Source image : [Steve Stillman/ Enlarge your Paris](#)



→ Platelage bois

Paramètres influents : confort thermique

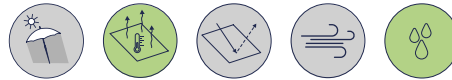
Source image : [SLE](#)



→ Surfaces d'eau

Paramètres influents : confort thermique

Source image : [Hotels.com](#)



→ Arrosages des voiries

Paramètres influents : confort thermique

Source image : [Métropole de Lyon](#)



→ Sols végétalisés

Paramètres influents : confort thermique

Source image : [Sonia Yassa](#)



→ Sols minéraux clairs

Paramètres influents : confort thermique

Source image : [LOR Espace](#)

BIODIVERSITÉ

L'aménagement paysager d'une rue joue un rôle important dans la santé et le bien-être des habitants de la ville. En réduisant la pollution et en créant un environnement plus harmonieux, les plantations peuvent améliorer la qualité de l'air et contribuer à la réduction du stress. En plus de cela, la diversité fonctionnelle des espaces végétalisés peut contribuer à l'enrichissement de la biodiversité locale, permettant de continuer les trames vertes, bleues ou brunes. Il est également essentiel de prendre en compte la qualité urbaine de l'espace et l'organisation spatiale de la rue pour assurer la durabilité des aménagements en cohérence aux usages fixes et temporaires.

→ Actions

- Augmenter les surfaces favorables à la biodiversité (en pleine terre). La surface arborée peut être l'une des trois surfaces suivantes :
 - ❖ 1 m² pour un arbre encerclé par une couronne au sol ;
 - ❖ 3 m² pour une couronne à 1 m du tronc ;
 - ❖ 30 m² si la surface au sol est complètement ouverte.
- Renforcer la présence du vivant : 1/6ème de la surface de la rue doit être végétalisée au moins en strate herbacée.
 - ❖ Le seuil minimum de surface végétalisée nécessaire à l'abattement d'une pluie d'une hauteur max de 48 mm est équivalent à 1/6ème de la surface totale de la rue, soit près de 17%. Si la surface végétalisée de la rue est inférieure à ce seuil, il faut renforcer la présence du végétal.
- Prioriser les essences suivantes :
 - ❖ les essences indigènes, car elles sont adaptées au climat local et plus pérennes et nécessitent moins d'entretien ;
 - ❖ les essences rares, pour pallier leur extinction ;
 - ❖ les essences à forte capacité d'évapotranspiration afin de participer activement au rafraîchissement urbain ;
- S'appuyer des outils comme SESAME du CEREMA ou ARBOClimat de l'ADEME qui aident à identifier les essences à planter (des arbres, des arbustes et des plantes grimpantes) pour mieux maximiser les services écologiques (cf. [Zoom - Rue vertes : Comment les aménagements paysagers végétaux transforment nos villes](#)).
- Mener des études de recensement afin d'être en mesure de choisir des arbres résistants face aux changements de températures, mais aussi de privilégier le mélange d'essences et la diversité végétale, qui permet de modifier la trame verte et de la rendre plus résistante aux maladies.
- Adapter l'aménagement spatial végétal à : l'orientation, la topographie, les usages et le front bâti (cf. [Zoom - Rue vertes : Comment les aménagements paysagers végétaux transforment nos villes](#)).

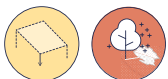
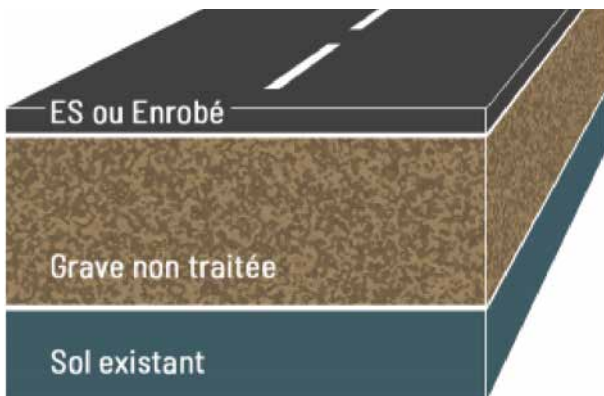
Confort thermique

→ Actions

- Adapter le choix des strates végétales au diagnostic de confort thermique :
 - ❖ Si la priorité est à l'ombrage, privilégier les strates arborées.
 - ❖ S'il est question de modifier l'aérogologie, privilégier les strates arbustives.
 - ❖ S'il est question de moduler les températures de surface (sol froid), privilégier les strates herbacées
- Mettre en place des plans d'eau pour rafraîchir l'air par évaporation : le soleil augmente considérablement l'évaporation de l'eau et permet ainsi de rafraîchir l'air.

Sobriété / Entretien frugal

- Questions d'entretien importantes (cf. [Diagnostic Développement de la biodiversité : Modes d'entretiens](#)).
- Choisir des essences pérennes et nécessitant peu d'entretien.
- Privilégier un entretien sans usage de produits phytosanitaires (pesticides, insecticides, ...) pour protéger les populations sensibles et les sous-sols et nappes.
- Ne pas arroser les surfaces végétales avec de l'eau potable. Prévoir, si possible, des volumes de rétention pour valoriser l'eau de pluie récupérée et encourager une gestion responsable.
- Planifier et coordonner l'entretien des espaces verts en ville, en prenant en considération le fait qu'il s'agit d'objets vivants, longs à mettre en place.
- Intégrer la participation des usagers (espaces de jardinage).



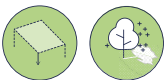
→ **Sol minéral imperméable**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : [Techniroute](#)



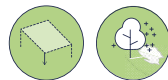
→ **Gestion des eaux**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : V. Vidal



→ **Sol revêtement ouvert**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : L-E. Zuluaga



→ **Composition paysagère multi-strates**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : V. Vidal



→ **Zone en eau**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : [J.E / France-Voyage](#)



→ **Composition paysagère multi-strates**

Paramètres influents : biodiversité
Source image : Michel de Nancé