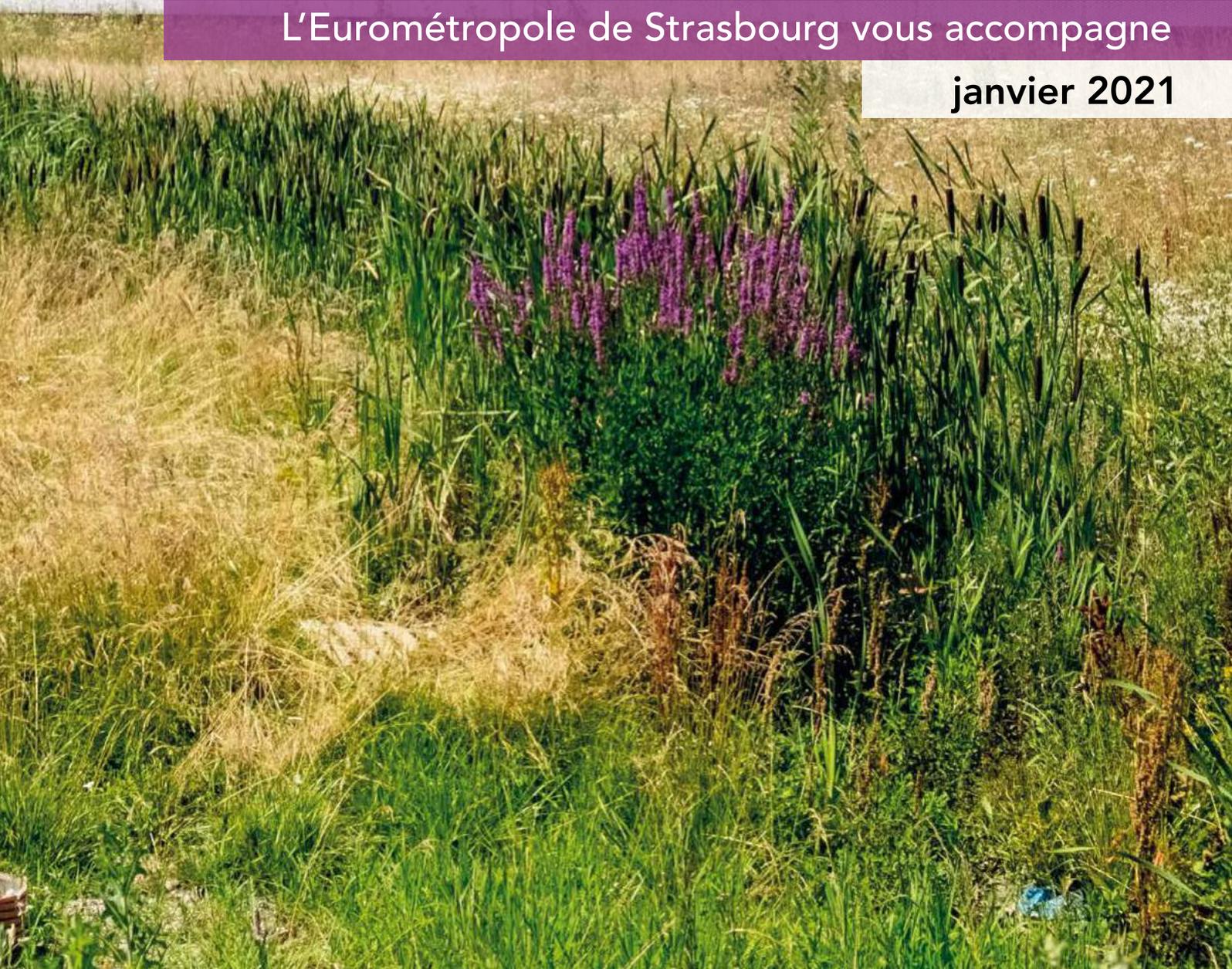




# Infiltrer les eaux pluviales dans les projets d'aménagement

L'Eurométropole de Strasbourg vous accompagne

janvier 2021



**Cette démarche s'inscrit dans le Réseau Pacte « Penser, aménager en transition écologique » porté par la Direction Urbanisme et territoires. Elle représente l'une des 15 initiatives portées par le Réseau Pacte lancé en 2019.**

**Ce guide a été réalisé grâce aux partenaires et aux services de l'Eurométropole sous le pilotage et l'animation de la direction de l'Urbanisme et territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.**

*Nous remercions tous les membres qui ont participé à l'élaboration de ce document : Habitation Moderne, Nexity promotion, les services de l'Eurométropole de Strasbourg (direction de projet Politique de la Ville, service Eau et assainissement / Prospective réseaux, service Aménagement espace public / Assistante à maîtrise d'ouvrage eaux pluviales, service Aménagement du territoire et projets urbains / Écologie du territoire, service Police du bâtiment) et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse pour son soutien.*

# ÉDITORIAL

Transformer la ville pour l'adapter aux changements climatiques, faire face aux épisodes pluvieux plus intenses comme aux périodes de sécheresse et améliorer la perméabilité des sols de notre territoire, ce sont nos défis pour préserver notre bien commun : l'eau.

Longtemps traitées comme des résidus rejetés dans le réseau d'assainissement, les eaux pluviales sont un atout considérable pour irriguer notre végétation, reconstituer nos réserves souterraines, rafraîchir et améliorer la qualité de vie dans nos communes.

Le cadre réglementaire énonce depuis plusieurs années la priorité à la perméabilité des sols et à l'infiltration des eaux de pluie dans les aménagements. Cela implique une appréhension différente des projets. Les conditions pour relever ce défi reposent sur les compétences et savoir-faire des équipes-projet et sur les connaissances techniques spécifiques et l'organisation spatiale favorisant l'infiltration des eaux de pluie.

Ce guide que nous proposons vous accompagne sur tous ces aspects et vous indique les agents à solliciter aux différentes étapes de votre démarche. Il facilite ainsi l'instruction de vos dossiers.

Construire la ville résiliente repose sur le partage et l'accompagnement de tous les porteurs de projets du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.

## **Thierry Schaal**

Vice-Président  
de l'Eurométropole  
en charge de l'Eau  
et de l'assainissement

## **Suzanne Brolly**

Vice-Présidente de l'Eurométropole  
en charge de la Politique de l'habitat,  
foncière et immobilière.



# Sommaire

## A

### Comment intégrer la stratégie d'infiltration des eaux pluviales dans un projet d'aménagement sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg ? . . . . . 7

1. Le cadre de référence et les orientations de l'étude de l'infiltration des eaux pluviales . . . . . 8
  - 1.1 La démarche « zéro rejet des eaux pluviales » de l'Eurométropole de Strasbourg : logique et priorités . . . . . 8
  - 1.2 Le contexte réglementaire et les documents de référence de l'Eurométropole de Strasbourg . . . . . 10
  - 1.3 Les niveaux de pluie de projet à considérer pour la réalisation des études . . . . . 10
  - 1.4 Le périmètre de l'étude de l'infiltration des eaux pluviales . . . . . 10
2. Rôle et devoir du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre . . . . . 11
  - 2.1 La responsabilité du maître d'ouvrage . . . . . 11
  - 2.2 Le rôle du maître d'œuvre et/ou du porteur de projet . . . . . 11
3. Les attentes de l'Eurométropole concernant l'infiltration des eaux pluviales dans un projet d'aménagement . . . . . 12
  - 3.1 Élaboration préalable d'un diagnostic de fonctionnement existant et des possibilités d'infiltration . . . . . 12
  - 3.2 Élaboration de scénarios d'aménagement et de gestion des eaux de pluie . . . . . 14

## B

### Quels éléments techniques pour m'aider à transformer les espaces extérieurs ? . . . . . 16

1. S'inscrire dans la stratégie et le règlement de l'Eurométropole . . . . . 17
2. Conception et choix des matériaux des voies . . . . . 20
3. Structures « tampon » . . . . . 24
4. Végétalisation et infiltration des eaux pluviales . . . . . 26
5. Sécurité et bien-être . . . . . 29

## C

### Comment articuler le déroulé de mon projet avec les services de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg ? . . . . . 30

1. Présentation du dossier d'infiltration des eaux de pluie . . . . . 31
2. Méthode de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales . . . . . 32
3. Comment choisir son bureau d'études ? . . . . . 36
4. Accompagnement des pilotes projets pour l'infiltration des eaux de pluie . . . . . 37





Comment intégrer la stratégie d'infiltration des eaux pluviales dans un projet d'aménagement sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg ?



# Intégrer la stratégie de gestion des eaux pluviales

## Le cadre de référence et les orientations de l'étude de l'infiltration des eaux pluviales

### 1.1 La démarche « zéro rejet des eaux pluviales » de l'Eurométropole de Strasbourg : logique et priorités

L'aménagement urbain à réaliser, que ce soit dans le cas d'une requalification ou d'un aménagement nouveau, doit prendre en compte une gestion intégrée des eaux pluviales. L'eau doit être perçue comme une ressource, un atout paysager et non comme un problème. Ainsi le maître d'œuvre doit amener cette thématique au premier plan de sa réflexion sur l'aménagement à réaliser.

La gestion intégrée des eaux pluviales dans le projet n'est pas une addition de techniques alternatives, c'est-à-dire se limitant à un rejet différé dans le réseau unitaire. Le principe est de proposer des aménagements qui maximisent l'infiltration des eaux de pluie tout en permettant un panel large d'usages et d'occupations de l'espace.

Fonctions et usages	Type de revêtement
<b>Déplacements</b>	
Déplacements PL	Voiries en enrobé
Déplacements VL	Voiries en enrobé pour les voies de circulation structurantes Voiries en enrobé infiltrant voire en pavés drainants pour voie de desserte
Déplacements de vélos	Pistes cyclables - enrobé infiltrant
Déplacements piétons	Stabilisé ensablé, pavés drainants avec écoulement vers espaces verts
Stationnement	Pavés drainants avec écoulement vers espaces verts Structure possiblement inondable (zone tampon) 1 arbre pour 4 places (obligation PLUi avec sa modification N°3)
<b>Loisirs</b>	
Jeu en accès libre : - City stade - Skate park et bowls - Aires de jeux / agrès de street workout	- Sol souple infiltrant - structure possiblement inondable (zone tampon) - Enrobé infiltrant - structure possiblement inondable (zone tampon) - Sol souple infiltrant ou stabilisé - structure possiblement inondable (zone tampon)
Détente / pique-nique (tables, bancs, transats et tonnelles) Aire de barbecue	Gazon - prairie - verdure
Potagers - vergers - jardins thématiques	Espace de pleine terre végétale
<b>Événementiel</b>	
Places publiques	Stabilisé ensablé, pavés drainants, en dévers vis-à-vis des espaces verts et arbres
Structures dédiées aux spectacles et aux événements sportifs	Enrobé infiltrant - structures possiblement inondables (zone tampon) Ombagé naturellement - structures créant de l'ombre

Tableau présentant les revêtements de surface à privilégier en fonction des usages attendus.

- **L'objectif est de donner d'autres fonctions aux ouvrages et aux espaces extérieurs**, en prévoyant l'inondation ponctuelle et maîtrisée de certains espaces. Suivant les orientations nationales et la doctrine régionale du Grand Est, l'Eurométropole préconise de gérer la pluie au plus près de là où elle tombe au sein d'une emprise,

de procéder a minima à l'infiltration et/ou réutilisation systématique des pluies courantes<sup>1</sup>, en privilégiant dans cet ordre :

- l'infiltration dans le sol (et la réutilisation) ;
- le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ;
- le raccordement en dernier recours vers un réseau unitaire.

L'objectif n'est pas de créer d'ouvrages supplémentaires dédiés à la gestion de l'eau par le réseau d'assainissement.

- **La logique de gestion des eaux de pluies est intégrée au projet d'aménagement selon la séquence suivante :**

**ÉVITER** : le projet s'éloigne le moins possible de la situation naturelle du site (limitation des imperméabilisations, limitation des ruissellements, limitation à la source des apports de polluants) :

- limiter au maximum l'imperméabilisation des espaces, en préservant les sols pour gérer les petites pluies, éviter le ruissellement en gérant l'eau au plus proche de l'endroit où elle tombe par des dispositifs multiples d'infiltration ;
- améliorer, le cas échéant, l'existant en rendant les sols perméables et en déconnectant tout rejet vers les réseaux pour les petites pluies dès que l'opportunité se présente.

**RÉDUIRE** : prise en compte des volumes d'eaux générés par les pluies et gestion dans le périmètre de l'opération. Si tout ne peut pas être infiltré/réutilisé, réduire l'impact de la pluie en maîtrisant le débit de fuite :

- infiltration/réutilisation de l'eau pluviale et acheminement vers des espaces de stockage à l'air libre et multifonctionnels, voire enterrés en cas d'impossibilité ;
- en cas de dépassement des possibilités, acheminer l'excédent vers un rejet de surface ou en cas d'impossibilité au réseau pluvial, et régulé en débit en tenant compte des enjeux sur l'aval et des prescriptions.

**ANTICIPER** : à l'échelle d'un projet, on parlera plutôt d'anticipation que de compensation :

- anticipation des écoulements des eaux pluviales (axes d'écoulement, parcours de moindre dommage...) et notamment les zones susceptibles d'être inondées lors des pluies exceptionnelles ;
- anticipation des contraintes géotechniques pour mettre en place des dispositifs d'infiltration adaptés ;
- anticipation des risques éventuels de pollution et prévoir une dépollution pour les zones à fort risque de pollution (autoroutes, aéroports, industries ...).

- **La qualité de l'aménagement des espaces extérieurs est indissociable du projet** : chaque projet d'aménagement ou de requalification d'espaces extérieurs est l'occasion d'améliorer le cadre de vie proposé aux habitants, avec des espaces accordant une plus grande place à la nature, aux équipements récréatifs et aux déplacements en modes actifs (piéton, vélo). La maîtrise d'œuvre doit par conséquent réduire la surface en enrobé et/ou revêtements de sol imperméables en conservant le nombre de places de stationnement demandé et garantissant un niveau minimum d'accessibilité. À titre d'information, une réduction des espaces en enrobé de 30 % au profit d'espaces de pleine terre est jugé satisfaisant.

<sup>1</sup> La définition des différents types de pluie est précisée dans le § 1.3 « Les conditions des études d'infiltration des eaux de pluie ».

## 1.2 Le contexte réglementaire et les documents de référence de l'Eurométropole de Strasbourg

En application de l'article 5 de **l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement<sup>2</sup>**, l'Eurométropole de Strasbourg demande au maître d'œuvre de réaliser un diagnostic de la gestion actuelle des eaux pluviales et de concevoir une gestion alternative des eaux pluviales par des techniques priorisant leur infiltration, son fonctionnement après aménagement et l'évaluation des mètres cubes détournés des réseaux d'assainissement selon le mode de calcul de l'Eurométropole qui figure dans la fiche C2 : Méthode de dimensionnement et gestion des eaux pluviales.

Les principes de gestion des eaux pluviales de l'Eurométropole de Strasbourg s'accorde avec **la note de doctrine sur la gestion des eaux pluviales en région Grand Est.<sup>3</sup> (cf annexe 5.1)**

**Le règlement d'assainissement collectif de l'Eurométropole** intègre ces dispositions réglementaires et techniques depuis 2008, dont des extraits sont présentés dans la fiche B1 : S'inscrire dans la stratégie et le règlement de l'Eurométropole.

## 1.3 Les niveaux de pluies de projet à considérer pour la réalisation des études

Les systèmes de gestion des eaux pluviales doivent remplir différents rôles en fonction des conditions pluviométriques depuis les pluies faibles jusqu'aux pluies exceptionnelles. La série de pluies du projet est compatible avec le régime pluviométrique local, la morphologie du bassin-versant et le niveau de risque éventuellement défini localement par l'Eurométropole (cf la fiche C2 : Méthode de dimensionnement et gestion des eaux pluviales).

Le dossier d'un candidat à un appel d'offre doit faire apparaître les calculs et l'approche pour deux niveaux de service suivants :

- **Les pluies dites courantes** correspondent à des pluies faibles jusqu'à des pluies de période de retour inférieur à un an.
- **Les pluies moyennes à fortes** correspondent à une période de retour de 1 an et jusqu'à 10 ans sur domaine privé (20 ans sur domaine public). En l'absence de zonage pluvial le précisant, un calcul de dimensionnement plus poussé est nécessaire.

Au-delà, le dossier devra démontrer la résilience du projet face aux **pluies exceptionnelles (au-delà de la pluie de retour 20 ans)<sup>4</sup>** en indiquant les directions d'écoulement et les zones qui s'inonderont.

## 1.4 Le périmètre de l'étude de l'infiltration des eaux pluviales

Le champ de l'étude de l'infiltration des eaux de pluies devra impérativement tenir compte du périmètre du bassin versant drainé et ne peut se limiter au strict périmètre du projet d'aménagement.

L'étude définit le potentiel de dé-raccordement des eaux pluviales sur le bassin versant et son impact sur le projet d'aménagement (domaine public, domaine privé communal, activités économiques raccordées, copropriétés). Ce périmètre sera transmis par le Service Eau et assainissement.

# 2

## Intégrer la stratégie de gestion des eaux pluviales Rôle et devoir du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre

### 2.1 La responsabilité du maître d'ouvrage

Elle est engagée sur les différents sinistres ou dommages qui pourraient se produire de la conséquence directe du fonctionnement ou de la présence de son ouvrage. **Il lui appartient donc de valider la conception, le dimensionnement et les modalités d'entretien de ses ouvrages pour qu'ils soient adaptés à tous les régimes de pluie.**

Le suivi du dossier d'aménagement pour la partie infiltration des eaux de pluie sera organisé par l'Eurométropole au sein des différents services décisionnaires, pour :

- d'une part décider le scénario d'aménagement répondant le mieux aux exigences de l'Eurométropole en termes d'infiltration des eaux de pluie ;
- d'autre part valider le dossier d'aménagement pour le dépôt du permis de construire.

Un logigramme de suivi des dossiers est présenté à la suite des fiches techniques.

### 2.2 Le rôle du maître d'œuvre et/ou du porteur de projet

Il doit concevoir son projet dans le respect des principes de gestion des eaux pluviales mentionnés dans la « Note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en Région Grand-Est<sup>3</sup> » de février 2020 et de la réglementation du PLUi, concernant l'infiltration des eaux de pluie et le respect de la biodiversité.

Le porteur de projet doit également veiller au respect des orientations présentées dans les fiches techniques guidant les études et la réponse des candidats (cf la fiche C3 : Comment choisir son bureau d'études ?) et s'assure de leur bonne prise en compte par tous les acteurs (architecte, bureaux d'études et maître d'œuvre).

Il doit échanger le plus tôt possible avec le référent du dossier au Service de l'Eau et de l'assainissement renseigné ci-après pour vérifier la bonne orientation du projet dès sa conception.

<sup>2</sup>Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031052756>

<sup>3</sup>Source : [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine\\_pluviale\\_grand\\_est\\_comprese.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine_pluviale_grand_est_comprese.pdf). Cette note a été élaborée par la DREAL Grand-EST, les DDT de la région, les agences de l'eau de la région et le CEREMA Grand Est. Sa lecture est fortement recommandée

<sup>4</sup>Coefficients de Montana 10 ans et 20 ans transmis par le service de l'Eau et de l'Assainissement.

# 3

Intégrer la stratégie de gestion des eaux pluviales

## Les attentes de l'Eurométropole concernant l'infiltration des eaux pluviales dans les projets d'aménagement

Le maître d'œuvre du projet d'aménagement doit s'assurer de la présence dans son équipe d'une compétence et d'une expertise en matière de gestion intégrée des eaux pluviales. Les éléments suivants permettront au pilote du projet de bien cerner et comprendre les attentes de l'Eurométropole en matière d'études, de scénarios d'aménagement et d'instruction du permis de construire.

### 3.1 Élaboration préalable d'un diagnostic de fonctionnement existant et étude des possibilités d'infiltration

#### 3.1.1 Diagnostic du contexte géographique et de la gestion des eaux de pluie préexistante au projet

Le diagnostic attendu doit mesurer l'écart entre la situation existante et l'objectif de « zéro rejet » des eaux de pluie dans le réseau d'assainissement. Il s'agit donc d'étudier en détail le contexte et l'état de l'emprise du projet afin de définir le potentiel d'infiltration des eaux de pluie. De ce diagnostic découlent les scénarios d'aménagement qui proposent des solutions permettant d'atteindre le *zéro rejet* vers le réseau unitaire.

Le diagnostic comprend les éléments suivants :

- **L'étude du comportement actuel des écoulements des eaux de pluie** sur le périmètre d'étude pertinent indiqué à la Maîtrise d'œuvre par le service Eau et assainissement. L'étude du contexte géographique permet d'estimer le volume d'écoulements. Il est complété par la **caractérisation précise de l'imperméabilisation existante sur l'emprise du projet** (pentes, ruissellements préférentiels, coefficient de ruissellement, surface active...) ; il est nécessaire d'explicitier comment les différentes pluies de projet ont une incidence sur les aménagements existants (voiries, parking, espaces verts, équipements)
- **La liste les ouvrages de gestion des eaux de pluie existants à proximité** en indiquant leur calibrage, leur capacité en mètres cubes et leur temps de vidange. Le diagnostic doit détailler la répartition (en m<sup>3</sup>) des eaux de pluies infiltrées, rejetées en milieu naturel et rejetées dans le réseau d'assainissement, et ce en fonction des deux pluies de projet. Enfin, il s'agit d'indiquer la résistance desdits ouvrages aux événements exceptionnels (pluie exceptionnelle ou aléas climatiques majeurs).
- **L'identification du potentiel des espaces pouvant être rendus perméables** par une (ré)organisation spatiale du secteur à aménager. Celle-ci doit favoriser l'infiltration des eaux de pluie, améliorer la qualité du cadre de vie, le fonctionnement du quartier et les usages des habitants.
- **L'état des lieux précis de la nature et de la composition des sols.** Une vérification des contraintes géologiques majeures à l'infiltration des eaux pluviales est attendue, par la réalisation de sondages du sol devant définir son degré de perméabilité. Le maillage des sondages réalisés doit comporter un nombre suffisant de points pour permettre l'élaboration de plusieurs scénarios d'aménagement. Les sondages de sol

doivent être réalisés sur une profondeur d'au moins 150 centimètres<sup>5</sup>. Il convient également d'indiquer la hauteur de sol insaturée, la proximité de la nappe phréatique ou de sols pollués, d'éventuels encombrements du sous-sol, la présence de périmètres de protection de captage d'eau.

### 3.1.2 Étude de la faisabilité d'infiltration du projet selon un ordre de priorité

#### 3.1.2.1 Vérification de la possibilité d'infiltrer les eaux de pluie

Selon les données du diagnostic recueilli en amont, le maître d'œuvre analysera la faisabilité d'infiltrer les eaux pluviales pour son projet d'aménagement. Le projet devra intégrer une surface suffisante pour gérer les eaux de pluie selon les niveaux de service précisés au § 1.3. Si l'infiltration s'avère non réalisable pour la gestion d'une partie ou de la totalité du volume des eaux pluviales, le maître d'œuvre étudie la possibilité d'un rejet au milieu naturel. Cette impossibilité d'infiltrer doit être dûment motivée en s'appuyant sur des éléments précis et chiffrés (nature et occupation des sols...)

#### 3.1.2.2 Vérification de la possibilité d'un rejet au milieu naturel

Le maître d'œuvre se rapproche du gestionnaire du cours d'eau ou milieu de rejet envisagé du réseau d'assainissement pour obtenir les hypothèses de dimensionnement de ses ouvrages (canalisations, ouvrages de régulation, techniques alternatives, dispositifs de prétraitement...), selon le débit de fuite limité qui lui sera fourni. Sur cette base, il propose et dimensionne un dispositif permettant de rejeter les eaux pluviales dans le milieu naturel qui sera détaillé dans la présentation des différents scénarios d'aménagement.

#### 3.1.2.3 Raccordement au réseau unitaire

En dernier recours<sup>6</sup>, le maître d'œuvre explore la possibilité d'un raccordement au réseau d'assainissement. S'il n'existe pas de raccordement sur l'aménagement existant, il se rapproche du gestionnaire du réseau pour obtenir les hypothèses de dimensionnement de ses ouvrages (canalisations, ouvrages de régulation, techniques alternatives, dispositifs de prétraitement...), selon le débit de fuite limité qui lui sera fourni. En cas d'imperméabilisation supplémentaire par rapport à la situation existante non gérée par infiltration, le maître d'œuvre étudie la faisabilité d'une mesure compensatoire (déraccordement d'un parking...) sur une autre partie du bassin versant de son projet, conformément aux orientations du SRADDET (règles 2 et 25). En cas d'impossibilité de gérer les eaux à l'échelle du projet, le pétitionnaire devra en fournir la démonstration conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015, lui permettant un rejet des eaux pluviales dans le réseau unitaire. Les projets insuffisamment ambitieux en matière d'impact et de modalités de gestion des eaux de pluie feront l'objet de demandes de compléments qui suspendront l'instruction du dossier.

<sup>5</sup>Une perméabilité de  $K = 10^{-6}$  m/s ou  $10^{-7}$  m/s (avec K le coefficient de perméabilité) n'est pas considérée comme réhibitoire. Le maître d'œuvre pourra présenter des ouvrages adaptés, notamment avec un sol reconstitué.

<sup>6</sup>Lorsque les eaux pluviales sont à l'origine rejetées au réseau unitaire, le maître d'œuvre doit de même effectuer le diagnostic de déraccordement des eaux pluviales. Le fonctionnement actuel sera conservé uniquement s'il est prouvé que l'infiltration des eaux pluviales ou le rejet au milieu naturel n'est pas faisable techniquement ou économiquement.

## 3.2 Élaboration de scénarios d'aménagement et de gestion des eaux de pluie

Le maître d'œuvre doit proposer au moins deux scénarios d'aménagement. Pour chaque scénario d'aménagement, les éléments suivants devront être présentés et chiffrés.

### 3.2.1 Caractéristiques générales du projet d'aménagement

La formulation de chaque scénario d'aménagement doit débiter par la présentation de quelques caractéristiques générales :

- le bilan des surfaces perméables (avant et après aménagement) en m<sup>2</sup>
- surface totale de toitures déconnectée du réseau unitaire (en mètres carrés) et volume d'eau de pluie non rejetée correspondant, pour les deux types de pluie de projet (en m<sup>3</sup>)
- la longueur totale des chemins de l'eau (en m linéaires)
- la surface tampon totale (en m<sup>2</sup>)
- bilan du nombre d'arbres (avant et après aménagement)

### 3.2.2 Techniques d'infiltration, de rejet en milieu naturel ou de gestion alternative retenues

À ce stade en phase études préliminaires il est demandé de préciser le volume d'eaux de pluie géré pour chaque installation et pour chaque pluie de projet. Les différentes installations devront être présentées en quatre catégories, reprenant les différents types de gestion des eaux de pluie :

- installations permettant l'infiltration des eaux de pluie
- installations rejetant les eaux de pluie en milieu naturel
- techniques alternatives de rejet différé (abattement, zones tampon)
- installations de rejet en réseau unitaire

Pour chaque installation nécessitant un prétraitement, il convient de préciser la nature et le calibrage du dispositif requis (filtration ou traitement).

### 3.2.3 Résultats attendus en matière de comportement des eaux de pluie

Après avoir détaillé une modélisation pour chaque technique employée (§ 3.2.2), les résultats attendus à l'échelle du projet devront être présentés de manière synthétique.

En fonction des deux pluies de projet et sur l'ensemble du secteur, il s'agit de fournir un bilan du comportement desdits espaces avec une carte des chemins d'eau intégrant les zones tampon. Le comportement de l'eau doit être complété d'indicateurs de mesure précis à l'échelle du projet, comme le nombre de m<sup>3</sup> déconnectés, le temps global d'écoulement et de vidange des ouvrages.

En outre, il convient de modéliser la situation en pluie exceptionnelle et prouver la résilience du système de gestion des eaux de pluie envisagé (espaces inondés et durée des inondations, cheminements et accès préservés...).

### 3.2.4 Modalités d'entretien et d'usage des installations et des équipements

À la livraison des espaces, le maître d'œuvre devra proposer un plan d'entretien des ouvrages réalisés à destination des futurs gestionnaires. Celui-ci doit comprendre :

- le type de prestation nécessaire :
  - les ouvrages hydrauliques avec des besoins spécifiques d'entretien, basé notamment sur une dimension et un pendage des ouvrages vérifié après travaux. surtout pour les ouvrages plus complexes, une note explicative du projet avec l'attention première pensée lors de la conception /usage du site
  - l'arrosage, qui doit être prévu les premières années de la vie des individus plantés, jusqu' à 3 ans après leur pose. En raison du réchauffement climatique, ce délai peut être allongé jusqu'à 5 ans. La création de circuits d'irrigation est de plus en plus rare et n'est pas recommandée.
  - le salage, qui doit faire l'objet d'une attention particulière du fait de la tolérance espèces au sel de salage et du risque d'altération des eaux de ruissellement. La pratique du salage étant en baisse, il est conseillé de trouver des moyens alternatifs et de préconiser un recours minimal au salage.
- le nombre d'heure(s) par intervention
- la fréquence annuelle par type d'interventions

La durée de vie de chaque installation devra être précisée.

Si certains ouvrages appartenant à une commune peuvent servir de zone de débordement des eaux pluviales, une convention doit être établie entre les parties prenantes du projet.

### 3.2.5 Coût global du scénario d'aménagement

Un chiffrage des coûts de chaque scénario est demandé « en coût global », c'est-à-dire avec deux composantes :

- Le coût initial de réalisation des installations de gestion et d'infiltration des eaux de pluie.
- L'estimation des coûts d'entretien des installations, chiffrant les modalités d'entretien préalablement détaillées et pour la durée de vie de l'ouvrage, ou à défaut pour une durée de 15 ans.

### 3.2.6 Bilan synthétique du dispositif de gestion des eaux de pluie et du cadre de vie résultant du projet

Un bilan synthétique du scénario explicitera les points forts et les points faibles de celui-ci par rapport aux autres. Ce bilan devra comparer les projets d'aménagement de manière quantitative et qualitative. Les scénarios seront évalués sur le dispositif de gestion des eaux de pluie qu'ils proposent et sur la qualité du cadre de vie des habitants et usagers des espaces.

**Seul un scénario sera retenu par les services décisionnaires (Service Eau et assainissement, Service Aménagement du territoire et projets urbains) pour l'instruction du permis de construire ou du permis d'aménager (cf. logigramme C4, p 45).**

# B

## Quelques éléments techniques pour m'aider dans la conception des espaces extérieurs ?

*Il revient à chaque porteur de projet d'appréhender les ambitions que portent l'Euro-métropole de Strasbourg en matière d'infiltration des eaux de pluie et d'intégrer les enjeux qui y sont liés, dès la conception de son projet.*

*Ces fiches rassemblent des éléments réglementaires, des solutions techniques et des points de vigilance pour garantir une qualité du cadre de vie (sécurité et bien-être résultant du projet d'aménagement).*

### Légende des pictogrammes utilisés dans les fiches ci-après



Permet l'infiltration des eaux de pluie



Favorise un développement de la biodiversité



Contribue au rafraîchissement des espaces



Risque de renforcer le phénomène d'îlot de chaleur



Niveau d'investissement de la solution



## Éléments techniques pour la transformation des espaces extérieurs

# S'inscrire dans la stratégie et le règlement de l'Eurométropole

### La stratégie du PLU – PADD

Le PLU de l'Eurométropole de Strasbourg a été adopté en décembre 2016. Il a fait l'objet d'une procédure de révision pour intégrer 5 nouvelles communes en septembre 2019 suite à la fusion de l'Eurométropole avec la communauté de communes « Les Châteaux ». Il couvre ainsi l'ensemble du territoire métropolitain.

L'Eurométropole de Strasbourg inscrit son développement dans une perspective d'aménagement durable et résilient comme le souligne le PADD du PLU. La gestion des eaux pluviales y est abordée notamment pages 33 et 38.

(Lien PADD - <https://www.strasbourg.eu/projet-d-amenagement-et-de-developpement-durable>)

#### **Orientation n°4 – page 38 PADD : garantir la qualité de l'eau.**

*Dans les secteurs de captage d'eau, les usages sont restreints et l'occupation des sols est adaptée à la protection de la ressource en eau. D'autre part, la gestion des eaux pluviales traitée au plus près possible du cycle naturel de l'eau évitera la surcharge du réseau d'assainissement unitaire, ce qui participe à l'amélioration de la qualité générale des eaux superficielles et est une réponse face à l'aggravation des épisodes pluvieux intenses.*

Limiter la consommation d'espaces et réduire l'impact du développement urbain est indispensable pour garantir l'infiltration des eaux de pluie et leur écoulement. La priorité est donnée aujourd'hui à la rétention et à l'infiltration à la source des eaux de pluies, plutôt que de collecter ces eaux dans les réseaux, qu'ils soient unitaires ou séparatifs. Les annexes sanitaires (tome 2 des annexes du PLU) regroupent les informations en matière d'assainissement, d'alimentation en eau potable et de gestion des déchets : <https://www.strasbourg.eu/les-annexes-du-plu>

### La stratégie opérationnelle à différentes échelles

Document à la fois stratégique et réglementaire, le PLU appréhende la gestion des eaux pluviales à différentes échelles de la construction, de la parcelle, du lotissement, du quartier. (PLU - EMS Tome 2 annexe 8.3 page 25/38

[https://www.strasbourg.eu/documents/976405/2401746/8-PLU+EMS\\_Annexes\\_TOME2\\_sept+2019.pdf/131f2ebf-d78a-ff42-4f41-f48dc737082e](https://www.strasbourg.eu/documents/976405/2401746/8-PLU+EMS_Annexes_TOME2_sept+2019.pdf/131f2ebf-d78a-ff42-4f41-f48dc737082e)

La gestion des eaux pluviales dépend du niveau de perméabilisation des espaces. Deux mesures permettent de répondre à cet enjeu :

- **la préservation des espaces agricoles et naturels** à hauteur de 50 % du territoire classée en zone inconstructible joue un rôle essentiel, par leur état perméable et leur végétation, pour le fonctionnement écologique mais aussi économique et social de l'agglomération.
- **en milieu urbain, l'équilibre entre espaces imperméabilisés et espaces perméables** a une influence prépondérante tant sur la place de la nature et de l'eau en ville, que sur l'adaptation au changement climatique ou encore du lien social.

- **à l'échelle des projets**, il s'agit de réfléchir à de nouvelles formes urbaines générant moins de surfaces imperméables, de réduire l'impact des nouveaux aménagements sur l'écoulement et l'infiltration des eaux pluviales, favorisant ainsi la sauvegarde et la plantation d'arbres pour perpétuer le cycle naturel d'évapotranspiration et d'infiltration.

Voir le règlement écrit et notamment les articles 1, 2 4, 9 et 13 des dispositions applicables à toutes les zones et par zone : <https://www.strasbourg.eu/reglements-ecrit-et-graphique-du-plu-eurometropole>.

Voir l'OAP thématique Trame Verte et Bleue (TVB) et les OAP sectorielles : tome 1 et 2 des OAP : <https://www.strasbourg.eu/orientations-amenagement-programmation-programmes-orientations-actions>

## La stratégie réaffirmée par le règlement d'assainissement

Le règlement d'assainissement s'impose à tous les projets urbains publics et privés de l'Eurométropole de Strasbourg. **L'infiltration des eaux de pluie, toitures comprises, est un élément à intégrer dès le départ dans la conception du projet.** Le permis de construire pourra être refusé si la conception du projet ne permet pas l'infiltration alors que les caractéristiques du sol et de la parcelle le permettent.

« Avant toute demande de raccordement des eaux pluviales au réseau public d'assainissement, **la gestion alternative à la parcelle devra être étudiée.** Si des **contraintes techniques indépendantes du projet** ne permettent pas la gestion de ces eaux in situ, le raccordement des eaux pluviales au réseau public pourra être autorisé sous conditions fixées par le Service de l'Eau et de l'Assainissement. »

Source : Règlement d'assainissement collectif de l'Eurométropole de Strasbourg

En parallèle de la promotion des dispositifs alternatifs, l'Eurométropole de Strasbourg mène également des travaux d'amélioration du réseau d'assainissement, et ce à plusieurs échelles. L'OAP thématique « Assainissement » du Tome 1 des OAP permet d'inscrire des actions définies dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement : <https://www.strasbourg.eu/orientations-amenagement-programmation-programmes-orientations-actions>

## Perspectives d'évolution du PLU

La modification numéro 3 du PLU intercommunal qui entrera en vigueur en 2021 renforce les obligations quant à la présence de nature et de biodiversité dans les opérations immobilières et d'aménagement.

- l'augmentation du nombre d'arbres requis dans les aménagements
- l'augmentation de la surface de pleine terre sur la parcelle d'un projet

La valeur environnementale des surfaces naturelles végétalisées et des végétaux sera mesurée à l'aune d'un coefficient de biotope par surface (CBS).

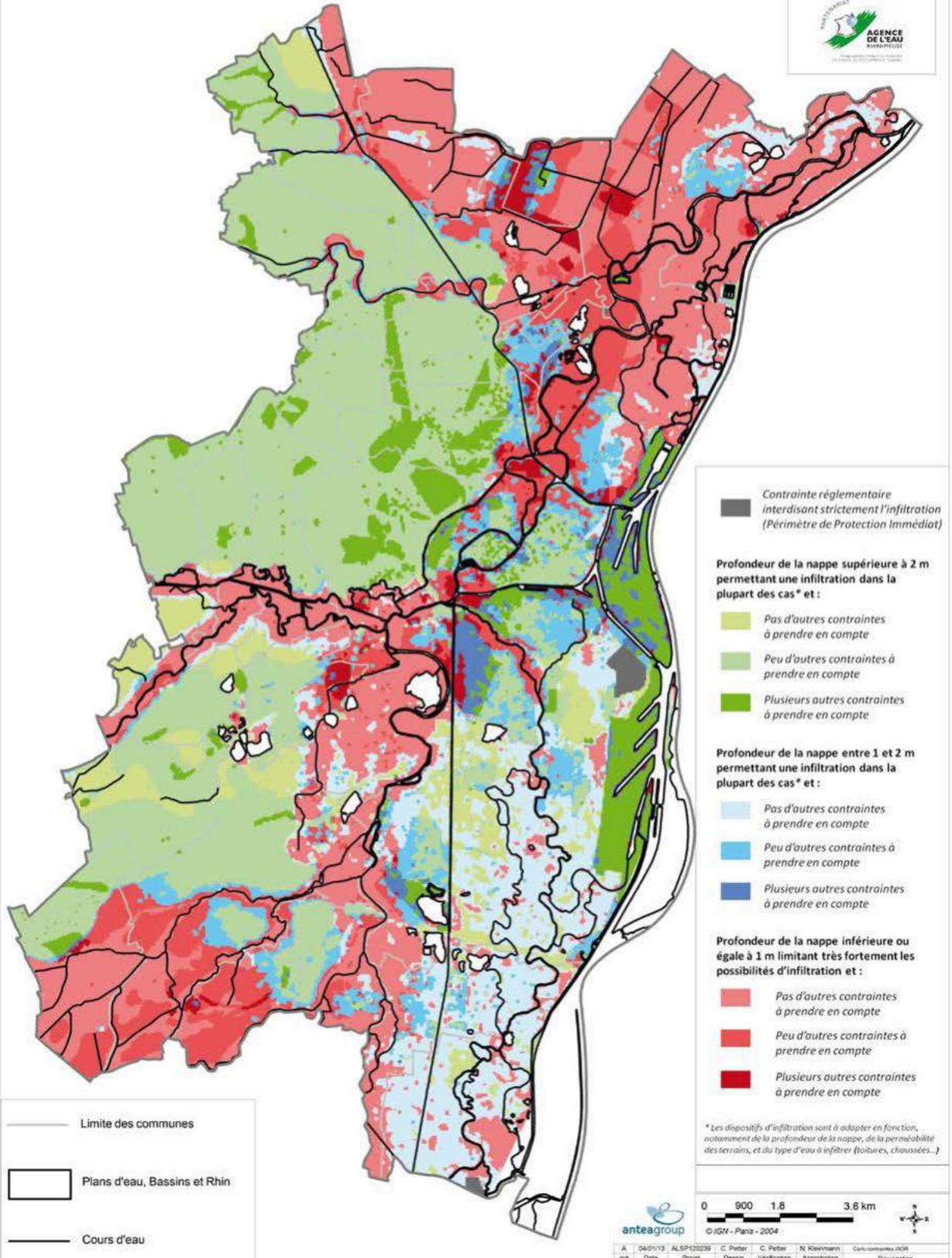
Des réflexions en cours visent à élaborer des principes d'aménagement de manière à concevoir des espaces non bâtis multi fonctionnels (mobilité, écologie, lien social et gestion des eaux pluviales...).

*NB : l'ensemble des documents sont accessibles dans la rubrique documents utiles sur les pages dédiées du site internet de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg.*

## Définition des potentialités d'infiltration des eaux pluviales sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg au regard des contraintes locales

### Cartographie des contraintes à l'infiltration des eaux pluviales sur le territoire de la CUS

Strasbourg.eu  
LA COMMUNAUTÉ URBAINE



— Limite des communes

□ Plans d'eau, Bassins et Rhin

— Cours d'eau

# 2

Éléments techniques pour la transformation  
des espaces extérieurs

## Conception et choix des matériaux des voies

### 1- LES PRINCIPES

**Principe d'écoulement des eaux de pluie vers les espaces verts positionnés 5 à 10 cm en deçà des cheminements piétons - vélo - rue .** Ainsi les espaces verts servent de « réceptacles » des eaux de pluie.



**Principe d'usage : toutes les surfaces doivent être perméables aux eaux de pluie à l'exclusion des voiries circulantes pour les véhicules légers et les poids lourds.**

- Seules les voies circulantes des parkings sont en enrobé imperméable pour assurer la pérennité de la structure de chaussée.
- Les cheminements piétons, les stationnements, les voies vertes et pistes cyclables sont des espaces perméables : les cheminements piétons et vélos sont en enrobés drainants, les stationnements sont en pavés drainants ou dalles alvéolaires avec substrat de mousse ou engazonné.



@ Ecovégétal

## 2- LES STRUCTURES PERMÉABLES ET USAGES

### Places de stationnement de parking – alternance aspect végétalisé et minéral

**La structure en dalles alvéolaires** en polyéthylène basse densité (issus du recyclage) forme l'armature des places de stationnement et permet un aspect végétalisé lorsqu'elle est remplie d'un substrat engazonné ou un aspect minéral lorsqu'elle est remplie de pavés drainants.

**Entretien :** piquetage et tonde 1 – 2 fois par an- rechargement en terre tous les 5 ans.

**Coût de l'entretien :** environ 4€ par an.

La place de stationnement doit être libérée un certain nombre d'heures dans la journée pour permettre aux végétaux de se développer.



### Pavés drainants : pose standard

**Pavés en béton standard mais avec écarteurs** (la taille et la perméabilité des joints permettent de drainer l'eau) les joints sont en matériaux drainants (gravillons ou concassés fin).

**Entretien :** difficile car pas de nettoyage mécanisé possible, piquetage et tonte entre les joints.



**Pavés en béton sans écarteurs :** à privilégier car l'entretien est plus facile et plus facile d'usage pour les personnes à mobilité réduite.

**Entretien :** mécanisable sans lavage aspiration.





## Pavés drainants avec aménagement paysager : Ombrage et chemin de l'eau

**Les pavés sont des îlots de chaleur** c'est pourquoi, **la couleur claire** est recommandée. Pour compenser l'effet chaleur, il est demandé de planter des arbres et / ou des espaces verts pour créer des îlots de rafraîchissement et absorber les eaux pluviales des stationnements et des allées piétonnes.



## Les enrobés drainants : voies vertes, voies cyclables

**Condition aménagement** : largeur des voies > 1,8 sans obstacle pour permettre la mécanisation.



### 3- ÉCONOMIE ET INFILTRATION DES EAUX DE PLUIE

En effet, l'assainissement des voies peut être supprimé si l'aménagement global intègre les chemins et les zones d'infiltration des eaux de pluie en quantité suffisante. Le coût global des travaux est ainsi largement moindre.

À titre indicatif, voici quelques fourchettes de prix d'investissement :

- Pour des dalles alvéolaires pré-remplies : 40 à 50 €/m<sup>2</sup>
- Pour une structure réservoir avec chaussée étanche : 240 à 290 €/ml
- Pour une structure réservoir avec chaussée poreuse : 270 à 450 €/ml
- Pour un revêtement de surface en dalles béton-gazon : entre 15 et 25 €/m<sup>2</sup>

#### **Les coûts d'entretien (coûts indicatifs) :**

Pour une chaussée poreuse :

- lavage simple : 1 €/m<sup>2</sup>/an environ
- lavage et changement de la couche de roulement : 3 €/m<sup>2</sup>/an
- entretien des dalles béton-gazon : 0,2 €/m<sup>2</sup>

#### **Remarque**

- Les revêtements perméables sur les voies de desserte minimisent le risque de pollution en cas de faible trafic.
- Les revêtements poreux ont une perméabilité égale à 100 fois les besoins d'infiltration de la pluie. Donc même lorsqu'ils sont colmatés, ils restent efficaces.
- Le coût d'entretien est équivalent voire moindre que le coût d'entretien d'une chaussée classique.

Liens utiles : <https://adopta.fr/fiches-techniques/>

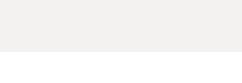
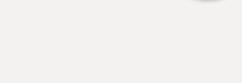
# 3

## Éléments techniques pour la transformation des espaces extérieurs

### Structures « tampon »



variable 1 à 2



#### Les voiries et parkings publics à inondation maîtrisée

Intégrées au plus tôt de l'étude, ces zones de stockage utilisent généralement l'espace public routier : la voirie (chaussée réservoir) ou les parkings permettant de stocker une faible lame d'eau de quelques centimètres en cas de fortes intempéries, avant un rejet des eaux pluviales vers une zone d'infiltration (sol sous-jacent, noue, tranchée drainante...).

Les matériaux de surface la composant pouvant être perméables ou non.

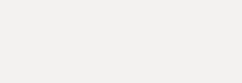
Ces structures doivent faire appel à la notion de résilience.



Parking inondable avec débordement vers une noue rue Baden Powell à Strasbourg



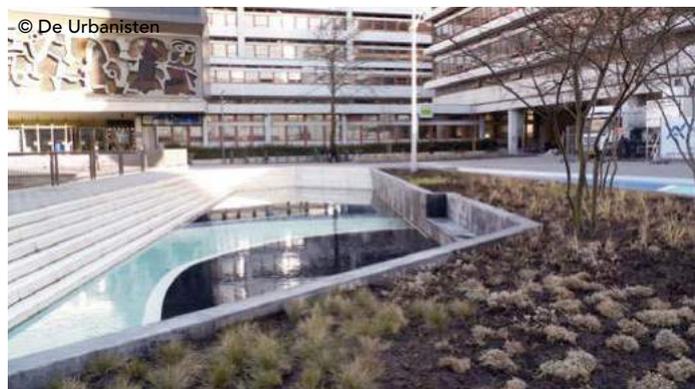
variable



variable 2 à 3

#### Les espaces multifonctionnels

Ces espaces sont avant tout destinés aux loisirs et activités communautaires : terrains de sport (tennis, skate-park), zones de détente, aires de jeux... Cependant leur conception en creux doit permettre un stockage d'un important volume d'eaux pluviales par forte pluie.



Water square Benthemplein à Rotterdam



Place des Bergeronnettes, quartier de la Meinau à Strasbourg

### gouttière stockante



(par arrosage)



## Le stockage au droit du bâti

Une partie des eaux de pluie peuvent directement être stockées au niveau des bâtiments.

Si la structure le permet, les toits peuvent servir à stocker l'eau pluviale : toits stockants et/ou végétalisés, jardins partagés/ agriculture urbaine...

Il est également essentiel de porter un regard sur l'économie circulaire et la réutilisation de l'eau pluviale vers les circuits d'eau de l'habitation ne demandant pas de potabilité (sanitaires, lave-linge...) ou pour l'arrosage des plantes. Des systèmes de réservoir de façade existent.

De plus, les gouttières actuellement raccordées au réseau unitaire peuvent être déconnectées vers des ouvrages d'infiltration, de type noues, rivières sèches, jardins de pluie... apportant une valeur paysagère à proximité immédiate des bâtiments.



Gouttière stockante type Reënstock à Paris

### toiture végétalisée



(surcôt par rapport à une toiture classique)



Toitures végétalisées du Centre administratif à Strasbourg

Liens utiles :

<https://www.lemoniteur.fr/article/rotterdam-watersquare-benthemplein-un-parc-urbain-qui-se-joue-de-la-pluie.1405184>

<https://seinesaintdenis.fr/L-eau-dans-la-ville.html>

<http://www.espacepublicetpaysage.com/2019/03/01/des-aires-de-jeux-entierement-permeables/>

[https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD\\_TOITURES.pdf](https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD_TOITURES.pdf)

<http://www.faireparis.com/fr/projets/faire-2018/reservoir-deau-de-facade-1347.html>

# 4

## Éléments techniques pour la transformation des espaces extérieurs

### Végétalisation et infiltration des eaux pluviales

Différents types de végétalisation peuvent être mis en place au niveau des ouvrages de gestion des eaux pluviales. La principale difficulté réside dans le choix des espèces, qui doivent pouvoir dans certains cas assumer la présence d'eau mais également résister à de longues périodes de sécheresse. La prise en compte de l'ensoleillement, de la topographie, de la nature des sols et des usages est primordiale pour un bon développement des végétaux. Il faut également garder à l'esprit qu'un système racinaire très développé permet l'amélioration de la qualité du sol et de sa perméabilité, d'où l'intérêt d'un sol bien décompacté au départ.

Pour que ces espaces jouent pleinement un rôle en terme d'accueil de la biodiversité, il est important de planter des espèces locales (1), diversifiées et en multistrates. Un couvert arboré présentera une plus-value pour le rafraîchissement et l'ombrage.



#### L'enherbement type gazon

Cette technique de végétalisation est simple d'entretien et couvre le sol rapidement, toutefois la tonte régulière ne permet pas l'accueil d'une riche biodiversité et le phénomène d'évapotranspiration reste relativement faible.

Le mélange choisi pourra intégrer notamment des légumineuses, plus résistantes aux périodes de sécheresse et fertilisantes pour le sol, avec une majorité de graminées qui recouvrent rapidement la surface semée.

Afin de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur et pour augmenter la capacité d'infiltration, on peut recommander de laisser courir les gazons, en se limitant à la tonte de bandes de propreté (accotements à proximité des circulations). C'est l'usage qui détermine la classe de gestion et le maître d'œuvre doit s'appuyer sur le diagnostic initial et les usages projetés pour définir le nombre d'espaces verts que l'on souhaite accessibles (donc tondus).



Une noue enherbée à Oberhausbergen



## Les arbres et arbustes

Des arbres ou arbustes peuvent également être plantés sur des ouvrages de pleine terre. Ils doivent être placés de manière à pouvoir pomper l'eau par leur racine (par exemple en fond de noue ; par des fosses parallèles) et rafraîchir ainsi le secteur grâce au phénomène d'évapotranspiration et d'ombrage.



Noue avec arbustes à Lipsheim



## Les murs végétalisés et plantes grimpantes

Il faut distinguer les murs végétalisés complets, demandant un arrosage sur l'ensemble de la structure, des murs recouverts de plantes grimpantes plantées en pied de bâtiment avec arrosage simple au niveau des racines (plus recommandé que la première option). Dans cette deuxième éventualité, il convient d'assurer une plantation en pleine terre des grimpants et une arrivée d'eaux de pluie en base du mur. Par ruissellement. En raison de ses spécificités d'entretien, l'option d'un mur végétalisé doit être discutée le plus en amont possible avec le propriétaire des murs et/ou bâtiments concernés afin de s'assurer de sa capacité à l'entretenir.

si mur végétalisé

si plantes grimpantes

Liens utiles :

[Guide de la Despu \(attente de la réponse de Michael\)](#)

[https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD\\_GUIDE\\_FLORE.pdf](https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD_GUIDE_FLORE.pdf)

[https://www.citeverte.com/fileadmin/Citeverte\\_Ressources/PDF/Publication\\_Gemapi\\_RapportONE-MA-PlanteEtCite-ARRDHORGENIPLANT.pdf](https://www.citeverte.com/fileadmin/Citeverte_Ressources/PDF/Publication_Gemapi_RapportONE-MA-PlanteEtCite-ARRDHORGENIPLANT.pdf)

<https://nungesser-semences.fr/index.php?page=Primula>

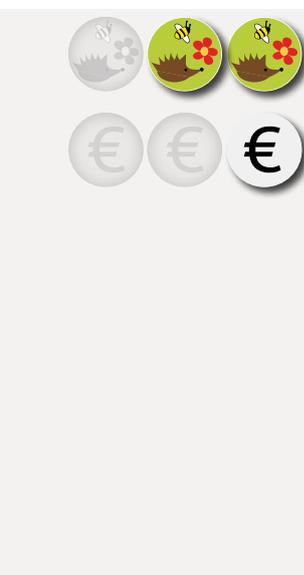


## Les prairies fleuries

À base de graminées et fleurs sauvages, ces espaces plantés sont des zones précieuses pour la conservation de la biodiversité en ville, surtout lorsqu'ils sont combinés à une fauche tardive. Elles sont très favorables aux pollinisateurs.



Une noue fleurie à Montbéliard



## Les plantes grasses

Sur des terrains sableux ou des gravillons, il est possible de planter des plantes grasses, elles demandent peu d'entretien et sont pérennes dans le temps. Elles peuvent être favorables aux pollinisateurs.



Plantes grasses sur une couverture de tranchée drainante à Oberschaeffolsheim

## Rappel sur les noues

Sur sa forme, le fond de la noue doit être plat sur une largeur de 60cm minimum afin de pouvoir être tondue, contrairement à un fossé qui doit s'entretenir manuellement. Le ratio largeur profondeur de 1 pour 3 est à respecter. Il est donc déconseillé d'augmenter la profondeur d'une noue pour réduire sa largeur, sauf si un environnement urbain dense peut contraindre à ce choix. Quand le contexte le justifie donc, une pente de 2 pour 1 est donc acceptable.

# 5

## Éléments techniques pour la transformation des espaces extérieurs

### Sécurité et bien-être

#### Assurer la sécurité aux abords des ouvrages

Tout ouvrage à ciel ouvert respecte les normes de mise en œuvre en pente douce et doit être sécurisé, notamment avec la mise en place d'une clôture adaptée si besoin. Chaque ouvrage comporte un plan de gestion listant les risques d'entretien pour les agents et les moyens de les garder en sécurité lors de leur intervention.

*Nota : les clôtures sont pensées pour rester perméable à la libre circulation des petits espèces vers l'ouvrage.*

#### Informier pour une compréhension et un respect des ouvrages

Ces panneaux informatifs sont mis en place aux abords des ouvrages inondables accessibles par les usagers. Ces panneaux à vocation pédagogique renseignent sur la nature et fonction de l'ouvrage, la faune et flore présente, les bienfaits procurés à l'environnement immédiat (îlots de fraîcheur, biodiversité et les usages autorisés).

#### Limiter les nuisances dans le voisinage

Les ouvrages sont conçus en limitant tout risque sanitaire pour le voisinage. Les temps de vidange des ouvrages à ciel ouvert sont en adéquation avec le guide technique de la collectivité.

Au-delà de 5 jours de stagnation, des odeurs peuvent être signalées, ainsi qu'un risque de prolifération du moustique tigre. Toutefois, le risque étant très limité dans ce type d'ouvrage, la sensibilisation et l'information de la population restent la priorité pour mener à bien les diverses opérations de technique alternative prévues.



Bassin de rétention avec clôture 2m semi-rigide à Schiltigheim



Panneau informatif du risque d'inondation dans l'espace dédié à l'ouvrage à Geispolsheim



Noue pendant un fort événement pluvieux à Lipsheim

Liens utiles :

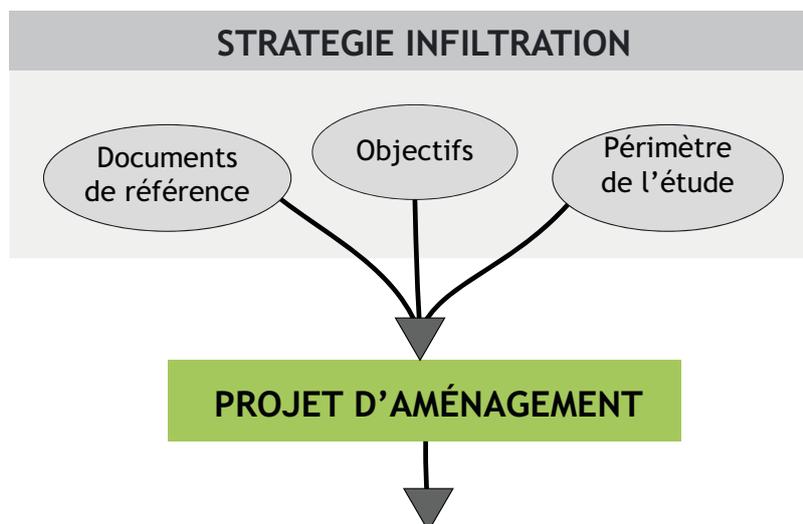
<https://www.graie.org/othu/pdf/othu/SYNTHESEGRAIE-Moustiques-OTHU2017.pdf>

<https://www.eau-rhin-meuse.fr/sites/default/files/eaupluviales-outil-techniquesalternatives-dangerstanov2016.pdf>

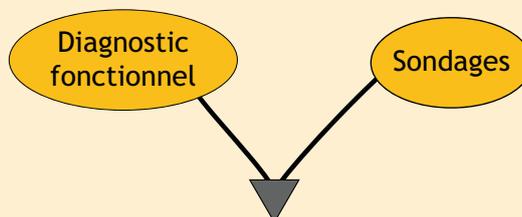


Comment articuler le déroulé de mon projet  
avec les services de la Ville  
et de l'Eurométropole de Strasbourg ?

## Présentation du dossier d'infiltration des eaux de pluie



### SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT POUR LE DOSSIER D'INFILTRATION



Plusieurs Scénarios à proposer, détaillant les points suivants :

	scénario 1	scénario 2	scénario 3
<b>Caractéristiques général sur la gestion des eaux de pluie :</b> Surface déperméabilisée, surface de toitures dé raccordées du réseau d'assainissement, chemins de l'eau selon les types d'épisodes pluvieux, volume global de pluie infiltré par rapport au volume rejeté en milieu naturel et u volume rejeté dans le réseau d'assainissement...			
<b>Techniques et ouvrages proposés :</b> Nombre et nature des ouvrages dédiés à l'infiltration des eaux de pluies, au rejet en milieu naturel ou à défaut rejeté vers le réseau d'assainissement.			
<b>Résultats attendus en terme de gestion des eaux de pluie :</b> Temps d'écoulement des eaux, contraintes sur les usages des personnes...			
<b>Modalités d'entretien :</b> Nombre et fréquence des interventions nécessaire à l'entretien des espaces extérieurs.			
<b>Coût global de l'aménagement proposé :</b> Coût initial des aménagements proposés et coût global de l'entretien sur 15 ans			
<b>Bilan synthétique du scénario :</b> Points forts, point faibles, partis pris paysagers, nouveaux usages permis...			

Ce tableau sert à synthétiser les informations que nous conseillons de demander à la maîtrise d'œuvre dans la partie A de ce guide. Un tel tableau ne saurait être un outil exhaustif d'évaluation des propositions, il peut cependant être très utile pour introduire les propositions des répondants à un appel d'offre afin de comparer rapidement les alternatives avant ou après les avoir examinés dans le détail.

# 2

Articuler son projet avec les services de la Ville  
et de l'Eurométropole de Strasbourg

## Méthode de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales

### La surface du bassin versant

Un bassin versant (BV) est défini par rapport à un point de collecte ou à un ouvrage et correspond à la surface pour laquelle les eaux ruisselées sont acheminées vers ce point ou cet ouvrage que l'on appelle exutoire. On peut ainsi définir le bassin versant d'une toiture (c'est cette toiture elle-même), d'une noue, d'un ouvrage de stockage, d'un réseau de collecte...

La surface à considérer pour le projet est la surface du bassin versant, y compris les surfaces dont l'écoulement des eaux de ruissellement est influencé par le projet. Il faut totaliser les superficies qui correspondent, d'une part, au projet de collecte et de rejet d'eaux pluviales et d'autre part, au réseau de collecte déjà réalisé, dès lors que les rejets affectent le même milieu aquatique ou le même système d'assainissement pluvial.

La longueur L d'un bassin versant correspond au plus long cheminement possible d'une goutte d'eau entre les crêtes du bassin et l'exutoire où l'on se trouve.

### Dimensionnement

En hydraulique, lorsqu'une ou plusieurs solutions sont proposées, il est nécessaire de définir les dimensions et caractéristiques des ouvrages envisagées, afin de vérifier la faisabilité technique. On parle alors de dimensionnement, car cette étape permet de vérifier que les dimensions strictement nécessaires aux ouvrages sont compatibles avec l'environnement du projet (altimétrie, planimétrie...) et que ces ouvrages seront en capacités de gérer les phénomènes hydrauliques dans les grandeurs attendues (débits de pointe, volumes de stockage...).

### Évolution de l'imperméabilisation

Le travail d'évaluation des surfaces actives au stade du diagnostic est à reproduire pour l'ensemble des différentes solutions proposées dans le cadre des études d'aménagement. Ces calculs doivent mener à une analyse comparative des surfaces actives SA, afin de montrer l'évolution de la surface imperméable.

Globalement, on cherchera à ce que les projets d'aménagement réduisent les valeurs de Sa vis-à-vis de l'existant :

- la note de calcul doit faire apparaître le calcul de la surface active ainsi que le détail des coefficients de ruissellements par type de surface (valeur du Cr et surface concernée). Il faut quantifier la surface active avant et après aménagement afin d'apprécier l'évolution de ce paramètre.
- le plan de projet doit permettre de discerner les différents types de revêtement utilisés et permettre la vérification des surfaces.

## Calcul du volume à prévoir

Les études doivent permettre de définir les volumes de stockage nécessaires à mettre en œuvre pour compenser la limitation de débit de la solution choisie (infiltration ou rejet au cours d'eau).

En effet, lors d'épisodes de pluies soutenus, les seules surfaces d'infiltration ou le seul rejet au cours d'eau sont insuffisants pour absorber l'ensemble du volume d'eau généré. Les volumes d'eau excédentaires peuvent être estimés par plusieurs méthodes. La « méthode des pluies » est la méthode recommandée par le guide « la ville et son assainissement ».

**Cette méthode dite « des pluies de projet »** décrite ci-dessous est la méthode de calcul préconisée par la collectivité. Elle s'effectue par ouvrage de stockage indépendant.

**Objectif :** La méthode vise à déterminer un volume utile de stockage

**Principe :** Le volume de stockage maximal à prévoir correspond à la différence entre le volume d'eau généré sur l'ensemble de la pluie dimensionnante et les volumes d'eau qui sortent du système (infiltrés ou rejet au cours d'eau) sur cette même durée.

La période de retour retenue pour dimensionner ce stockage sur domaine public est une période de retour<sup>1</sup>  $T = 20$  ans. La pluie dimensionnante sera alors la plus contraignante pour le système, c'est-à-dire celle qui mène à devoir stocker le plus gros volume. La pluie la plus contraignante est déterminée par plusieurs calculs sur des durées différentes.

Sur domaine privé le minimum pour la pluie dimensionnante est la pluie de période de retour  $T = 10$  ans.

**Volume d'eau généré :** c'est le produit de la Hauteur d'eau précipitée par la pluie avec la surface active du projet. Les coefficients de Montana les plus récents (station d'Entzheim) permettent de quantifier les hauteurs d'eau d'un événement pluvieux en fonction de sa durée. Ce volume d'eau est à calculer pour les différentes durées de pluies de période de retour 20 ans.

**Volume géré (infiltré ou rejeté) :** ce volume correspond aux pertes d'eau par infiltration (produit de la perméabilité  $K$  avec la surface participant directement à l'infiltration des eaux) ou par rejet dans un cours d'eau, au niveau des ouvrages dédiés à cette fonction (noues, puits d'infiltration, limiteur de débit...).

**Volume à stocker :** Ainsi, pour chaque durée de pluie de période de retour 20 ans on calcule le volume utile de stockage nécessaire :

$V_{\text{Stockage}} = H_{\text{Précipité}} (\text{Pluie } T=20 \text{ ans}) \times S_a - V_{\text{Infiltré}} - V_{\text{Rejet autorisé au réseau}}$

Le volume à stocker dimensionnant à choisir est le plus contraignant.

La prévention des dommages causés par des débordements localisés est un objectif à prendre en compte lors de la conception de tout projet d'assainissement pour les pluies fortes. Pour les pluies exceptionnelles on cherche à limiter leurs conséquences dans le cadre des projets d'aménagement urbains. Les systèmes de gestion des eaux pluviales doivent remplir différents rôles en fonction des conditions pluviométriques depuis les pluies faibles jusqu'aux pluies exceptionnelles. L'aménagement doit donc intégrer cette notion de pluie exceptionnelle et prévoir des zones d'expansion dédiée aux ruissellements des eaux pluviales (par exemple des espaces verts en creux, des parkings inondables...).

Les niveaux de service sont définis par leurs effets, mais en pratique on les traduit souvent en période de retour de pluie en retenant les ordres de grandeur suivants.

Le dossier doit faire apparaître les calculs et l'approche pour deux niveaux de service suivants :

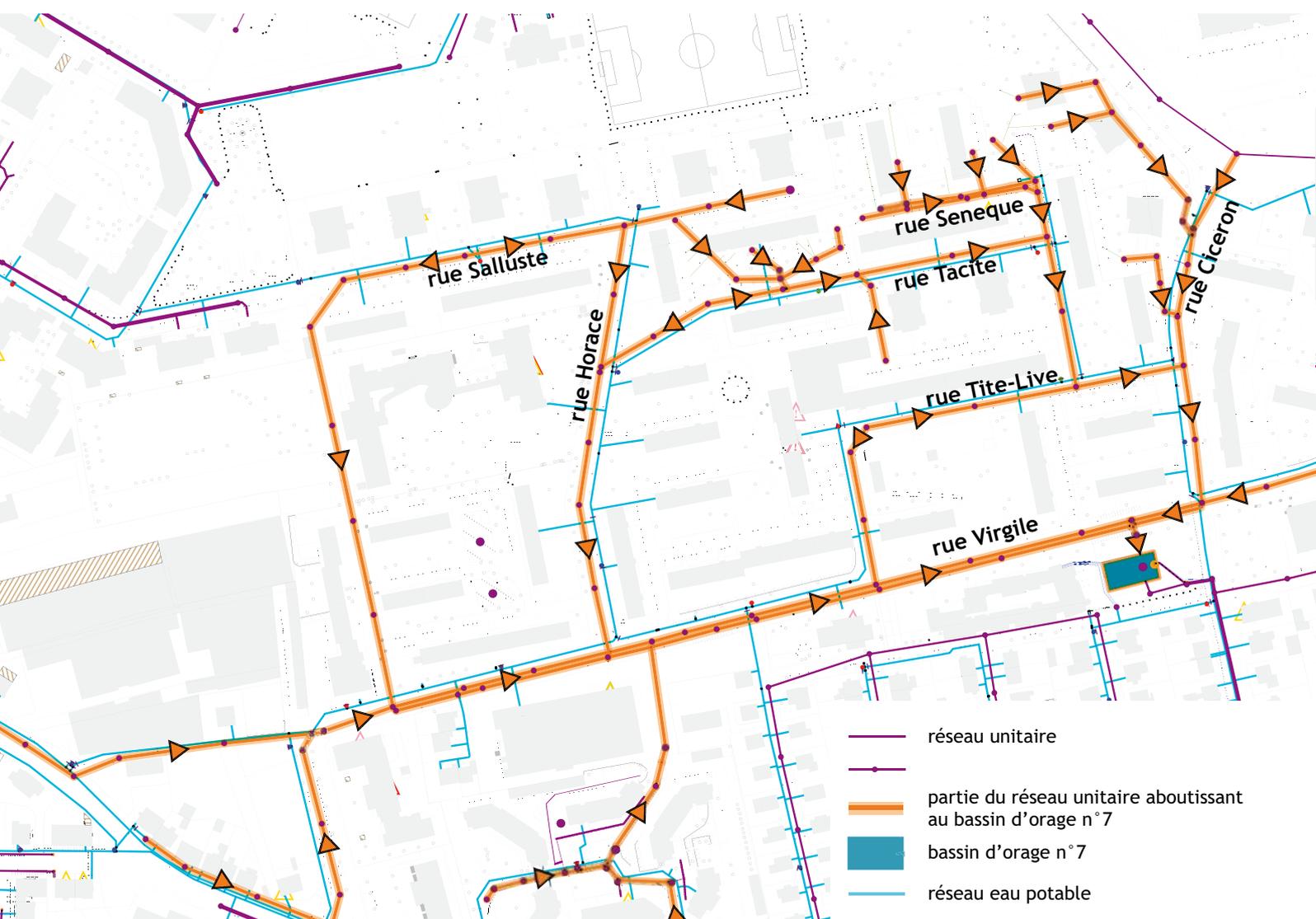
<sup>1</sup> Coefficients de Montana 10 ans et 20 ans transmis par le service de l'Eau et de l'Assainissement.

- **Les pluies dites courantes**, correspond à des pluies faibles jusqu'à des pluies de période de retour inférieur à un an.
- **Les pluies moyennes à fortes**, pour une période de retour de 1 an et jusqu'à 10 ans sur domaine privé et 20 ans sur domaine public. En l'absence de zonage pluvial le précisant, un calcul de dimensionnement plus poussé est nécessaire.

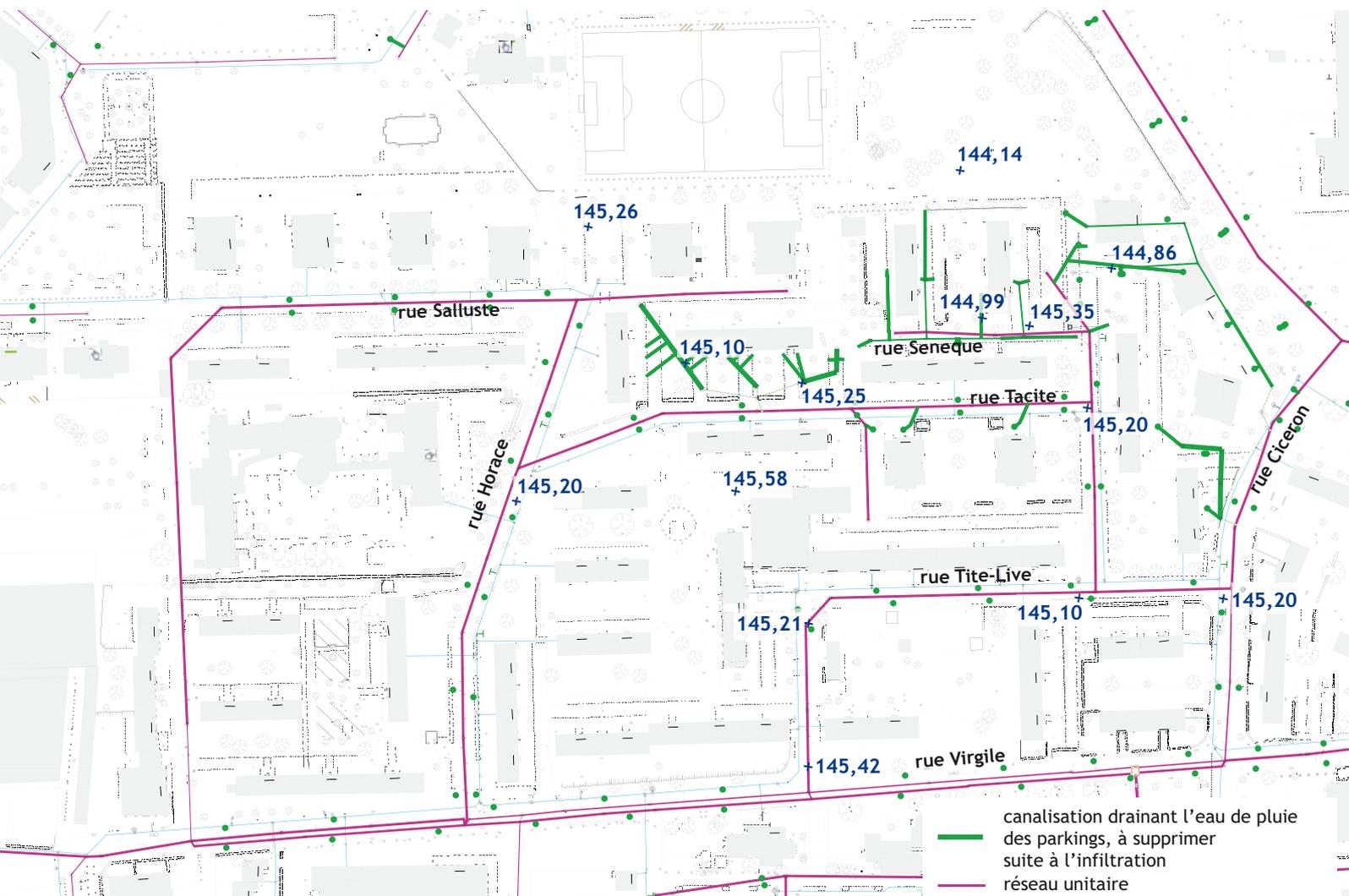
Au-delà, le dossier devra démontrer la résilience du projet face aux **pluies exceptionnelles (au-delà de la pluie de retour 20 ans)** en indiquant les directions d'écoulement et les zones qui s'inonderont.

Les prescriptions sont adaptées au cas par cas et peuvent sortir de ces fourchettes, et dépasser les valeurs hautes lorsque les enjeux le justifient.

*Exemple du bassin versant sur le quartier du Hohberg (Strasbourg)  
Les eaux usées du secteur sont drainés vers le bassin d'orage BA7 rue Jean Bosco. Cela définit notre grand versant urbain. Le périmètre d'étude et les parties du réseau d'assainissement concernés sont fournies par le service Eau et assainissement.*



Exemple de l'altimétrie sur le quartier du Hohberg : En termes d'altimétrie on est relativement homogène sur la zone. Les parkings sont le plus souvent en point bas et le parc Hasek est lui environ 1 m plus bas.



Documents de référence :

- Doctrine pluviale Grand EST :

[http://www.grand-est.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine\\_pluviale\\_grand\\_est-com-  
presse.pdf](http://www.grand-est.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine_pluviale_grand_est-com-<br/>presse.pdf)

- Guide du CERTU « la Ville et son assainissement »

- Référentiel technique assainissement de l'Eurométropole

- Règlement d'assainissement de l'Eurométropole

- Mémento technique 2017 - Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées

# 3

Articuler son projet avec les services de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg

## Comment choisir son bureau d'études ?

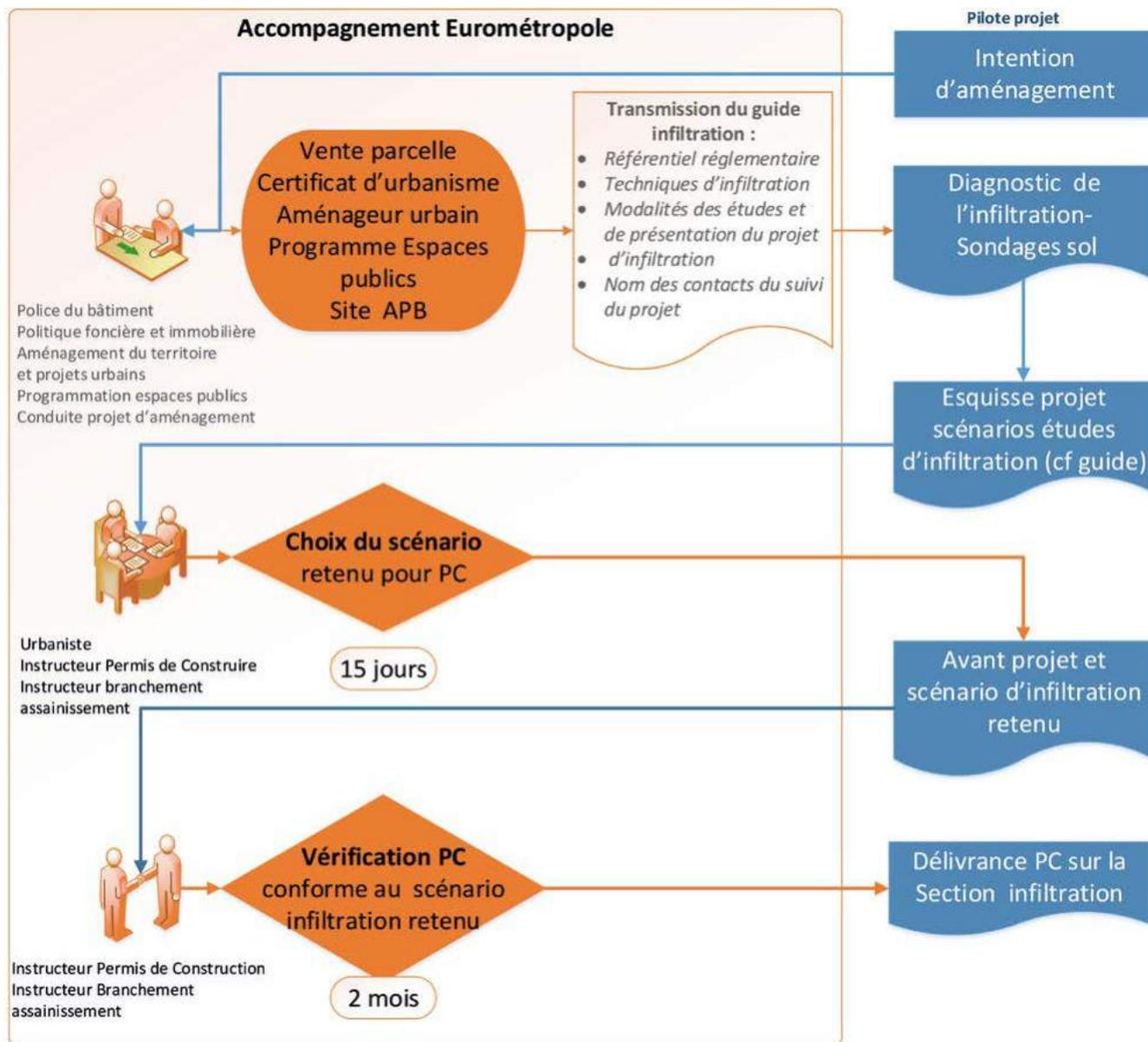
Le tableau ci-dessous propose des items d'évaluation des compétences requises pour concevoir un projet d'aménagement infiltrant les eaux pluviales.

Catégorie	Item	N° de document transmis	Documents à transmettre
Compétences et expérience du bureau d'études /210	Qualités des personnes du bureau d'études	1	CV des personnes prévues sur le projet + attestation de qualification + connaissance loi sur l'eau et dossier réglementaire
	Moyens techniques adaptés	2	Logiciel de calcul utilisé
Compétence - expérience en gestion de projet /210	BE en tant que Pilotage d'une équipe projet d'aménagement	3	Description d'une expérience de gestion de projet en tant que pilote du projet d'aménagement : réussite et difficulté
	BE en tant que membre d'une équipe projet d'aménagement	4	Description d'une expérience de gestion de projet d'aménagement en tant que membre du projet : réussite et difficulté
	Expérience et résultat d'un projet d'infiltration des eaux de pluie	5	Description d'une étude hydraulique d'un projet d'infiltration
		6	Description d'une expérience de déconnexion des eaux pluviales de toiture
Intérêt et motivation /50	Contribution aux enjeux de l'infiltration des eaux de pluie		Hierarchisation des priorités des décisions du porteur du projet entre les différentes composantes du projet : surface perméables - imperméables et l'infiltration des eaux de pluie
Compréhension des orientations EMS /300 points	Phase Diagnostic	7	Description des éléments de l'état des lieux de la phase de diagnostic
		8	Description des missions et des rôles des acteurs dans l'élaboration des scénarios d'infiltration, méthodologie de votre projet
	9		
		10	Exemple de plan d'exploitation que vous avez élaboré à l'occasion de précédents projets
Part dédiée à l'infiltration des eaux de pluie dans le projet /50	Moyens mis à disposition de l'étude infiltration des eaux de pluie	11	Nombre d'heures mis à disposition pour le projet, par catégorie de fonction

# 4

Articuler son projet avec les services de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg

## Accompagnement des pilotes projets pour l'infiltration des eaux de pluie



**Instructeur branchement assainissement (service Eau et assainissement) :**

..... @strasbourg.eu

**Instructeur PC (service Police du bâtiment) :**

.....@strasbourg.eu

**Urbaniste opérationnel (service Aménagement du territoire et projets urbains) :**

.....@strasbourg.eu







**Conception et réalisation :** Eurométropole de Strasbourg,  
Direction Urbanisme et territoires, Direction de projets ESPEX 23  
Photo couverture : © Jérôme Dorkel / Rives du Bohrie, Ostwald  
Photos : Eurométropole de Strasbourg

Ville et Eurométropole de Strasbourg  
1, Parc de l'Étoile  
67076 Strasbourg Cedex - France  
Site internet : [www.strasbourg.eu](http://www.strasbourg.eu)