



3

SITE ET TERRAIN

DÉSIMPÉRMÉABILISER LES SOLS

ALÉA



CHALEURS



PRÉCIPITATIONS ET INONDATIONS

ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE



CONSTRUCTION



RÉNOVATION



TERRITOIRE

PARTIE DU BÂTIMENT



EXTÉRIEURS

COÛT



faible moyen élevé

NIVEAU DE COMPÉTENCE REQUIS



élevé

En recouvrant les sols par des matériaux imperméables de type béton, asphalte ou dalles, le sol est partiellement ou totalement imperméabilisé. Le sol n'est plus en contact avec l'eau et l'air, et les cycles naturels tels que le cycle de la matière organique, du carbone ou de l'azote ne peuvent se perpétuer. L'imperméabilisation se distingue de l'artificialisation qui décrit l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques, climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. La désimpermeabilisation consiste à restaurer la perméabilité des sols à l'eau et à l'air mais pas à restituer toutes leurs fonctions écologiques. Lorsque cela est possible, il est recommandé d'aller au-delà de la désimpermeabilisation.

IMPACTS

La présence d'une couche imperméable à la surface du sol empêche celui-ci de jouer son rôle dans l'infiltration de l'eau pluviale. A titre d'exemple, en centre-ville, entre 70 et 95 % de l'eau pluviale va ruisseler vers d'autres surfaces alors que sur un sol terreux, le ruissellement ne concerne que 2 % des quantités d'eau. En désimpermeabilisant les sols, l'eau sera donc majoritairement infiltrée localement. Cela réduit ainsi l'afflux d'eau évitant la surcharge des réseaux collectifs et **limite les inondations** en cas de forte pluie. Par ailleurs, si un fort taux d'imperméabilisation accroît considérablement l'effet **d'îlot de chaleur en milieu urbain**, une désimpermeabilisation totale ou partielle peut significativement réduire ce phénomène grâce à **l'humidité des sols**.

Après une opération de désimpermeabilisation, **renaturer les espaces** permet de redonner aux sols leur fonction de **support de la biodiversité** et d'augmenter les **services écosystémiques** associés à la biodiversité. Pour ce qui est du choix des espaces à désimpermeabiliser, prioriser ceux qui permettent de contribuer au réseau des trames brunes (continuités écologiques des sols) permet d'amplifier l'impact positif de ces opérations.

GUIDE DE MISE EN PLACE

Afin de favoriser la perméabilité des sols, il est conseillé de remplacer les surfaces de bitume soit par de la pleine terre, soit par des revêtements perméables autour du bâtiment et sur la voirie.

Pour limiter les surfaces imperméables, il est nécessaire de limiter l'emprise au sol du bâti, en **favorisant la verticalité**. Il est également nécessaire d'identifier les zones les plus propices à la désimpermeabilisation compte tenu du schéma hydraulique qui est défini à l'échelle du bâtiment ou du quartier. Un coefficient d'imperméabilisation **inférieur à 40 %** doit être visé pour un projet performant.

Désimpermeabiliser les sols ne suffit pas à restaurer l'ensemble des fonctionnalités écologiques des sols. Pour cela il est nécessaire de mener une action de **renaturation** qui consiste à un « retour à l'état naturel ou semi-naturel des écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits par les activités humaines » (Aronson, 2004). Contrairement à la simple désimpermeabilisation, renaturer les sols permet notamment d'éviter l'infiltration de polluants dans les couches inférieures des sols. La réalisation d'une étude de sol est nécessaire lorsque le projet est envisagé.

NIVEAUX D'IMPERMÉABILISATION

Vue aérienne du site initial de la ZAC PSA, imperméabilisé à 99 %



Sol scellé (impermeabilisé > 90 %)

Exemples : bâtiment, voirie, parkings, etc.

Utilisation : voirie (revêtements clairs)

Béton poreux et pavés engazonnés



Sol semi-scellé (impermeabilisé entre 50 % et 90 %)

Exemples : béton poreux, dalles et pavés engazonnés, et autres matériaux modulaires.

Utilisation : zones piétonnes, parking, terrasses, etc.

Forêt urbaine et Parc de la DS créé sur le site de la ZAC PSA



Sol non scellé (impermeabilisé < 50 %)

Exemples : noues paysagères, jardins de pluie, forêts et prairies urbaines.

Utilisation : parc, espace végétalisé, jardin de pluie, etc.

Selon la perméabilité du sol qui varie selon sa composition, l'infiltration directe des eaux pluviales peut se révéler impossible. Il est alors nécessaire de coupler une opération de désimpermeabilisation et renaturation, à un système de rétention et d'évacuation par trop-plein, ou encore à un système de rétention et d'évacuation à débit régulé.

FREINS ET LEVIERS

- ⊖ Selon l'opération, il peut être nécessaire de revoir l'accessibilité des espaces.
- ⊖ La désimpermeabilisation nécessite une étude plus fine de l'environnement alentour afin d'éviter la pollution des sols.
- ⊖ Il peut être nécessaire de mettre en place un système permettant de gérer les eaux pluviales en surplus par rapport à la capacité d'infiltration des sols.
- ⊕ La législation, notamment la loi Energie Climat (2019), incite certains bâtiments tertiaires à utiliser des revêtements poreux sur les espaces de stationnement adjacents aux bâtiments ([art. 47](#)).
- ⊕ Mener une opération de désimpermeabilisation, du fait de la réduction des rejets d'eau, peut parfois donner droit à un soutien financier de la part des Agences de l'eau (jusqu'à 50 %).

! MALADAPTATION

Les maladaptations peuvent résider dans les risques suivants :

Vulnérabilité des équipements à proximité

Si aucune étude de faisabilité et de dimensionnement de l'opération (selon les caractéristiques pédologiques, hydrologiques et topographiques du site) n'est entreprise, la proximité à des équipements sensibles peut engendrer un report de vulnérabilité vers ceux-ci. Le changement climatique risque d'amplifier les événements extrêmes et donc les reports de vulnérabilités sur d'autres systèmes

Fragilité du revêtement

Il est déconseillé de mettre des revêtements type béton poreux sur des sols soumis à des risques de gel pour éviter l'apparition de fissures dans le matériau. Ces revêtements ne sont pas conseillés sur les sols dont la pente est supérieure à 2,5 %, ou qui sont soumis au risque de **retrait-gonflement des argiles**, pour lesquels il est important de contrôler le taux d'humidité du sol.

Pollution des sols

Sur les surfaces où le risque de pollution de l'eau précipitée est important (voirie, place de parking, etc.), désimpermeabiliser les sols sans prévoir de système de traitement des eaux peut engendrer une pollution des sols, des eaux de surface et souterraines. Accompagner la désimpermeabilisation des sols par des zones de rétention où la phytoépuration est possible (noues, tranchées et bassins plantés) permet alors de réduire ce risque voire de l'endiguer. Une étude de faisabilité complète est alors nécessaire.

REPÈRES DE SUIVI



LES RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES Y AVEZ-VOUS PENSÉ ?



MENER UNE ÉTUDE DE FAISABILITÉ ET DE DIMENSIONNEMENT DE L'OPÉRATION (TOPOGRAPHIE, PÉDOLOGIE, GÉOLOGIE, HYDROLOGIQUE DU SITE, HYDRAULIQUE DE L'INSTALLATION)



PRÉVOIR UN DÉBIT DE FUITE À L'EXUTOIRE DE LA PARCELLE DE MAXIMUM 1 L/S.HA ET DE 0 L/S.HA DANS LE CAS D'UN SOL INFILTRABLE



DIMENSIONNER LES DISPOSITIFS DE GESTION DE L'EAU POUR ABSORBER DEUX ÉPISODES PLUVIEUX EN 24 HEURES



POUR SUIVRE MES ACTIONS ADAPTATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

+/- : indicateur quantitatif ★ : indicateur qualitatif

| INDICATEURS DE MOYENS | INTERPRÉTATION |
|---|---|
| +/- Conductivité hydraulique du sol (mm/h) | Comprise entre 18 et 18 000 mm/h pour infiltrer sans système de rétention et d'évacuation. |
| +/- Capacité d'infiltration du sol (mm/h) | - |
| +/- Coefficient de ruissellement (sans unité) | A minimiser |
| +/- Volume d'eau à gérer (m³) | - |
| +/- Coefficient de pleine terre de la parcelle | A maximiser |
| +/- Pourcentage de recommandations essentielles suivies (%) | A maximiser |
| INDICATEURS DE RÉSULTATS | INTERPRÉTATION |
| +/- Surface imperméabilisée équivalente (m³) (<u>voir repères de suivi</u>) | Recherche d'un équilibre entre la fréquentation et la capacité d'accueil |
| +/- Comparaison du débit de fuite à l'exutoire de la parcelle après opération de désimperméabilisation par rapport à une situation témoin* (<u>voir repères de suivi</u>) | Débit de fuite à l'exutoire < Débit de fuite de la situation témoin* |
| +/- Comparaison de la température moyenne saisonnière sur la parcelle après opération de désimperméabilisation par rapport à une situation témoin* (°C) | Température moyenne saisonnière < Température moyenne saisonnière témoin* |
| +/- Comparaison du coefficient d'imperméabilisation de la parcelle avant et après opération de désimperméabilisation | Coefficient d'imperméabilisation après opération < Coefficient d'imperméabilisation avant opération |

* La situation témoin est définie par les paramètres fixés permettant d'isoler l'influence de l'action adaptative (conditions similaires : météo, heure de mesure, espace, etc.).



DÉFINITIONS

- **Conductivité hydraulique du sol** : valeur limite de la vitesse d'écoulement de l'eau dans un sol saturé et homogène.
- **Capacité d'infiltration du sol** : vitesse d'infiltration de l'eau à la surface c'est à dire le débit d'infiltration d'un sol par unité de surface. Ce paramètre décroît avec l'augmentation de la teneur en eau du sol jusqu'à tendre vers la valeur de la conductivité hydraulique du sol considérée.
- **Coefficient de ruissellement** : (Volume d'eau ruisselé / Volume d'eau versé) des différents types de surfaces de la parcelle
- **Surface imperméabilisée équivalente** : somme des différentes surfaces aménagées, pondérées par leur coefficient de ruissellement (rapport entre hauteur d'eau ruisselée et hauteur d'eau précipitée)
- **Volume d'eau à gérer** : volume de la pluie qui ruisselle sur les surfaces imperméables et qui devra être interceptée pour être infiltrée, évapo-transpirée ou évacuée à débit régulé vers un exutoire.

EN SAVOIR PLUS

CEREMA, DREAL et Agence de l'eau (2017), [Vers la ville perméable – Comment désimperméabiliser les sols ?](#)
 Guide bâtiment durable (2013), [Identifier les contraintes physiques de la parcelle](#)
 Grand Lyon, [Revêtements de surface poreux](#)
 Institut Paris région (2020), [Désartificialiser et renaturer les villes : un potentiel immense](#)
 ARB Ile de France (202), [Renaturer les villes](#)
 OFB (2022), [Renaturer les sols](#)
 LPO (2022), [Sols vivants](#)

ILS L'ONT TESTÉ POUR VOUS

NEXITY



BÂTIMENT : ZAC PSA, ASNIÈRES
SUPERFICIE : 7 HECTARES DONT 120 000M²
CONSTRUCTIBLE
USAGE : TERTIAIRE, RÉSIDENTIEL
COÛT : 10 MILLIONS € POUR LA DÉPOLLUTION

En 2010, le site de la ZAC PSA à Asnières fait l'objet d'une étude de requalification par la filiale Ville et projets de Nexity. 7 hectares de terrain, imperméabilisés à 99 %, devaient permettre de nouveaux bureaux et logements pour une surface constructible de 120 000m². Du fait du passif industriel de la zone (ancienne ICPE), la renaturation des sols a nécessité un travail de dépollution important, en favorisant un traitement directement sur site. Après une première étape de dégradation de la pollution par gazage (venting) à l'intérieur des bâtiments existants pour éliminer les contaminants volatils, les pollutions restantes (notamment hydrocarburées) ont été traitées par des méthodes biologiques sur site ou par excavation. Ce travail a permis de restituer 4 des 7 hectares du terrain en pleine terre, permettant au sol de retrouver ses fonctions de régulation, d'espace public et de support de végétalisation. L'intégralité des eaux pluviales collectées sur les bâtiments sont infiltrées sur site, ce qui a permis au projet de bénéficier d'une subvention de 530 000€ du Conseil général. Si la complexité et la durée du processus (2-3 ans) rendent le projet plus abordable à l'échelle du quartier qu'à l'échelle du bâtiment, des méthodes plus adaptées et accessibles aux projets immobiliers se développent également.

