

GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT

POUR LA MISE EN OEUVRE

DU ZONAGE PLUVIAL À PARIS



LE PLAN 100% PLUIE UTILE

ÉDITION JUILLET 2026



Alice TIMSIT

Adjointe au maire de Paris chargée de la transition écologique, du Plan Climat, de l'eau et de l'énergie



Pierre LOMBARD

Adjoint au maire de Paris chargé de la propreté, de l'assainissement, de la réduction des déchets et de l'économie circulaire

L'histoire de Paris est intimement liée à celle de l'eau. La Seine, axe fondateur autour duquel la ville s'est développée, a façonné son organisation, son économie et son imaginaire collectif. Au fil des siècles, les Parisiennes et Parisiens ont entretenu un rapport ambivalent à l'eau : ressource vitale, voie d'échange, mais aussi parfois source de nuisances liées à la pollution et aux inondations. Progressivement, l'urbanisation, l'imperméabilisation des sols, le développement des réseaux d'assainissement collectant systématiquement l'eau de pluie ont réduit la place de cette dernière dans le paysage urbain et l'ont détournée du cycle naturel de l'eau.

Aujourd'hui, le changement climatique nous oblige à changer de regard. Les épisodes de pluies intenses se multiplient, les sécheresses s'allongent, les vagues de chaleur deviennent plus fréquentes et plus intenses. Face à ces bouleversements, notre majorité municipale a fait le choix d'anticiper. Nous devons adapter notre ville pour qu'elle soit plus résiliente, plus fraîche, plus végétale et plus agréable à vivre. Et l'eau de pluie est une ressource précieuse qu'il nous faut retrouver, préserver et valoriser.

Le nouveau plan ParisPluie, approuvé à l'unanimité par le Conseil de Paris en 2025, s'inscrit dans la continuité de notre engagement pour une ville plus adaptée et plus juste face aux dérèglements climatiques. Cette stratégie a pour ambition de transformer la capitale en ville éponge : une ville réintégrant l'eau de pluie au cycle naturel de l'eau, désimperméabilisant les sols et ralentissant l'écoulement de l'eau pour favoriser son infiltration, végétalisant les toits et les cours pour favoriser l'évapotranspiration et rafraîchir l'air, et incluant l'eau de pluie au mix hydrique pour réduire les prélèvements dans le milieu naturel.

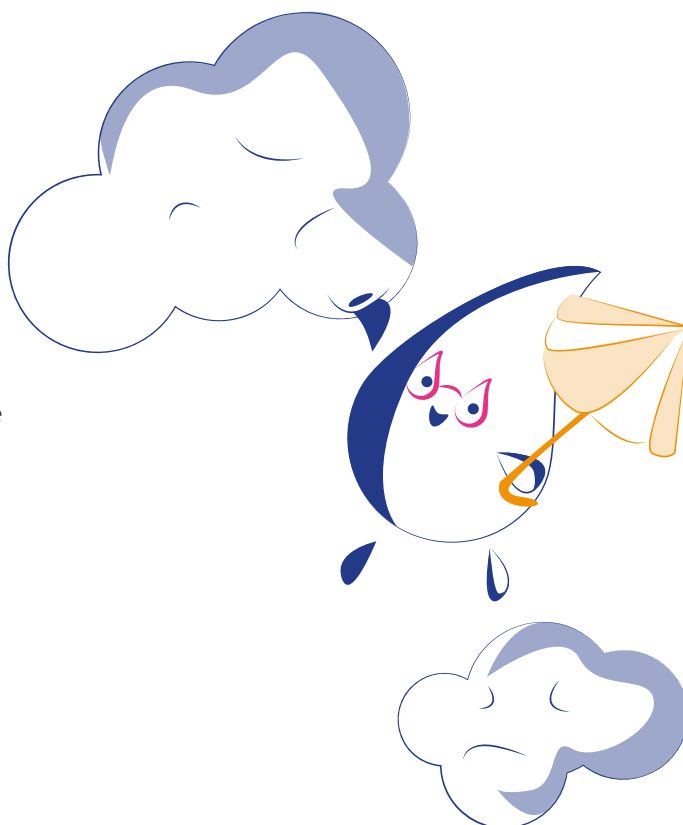
La ville-éponge préserve ainsi la ressource en eau et prépare son adaptation au changement climatique. Elle est aussi, je le crois profondément, un acte de justice climatique. Parce que ce sont souvent les mêmes quartiers, parfois les plus denses et les moins végétalisés, qui souffrent le plus des îlots de chaleur et des inondations, nous devons végétaliser et désimperméabiliser les rues afin de rendre la capitale plus vivable pour toutes et tous, sans distinction.

Le plan ParisPluie et son outil réglementaire, le zonage pluvial, visent à ce que chaque projet redonne à l'eau de pluie sa place dans l'espace urbain, la valorise au plus près de son point de chute et la rende à nouveau visible. Cette ambition de gérer l'eau de pluie à la source et à ciel ouvert suppose de l'intégrer pleinement à nos pratiques d'aménagement et de construction, de ne plus la considérer uniquement comme une contrainte technique mais comme une composante à part entière de l'urbanisme, de l'architecture et du paysage. C'est d'ailleurs le sens de l'action que nous menons depuis plusieurs années : faire de l'eau et du végétal des piliers de la fabrique parisienne.

Ce guide s'adresse ainsi à tous les acteurs concernés par la gestion de l'eau de pluie, aménageurs, promoteurs, bailleurs, maîtres d'œuvre mais aussi particuliers pour les accompagner dans l'élaboration de projets vertueux et contribuant à cette transition. Faire une ville plus résiliente est une responsabilité collective, qui doit se construire avec chacune et chacun d'entre vous. En redonnant sa place à l'eau, nous préparons Paris aux défis climatiques à venir.

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	7
1. LES ENJEUX ET OBJECTIFS DU PLAN PARISPLUIE	9
2. LES NOTIONS ESSENTIELLES DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	15
3. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE	23
3.1. Le cadre européen, national et régional	24
3.2. Les documents réglementaires parisiens	25
3.3. Les règles du zonage pluvial de Paris	28
4. INTÉGRER LA GESTION DES EAUX PLUVIALES À CHAQUE ÉTAPE D'UN PROJET	35
4.1. Intégrer la gestion des eaux pluviales au processus de projet	36
4.2. L'analyse réglementaire	38
4.3. Le diagnostic de site	39
4.4. La conception	50
4.5. Le dimensionnement	64
4.6. La demande d'AVEP	80
4.7. Les travaux	82
4.8. L'entretien	84
5. RESSOURCES	85
5.1. Les aides financières	86
5.2. Les ressources du ParisPluie	87
5.3. Bibliographie	88
5.4. Glossaire	90
5.5. Index	92



PRÉAMBULE

QU'EST-CE QUE LE ZONAGE PLUVIAL ?

Le zonage pluvial de la Ville de Paris est un document réglementaire définissant les règles de gestion des eaux pluviales sur le territoire parisien.

Il s'inscrit dans le plan ParisPluie, qui vise à valoriser l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe et à limiter les rejets d'eaux pluviales vers le réseau d'assainissement public, par diverses actions, pour adapter le territoire au changement climatique et aux enjeux environnementaux.

Le zonage d'assainissement des eaux usées et le zonage pluvial, dont la dernière version est applicable depuis le 1^{er} janvier 2026, sont constitués de plusieurs documents :

- le règlement ;
- la carte du zonage pluvial ;
- la carte du zonage d'assainissement des eaux usées ;
- et les annexes.

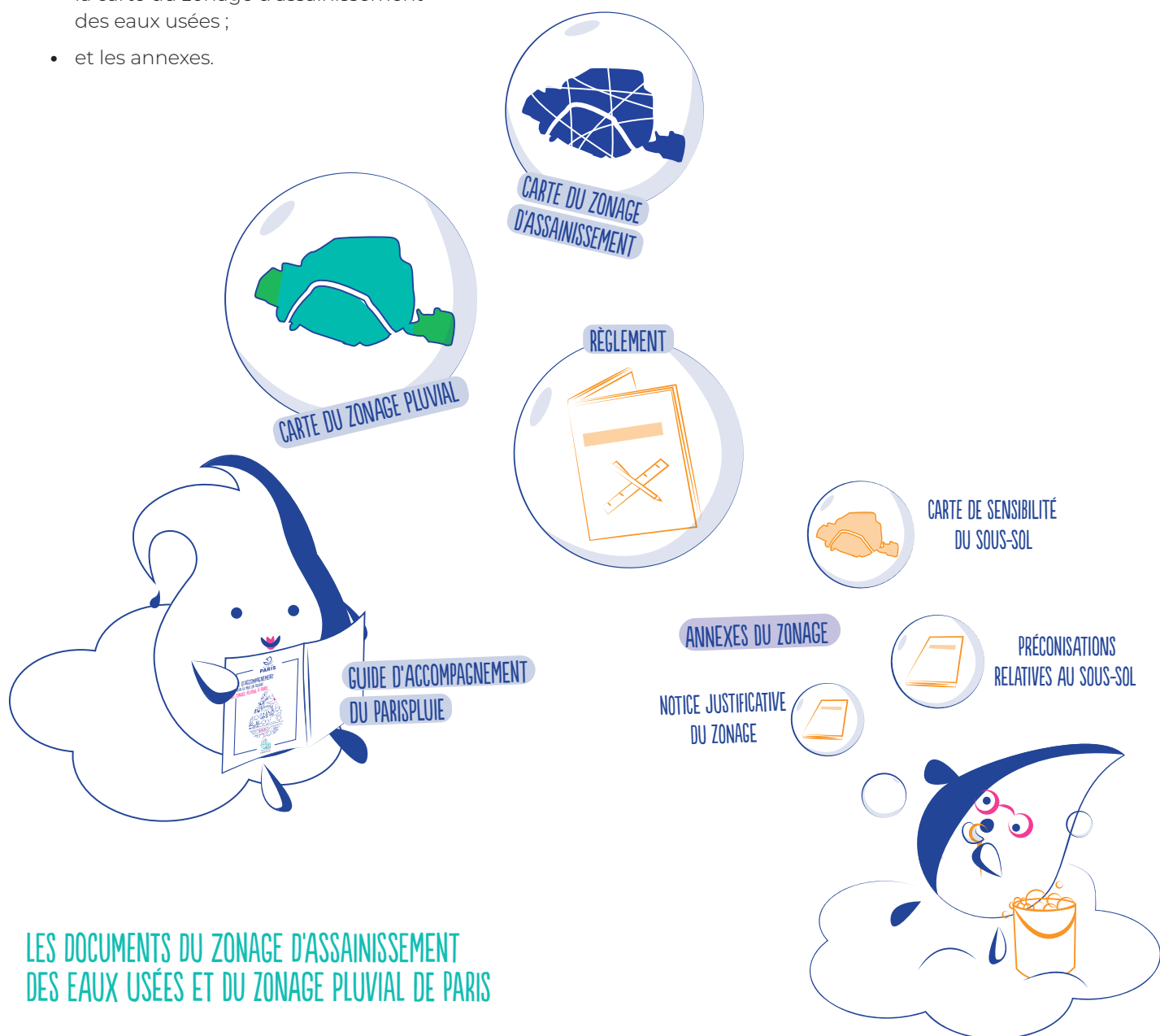
QU'EST-CE QUE CE GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT ?

Ce guide a pour objectif de faciliter l'application du zonage pluvial pour tous les acteurs concernés.

Il vise à présenter les enjeux de la gestion des eaux pluviales à Paris, à expliciter le cadre réglementaire et à donner des clés méthodologiques pour la conception d'un projet répondant aux objectifs du zonage pluvial.

Ce guide s'adresse à toutes les maîtrises d'ouvrages de projets d'aménagement et de construction : services de la Ville de Paris, aménageurs, bailleurs sociaux, promoteurs immobiliers, concessionnaires, copropriétés, particuliers, etc.

Il s'adresse également aux équipes de conception – architectes, paysagistes, bureaux d'études, etc. – ainsi qu'aux propriétaires et aux gestionnaires assurant l'entretien de bâtiments et d'espaces extérieurs.



1

LES ENJEUX ET OBJECTIFS DU PLAN PARISPLUIE



1. LES ENJEUX ET OBJECTIFS DU PLAN PARISPLUIE

Le plan ParisPluie vise à gérer les eaux de pluie en accord avec les enjeux du territoire en matière de **préservation de l'environnement, d'adaptation au changement climatique et d'amélioration du cadre de vie**. L'objectif : transformer Paris en ville-éponge.

RÉDUIRE LES REJETS DE POLLUANTS EN SEINE

Le **réseau d'assainissement parisien** est en grande majorité **unitaire**, c'est-à-dire qu'il collecte à la fois les eaux usées et les eaux pluviales.

De plus, **environ 75 % du territoire est imperméabilisé** et raccordé au réseau d'assainissement. **Le réseau collecte donc des volumes très importants d'eaux de pluie, de l'ordre de 45 millions de m³ en 2023.**

Or, ce réseau a une capacité limitée : lorsqu'il pleut, **des eaux pluviales mélangées à des eaux usées peuvent être rejetées vers la Seine** via les déversoirs d'orage, dans Paris ou en aval. Cela peut se produire quelques fois par an, lors d'épisodes pluvieux relativement intenses.

Ces rejets polluants sont la **première cause de dégradation de la qualité des eaux de la Seine** en aval de l'agglomération parisienne. Ils ont un impact sur la **bio-diversité**, sur les **usages de l'eau** tels que l'alimentation en eau potable et la baignade en Seine et indirectement sur la **santé**.

De plus, même lorsque les eaux pluviales collectées par le réseau d'assainissement unitaire ne sont pas rejetées dans la Seine, elles contribuent à réduire les performances des stations d'épuration et donc à dégrader la qualité des eaux traitées rejetées en aval.

Le premier objectif du plan ParisPluie est de **déconnecter les pluies courantes** du réseau unitaire en les **gérant à la source**, ce qui contribue à l'amélioration de la qualité de la Seine.

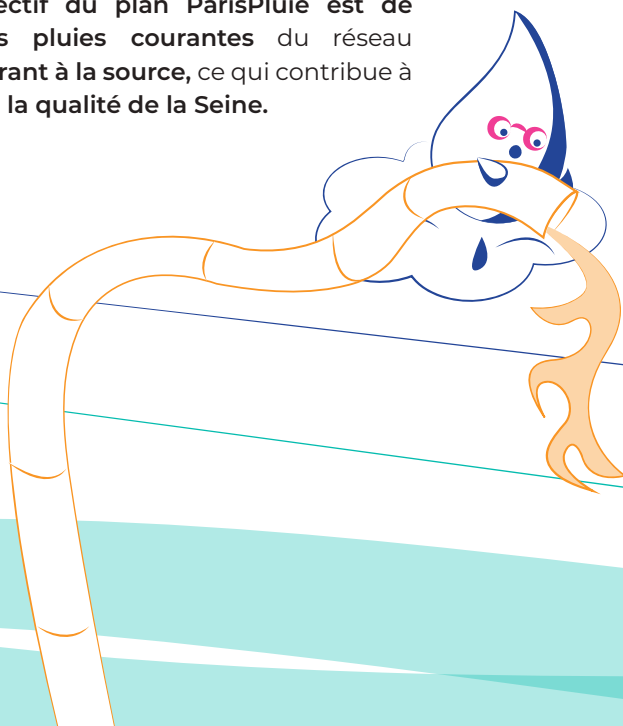
LIMITER LE RISQUE D'INONDATION

Dans certains secteurs, le réseau d'assainissement est sensible au **risque de mise en charge et de débordement** lorsque des fortes pluies se produisent.

Au-delà des fortes pluies, des **pluies exceptionnelles** sont susceptibles de saturer le réseau et de générer des **inondations par ruissellement**, c'est-à-dire des ruissellements importants en surface et des accumulations d'eau dans les points bas. Les inondations de ce type sont souvent localisées, mais peuvent survenir sur l'ensemble du territoire.

Le plan ParisPluie vise à **réduire le risque de saturation du réseau** sur tout le territoire, en gérant les eaux pluviales à l'amont et en retardant l'arrivée de l'eau dans le réseau.

Dans les secteurs où le réseau d'assainissement est le plus fréquemment saturé, le principe de **stockage et de restitution des eaux pluviales à débit limité** vise à réduire le risque de mise en charge du réseau et d'inondation de la voirie.



PRÉSERVER LA RESSOURCE EN EAU ET FAVORISER LA SOBRIÉTÉ HYDRIQUE

La pression sur les ressources en eau s'accroît et les prévisions à moyen et à long termes indiquent une **diminution structurelle de la disponibilité de l'eau**, y compris en dehors des périodes estivales. Sur le bassin versant de la Seine, une baisse des débits des cours d'eau de 10 à 30 % est attendue d'ici la fin du 21^e siècle¹.

Face à cet enjeu, le **plan climat** et le **plan de sobriété en eau** de Paris visent à **réduire les prélèvements d'eau de 15 % d'ici 2030**. Le zonage pluvial s'inscrit également dans cette optique.

💧 **Valoriser l'eau de pluie localement** pour alimenter directement les espaces végétalisés permet de **diminuer la consommation d'eau** potable et non potable pour l'arrosage. L'eau de pluie peut également être **recupérée et utilisée**, par exemple pour les sanitaires ou le nettoyage des sols. Il s'agit ici d'utiliser tout le potentiel du « mix hydrique ».

💧 **L'infiltration à la source des eaux de pluie** contribue à retrouver un cycle hydrologique plus naturel, à **hydrater les sols** et à **recharger les nappes phréatiques**.

1. Ville de Paris, Plan de sobriété en eau, 2025.



ATTÉNUER L'EFFET D'ÎLOT DE CHALEUR

Les effets du changement climatique sont déjà perceptibles à Paris : **les températures sont plus élevées de 2,3 °C** par rapport à l'ère pré-industrielle et les vagues de chaleur s'intensifient. La hausse de la température moyenne pourrait dépasser 2,5 °C en 2030 et 3 °C en 2050, selon le plan climat. **L'adaptation du territoire à cette hausse est indispensable** pour préserver les conditions de vie et la santé des habitant-es.

Des modélisations réalisées par Météo-France montrent que **la végétalisation des surfaces disponibles peut abaisser la température diurne au sol de 3 °C** pendant les pics de chaleur. Ainsi, l'aménagement d'espaces végétalisés recueillant les eaux de pluie est un levier pour **atténuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain**.

La **désimperméabilisation des sols**, qui permet l'infiltration à la source des eaux de pluie, est également favorable à l'atténuation des îlots de chaleur. Le plan climat vise ainsi un **objectif de 40 % de surfaces non imperméabilisées d'ici 2050** sur le territoire parisien.

PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ

Nous faisons face à la **sixième grande crise d'extinction des espèces** : un quart des mammifères, un tiers des amphibiens, un huitième des oiseaux et des plantes sont menacés de disparition, selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). **Le milieu urbain doit donc s'adapter pour préserver et renforcer la biodiversité**. Cette dernière est par ailleurs favorable à la qualité du cadre de vie et à la santé des habitant-es.

La **désimperméabilisation des sols, la végétalisation du bâti** et l'aménagement de **jardins de pluie** sont des **actions favorables à la biodiversité**. Elles sont visées à ce titre par le **plan biodiversité** adopté par la Ville de Paris en 2025, en lien avec le renforcement de la **trame bleue**.

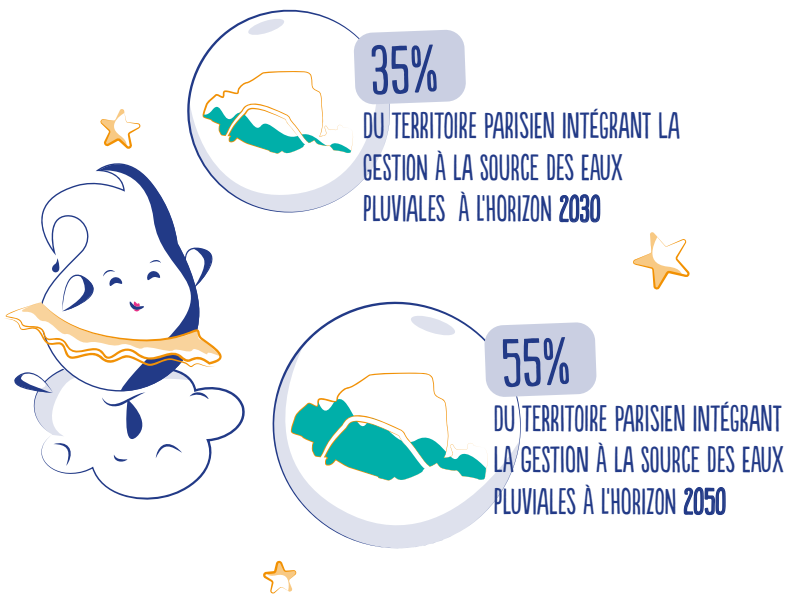
La gestion à la source et intégrée des eaux pluviales contribue notamment à **maintenir les sols vivants**, c'est-à-dire riches en microfaune, bactéries et champignons : des sols capables de recycler la matière organique, de réguler les effets des aléas climatiques et **d'améliorer la qualité de l'eau** qui y est recueillie.



LES OBJECTIFS DU PLAN PARISPLUIE

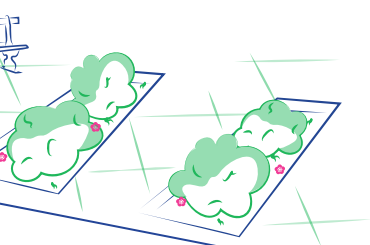
Pour répondre aux enjeux présentés, le plan ParisPluie vise à **augmenter la proportion d'espaces perméables, végétalisés ou intégrant des dispositifs de gestion à la source des eaux pluviales** sur le territoire parisien : autrement dit, à **développer la « ville-éponge »**.

Le plan ParisPluie a pour ambition d'atteindre :



Ces objectifs sont définis en cohérence avec les plans Climat et Biodiversité de la Ville, qui visent :

30 % de territoire non imperméabilisé en **2030**
et **40 %** de territoire non imperméabilisé en **2050**
contre environ 25 % en 2025.



💧 REPENSER LA PLACE DE L'EAU DANS LA VILLE : VERS UNE GESTION À LA SOURCE ET INTÉGRÉE DE L'EAU DE PLUIE

L'eau de pluie a longtemps été considérée comme devant être évacuée rapidement de l'espace urbain, comme s'il s'agissait d'un déchet. Elle a aussi été réduite, dans la conception des projets d'aménagement, à un sujet uniquement technique.

Or, l'eau de pluie est une ressource et un levier essentiel pour adapter la ville au changement climatique.

Les différents enjeux cités doivent nous conduire à **repenser la place de l'eau de pluie dans la ville**, à la remettre au cœur de l'espace urbain plutôt que de la rejeter dans des infrastructures souterraines.

Il s'agit de **redessiner le paysage urbain** pour le rendre moins minéral et plus végétalisé, et d'y **rendre l'eau visible** pour renouer des liens avec le cycle naturel de l'eau et le fonctionnement des écosystèmes.

Cela implique également **d'aménager des lieux multifonctionnels**, qui concilient la gestion de l'eau, l'accueil de la biodiversité et des **usages pour les habitant·es**.

Il s'agit ainsi d'**organiser la place de l'eau dans la ville** pour que son écoulement et son stockage ne soient plus perçus comme des contraintes et des désagréments, mais contribuent à la **qualité du cadre de vie et au lien social**.

Dès lors, la gestion des eaux pluviales ne doit pas être abordée comme un sujet seulement technique, mais comme un **sujet transversal** qui concerne les architectes, les urbanistes, les paysagistes, les bureaux d'études techniques et les services gestionnaires, sans oublier les habitant·es et les usager·es.

2

LES NOTIONS ESSENTIELLES DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES



2. LES NOTIONS ESSENTIELLES DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

A. LES DIFFÉRENTS NIVEAUX DE PLUIE

À Paris, il pleut en moyenne **635 mm d'eau par an**, mais tous les événements pluvieux ne sont pas équivalents.

Il existe des pluies très courtes (de quelques minutes) comme des pluies très longues (de plusieurs jours), des pluies peu intenses (quelques millimètres de pluie sur plusieurs heures) comme des pluies orageuses, très intenses (plusieurs centimètres de pluie sur une courte période).

Pour appréhender les **différents types de pluies** qui peuvent se produire, on utilise la notion statistique de **période de retour**, qui désigne la fréquence moyenne à laquelle une pluie d'une intensité et d'une durée données se produit. On parle par exemple de pluie mensuelle, annuelle, quinquennale ou encore cinquantennale.

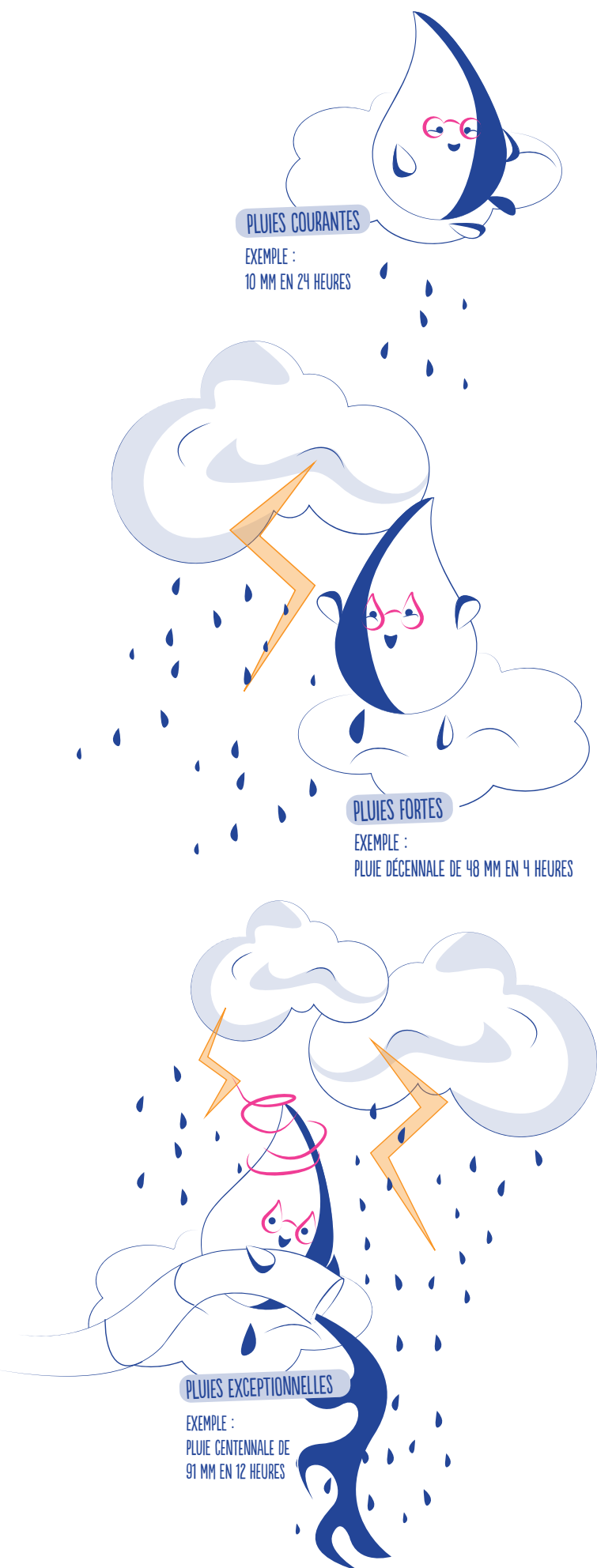
Par exemple, à Paris, une pluie d'une lame d'eau de 48 mm précipitée sur une durée de 4 heures correspond à une période de retour de 10 ans. Cette pluie est ainsi qualifiée de **pluie décennale**.

Dans le cadre du zonage pluvial de Paris, on distingue trois niveaux de pluie – courantes, fortes et exceptionnelles – qui doivent être pris en compte lors de la conception d'un projet.

Les enjeux de gestion des eaux pluviales diffèrent selon les niveaux de pluie : pour les pluies courantes, l'enjeu principal est de préserver le milieu naturel et la ressource en eau, tandis que pour les pluies les plus rares, il s'agit de limiter les risques pour la sécurité des personnes et des biens.

	Pluies de référence dans le zonage pluvial de Paris	Principaux enjeux	Principaux modes de gestion des eaux pluviales
Pluies courantes	Période de retour inférieure à 1 an Référence : pluie de 10 mm	Préservation du milieu naturel, recharge des nappes, réduction de la pression sur la ressource	Évapotranspiration Récupération-utilisation Infiltration
Pluies fortes	Périodes de retour de 1 à 10 ans Référence : pluie décennale de 48 mm en 4 h	Maîtrise du risque de saturation du réseau et d'inondation	Infiltration Stockage avec restitution à débit limité
Pluies exceptionnelles	Au-delà de la pluie décennale	Anticipation et limitation des conséquences des phénomènes de ruissellement	Conception des aménagements pour limiter le risque de dommage

Tableau 1. Niveaux de pluie considérés dans le cadre du zonage pluvial de Paris



Les pluies courantes sont des pluies dont la période de retour est inférieure à 1 an. À Paris, elles correspondent à une **lame d'eau inférieure ou égale à 10 mm précipitée en 24 heures au maximum**.

Ces pluies représentent environ **80 % des volumes d'eau précipités annuellement** : les gérer là où elles tombent permet donc de réduire significativement les volumes rejetés à l'égout et les rejets polluants en Seine.

Les pluies fortes sont les pluies supérieures aux pluies courantes, jusqu'aux **pluies décennales**, c'est-à-dire aux pluies de période de retour de 10 ans. À Paris, une pluie décennale représente par exemple **une lame d'eau de 48 mm précipitée en 4 heures**.

Il existe d'autres pluies décennales qui ont des intensités et des durées différentes : par exemple, à Paris, une pluie de 18 mm sur une durée de 15 minutes ou une pluie de 65 mm sur une durée de 48 heures sont aussi des pluies décennales.

Ces pluies génèrent des **volumes d'eau importants** qui, dans la mesure du possible, doivent être gérés à la source ou au minima stockés à l'amont, pour éviter la saturation et le débordement du réseau d'assainissement à l'aval. Ce principe concerne en particulier les « zones hachurées » du zonage pluvial, mais l'ambition du plan ParisPluie est qu'il soit appliqué dans tous les projets ([cf. chapitre 3.3](#)).

Les pluies exceptionnelles sont des pluies très intenses, qui peuvent conduire à la saturation et au débordement du réseau d'assainissement, et donc générer des risques d'inondation.

Dans le cadre du zonage pluvial de Paris, il s'agit des **pluies supérieures aux pluies décennales**, par exemple une pluie centennale d'une lame d'eau de 91 mm précipitée en 12 heures.

B. LA GESTION À LA SOURCE ET INTÉGRÉE DES EAUX DE PLUIE

La gestion à la source et intégrée des eaux de pluie s'inspire du cycle naturel de l'eau pour **valoriser les eaux de pluie au plus près de l'endroit où elles tombent** et éviter leur rejet vers le réseau d'assainissement.

Les différents modes de gestion des eaux de pluie

Il existe **trois modes de gestion à la source (sans rejet) des eaux pluviales** : l'évapotranspiration, l'infiltration et la récupération-utilisation. Les eaux pluviales peuvent aussi être gérées par **stockage-restitution** (avec rejet). Ces différents modes sont **complémentaires** et peuvent être combinés selon le contexte et les objectifs du projet.

L'évapotranspiration

Recueillir les eaux de pluie dans des **espaces végétalisés** permet de les gérer par **évapotranspiration**, c'est-à-dire de les restituer à l'atmosphère grâce à l'action des végétaux. Les espaces verts de pleine terre, les espaces verts étanches et les **toitures végétalisées** peuvent ainsi gérer les **pluies courantes** à la source. De plus, ces espaces constituent des **îlots de fraîcheur**.

La récupération-utilisation

Les eaux de pluie peuvent aussi être **récupérées et utilisées** pour divers usages tels que l'arrosage, le remplissage des chasses d'eau des sanitaires ou encore le nettoyage des sols. Ce principe permet d'éviter des rejets vers le réseau lors des **pluies courantes** et il contribue également à **réduire la consommation d'eau** prélevée dans le milieu naturel.

L'infiltration

Enfin, l'infiltration des eaux de pluie dans des **espaces perméables**, tels que des espaces végétalisés en pleine terre ou des espaces revêtus avec des matériaux perméables, permet de gérer à la source les **pluies courantes** ou les **pluies fortes**, après un stockage temporaire. Cela contribue à **alimenter les sols en eau** et à **recharger la nappe phréatique**.



Le stockage-restitution

Lorsqu'il est trop complexe de gérer la totalité des pluies fortes à la source (sans rejet vers le réseau d'assainissement), il est possible de **stocker temporairement les eaux pluviales avec un rejet à débit limité** (débit de fuite) vers un exutoire, en privilégiant le **stockage à ciel ouvert**.

Ce principe de **stockage-restitution** permet de **ralentir l'écoulement de l'eau vers l'aval** et donc de **limiter le risque de saturation du réseau en aval**.

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales

Un dispositif de gestion des eaux pluviales est un **aménagement conçu pour recueillir les eaux pluviales d'un bassin versant** (cf. définition en page 20), **les stocker temporairement et les gérer à la source et/ou par stockage-restitution**. Le dispositif doit impérativement être situé au **point bas du bassin versant** dont il gère les eaux de pluie.

Il existe différents types de dispositifs : on peut citer par exemple les jardins de pluie, les espaces temporairement inondables, les toitures végétalisées et/ou stockantes, ou encore les structures réservoirs. Les différentes solutions envisageables sont présentées dans les **fiches dispositifs** associées à ce guide.

La gestion des eaux pluviales multifonctionnelle et à ciel ouvert

Parmi les différents types de dispositifs de gestion des eaux pluviales, **ceux qui sont à ciel ouvert et multifonctionnels sont à privilégier**. Un jardin, une cour, une toiture terrasse, une voie de circulation, un espace de stationnement ou encore un terrain de sport peuvent en effet être conçus comme des **espaces superposant l'accueil temporaire de l'eau par temps de pluie et d'autres usages**.

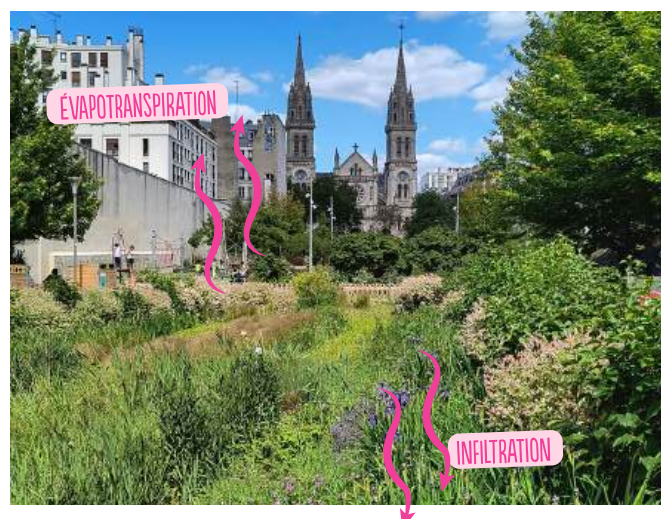
Ce principe de multifonctionnalité permet de **limiter la création de canalisations et d'ouvrages de rétention enterrés** dédiés à une unique fonction hydraulique. Ainsi, **les coûts d'investissement et d'entretien liés à la gestion des eaux pluviales sont limités**.

Gérer les eaux de pluie à ciel ouvert, c'est également **ralentir l'écoulement de l'eau**, ce qui est essentiel pour laisser le temps à l'eau de percoler dans le sol et pour réduire le risque d'inondation en aval.

Cela implique d'**accepter à nouveau la présence temporaire de l'eau en surface**, au sein des aménagements urbains, et d'**anticiper la multifonctionnalité dans la conception du projet**.



Toiture végétalisée, rue de l'Amiral Roussin (15^e)



Espace végétalisé stockant et infiltrant les eaux pluviales, jardin Truillot (11^e)



Place minérale inondable, place Rhin et Danube (19^e)

C. QUELQUES NOTIONS D'HYDROLOGIE URBAINE

Les bassins versants

Un bassin versant est une surface délimitée par une ligne de partage des eaux.

À l'intérieur de ce périmètre, toutes les eaux de pluie convergent vers un unique point bas, c'est-à-dire :

- un **dispositif de gestion des eaux pluviales**, dont le rôle est de recueillir les eaux de pluie du bassin versant et de les gérer (infiltration, évapotranspiration, récupération-utilisation et/ou stockage-restitution) : il s'agit par exemple d'un jardin de pluie, d'une toiture végétalisée, d'une place inondable ou encore d'une structure réservoir sous une voirie ;
- ou un **exutoire** dont le rôle est d'évacuer l'eau vers un réseau ou vers le milieu naturel : il s'agit par exemple d'un regard à grille ou d'un avaloir.

Ainsi, dans un projet de gestion des eaux pluviales, la **conception et le dimensionnement doivent être pensés à l'échelle de chaque bassin versant**.

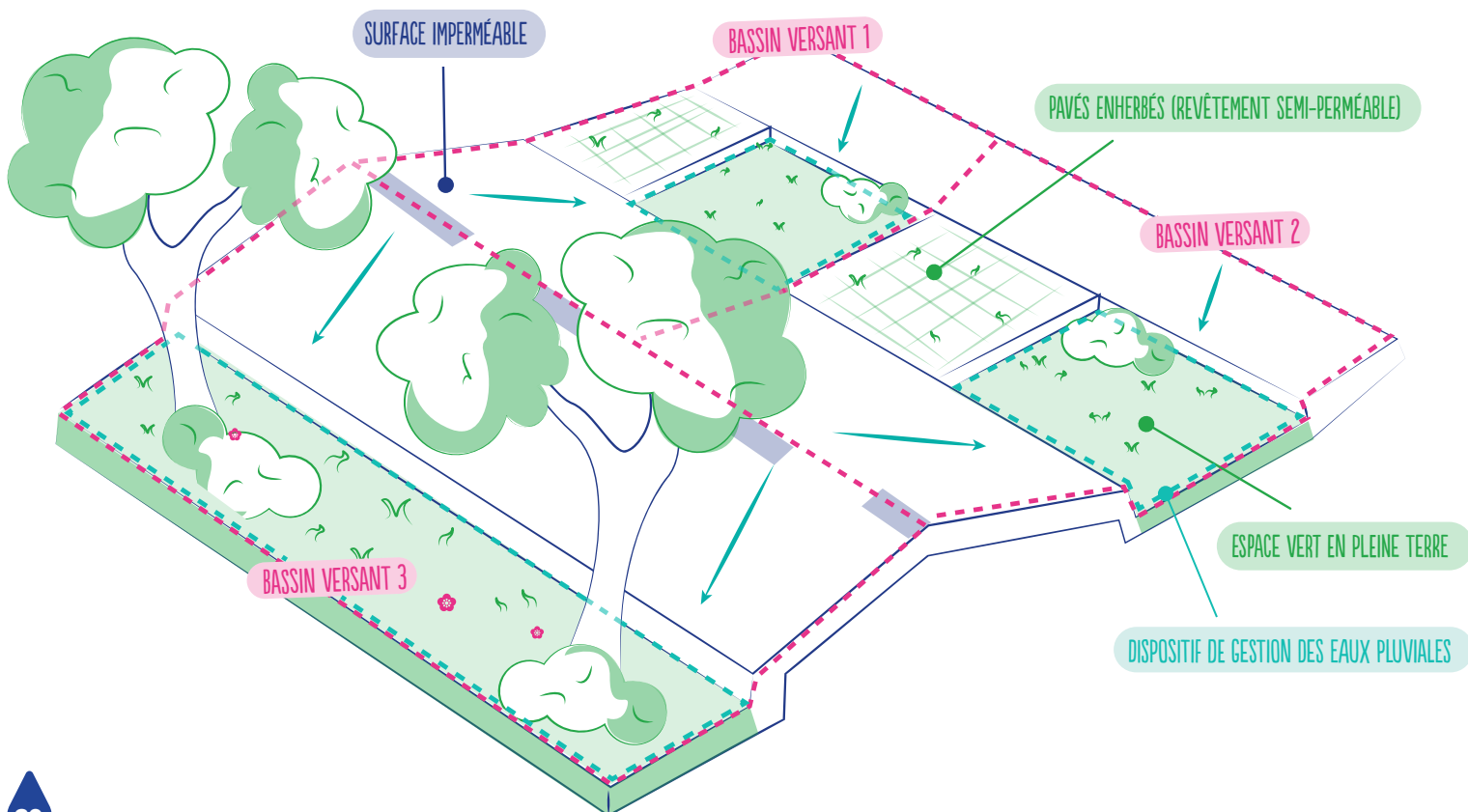
À RETENIR

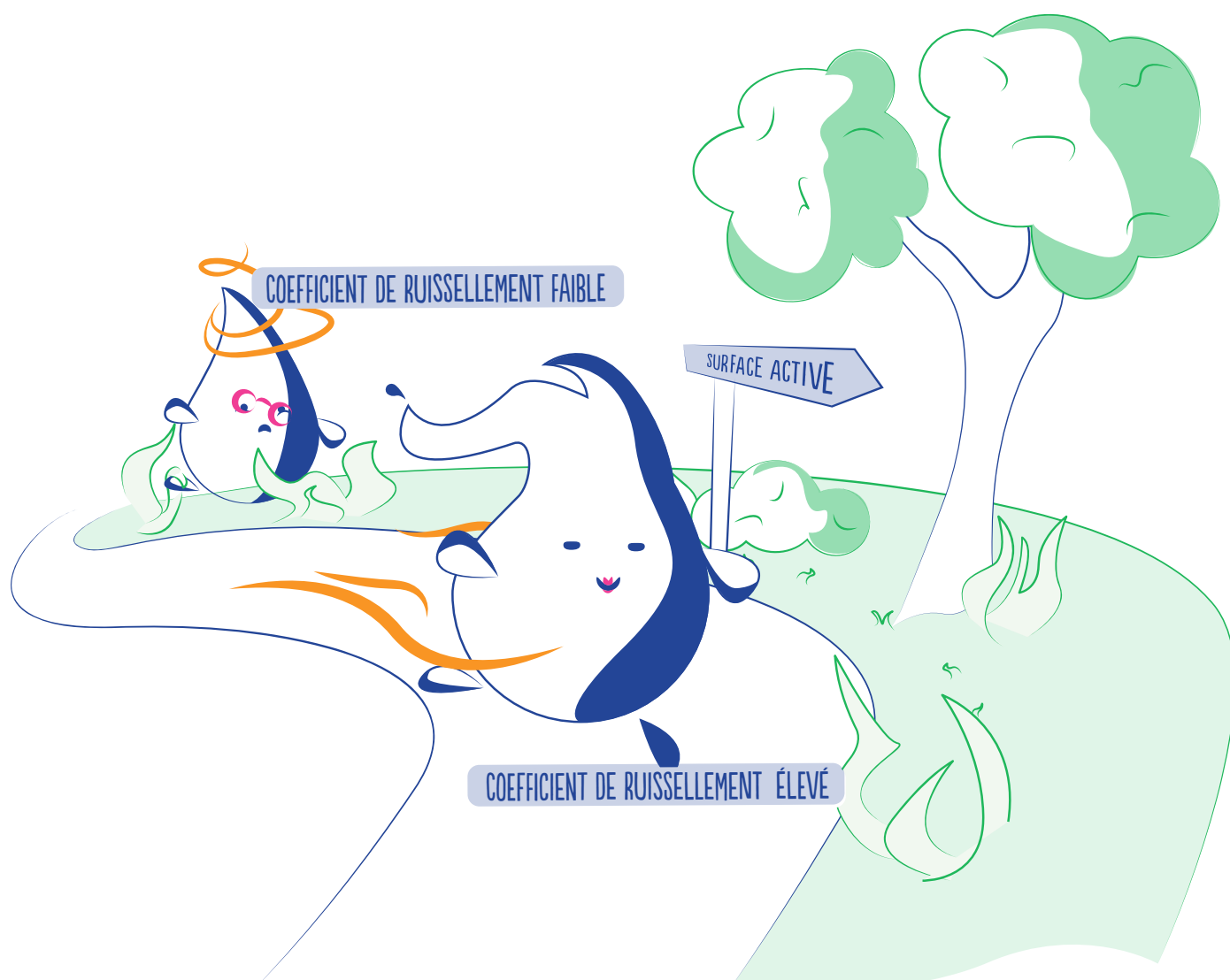
Un bassin versant est constitué de différentes **surfaces** ruisselant plus ou moins, d'un **dispositif** de gestion de eaux pluviales et/ou d'un **exutoire**.

Les différents types de surfaces

Un bassin versant comprend généralement **différents types de surfaces** qui génèrent plus ou moins de ruissellement lorsqu'elles reçoivent des eaux de pluie :

- **surfaces imperméables** : enrobé, béton, pavés avec des joints cimentés, toiture en zinc, toiture terrasse non végétalisée... Sur ces surfaces, la majorité de l'eau de pluie reçue ruisselle et doit donc être gérée en aval ;
- **surfaces perméables** : espaces végétalisés en pleine terre, revêtement de sol perméable, sable, copeaux de bois... Sur ces surfaces, une grande partie de l'eau peut s'infiltrer dans le sol ;
- **surfaces semi-perméables** : il s'agit par exemple de surfaces en pavés à joints enherbés ou à joints en sable. Sur ces surfaces, une petite partie de l'eau peut s'infiltrer mais, lors d'une pluie intense, une partie importante ruisselle ;
- **surfaces végétalisées étanches** : il s'agit des toitures végétalisées, des espaces verts sur dalle ou des jardinières étanches. Ces surfaces peuvent absorber de l'eau (dans le substrat et éventuellement dans une couche de réserve d'eau) et les valoriser par évapotranspiration, mais l'eau ne peut pas s'infiltrer dans le sol.





Les coefficients de ruissellement

Pour estimer la quantité d'eaux de pluie qui ruisselle sur une surface donnée, on utilise la notion de **coefficient de ruissellement**, qui désigne le **rapport entre le volume d'eau qui ruisselle et le volume d'eau précipité sur cette surface**.

La valeur de ce coefficient est comprise entre 0 et 1 :

- pour un même type de pluie, plus la surface est imperméable et plus le coefficient de ruissellement est élevé ;
- les surfaces en pente ruissellent plus fortement que les surfaces planes ;
- pour un même type de surface, plus l'événement pluvieux est important et plus le coefficient est élevé.

Le [chapitre 4.5](#) présente des exemples de coefficients de ruissellement pour différents types de surfaces, pour les pluies courantes et pour une pluie décennale.

La surface active

La **surface active** d'un bassin versant représente la **surface qui contribue au ruissellement** des eaux de pluie au sein du bassin versant, pour un type de pluie donné (pluie courante ou pluie forte).

Le rapport entre la surface active d'un bassin versant et sa surface totale correspond ainsi au **coefficient de ruissellement global** du bassin versant.

La durée de vidange d'un dispositif

On appelle **durée de vidange** le temps nécessaire pour que l'eau recueillie dans un dispositif de gestion des eaux pluviales soit évacuée.

Cette durée dépend du volume d'eau recueilli et de la capacité du dispositif à évacuer l'eau par infiltration, par évapotranspiration et/ou par rejet vers un exutoire avec un débit limité.

Le facteur de concentration des eaux pluviales

On appelle **facteur de concentration**, ou facteur de charge, le rapport entre la surface active d'un bassin versant et la surface du dispositif gérant les eaux pluviales de ce bassin versant.

Pour une pluie donnée, plus le facteur de concentration est élevé et plus la **hauteur d'eau** à gérer dans le dispositif est importante. La **durée de vidange** du dispositif est également plus longue.

Lorsqu'un dispositif gère les eaux pluviales par infiltration, on utilise également les notions suivantes, dans le cadre du zonage pluvial parisien :

- un facteur de concentration **égal à 1** correspond à une **infiltration non concentrée**, c'est-à-dire que la surface d'infiltration ne reçoit pas du tout d'eau de ruissellement provenant d'autres surfaces (**schéma A**) ;
- un facteur de concentration **supérieur à 1** correspond à une **infiltration concentrée**, c'est-à-dire que la surface d'infiltration reçoit des eaux de ruissellement provenant d'autres surfaces (**schéma B**) ;
- enfin, on parle d'**infiltration diffuse** lorsque l'infiltration est concentrée avec un faible facteur de concentration, généralement compris **entre 1 et 5** (**schéma C**).

En fonction du contexte du projet, par exemple lorsque la perméabilité du terrain est faible ou que le sous-sol est sensible vis-à-vis de l'infiltration concentrée des eaux pluviales, il peut être utile ou nécessaire de **limiter le facteur de concentration des eaux pluviales**.

Pour cela, il est possible de **réduire les surfaces imperméables** ou d'**augmenter la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales**.

Par ailleurs, même lorsque la concentration de l'infiltration des eaux pluviales n'est pas limitée par les caractéristiques du terrain, **l'infiltration diffuse et à faible profondeur est à privilégier** par rapport à une infiltration fortement concentrée.

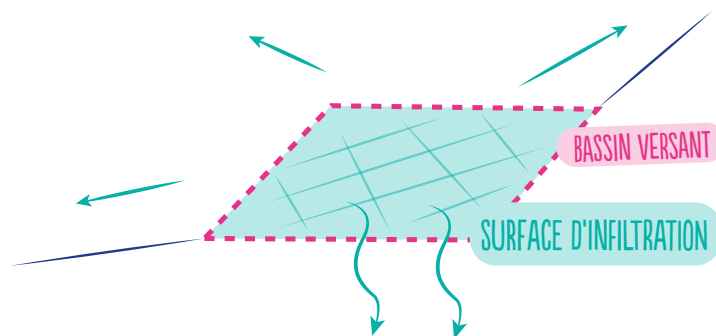
À NOTER

Ces notions d'hydrologie urbaine sont appliquées concrètement aux **chapitres 4.4 et 4.5**, qui concernent la conception et le dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales.

A

INFILTRATION NON CONCENTRÉE

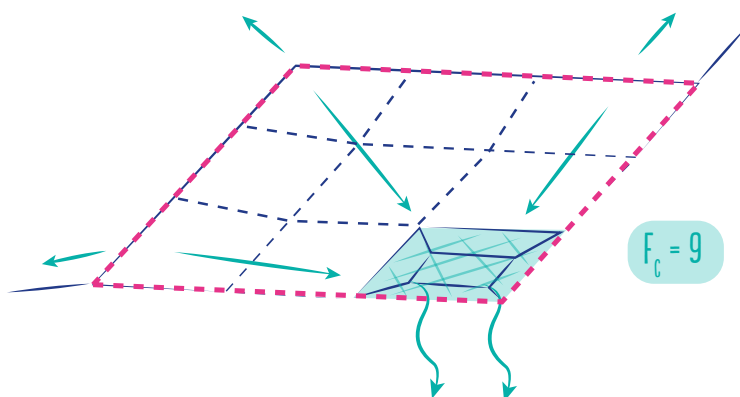
Facteur de concentration $F_c = 1$



B

INFILTRATION CONCENTRÉE

Facteur de concentration $F_c > 1$



C

INFILTRATION DIFFUSE

Facteur de concentration $1 < F_c < 5$

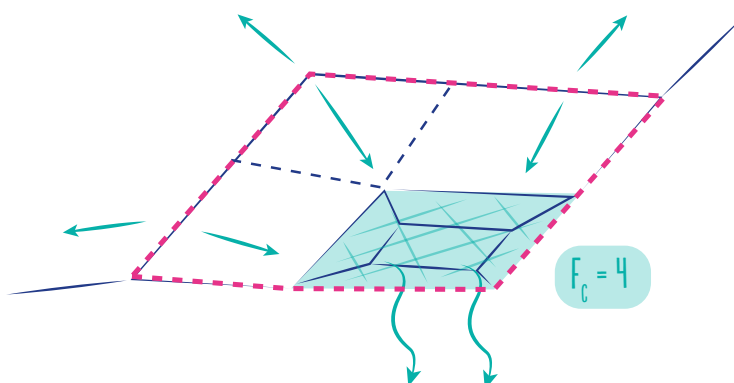


Illustration de la notion de facteur de concentration des eaux pluviales

3

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE



3.1. LE CADRE EUROPÉEN, NATIONAL ET RÉGIONAL

Le zonage pluvial de Paris s'inscrit dans un **cadre réglementaire européen, national et local** qui fixe des **orientations en matière de gestion de l'eau et d'urbanisme**. Ce chapitre présente les principales dispositions applicables en France et à Paris pour la gestion des eaux pluviales.

A. LES DIRECTIVES EUROPÉENNES ET LEUR TRANSPOSITION EN DROIT FRANÇAIS

La directive cadre sur l'eau (DCE)

Cette directive du 23 octobre 2000 fixe des **objectifs d'amélioration de la qualité des masses d'eau souterraines et superficielles**. Ces objectifs sont notamment traduits en France dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

La directive sur les eaux résiduaires urbaines (DERU)

Adoptée en 1991, cette directive fixe des **obligations en matière de collecte et de traitement des eaux usées urbaines**.

Cette directive est notamment traduite dans le droit français par l'arrêté interministériel du 21 juillet 2015, qui fixe les modalités d'autosurveillance des systèmes d'assainissement et encadre la fréquence des rejets d'eaux usées non traitées vers le milieu naturel.

Cet arrêté stipule également que **des solutions pour gérer les eaux pluviales en amont doivent être étudiées, afin de limiter les apports d'eaux pluviales dans le système d'assainissement**.

La directive a été révisée en 2025 (DERU 2) pour renforcer les obligations en matière de traitement des eaux usées et de **réduction des rejets directs d'eaux usées par temps de pluie**, qui ne devront à terme **pas dépasser 2 % de la pollution produite**. Cet objectif implique de **réduire les rejets d'eaux pluviales vers le système d'assainissement**.

B. LA LÉGISLATION NATIONALE

Le code civil

Les articles 640 et 641 du code civil ont fixé dès 1804 le principe, toujours en vigueur, selon lequel **le ruissellement naturel des eaux pluviales sur un terrain ne doit pas être aggravé par les aménagements anthropiques**.

Le code général des collectivités territoriales

L'article L. 2224-10 prévoit que les communes se dotent d'un **zonage pluvial**, c'est-à-dire qu'elles délimitent les zones où des mesures doivent être prises pour **limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser l'écoulement des eaux pluviales**. C'est à ce titre que la Ville de Paris a mis en place son zonage pluvial.

Le code de l'environnement et la loi sur l'eau

Les articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement définissent les **procédures de déclaration et de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau** ainsi que la **nomenclature** des projets qui y sont soumis.

Selon la **rubrique 2.1.5.0** de cette nomenclature, une déclaration est nécessaire au titre des rejets d'eaux pluviales lorsque la superficie d'un projet, éventuellement cumulée à celle du bassin versant dont il intercepte les eaux, est **supérieure à un hectare**.

Dans ce cas, un **dossier loi sur l'eau (DLE)** doit être déposé pour justifier de la conformité et de la compatibilité du projet avec tous les documents réglementaires relatifs à la gestion des eaux pluviales, ainsi que des mesures prises pour éviter, réduire, compenser et anticiper les impacts du projet sur la ressource en eau et sur les milieux aquatiques. À Paris, ce type de dossier est instruit par la DRIEAT.

Le code de la santé publique

Les articles R. 1322-87 et suivants de ce code définissent les **conditions d'utilisation des eaux impropres à la consommation humaine (EICH)**, dont font partie les eaux de pluie, pour des **usages domestiques**.

Les **usages autorisés** ainsi que les **conditions d'installation, d'entretien et de surveillance** des équipements nécessaires à la récupération et à l'utilisation des eaux de pluie sont précisés par l'**arrêté interministériel du 12 juillet 2024**.

C. LES DOCUMENTS À L'ÉCHELLE DES BASSINS VERSANTS

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine Normandie

Le SDAGE est un document de planification relatif à la préservation et à la gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau, à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Le PGRI fixe quant à lui les objectifs en matière de prévention des inondations, à la même échelle. Les projets doivent être compatibles avec ces documents.

Le [SDAGE 2022-2027](#) intègre notamment trois principes applicables aux projets :

- la **gestion à la source des pluies courantes** ;
- la **neutralité hydraulique**, c'est-à-dire la non-aggravation des écoulements par rapport à l'état initial, jusqu'à la pluie trentennale ;
- et l'**anticipation des conséquences des pluies exceptionnelles**.

Ces dispositions figurent aussi dans le [PGRI 2022-2027](#). Les prochaines versions de ces documents, à partir de 2028, devraient poursuivre des objectifs similaires.

Les schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) de la Bièvre et Marne Confluence

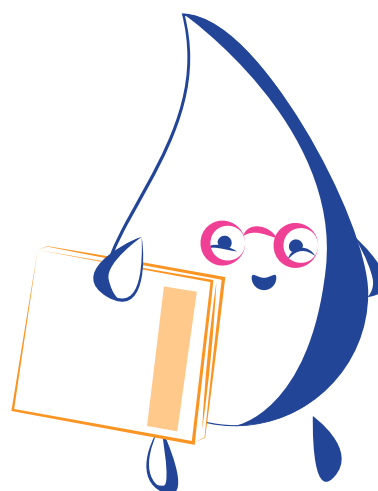
Les SAGE sont des outils de planification en matière de gestion de l'eau, élaborés à l'échelle d'un bassin versant. Un projet situé dans le périmètre d'un SAGE doit être conforme à son règlement et compatible avec son plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD).

Le [SAGE de la Bièvre](#) concerne une partie des **5^e, 13^e et 14^e arrondissements** de Paris. L'article 4 de son règlement impose la gestion à la source d'une pluie décennale, à ciel ouvert, pour tout projet dont le terrain d'assiette est supérieur à 1 000 m².

Le [SAGE Marne Confluence](#) concerne une partie du **12^e arrondissement**. Son article 1 impose la gestion à la source de la pluie décennale, pour les projets soumis à une procédure au titre de la loi sur l'eau ou des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Ces deux SAGE comportent également des dispositions sur d'autres thématiques, telles que la préservation des cours d'eau et des zones humides.

Les zones concernées par les SAGE sont délimitées sur la [carte du zonage pluvial](#) en [page 30](#).



D. LES DOCUMENTS CADRES FRANCILIENS

Le schéma directeur environnemental de la région Île-de-France (SDRIF-E)

Approuvé en juin 2025, le [SDRIF-E](#) définit la stratégie d'aménagement de la région Île-de-France à l'horizon 2040. Ses orientations visent notamment à :

- **désimperméabiliser les sols** et à augmenter la proportion d'espaces de **pleine terre** dans les espaces urbanisés ;
- **favoriser la gestion des eaux pluviales à la source** et intégrée à l'aménagement urbain, en privilégiant les **solutions fondées sur la nature** permettant l'infiltration diffuse des pluies courantes ;
- **développer les espaces verts et de loisirs multifonctionnels** ;
- **anticiper les écoulements des pluies fortes et exceptionnelles** ;
- et **lutter contre l'effet d'îlot de chaleur**.

Le guide francilien de gestion des eaux pluviales

La direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT) a publié en 2022 le guide technique francilien [Bien gérer les eaux de pluie](#), qui présente les principes de gestion des eaux de pluie préconisés par les services de l'État pour appliquer le SDAGE en Île-de-France et pour assurer la compatibilité des projets d'aménagement avec le cadre réglementaire. Les services de l'État s'appuient sur ce document pour l'instruction des dossiers loi sur l'eau.

Ce guide précise notamment qu'en Île-de-France, les pluies courantes correspondent à une **lame d'eau de 10 mm**. Il incite également à **prendre en compte la gestion des eaux pluviales le plus en amont possible des projets d'aménagement**.

3.2. LES DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES PARISIENS

A. LE PLAN LOCAL D'URBANISME BIOCLIMATIQUE (PLUb)

Approuvé en novembre 2024, le [Plan local d'urbanisme bioclimatique \(PLUb\)](#) comporte des **dispositions en lien avec la gestion des eaux pluviales** :

- l'article UG. 4.1.1 définit la **surface minimale d'espaces libres de construction** à respecter dans le cadre d'un projet ;
- l'article UG. 4.1.2 prévoit que **les espaces libres de construction doivent être en pleine terre et végétalisés**. Par exception, ils peuvent accueillir des aménagements tels que des espaces de circulation nécessaires au fonctionnement des constructions. **Les revêtements perméables ou drainants sont alors à privilégier** ;
- l'article UG 4.1.3 stipule les caractéristiques des espaces végétalisés : ceux-ci doivent être **plantés de différentes strates végétales** et respecter une certaine densité. **Les arbres existants doivent être de préférence conservés** ou, à défaut, être remplacés par un ou plusieurs autres sujets ;
- l'article UG. 4.2 fixe un **indice minimal de végétalisation du bâti à atteindre en fonction des caractéristiques du projet**. Il définit des coefficients pour la prise en compte des toitures végétalisées et des espaces végétalisés sur dalle dans le calcul de cet indice : plus l'épaisseur de substrat est importante, plus le coefficient est élevé. De plus, cet article impose une **épaisseur de substrat minimale de 25 cm pour les constructions neuves et de 15 cm pour les restructurations lourdes et les surélévations** (couche drainante non comprise) ;
- l'article UG. 6.1 fixe les **règles générales d'assainissement et en particulier de gestion des eaux pluviales**, en cohérence avec les règles détaillées et localisées du zonage pluvial ;
- enfin, l'article UG. 8.2 définit les critères de performance pris en compte pour évaluer la **valorisation des externalités positives des projets** en matière de biodiversité et d'environnement : ces critères sont la **création d'espaces libres de construction, la végétalisation du bâti et la récupération-utilisation des eaux de pluie**.

Il convient de se reporter au **règlement du PLUb** pour connaître le détail de ces dispositions, ainsi que les dispositions en dehors de la zone UG.

De plus, le **PLUb** comporte une orientation d'aménagement et de programmation (OAP) thématique « **biodiversité et adaptation au changement climatique** », applicable à tout le territoire parisien.

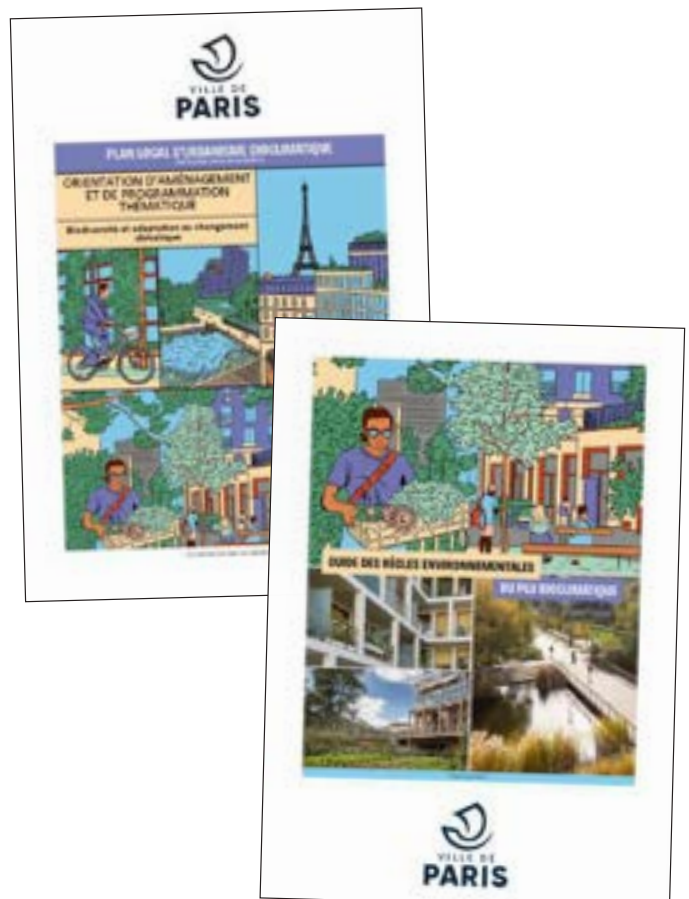
Cette OAP demande :

- de **limiter la minéralisation des sols** ;
- lorsque les usages imposent la minéralisation, de **privilégier les aménagements perméables**, permettant l'infiltration des eaux ;
- lorsque l'imperméabilisation ne peut pas être évitée, d'aménager les espaces libres de façon à **permettre l'écoulement gravitaire de l'eau vers des espaces paysagers**.

Enfin, le **PLUb** est accompagné d'un [guide des règles environnementales](#).

À NOTER

Le secteur du Marais (parties des 3^e et 4^e arrondissements) et le 7^e arrondissement sont couverts par des [Plans de sauvegarde et de mise en valeur \(PSMV\)](#) qui comportent des dispositions différentes de celles du PLUb.



B. LE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES ET LE ZONAGE PLUVIAL DE PARIS

Le zonage d'assainissement des eaux usées et le zonage pluvial sont des **documents opposables aux tiers**, annexés au PLU, qui ont été révisés en 2025.

Le **zonage d'assainissement des eaux usées** délimite une seule zone d'assainissement collectif couvrant l'ensemble du territoire parisien et impose à ce titre le raccordement systématique des eaux usées domestiques au réseau d'assainissement public.

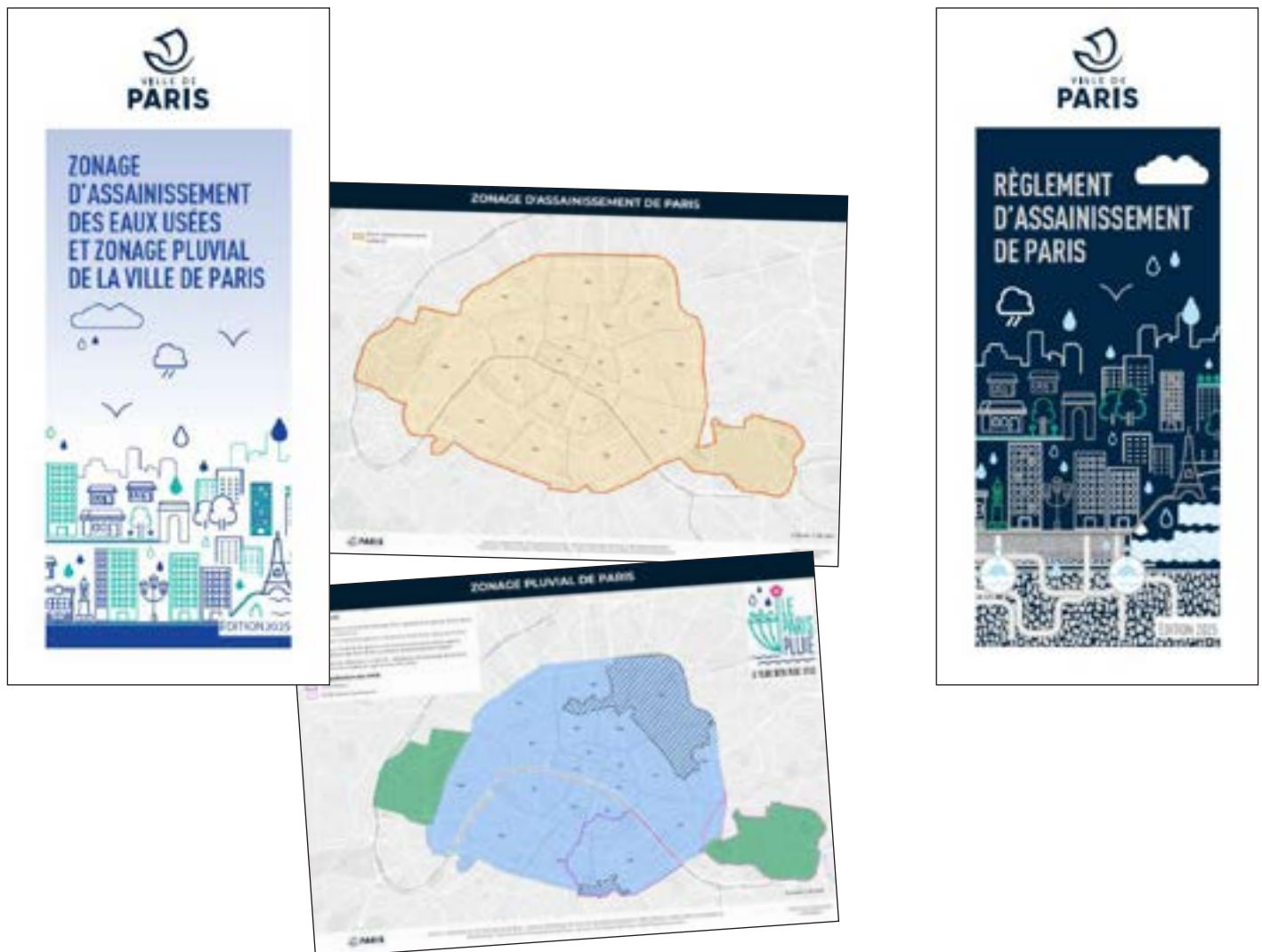
Le **zonage pluvial** a quant à lui vocation à fixer les règles et les modalités de gestion des eaux pluviales dans le cadre des projets d'aménagement et de construction. Ces règles sont détaillées au [chapitre 3.3](#).

C. LE RÈGLEMENT D'ASSAINISSEMENT DE PARIS

Le règlement d'assainissement de Paris (RAP), également révisé en 2025, est un **document complémentaire au zonage d'assainissement des eaux usées et au zonage pluvial**.

Établi en application de l'article L. 2224-12 du code général des collectivités territoriales, **le RAP définit les droits et obligations des usagers du réseau d'assainissement parisien** et précise notamment les modalités de branchement sur ce réseau, les conditions de rejet d'effluents de toute nature (eaux usées domestiques, eaux usées non domestiques, eaux pluviales), ainsi que les prestations assurées par le service en charge de l'assainissement (le STEA).

Ses articles 24 et 25 concernent spécifiquement la gestion des eaux pluviales.



3.3. LES RÈGLES DU ZONAGE PLUVIAL DE PARIS

Cette partie présente de façon synthétique les règles du zonage pluvial, pour faciliter leur compréhension. Il convient toutefois de consulter le règlement du zonage pluvial afin de connaître le détail de ses dispositions.

A. LE CHAMP D'APPLICATION

Critères d'application du zonage pluvial

Le zonage pluvial est **opposable à tout projet de bâti ou d'aménagement d'espace extérieur entrant dans son champ d'application**, qu'il soit public ou privé et qu'il soit soumis ou non à une déclaration ou à une demande d'autorisation d'urbanisme.

Deux critères déterminent si un projet entre dans le champ d'application du zonage pluvial :

- le type de projet ;
- la surface de référence du projet, c'est-à-dire la surface concernée par les travaux.

► Article 2.2 du règlement

Lorsqu'un projet entre dans le champ d'application du zonage pluvial :

- le respect de l'ensemble des règles du zonage pluvial est obligatoire ;
- le projet doit faire l'objet d'une **demande d'approbation du projet de valorisation des eaux pluviales (AVEP)**. L'obtention de l'AVEP est nécessaire pour réaliser les travaux et avant toute demande de raccordement au réseau d'assainissement public. La procédure de demande est présentée plus en détail au [chapitre 4.6](#).

► Article 2.8 du règlement

CRITÈRE 1 : TYPE DE PROJET	
	a. Projet en domaine public non cadastré ou sur un espace viaire, un parc, un jardin, un bois ou un cimetière géré par la Ville de Paris b. Projet sur une ou plusieurs parcelles cadastrales, non concerné par le a.
CRITÈRE 2 : SURFACE DE RÉFÉRENCE	< 20 m² L'application du zonage pluvial est encouragée, mais pas obligatoire. Il n'est pas nécessaire de déposer de demande d'AVEP.
	≥ 20 m² et < 1 000 m² L'application du zonage pluvial est encouragée, mais pas obligatoire. Il n'est pas nécessaire de déposer de demande d'AVEP. Le projet doit respecter les règles du zonage pluvial. La demande d'AVEP est obligatoire.
	≥ 1 000 m² Le projet doit respecter les règles du zonage pluvial. La demande d'AVEP est obligatoire.

Tableau 2. Critères d'application du zonage pluvial

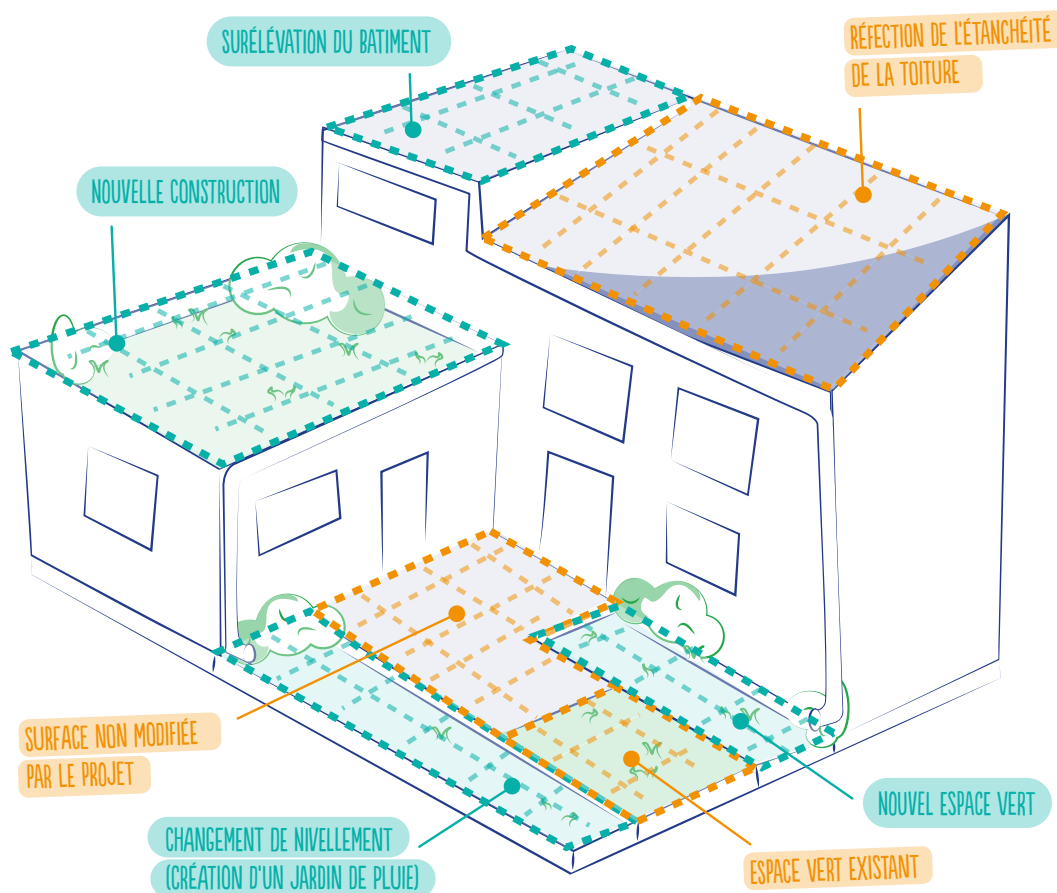
Déterminer la surface de référence d'un projet

La surface de référence d'un projet est définie comme la **somme des surfaces concernées par des travaux** ayant une incidence sur le ruissellement des eaux pluviales ou constituant une opportunité pour valoriser l'eau de pluie. Le **tableau 3** ci-dessous précise les types de surfaces à prendre en compte ou non.

► Article 2.2.1 du règlement

À NOTER

La surface de référence ne peut pas toujours être déterminée précisément dès la première phase d'un projet. **En première approche, il est recommandé de considérer le périmètre du projet comme surface de référence**, puis d'affiner cette surface une fois la conception du projet précisée.



	Travaux sur le bâti	Travaux sur les espaces extérieurs
Surfaces incluses dans la surface de référence	Emprises au sol des nouvelles constructions et des extensions	Surface dont la nature et/ou la couleur de revêtement est modifiée
	Emprises au sol des surélévations de constructions existantes	Surface dont le nivellement est modifié
	Emprises au sol des restructurations lourdes (cf. glossaire) de constructions existantes, que les travaux impactent la toiture ou non	Surface dont la structure de voirie ou de cheminement est modifiée
Surfaces exclues de la surface de référence	Travaux à l'intérieur de constructions existantes (hors restructurations lourdes)	Travaux de réfection à l'identique d'un revêtement existant , sans modification de la structure ni du nivellement
	Travaux de reprises d'étanchéité ou d' isolation des toitures sans modification du type de couverture ni du volume	

Tableau 3. Surfaces incluses dans ou exclues de la surface de référence

B. LES ZONES ET LES PRINCIPALES RÈGLES DU ZONAGE PLUVIAL

Le principe fondamental du zonage pluvial est la **gestion des eaux pluviales à la source**, au plus près de l'endroit où elles tombent, **par évapotranspiration, infiltration ou récupération-utilisation, sans rejet vers le réseau d'assainissement.**

L'ambition portée par la Ville de Paris est qu'une **pluie décennale ou supérieure soit gérée à la source au sein de chaque projet.**

Lorsque ce n'est pas possible, des **objectifs minimum doivent être atteints**, selon les zones définies sur la carte du zonage pluvial présentée ci-contre.

ZONE VERTE

Gestion à la source : pluie décennale

En zone verte, tout projet doit assurer **au minimum la gestion à la source d'une pluie décennale**, ce qui correspond par exemple à une lame d'eau de 48 mm précipitée en 4 heures. Le zonage pluvial n'impose pas de durée de vidange maximale.

Les rejets directs d'eaux pluviales vers le réseau d'assainissement ne sont pas autorisés dans cette zone. Seules les surverses en surface, au-delà de la pluie décennale, peuvent être admises.

► Article 2.2.2 du règlement

ZONE BLEUE

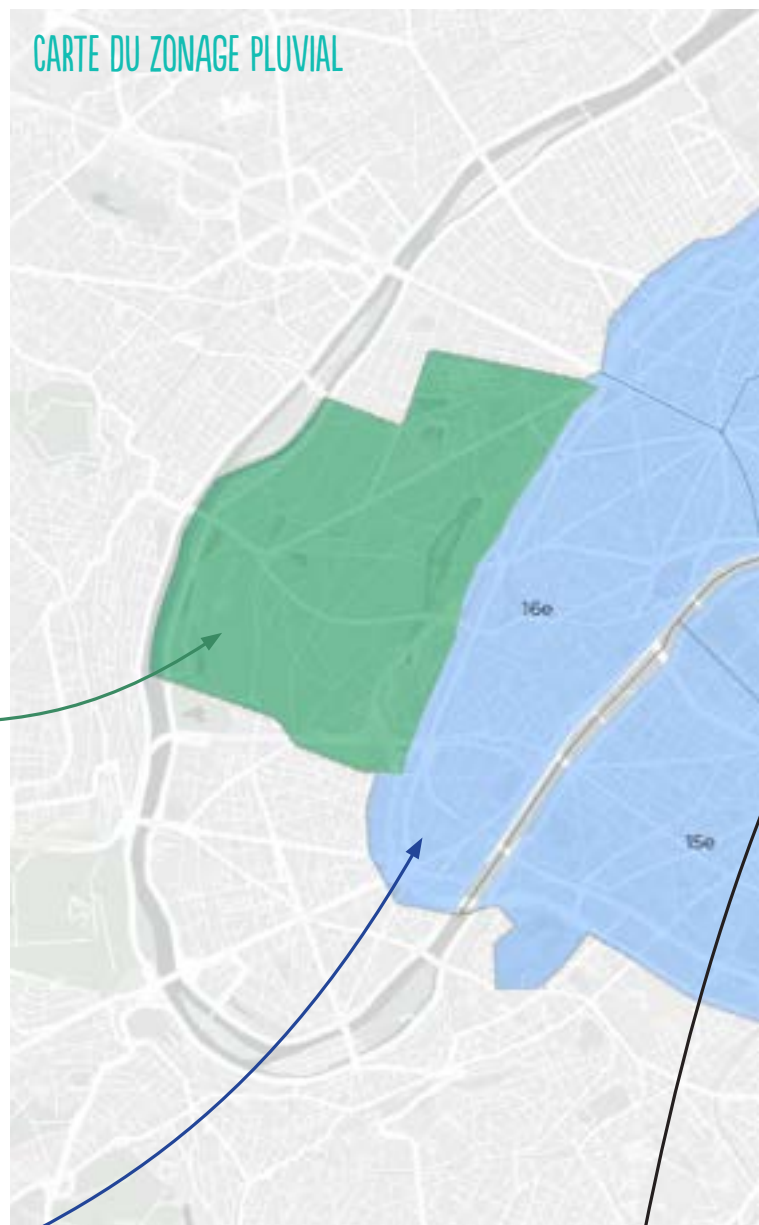
Gestion à la source : pluies courantes

En zone bleue, tout projet doit assurer la **gestion à la source des pluies courantes, au moins pour une lame d'eau de 10 mm**, dans un délai maximal de 24 heures.

Au-delà des pluies courantes, les surverses vers le réseau d'assainissement public sont autorisées (hors zone hachurée). L'écoulement des pluies fortes doit toutefois être anticipé dans la conception des projets.

► Article 2.2.1 du règlement

CARTE DU ZONAGE PLUVIAL



ZONE HACHURÉE

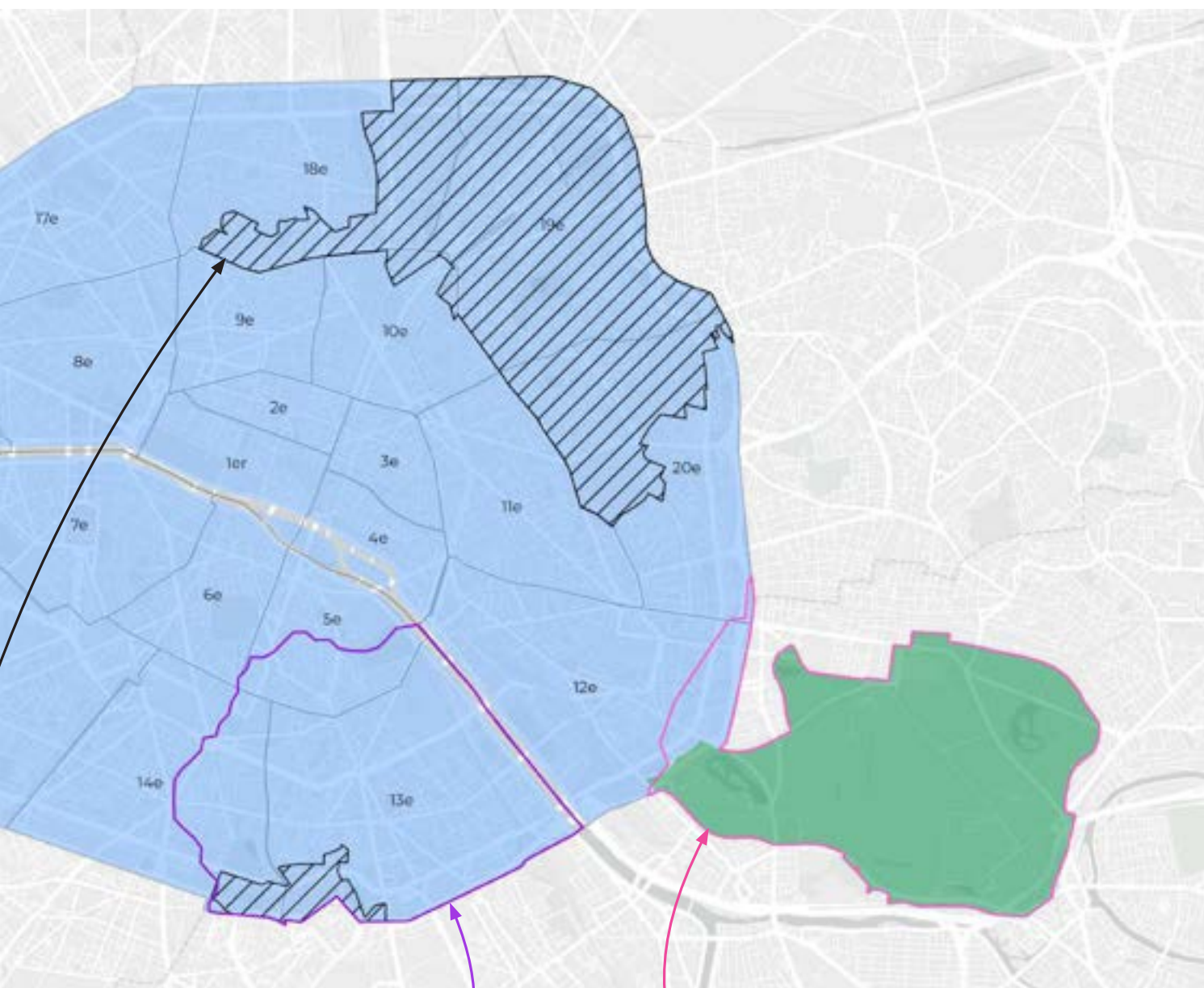
Stockage-restitution : pluie décennale

En zone hachurée, tout projet dont la **surface de référence est supérieure à 2 500 m²** doit assurer au minimum le **stockage de la pluie décennale.**

En cas d'impossibilité de gérer à la source la totalité de la pluie décennale, un rejet au réseau d'assainissement public avec un **débit limité à 10 L/s/ha est autorisé.** Aucune durée de vidange maximale n'est imposée.

Cette règle se superpose à celle de la zone bleue : autrement dit, les 10 premiers millimètres doivent être gérés à la source, sans rejet vers le réseau d'assainissement.

► Article 2.3.2 du règlement



Périmètre violet : SAGE de la Bièvre

Dans le périmètre violet, les règles du **SAGE de la Bièvre** s'appliquent en plus de celles du zonage pluvial. Les projets dont le **terrain d'assiette est supérieur à 1 000 m²** doivent assurer au minimum la **gestion à la source d'une pluie décennale, à ciel ouvert**.

Il est à noter que **la conformité au SAGE est également vérifiée lors de l'instruction de la demande d'AVEP**.

► **Article 2.4.1 du règlement**

Périmètre rose : SAGE Marne Confluence

Dans le périmètre rose, les règles du **SAGE Marne Confluence** s'appliquent en plus de celles du zonage pluvial. Les projets soumis à une procédure au titre de la loi sur l'eau (c'est-à-dire, en général, les projets d'une superficie supérieure à 1 ha) ou au titre du régime des ICPE doivent assurer au minimum la **gestion à la source d'une pluie décennale**.

Il est à noter que **la conformité au SAGE est également vérifiée lors de l'instruction de la demande d'AVEP**.

► **Article 2.4.2 du règlement**

C. LES PRESCRIPTIONS DE CONCEPTION

Le plan ParisPluie a pour objectif de mettre en place des **systèmes de gestion des eaux pluviales pérennes** et restant efficaces avec le temps. Pour cela, il est important que les dispositifs mis en place **fonctionnent gravitairement, qu'ils soient robustes et faciles à entretenir et que les dysfonctionnements, notamment les défauts d'évacuation, soient facilement repérables**.

C'est pourquoi le zonage pluvial comprend plusieurs **prescriptions de conception** visant à faciliter l'entretien des dispositifs de gestion des eaux pluviales.

► Article 2.7 du règlement

Ouvrages de stockage enterrés

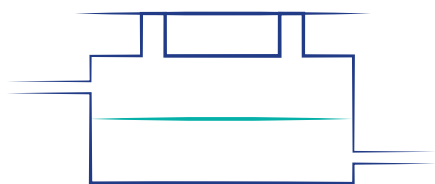
Les ouvrages de stockage enterrés sont admissibles uniquement dans la zone hachurée (le stockage de la pluie décennale y étant obligatoire pour certains projets) **et sous réserve de l'accord de la Ville de Paris**.

En effet, les dispositifs enterrés sont difficiles à visiter et à entretenir. Or, un défaut d'entretien réduit la capacité de stockage de l'ouvrage et peut entraîner, à terme, des dysfonctionnements (par exemple, un défaut d'évacuation pouvant générer un débordement).

De plus, contrairement aux dispositifs végétalisés, les ouvrages de stockage enterrés n'offrent aucun co-bénéfice pour la biodiversité ou l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain. **Les dispositifs à ciel ouvert tels que les jardins de pluie sont donc toujours à privilégier.**

Les structures de voirie en grave drainante, les massifs drainants et les cuves de stockage pour la récupération-utilisation des eaux de pluie ne sont pas concernés par cette interdiction.

 **Toléré seulement en zone hachurée**



 **Autorisé**

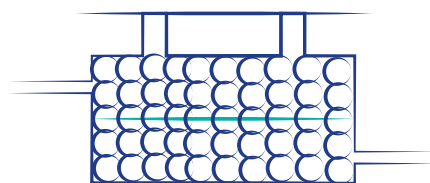


Structures alvéolaires ultra-légères

Les dispositifs de type structure alvéolaire ultra-légère (SAUL) ne sont pas autorisés. En effet, ces ouvrages ne sont pas visitables : leur pérennité et leur efficacité n'est donc pas garantie. De plus, il est possible que les matériaux plastiques se dégradent dans le sol au fil du temps.

Cette interdiction ne concerne pas les couches de drainage ou de stockage de type « nid d'abeille » intégrés aux toitures végétalisées, bien que l'usage des solutions en plastique soit à limiter pour des raisons environnementales.

 **Interdit**



Pompes de relevage

L'utilisation de dispositifs de pompage pour le rejet des eaux pluviales est interdite. En effet, les pompes de relevage peuvent être à l'origine de désordres en cas de panne (défaut d'évacuation pouvant générer un débordement).

Les systèmes de gestion des eaux pluviales doivent donc fonctionner de manière gravitaire. En particulier, les ouvrages de stockage munis d'un rejet doivent systématiquement être situés au-dessus de la cote du raccordement à leur exutoire.

Cette disposition ne concerne pas les systèmes de récupération-utilisation des eaux de pluie.

Séparateurs à hydrocarbures

Sauf cas particulier, les séparateurs à hydrocarbures sont interdits. En effet, ces dispositifs ne sont pas efficaces pour retenir les polluants chroniques présents dans les eaux de ruissellement issues de surfaces urbaines classiques. Ils sont donc réservés à des sites où les concentrations en hydrocarbures attendues sont fortes, tels que les stations-services.

► **Fiche thématique 1 • La qualité des eaux de ruissellement**

Trop-pleins enterrés

On appelle « trop-plein enterré » une canalisation reliant directement un ouvrage de stockage enterré à son exutoire, destinée à évacuer l'excédent d'eau lorsque la capacité de stockage maximale est atteinte.

La mise en place de ce type de trop-plein rend difficile la détection d'un dysfonctionnement de l'ouvrage de stockage, car l'excédent d'eau est systématiquement évacué, sans que l'écoulement soit visible.

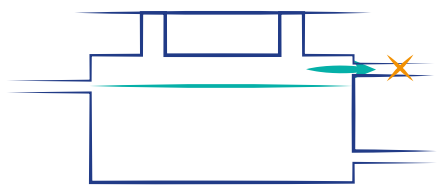
C'est pourquoi les trop-pleins enterrés sont interdits.

Lorsqu'un ouvrage de stockage est plein, l'écoulement de l'excédent d'eau vers l'exutoire doit toujours **être visible et en surface**. Cela n'empêche pas que cet écoulement soit canalisé, par exemple par un caniveau ; on parle alors de **surverse**.

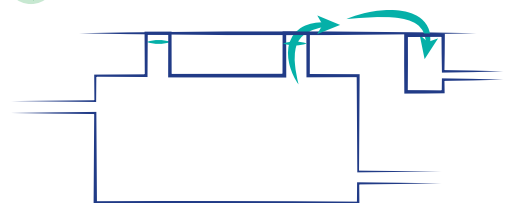
Pour les cuves de récupération-utilisation des eaux de pluie, les trop-plein enterrés ne sont pas interdits, mais les surverses sont à privilégier.

► Fiche dispositif T1 • Les surverses et trop-pleins

✗ Interdit



✓ Toléré



✓ Toléré



À NOTER

Les **fiches dispositifs** présentent les **différentes solutions** qui peuvent être employées pour atteindre les objectifs du zonage pluvial tout en respectant ces prescriptions de conception.

D. LES CAS PARTICULIERS

À NOTER

Les porteurs de projets concernés par les trois cas suivants doivent **solliciter le Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEA)** de la Ville de Paris **dès la première phase de conception de leur projet**, via l'adresse mail parispluie@paris.fr.

Les opérations d'aménagement

Certaines opérations d'aménagement d'ampleur présentent des opportunités pour améliorer significativement la gestion des eaux pluviales.

C'est pourquoi, en fonction du contexte local et des opportunités, la Ville de Paris peut fixer des **prescriptions spécifiques pour ces opérations**, telles que :

- la définition d'**objectifs de gestion des eaux pluviales plus ambitieux** que ceux prévus par le règlement du zonage pluvial ;
- des prescriptions relatives à la **prise en compte des événements pluvieux exceptionnels**.

Les opérations concernées sont les Zones d'aménagement concerté (ZAC), les Opérations d'intérêt national (OIN), les opérations faisant l'objet d'un contrat de Projet partenarial d'aménagement (PPA) et les lotissements.

Les prescriptions spécifiques doivent être fixées dès la programmation de l'opération afin qu'elles puissent être prises en compte dans la conception du projet d'ensemble et dans celle des projets immobiliers.

De plus, dans le cadre d'une telle opération d'aménagement :

- une demande d'AVEP, présentant le schéma global de gestion des eaux pluviales, doit être déposée pour l'opération d'ensemble ;
- puis chaque projet faisant l'objet d'une demande d'autorisation d'urbanisme dans le périmètre de l'opération doit faire l'objet d'une demande d'AVEP spécifique, déclinant à l'échelle du projet les principes de l'AVEP de l'opération d'ensemble.

► Article 2.3.4 du règlement

La mutualisation de la gestion des eaux pluviales

La mutualisation de la gestion des eaux pluviales entre plusieurs parcelles ou entre plusieurs projets d'aménagement contigus peut **favoriser la valorisation de l'eau de pluie et améliorer l'efficacité et la pérennité des aménagements de gestion des eaux pluviales réalisés**. Cela peut notamment être le cas dans le cadre d'opérations d'aménagement d'ensemble telles que des zones d'aménagement concerté (ZAC), ou encore dans le cadre de la construction d'un ensemble de plusieurs bâtiments

Plusieurs conditions, définies dans le règlement du zonage pluvial, sont toutefois à remplir pour envisager de mutualiser la gestion des eaux pluviales. La plus-value de la mutualisation doit être démontrée et **les modalités de réalisation et d'exploitation doivent être convenues entre toutes les parties concernées et formalisées**, par exemple sous la forme d'une convention.

De plus, un **schéma global de gestion des eaux pluviales doit être établi**. Ce schéma doit comprendre un **phasage prévisionnel** garantissant l'atteinte des objectifs de gestion des eaux pluviales à toutes les étapes de réalisation du projet.

► Article 2.5 du règlement

► Fiche thématique 2 • La mutualisation de la gestion des eaux pluviales

Les rejets d'eaux pluviales vers les eaux superficielles

Lorsqu'un projet est situé **à proximité de la Seine ou d'un canal**, il peut être intéressant de **privilégier un rejet des eaux pluviales vers les eaux superficielles, plutôt que vers le réseau d'assainissement** où les eaux pluviales seront mélangées aux eaux usées.

Un tel rejet doit cependant être fait de manière à **préserver la qualité du milieu récepteur**. Ainsi, la mise en place d'un dispositif spécifique pour **retenir les déchets et décanter ou filtrer l'eau** peut être nécessaire. Un transit via un **espace végétalisé** est alors à privilégier.

La mise en place d'un rejet vers les eaux superficielles est soumise à **l'accord du Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEA) et des autres autorités concernées**. Il peut notamment s'agir de la DRIEAT, d'HAROPA Port, de Voies Navigables de France ou encore du Service des canaux de la Ville de Paris.

► Article 2.6 du règlement

► Fiche thématique 3 • Les rejets vers les eaux superficielles



Exemple de la future ZAC Saint-Vincent-de-Paul (14^e) :
la gestion d'une partie des eaux pluviales des bâtiments et des espaces publics sera mutualisée,
dans des espaces multifonctionnels gérant une pluie décennale à ciel ouvert.

INTÉGRER LA GESTION DES EAUX PLUVIALES À CHAQUE ÉTAPE D'UN PROJET



4.1. INTÉGRER LA GESTION DES EAUX PLUVIALES AU PROCESSUS DE PROJET

💧 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES : UN SUJET TRANSVERSAL À PRENDRE EN COMPTE À TOUTES LES ÉTAPES DU PROJET

Pour valoriser l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe et concevoir des aménagements fonctionnels, bien intégrés au projet, compatibles avec les usages et faciles à entretenir, la gestion des eaux pluviales doit être étudiée en articulation avec de nombreux autres aspects du projet : l'organisation de l'espace, le choix des revêtements, la conception des toitures, le nivellement des sols, l'implantation des réseaux...

De plus, la stratégie et les modalités de gestion des eaux pluviales doivent être **cohérentes avec les caractéristiques du terrain**.

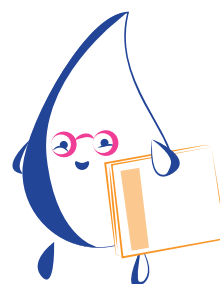
Il est donc indispensable d'intégrer la gestion des eaux pluviales à toutes les étapes du projet, du diagnostic jusqu'à l'entretien du site.

1

Analyse réglementaire

Dès le démarrage des études, les règles de gestion des eaux pluviales applicables, ainsi que les autres règles ayant une incidence significative sur la conception du projet, doivent être identifiées et intégrées au programme.

► [Chapitre 4.2](#)



2

Diagnostic de site

Définir une stratégie de gestion des eaux pluviales adaptée au site nécessite une bonne connaissance des caractéristiques du terrain.

Il est important de réaliser un diagnostic de site assez tôt pour choisir les bonnes orientations et anticiper les éventuelles investigations à réaliser.

► [Chapitre 4.3](#)



4

Intégration de la gestion des eaux pluviales aux missions d'études

Les objectifs de gestion des eaux pluviales définis doivent être intégrés au cahier des charges des études de maîtrise d'œuvre.

En fonction de la complexité du projet, celui-ci peut par exemple imposer des compétences spécifiques dans l'équipe de maîtrise d'œuvre, des livrables dédiés (plan des bassins versants, coupes des dispositifs de gestion des eaux pluviales, notes de calculs...) et des points d'étape spécifiques. Le caractère pluridisciplinaire et transversal de la gestion des eaux pluviales doit être pris en compte dans l'organisation de l'équipe de projet.

► [Fiche thématique 5](#)

3

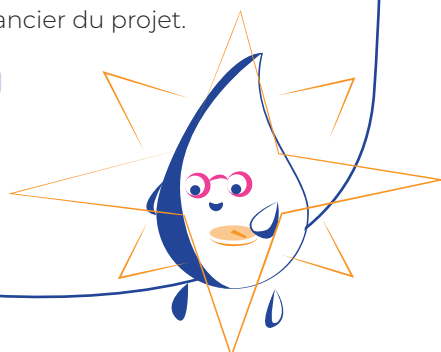
Programmation du projet et définition des orientations

Le programme du projet doit intégrer les grandes orientations de gestion des eaux pluviales, découlant de l'analyse réglementaire et du diagnostic : quelles seront les types de pluies gérés au sein du projet ? les eaux de pluie seront-elles infiltrées, évapotranspirées, récupérées ?

Ces orientations doivent être traduites dans la composition spatiale du projet : il s'agit par exemple d'esquisser une toiture végétalisée sur un bâtiment, une cour perméable, ou encore de prévoir un local technique pour la récupération-utilisation des eaux de pluie à l'intérieur d'un bâtiment.

Enfin, ces éléments doivent être pris en compte dans le programme financier du projet.

► [Fiche thématique 4](#)



9

Travaux

Les travaux sont une étape clé pour la réussite du projet. La gestion des eaux pluviales doit bien être prise en compte dans le dossier de consultation des entreprises, dans le suivi du chantier et dans les documents établis à l'issue des travaux.

► [Chapitre 4.7](#)

10

Entretien

Une fois le projet livré, les dispositifs de gestion des eaux pluviales doivent être correctement entretenus pour garantir leur efficacité et leur pérennité. L'entretien doit donc avoir été anticipé au moment de la conception !

► [Chapitre 4.8](#)

8

Demande de subvention et autres procédures réglementaires

Certains projets sont éligibles à des aides financières de l'agence de l'eau, de la Région Île-de-France ou de la Ville de Paris via les dispositifs CoprOasis ou Éco-rénovons Paris+. Il est recommandé de se renseigner assez tôt sur les critères et les processus d'attribution pour anticiper ces demandes.

Par ailleurs, certains projets doivent faire l'objet de procédures réglementaires spécifiques telles que des dossiers loi sur l'eau.

► [Chapitres 4.2.B et 5.1](#)

7

Demande d'AVEP

Chaque projet entrant dans le champ d'application du zonage pluvial doit faire l'objet d'une demande d'Approbation du projet de Valorisation des Eaux Pluviales (AVEP) auprès de la Ville de Paris. Cette demande doit être approuvée avant le démarrage des travaux.

En cas d'interrogation, l'équipe du ParisPluie peut être sollicitée en amont de la demande.

► [Chapitre 4.6](#)

5

Conception du projet de gestion des eaux pluviales

Le travail de conception vise à définir précisément les parcours de l'eau ainsi que la nature, l'implantation et la géométrie des dispositifs de gestion des eaux pluviales, en cohérence avec le nivellement du projet. Tous ces éléments sont formalisés dans un schéma de gestion des eaux pluviales.

À chaque étape, de l'esquisse au PRO-DCE, il est nécessaire de vérifier que les objectifs de gestion des eaux pluviales sont bien atteints, que les solutions envisagées sont fonctionnelles, bien intégrées au projet et qu'elles pourront être entretenues facilement.

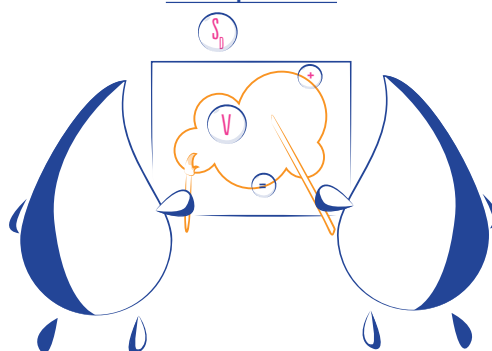
► [Chapitre 4.4](#)

6

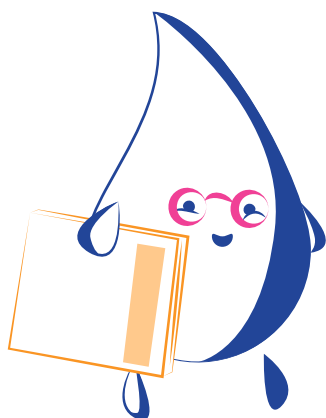
Dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales

Le dimensionnement des dispositifs est essentiel pour s'assurer que le projet répondra aux objectifs fixés. Le processus de conception et de dimensionnement est souvent itératif.

► [Chapitre 4.5](#)



4.2. L'ANALYSE RÉGLEMENTAIRE



A. IDENTIFIER LES RÈGLES DU ZONAGE PLUVIAL APPLICABLES AU PROJET

Les premières étapes de l'analyse réglementaire sont les suivantes :

- **vérifier si le projet entre dans le champ d'application du zonage pluvial** (cf. [chapitre 3.3.A](#)). Cela dépend du type de projet – aménagement d'espace public ou projet sur une ou plusieurs parcelles cadastrales – et de la surface de référence du projet.
La surface de référence ne pouvant pas toujours être calculée précisément au démarrage du projet, il est conseillé de considérer dans un premier temps le périmètre du projet ;
- **déterminer dans quelle(s) zone(s) du zonage pluvial est situé le projet**, en consultant la carte du zonage pluvial (cf. [chapitre 3.3.B](#)) ;
- **déterminer quelles règles du zonage pluvial s'appliquent au projet**, en fonction de sa situation sur la carte du zonage pluvial et de sa surface de référence. **Ces règles fixent les objectifs de gestion des eaux pluviales à atteindre ;**
- **vérifier si le projet est concerné par l'un des cas particuliers** figurant dans le zonage pluvial (cf. [chapitre 3.3.D](#)).

Il est à noter que quelle que soit la localisation du projet, **la gestion à la source d'une pluie décennale ou supérieure, sans rejet vers le réseau d'assainissement, est vivement encouragée par le zonage pluvial**. Il conviendra donc d'étudier la faisabilité d'atteindre cet objectif, en fonction de la nature du projet et des opportunités que présente le site.

B. VÉRIFIER SI D'AUTRES RÉGLEMENTATIONS SONT APPLICABLES

Il appartient au porteur de projet de vérifier si le projet est concerné par d'autres réglementations relatives à la gestion des eaux pluviales. Les différentes réglementations susceptibles de s'appliquer sont présentées au [chapitre 3.1](#).

Le porteur de projet doit notamment :

- **vérifier, sur la carte du zonage pluvial** (cf. [chapitre 3.3.B](#)), si le projet est situé dans le périmètre d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE). Si c'est le cas, il convient de consulter le règlement du SAGE concerné (SAGE de la Bièvre ou SAGE Marne Confluence) pour connaître les éventuelles règles supplémentaires à appliquer ;
- **vérifier, pour les projets soumis à autorisation d'urbanisme, les obligations fixées par le Plan local d'urbanisme bioclimatique (PLUb)** au titre de la gestion des eaux pluviales, ainsi que celles relatives à la végétalisation des espaces libres et du bâti (indice de végétalisation du bâti), qui sont susceptibles d'orienter la conception du projet de gestion des eaux pluviales ;
- **vérifier si le projet doit faire l'objet d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau** auprès des services de l'État (cf. [chapitre 3.1](#)), en consultant la [nomenclature](#) annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement. Un projet peut être concerné **lorsque sa superficie est supérieure à un hectare (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature)**, mais aussi lorsqu'il est situé en zone inondable ou lorsqu'un rabattement de nappe est envisagé, par exemple. Le cas échéant, l'élaboration et l'instruction du dossier loi sur l'eau sont à anticiper.

Lorsque plusieurs réglementations sont applicables, il convient de retenir les objectifs de gestion des eaux pluviales les plus ambitieux pour concevoir le projet.

4.3. LE DIAGNOSTIC DE SITE

A. POURQUOI RÉALISER UN DIAGNOSTIC ?

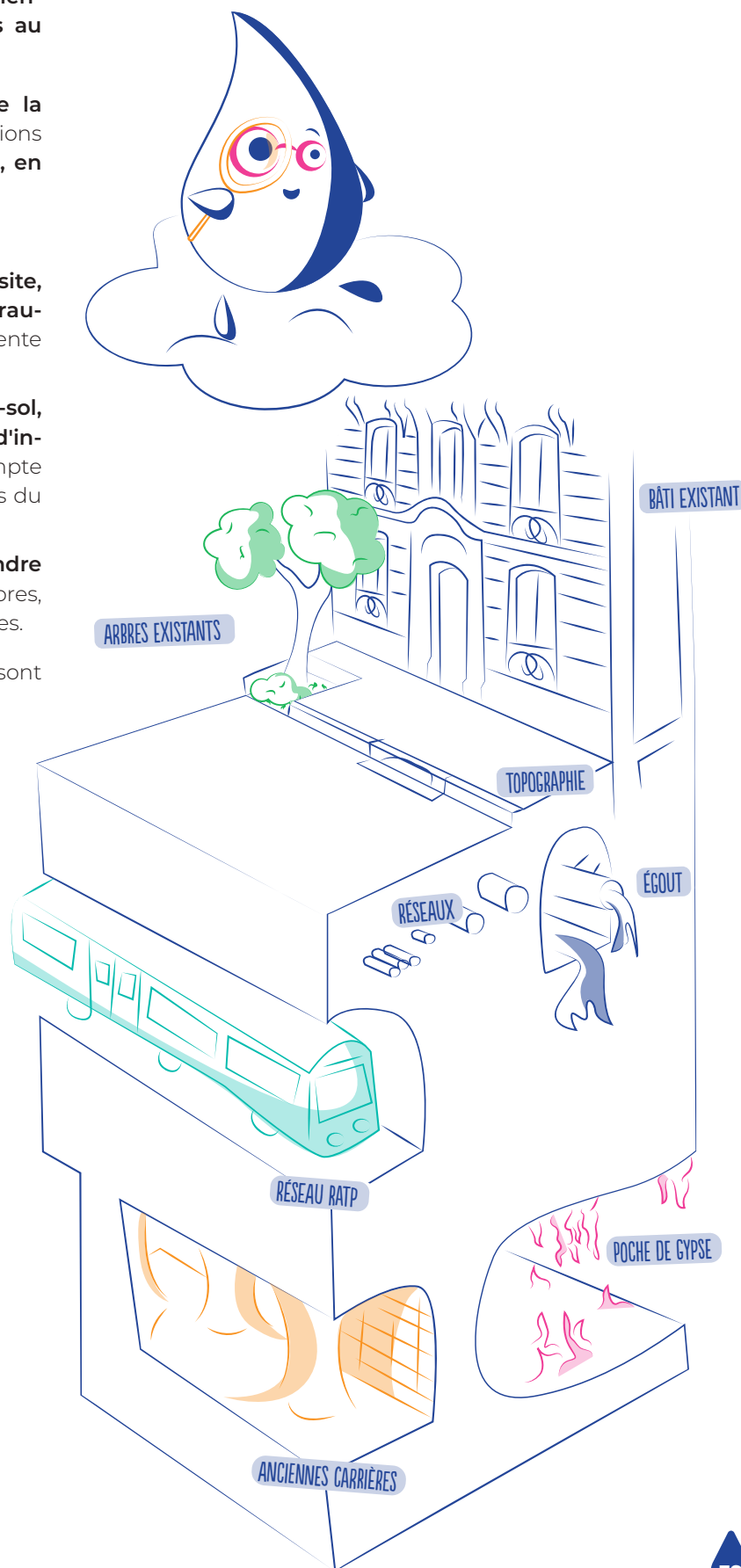
Concevoir un projet valorisant les eaux de pluie implique de définir, dès la programmation, des orientations de gestion des eaux pluviales adaptées au contexte.

Pour cela, il est nécessaire de **bien comprendre la configuration du site** et d'identifier les précautions à prendre et les opportunités que présente le site, en **réalisant un diagnostic**.

Ce diagnostic doit s'intéresser :

- à la **topographie** et à la **configuration du site**, pour comprendre son **fonctionnement hydraulique** et identifier les **opportunités** qu'il présente pour améliorer la gestion des eaux pluviales ;
- aux **caractéristiques du sol et du sous-sol**, notamment pour déterminer les **conditions d'infiltration** des eaux pluviales et en tenir compte dans la stratégie de gestion des eaux pluviales du projet ;
- aux **éléments du patrimoine existant à prendre en compte dans la conception**, tels que les arbres, les bâtiments ou les infrastructures souterraines.

Dans certains cas, des **investigations sur le terrain** sont nécessaires pour consolider le diagnostic.



B. LA CONFIGURATION DU SITE ET SES OPPORTUNITÉS

La topographie du site

Le parcours de l'eau étant déterminé par les pentes des toitures et des surfaces au sol, **la topographie est le fondement de tout projet de gestion des eaux pluviales et doit être étudiée dès la programmation du projet.**

Un levé topographique du terrain, complété par une visite de site, est essentiel pour identifier :

- **les points hauts**, les lignes de partage des eaux entre les bassins versants ;
- **les points bas** du terrain, vers lesquels l'eau s'écoule et où elle est susceptible de s'accumuler ;
- **les sens d'écoulement** des eaux de ruissellement et les principaux axes d'écoulement ;
- **les points du terrain qui ne peuvent pas être modifiés** et constituent des invariants pour la conception du nivellement du projet, tels que les systèmes racinaires des arbres existants, les seuils des bâtiments existants, les seuils en limite de parcelle ou certains ouvrages techniques.

Nécessaire à la compréhension du site, l'analyse de la topographie permet également **d'identifier des opportunités pour le projet** et en particulier **les endroits les plus judicieux pour positionner les futurs dispositifs** de gestion des eaux pluviales.

Le fonctionnement hydraulique existant

Outre la topographie et l'occupation des sols, il est important de **comprendre le fonctionnement hydraulique existant et d'identifier les éléments qui jouent un rôle** dans ce fonctionnement, tels que :

- **les descentes d'eaux pluviales** des toitures ;
- **les fils d'eau, caniveaux** ou caniveaux à grille qui collectent les eaux pluviales en surface ;
- **les éventuels dispositifs de gestion des eaux pluviales existants** : espaces végétalisés, ouvrages de rétention enterrés, cuves de récupération des eaux de pluie, puits d'infiltration, etc. ;
- **les points d'entrée des eaux pluviales** vers le réseau : regards à grille ou bouches d'engouffrement ;
- **les canalisations enterrées et le ou les point(s) de raccordement** au réseau d'assainissement public.

Il s'agit également d'identifier des **opportunités**, notamment les **descentes d'eaux pluviales pouvant être dé raccordées du réseau** (à l'exception des descentes situées au droit des espaces publics) ou les avaloirs pouvant être supprimés.



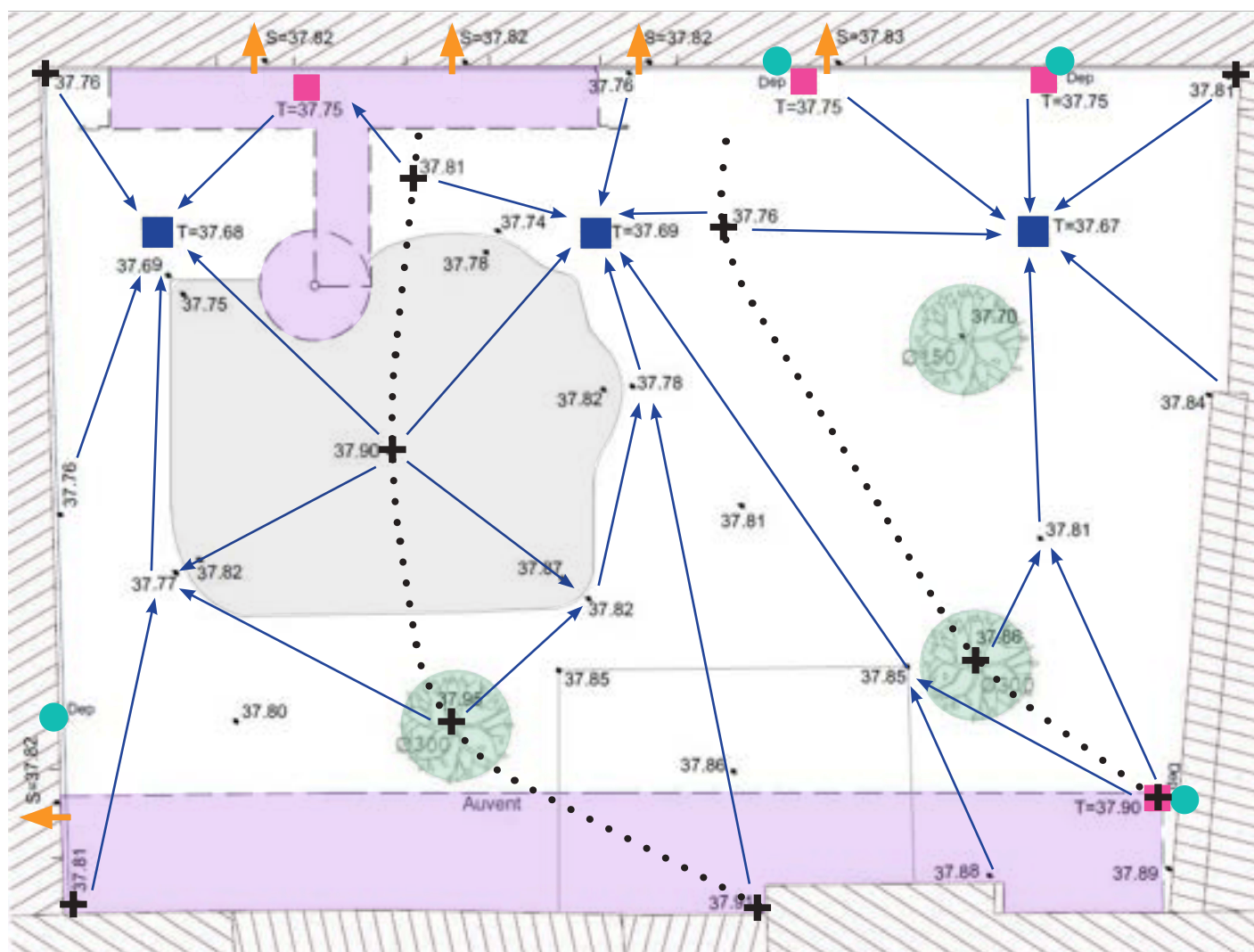
Exemples de descente d'eaux pluviales raccordée à l'intérieur d'un bâtiment (à g.) et dé raccordée (à d.)

L'occupation des sols

L'état d'imperméabilisation du site doit également être analysé, en identifiant les **différents types de surfaces** : types de toitures, types de surfaces revêtues, espaces verts en pleine terre, espaces verts sur dalle...

Cette analyse peut mener à des réflexions sur les **opportunités du site** :

- **des espaces verts existants pourraient-ils être adaptés et valorisés** pour améliorer la gestion des eaux pluviales ?
- **des surfaces imperméables pourraient-elles être désimperméabilisées ou végétalisées**, en fonction de leur état ou de leurs usages ?
- **des toitures terrasses pourraient-elles être végétalisées** et/ou utilisées pour stocker temporairement des eaux de pluie ? À cet effet, une étude peut être nécessaire pour évaluer la capacité portante de la toiture et l'état de l'étanchéité.



Exemple d'analyse de la topographie et de la configuration d'une cour à l'état existant

C. LES CARACTÉRISTIQUES DU SOL ET DU SOUS-SOL

La sensibilité du sous-sol vis-à-vis de l'infiltration concentrée des eaux pluviales

Dans certains secteurs de Paris, **le sous-sol peut être sensible vis-à-vis de l'infiltration concentrée des eaux pluviales** (c'est-à-dire l'infiltration avec un facteur de concentration supérieur à 1). Les zones a priori concernées sont identifiées sur la **carte de sensibilité du sous-sol vis-à-vis de l'infiltration des eaux pluviales** (annexe 1.a du zonage pluvial).

Dans ces secteurs, **il est particulièrement important d'étudier le contexte local pour déterminer si l'infil-**

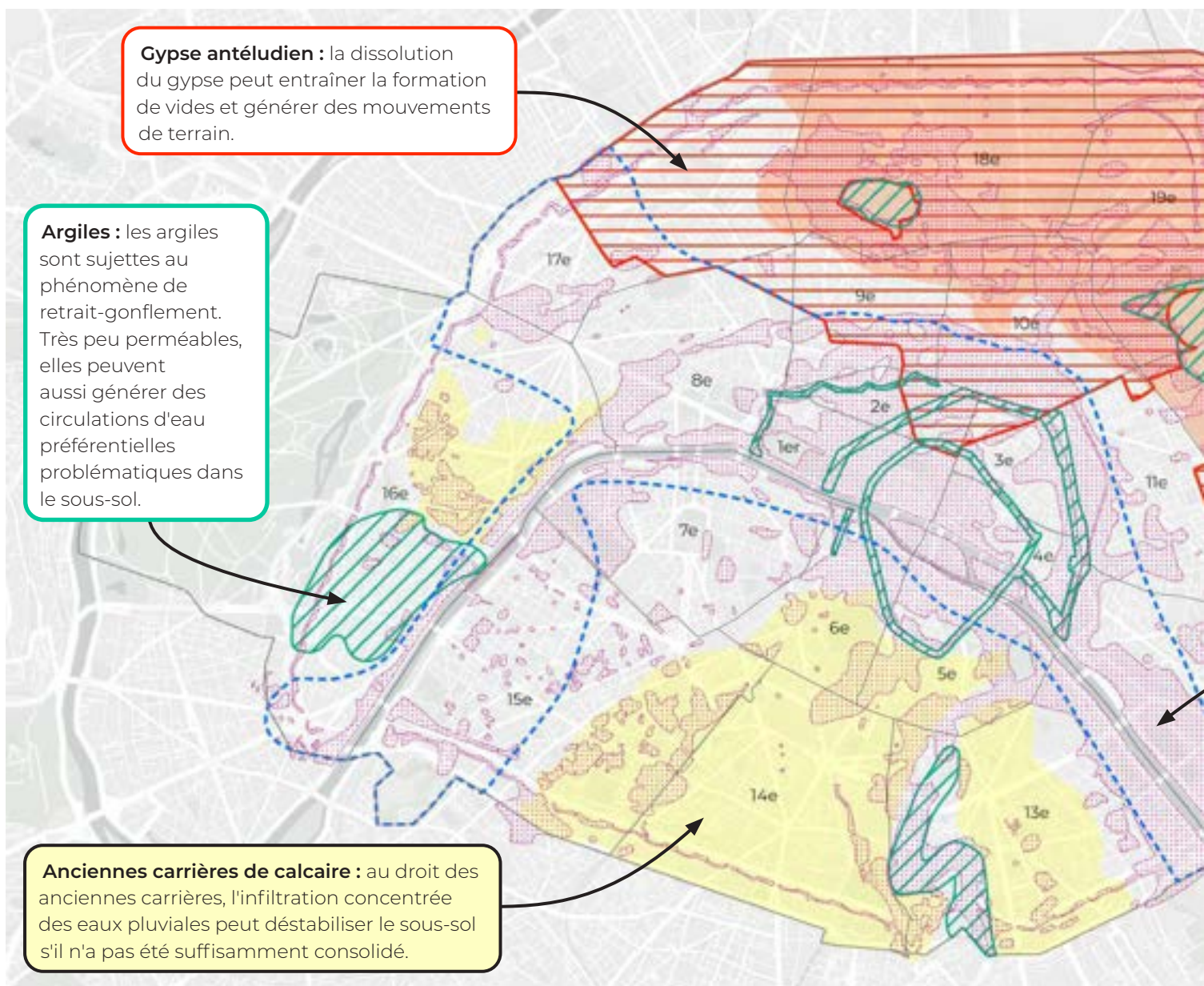
tration concentrée des eaux pluviales peut avoir un impact sur la stabilité du sous-sol. En effet, la carte de sensibilité du sous-sol n'est pas suffisante pour exclure l'infiltration concentrée de la conception d'un projet.

Il revient alors au porteur de projet de mener les **études géotechniques nécessaires pour approfondir la connaissance du terrain et se prémunir de tout désordre pour le projet et ses avoisinants**, en adaptant le cas échéant les recommandations générales de conception du présent guide.

Il peut s'agir par exemple de réaliser :

- des sondages de reconnaissance pour déterminer la présence de gypse ou de vides issus de la dissolution du gypse ;

CARTE DE SENSIBILITÉ DU SOUS-SOL VIS-À-VIS DE L'INFILTRATION CONCENTRÉE DES EAUX PLUVIALES

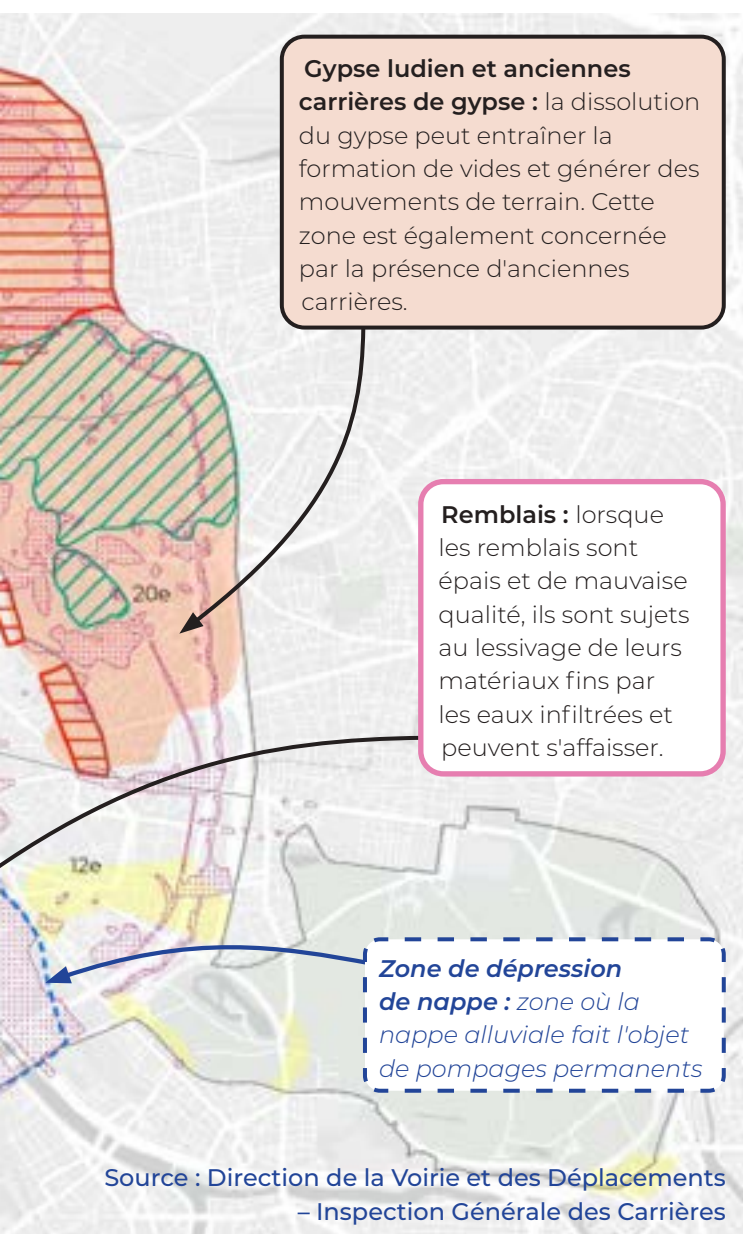


- des sondages pour déterminer l'épaisseur et les caractéristiques mécaniques des remblais ;
- ou une étude hydrogéologique pour déterminer si l'infiltration au droit d'un secteur argileux peut entraîner des circulations d'eau problématiques pour les avoisinants ou en aval du secteur.

Lorsqu'un projet est situé dans un secteur d'anciennes carrières de calcaire ou de gypse, il est utile de consulter l'[Atlas des carrières souterraines de Paris](#) publié par l'Inspection générale des carrières.

Enfin, l'**annexe 1.b** du zonage pluvial indique des préconisations pour chacune des zones identifiées sur la carte de sensibilité du sous-sol.

► Annexe 1 du zonage pluvial



À NOTER

Il convient de rappeler que **l'infiltration n'est pas la seule façon de gérer les eaux pluviales à la source**. Lorsque l'aptitude à l'infiltration d'un terrain est limitée, des solutions sont à rechercher pour gérer les eaux pluviales par évapotranspiration ou par récupération-utilisation.

Les eaux souterraines

Les eaux de ruissellement peuvent transporter des **contaminants** tels que des métaux lourds (issus des toitures ou des véhicules), des hydrocarbures ou encore des matières organiques. Bien que ces contaminants soient présents en faibles quantités dans les eaux pluviales, il existe un risque de les transférer vers la nappe phréatique lorsque celle-ci est peu profonde. Ce risque est d'autant plus important que l'infiltration des eaux pluviales est concentrée.

Pour éviter ce transfert, il est communément admis que le fond d'un dispositif d'infiltration des eaux pluviales doit être situé **à plus d'un mètre de la nappe phréatique**. **À Paris, la profondeur de la nappe est généralement suffisante** pour aménager des dispositifs d'infiltration en surface.

Lorsque la nappe est susceptible d'être proche de la surface ou que des dispositifs d'infiltration relativement profonds sont envisagés, il est nécessaire d'évaluer la profondeur de la nappe :

- en réalisant une **étude bibliographique** pour rassembler des mesures de la profondeur de la nappe déjà réalisées à proximité du site ;
- et si nécessaire, en posant un **piézomètre** sur le site pour relever la profondeur de la nappe. En cas de doute, il est conseillé d'effectuer un relevé sur plusieurs saisons.

Lorsqu'il est avéré que la nappe phréatique est très proche de la surface, il convient de privilégier une **infiltration la plus diffuse possible** et une infiltration dans des espaces végétalisés permettant de retenir à la source les contaminants.

Par ailleurs, la carte de sensibilité du sous-sol identifie une **zone de dépression de nappe**. Dans cette zone, la nappe alluviale de la Seine fait l'objet de pompages permanents, pour mettre hors d'eau des infrastructures souterraines telles que des tunnels et des parkings souterrains. Cela ne signifie pas que la nappe est affleurante dans cette zone.

La pollution du sol et du sous-sol

Le sol et le sous-sol d'un site peuvent avoir été pollués par le passé, par exemple par des activités industrielles, du stockage de déchets, l'apport de remblais ou encore des déversements accidentels. Les types de polluants pouvant être rencontrés sont très variés : métaux lourds, hydrocarbures, huiles minérales, composés organiques volatils, composés organochlorés, etc.

L'infiltration concentrée des eaux pluviales au droit de sols ou de sous-sols pollués peut avoir pour effet de faire migrer ces polluants plus en profondeur et donc de **contaminer la nappe phréatique**.

Toutefois, **ce risque dépend de nombreux facteurs**, notamment des types de polluants présents (plus ou moins solubles et mobiles au contact de l'eau), des quantités présentes, des types de sol et de sous-sol (plus ou moins aptes à retenir les polluants) et de la profondeur de la nappe.

Si les sols du site d'infiltration ont pu accueillir une ancienne activité potentiellement polluante, il est recommandé de faire réaliser un **diagnostic de sol**, incluant les analyses ISDI permettant d'appréhender la **lixiviation des polluants** et leur **localisation**. En cas de présence avérée de polluants lixiviables et/ou de polluants en surface, un **plan de gestion** devra être mis en place pour permettre l'infiltration.

Une vigilance particulière est de mise sur les emprises accueillant ou ayant accueilli des **friches industrielles et ferroviaires**. En revanche, la présence de remblais, généralisée sur Paris, n'est pas un critère nécessitant une étude de pollution des sols dans le cas de l'infiltration des eaux pluviales.

Afin de statuer sur la suspicion d'une ancienne activité potentiellement polluante, une recherche sur les **bases de données** suivantes est à réaliser :

- les secteurs d'information sur les sols (SIS) ;
- la carte des anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) ;
- les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (ex-BASOL).

Ces données sont consultables sur le site [Infoterre](#) publié par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Un dossier thématique sur la pollution des sols peut aussi être consulté sur le site [Géorisques](#) publié par les services de l'État. Des **servitudes d'utilité publique (SUP)** peuvent également exister et sont alors annexées au Plan local d'urbanisme bioclimatique (PLUb).

La perméabilité du terrain

Dans le domaine de la gestion des eaux pluviales, **la perméabilité est la vitesse à laquelle l'eau s'infiltre dans le sol**. Elle est aussi appelée **vitesse d'infiltration**.

La perméabilité dépend de la nature du terrain : un sol majoritairement sableux a une perméabilité plus élevée qu'un sol limoneux, tandis qu'un sol à dominante argileuse est peu perméable. Les remblais artificiels présentent des perméabilités très variables.

Ainsi, **l'infiltration des eaux pluviales est plus ou moins aisée selon la nature du terrain**. Il est donc essentiel de **prendre en compte la perméabilité lors de la définition des principes de gestion des eaux pluviales** du projet et du dimensionnement des dispositifs d'infiltration.

Il est cependant à noter que la faisabilité de gérer une certaine quantité de pluie par infiltration **ne dépend pas que de la perméabilité du terrain**, mais aussi de du **facteur de concentration** des eaux pluviales : plus la concentration est faible et plus l'infiltration est aisée.

Réaliser des essais d'infiltration

Lorsque l'infiltration est envisagée comme mode de gestion des eaux pluviales et en particulier pour la gestion des pluies fortes¹, **il est essentiel de mesurer la perméabilité du terrain en réalisant des essais d'infiltration**, aussi appelés tests de perméabilité.

Ces essais consistent à creuser une cavité dans le sol, à y verser de l'eau (après saturation préalable du sol) et à mesurer la durée nécessaire pour qu'elle s'infiltre.

Ces essais doivent idéalement être réalisés **au droit ou à proximité** des dispositifs d'infiltration envisagés et à une **profondeur similaire**.

De plus, le **type d'essai doit être adapté au mode de gestion des eaux pluviales envisagé**. Dans une démarche de gestion intégrée des eaux pluviales, l'essai de type **Matsuo** (réalisé dans une fosse large et peu profonde) est généralement le plus approprié, car il est représentatif d'une **infiltration à faible profondeur** et **dans des dispositifs à ciel ouvert** tels que des jardins de pluie.

► **Fiche thématique 6 • Les essais de perméabilité**

1. Lorsque les pluies courantes sont gérées par des espaces végétalisés, avec une faible concentration des eaux pluviales, le dimensionnement peut éventuellement être réalisé sans étude spécifique de la perméabilité (cf. [chapitre 4.5](#)).

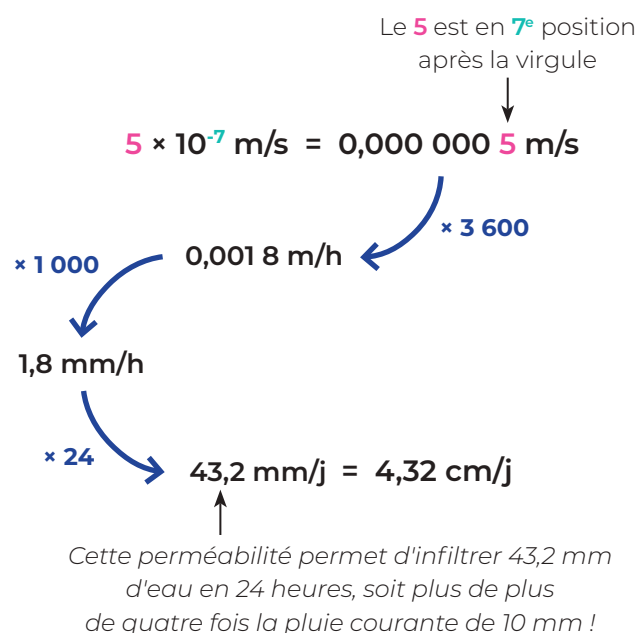
Comment interpréter une valeur de perméabilité ?

La perméabilité, notée **K**, est généralement exprimée en mètres par seconde (m/s) et avec des « puissances de 10 ». Pour mieux appréhender les ordres de grandeur, le **tableau 4** indique des correspondances avec d'autres unités.

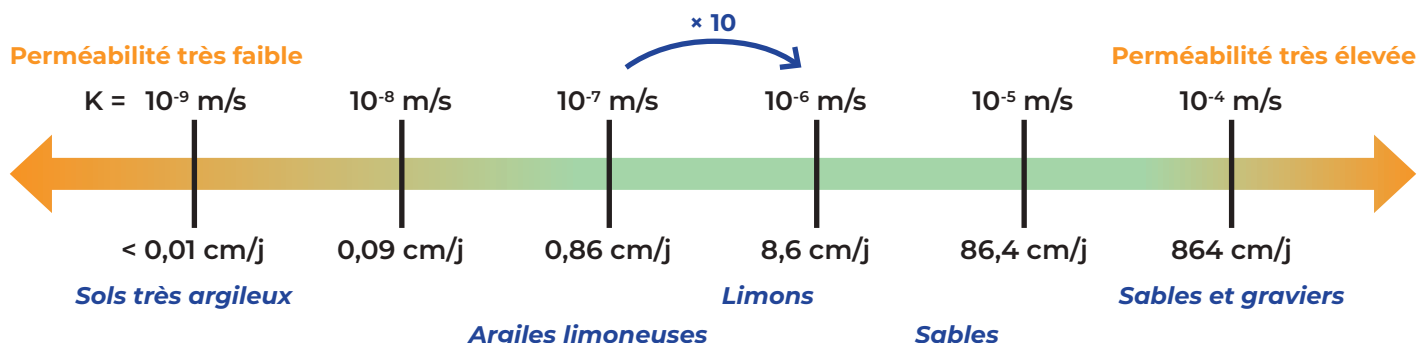
m/s	mm/heure	cm/jour
10^{-8}	0,036	0,09
10^{-7}	0,36	0,86
10^{-6}	3,6	8,6
10^{-5}	36	86,4
10^{-4}	360	864,0

Tableau 4. Vitesses d'infiltration exprimées dans différentes unités

Convertir une valeur de perméabilité



Échelle des valeurs de perméabilité



Essai de perméabilité de type Porchet



Essai de perméabilité de type Matsuo

D. LE PATRIMOINE EXISTANT ET LES INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES

Les arbres existants

Les arbres existants doivent être pris en compte dans la conception du projet afin de **les conserver en bon état et de maintenir de bonnes conditions de culture**.

Pour cela, il est nécessaire d'identifier le plus précisément possible les zones colonisées par le système racinaire des arbres et de **mesurer la cote altimétrique de ces zones pour chaque arbre**. En effet, **le niveau du sol sur les systèmes racinaires ne doit pas être modifié pour ne pas les mettre à nu ni les enfouir**. À cet effet, il peut être nécessaire de réaliser des sondages de reconnaissance, par excavation manuelle ou par aspiratrice.

Les bâtiments existants

Il est envisageable d'infiltrer les eaux pluviales à proximité d'un bâtiment existant, à condition de **s'assurer que le bâti ne présente pas de fragilité particulière**, liée par exemple à son ancienneté ou à la présence de caves sensibles aux infiltrations. **Un diagnostic du bâti existant** peut donc être nécessaire.

Lorsqu'une vulnérabilité est identifiée, il est recommandé **d'infiltrer les eaux pluviales de façon la plus diffuse possible, d'éloigner les dispositifs d'infiltration du bâtiment et/ou de protéger le bâtiment par une étanchéité**.

Les réseaux divers

Le sous-sol comporte de **nombreux réseaux** : électricité, gaz, eau, assainissement, télécoms, chaleur, froid...

Selon leur nature et leur profondeur, **certains réseaux peuvent être sensibles vis-à-vis de l'infiltration concentrée des eaux pluviales**. Leur présence peut aussi **limiter les possibilités de terrassement**.

Ces réseaux doivent donc être identifiés dans le cadre du diagnostic. Pour déterminer précisément leur localisation et leur profondeur, des relevés et des détectations peuvent être nécessaires.

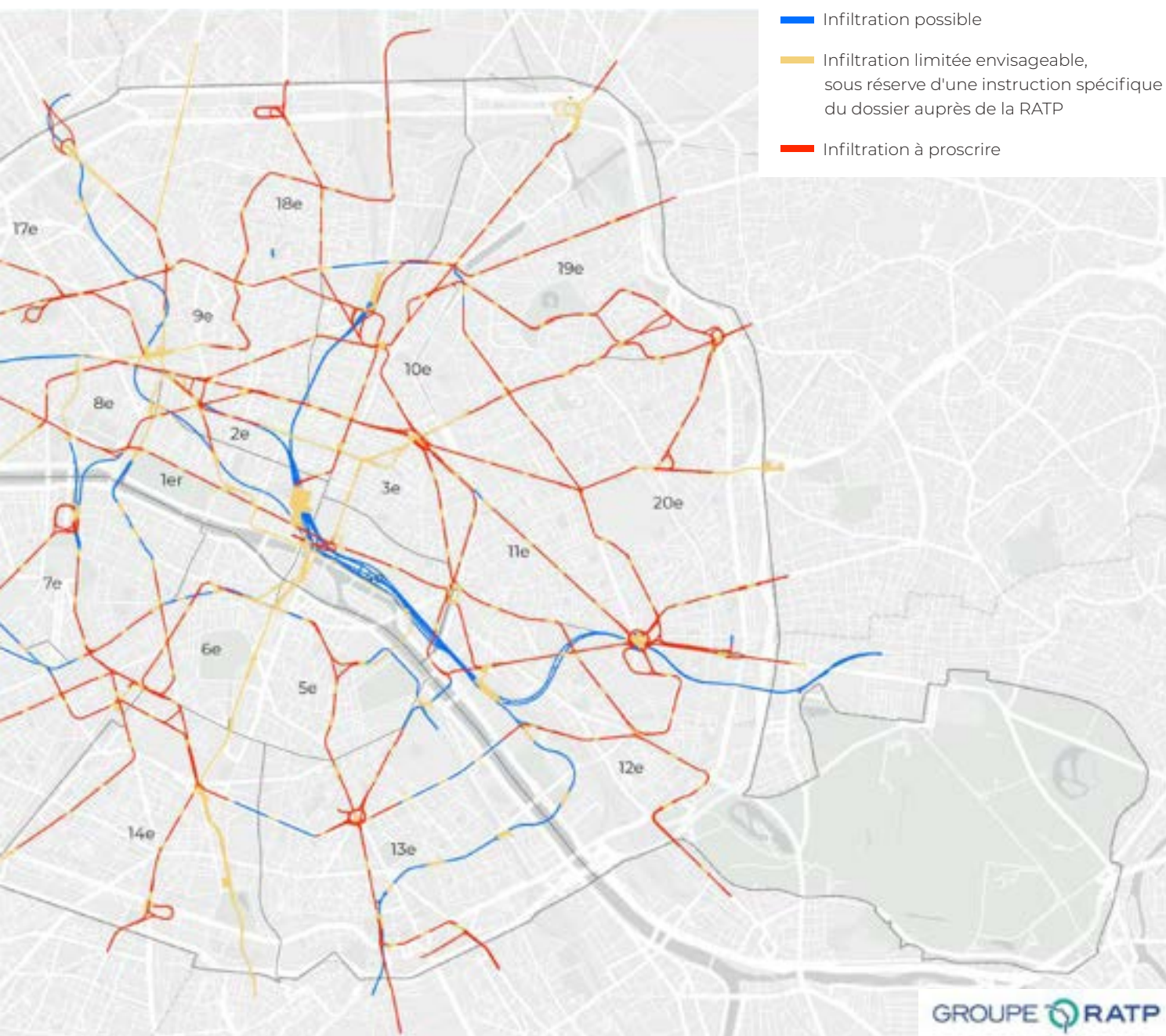
Lorsque les réseaux ne sont pas privés, il convient de **solliciter les gestionnaires concernés pour connaître les prescriptions à respecter**. En effet, il n'existe pas de prescriptions normées systématiquement applicables. Enfin, dans certains cas, il peut être envisagé de **dévoier ou de protéger** un réseau sensible pour mener à bien le projet.



Les infrastructures souterraines

Les infrastructures souterraines, telles que les tunnels ou les parkings souterrains, **peuvent être sensibles vis-à-vis de l'infiltration des eaux pluviales**. Cela dépend de leur profondeur et de leurs caractéristiques, dont l'état de leur étanchéité ou l'existence d'un système de drainage ou de pompage.

Lorsqu'un projet est situé au droit ou à proximité d'une telle infrastructure, **il convient de solliciter le gestionnaire concerné** pour identifier les prescriptions à respecter.



Le réseau RATP

La RATP dispose de nombreuses infrastructures souterraines comprenant notamment les stations et tunnels de métro et de RER et des locaux techniques.

La RATP a classé ses infrastructures en **trois catégories en fonction de leur sensibilité vis-à-vis de l'infiltration des eaux pluviales (cf. carte ci-dessus)** :

— l'infiltration, même non concentrée (facteur de concentration égal à 1), est **proscrite** au droit de certains tunnels vulnérables ;

— l'infiltration est **possible** au droit d'infrastructures plus récentes ou plus profondes et donc moins vulnérables ;

— pour certaines infrastructures, la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales doit être évaluée **au cas par cas**. Dans ce cas, il convient de solliciter la RATP pour une instruction spécifique du dossier.

CONCLURE LE DIAGNOSTIC ET FORMALISER LES OPPORTUNITÉS DU SITE

Les conclusions du diagnostic de site doivent permettre de **définir des orientations de gestion des eaux pluviales adaptées au contexte**.

Il s'agira notamment de **déterminer les modes de gestion des eaux pluviales les plus pertinents** (infiltration, évapotranspiration, récupération-utilisation, stockage-restitution), en tenant compte des **objectifs du projet** et des **caractéristiques du site** étudiées lors du diagnostic (topographie, nature du sous-sol, patrimoine existant, etc.).

Il est également utile de **formaliser, sur un plan schématique, les opportunités de valorisation des eaux pluviales identifiées**, telles que :

- les surfaces pouvant être désimperméabilisées ou végétalisées ;
- les zones du terrain où l'infiltration concentrée des eaux pluviales est envisageable ;

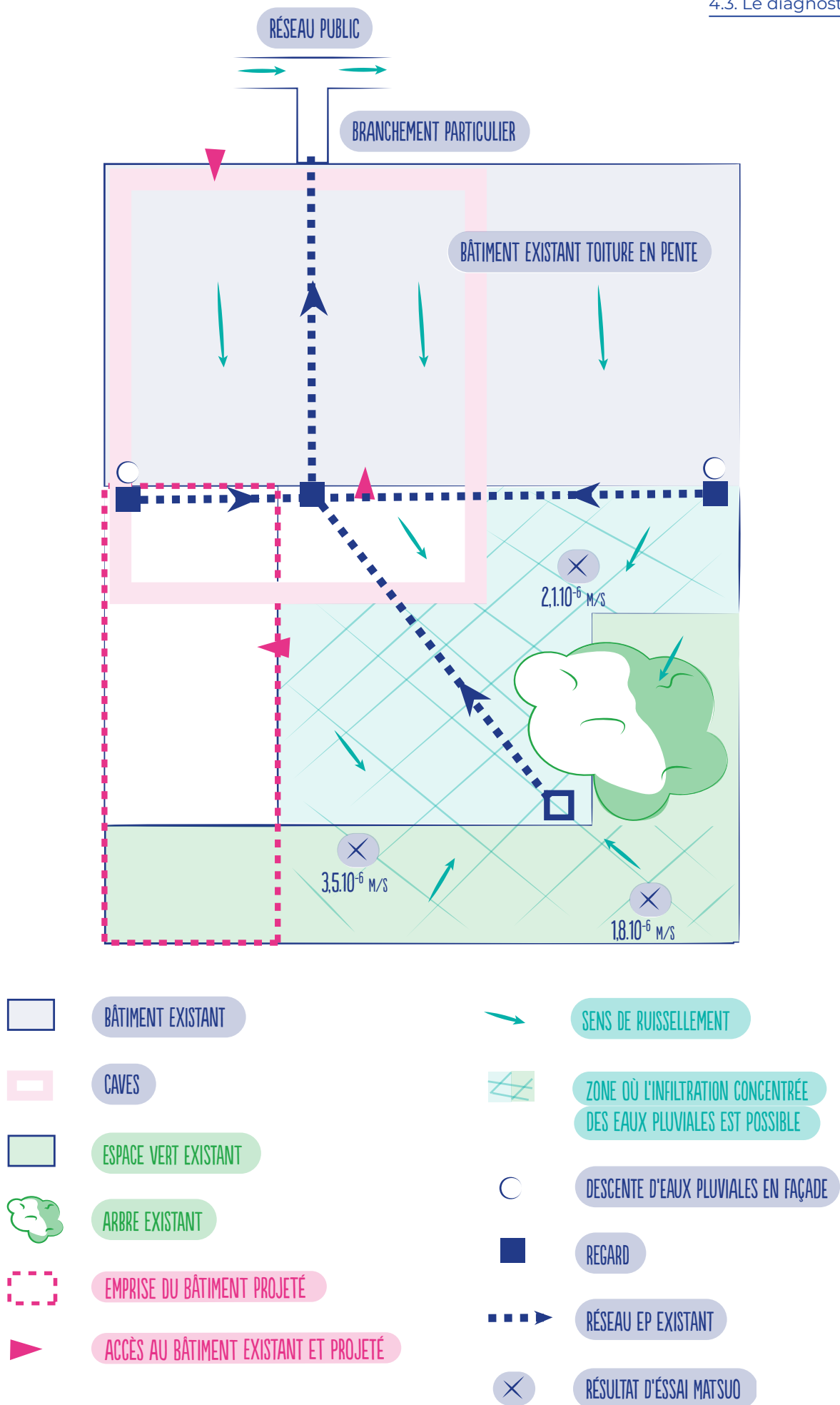
- les zones du terrain où l'implantation de dispositifs de gestion à la source des eaux pluviales serait la plus judicieuse, notamment en fonction de la topographie ;
- les toitures existantes pouvant être végétalisées ou adaptées pour stocker temporairement l'eau ;
- ou encore les descentes d'eaux pluviales qui pourraient être déconnectées du réseau.

Il est également utile d'y matérialiser les **éléments du patrimoine existant à prendre en compte lors de la conception**, tels que les arbres existants à préserver ou les réseaux lorsqu'ils sont sensibles vis-à-vis de l'infiltration.

Ces éléments de diagnostic alimenteront ainsi la **programmation du projet** pour **construire une stratégie de gestion des eaux pluviales adaptée au site**.

PENSE-BÊTE : LISTE DES DONNÉES À MOBILISER POUR LE DIAGNOSTIC DE SITE

- ☐ Visite de site
- ☐ Relevé topographique
 - Limites parcellaires
 - Points hauts
 - Points bas
 - Collets des arbres existants
 - Seuils des bâtiments existants
 - Cotes des ouvrages techniques
 - Localisation des descentes d'eaux pluviales
 - Limites des revêtements
 - Bordures
 - Caniveaux
 - Avaloirs, regards à grille
 - Etc.
- ☐ Relevé des arbres existants
- ☐ Carte géologique
- ☐ Carte de la sensibilité du sous-sol (annexe 1 du zonage pluvial)
- ☐ Étude géotechnique
 - Nature du sous-sol
 - Profondeur de la nappe
 - Essais de perméabilité
 - Si nécessaire : reconnaissance du gypse, caractérisation de l'aléa de retrait-gonflement des argiles, caractérisation des remblais...
- ☐ Bases de données sur la pollution des sols
- ☐ Si nécessaire : étude historique et documentaire, diagnostic de pollution des sols
- ☐ Si nécessaire : analyse des terres
- ☐ Plan des réseaux existants, reconnaissances éventuelles et prescriptions des concessionnaires
- ☐ Si nécessaire : diagnostic des toitures existantes



Exemple de schéma de synthèse du diagnostic de site

4.4. LA CONCEPTION

LA DÉMARCHE "ÉVITER, GÉRER, ANTICIPER"

La conception du projet doit permettre de ralentir l'écoulement de l'eau de pluie, de la valoriser en la gérant à la source et à ciel ouvert, grâce à des dispositifs intégrés aux aménagements et faciles d'entretien.

À cet effet, il est utile d'adopter la démarche « éviter, gérer, anticiper », qui consiste à :

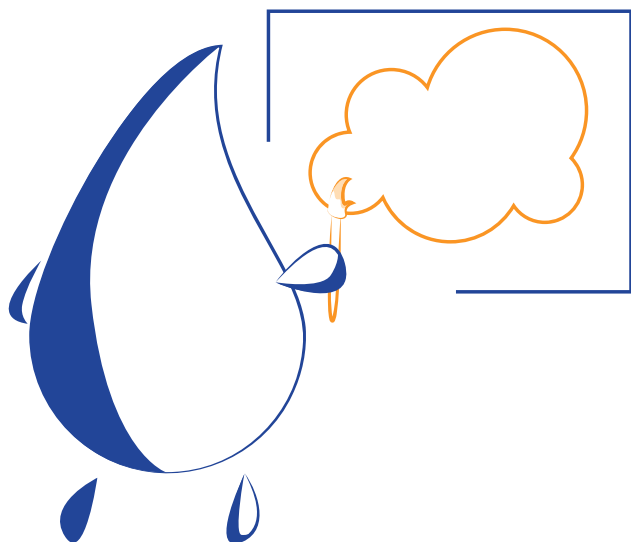
1 Éviter l'imperméabilisation des sols et limiter le ruissellement des eaux pluviales, pour respecter autant que possible le cycle naturel de l'eau et limiter les volumes d'eau de ruissellement à stocker.

Lorsque le site est déjà aménagé, la réduction de l'imperméabilisation par rapport à l'état existant, c'est-à-dire la **désimperméabilisation**, doit être recherchée ;

2 Gérer les eaux pluviales au plus près de l'endroit où elles tombent et de façon intégrée, en aménageant des dispositifs à ciel ouvert permettant de limiter autant que possible les rejets d'eaux pluviales vers le réseau d'assainissement ;

3 Anticiper les conséquences des pluies exceptionnelles, pour limiter la vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque d'inondation par ruissellement et éviter l'aggravation de ce risque à proximité ou en aval.

La méthodologie de conception proposée ici s'inspire de cette démarche, en détaillant les étapes de réflexion et les principes à appliquer.



ANALYSE RÉGLEMENTAIRE

DIAGNOSTIC DE SITE

PROGRAMMATION

LA CONCEPTION ÉTAPE PAR ÉTAPE

A Limiter au maximum l'imperméabilisation et le ruissellement des eaux pluviales

B Esquisser le schéma de gestion des eaux pluviales en choisissant des types de dispositifs adaptés au contexte et le plus possible à ciel ouvert

C Étudier l'opportunité de récupérer et utiliser les eaux pluviales

D Dimensionner les dispositifs

E Si nécessaire, ajuster le schéma de gestion des eaux pluviales

F Anticiper la survenue de pluies exceptionnelles

G Détailler la conception des dispositifs et le nivellement

H Anticiper l'entretien des dispositifs de gestion des eaux pluviales

I Formaliser le schéma de gestion intégrée des eaux pluviales

DEMANDE D'AVEP

A. LIMITER AU MAXIMUM L'IMPERMÉABILISATION ET LE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

En accord avec la **démarche « éviter, gérer, anticiper »**, il convient dans un premier temps de **limiter au maximum l'imperméabilisation du site et le ruissellement des eaux pluviales**. Pour cela, il est possible :

- d'étudier la **composition spatiale du projet** pour conserver un maximum de surfaces végétalisées en pleine terre ;
- de privilégier les **toitures végétalisées** ;
- pour les espaces extérieurs revêtus, de privilégier les **surfaces perméables et semi-perméables**.

Respecter ce principe permet de **réduire la surface active du projet**, c'est-à-dire de réduire les volumes de ruissellements produits. Son application permet donc de faciliter l'intégration de la gestion des eaux pluviales au projet.

► **Fiche dispositif 4 • Les toitures végétalisées**

► **Fiche dispositif 5 • Les revêtements perméables**



Surface perméable en copeaux de bois et pas japonais, école maternelle Tandou (19°)



Cour comportant des pavés à joints perméables, collège Octave-Gréard (8°)



Toitures végétalisées, rue Desnouettes (15°)



Allées en sable de Landaul et en pavés à joints engazonnés, parc Aretha-Franklin (20°)

B. ESQUISSE LE SCHÉMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Choisir les dispositifs adaptés au contexte et aux opportunités du site et du projet

Les **dispositifs** de gestion des eaux pluviales doivent être **positionnés et choisis en lien avec** :

- les **opportunités du site** découlant du diagnostic : espaces pouvant être valorisés pour la gestion des eaux pluviales, descentes d'eaux pluviales pouvant être déconnectées à l'intérieur de la parcelle... ;
- les **opportunités liées aux intentions du projet**, telles que les toitures créées ou modifiées, les espaces au sol aménagés et qui peuvent être mobilisés pour gérer les eaux de pluie à la source ;
- le **contexte du site et les conclusions du diagnostic, en particulier vis-à-vis des conditions d'infiltration des eaux pluviales**. En effet, l'infiltration diffuse doit être la première solution étudiée ; cependant, lorsque les possibilités d'infiltration sont restreintes, les solutions d'évapotranspiration, de récupération-utilisation et de stockage-restitution sont à rechercher ;

- les **objectifs de gestion des eaux pluviales**, découlant de l'analyse réglementaire ;
- et enfin, les **usages du site**.

De plus, plusieurs principes de conception, détaillés dans les paragraphes suivants, sont à intégrer lors de la définition du schéma de gestion des eaux pluviales.

Privilégier les espaces multifonctionnels

Aménager des espaces superposant les usages permet de limiter les espaces dédiés uniquement à la gestion des eaux pluviales. Un jardin, une place, une cour, un espace de récréation ou de sport, voire un espace de stationnement peuvent devenir autant d'**espaces gérant les eaux de pluie à ciel ouvert**.

De tels **espaces multifonctionnels** peuvent être conçus en tenant compte de différents niveaux de pluie, de manière à ce que la **gestion des pluies courantes n'impacte pas les usages habituels**, avec un principe d'**inondation progressive et temporaire lors des fortes pluies**.

Ces aménagements ont une **dimension pédagogique et esthétique** : ils donnent à voir l'eau, de façon variable selon la pluviométrie, et permettent ainsi de renouer avec le cycle de l'eau.

LES PRINCIPAUX TYPES DE DISPOSITIFS

Principaux types de dispositifs	N° fiche	Pluies courantes			Pluies fortes		Bénéfices	
		Évapotranspiration	Infiltration	Récup-utilisation	Infiltration	Stockage-restitution	Biodiversité	Superposition d'usages
Jardin de pluie en pleine terre	1	Oui	Oui		Oui	Oui	Oui	Oui
Jardin de pluie étanche	2	Oui				Oui	Oui	Oui
Pied d'arbre recueillant les eaux de pluie	3	Oui	Oui		(Oui)		Oui	
Toiture végétalisée	4	Oui					Oui	(Oui)
Toiture végétalisée et stockante		Oui				Oui	Oui	(Oui)
Espace inondable multifonctionnel	5	(Oui)	(Oui)		(Oui)	(Oui)	(Oui)	Oui
Espace perméable avec structure réservoir	6		Oui		Oui	Oui		Oui
Tranchée drainante d'infiltration	7		Oui		Oui	(Oui)		
Dispositif de récupération-utilisation	8			Oui				

Tableau 5. Principaux types de dispositifs de gestion de eaux pluviales



Jardin de pluie, rue Brillat-Savarin (13^e)



Espace vert en creux conçu pour gérer une pluie décennale à ciel ouvert, square Marie-Curie (13^e)



Chemin surélevé dans un parc pouvant stocker des pluies fortes, jardin des Grands Moulins (13^e)



Parvis minéral temporairement inondable en cas de forte pluie, Villetaneuse (93)



Chaussée à structure réservoir, villa Marces (11^e)



Noie végétalisée étanche, place de Catalogne (14^e)

Gérer les eaux pluviales de façon diffuse, au plus près de leur point de chute

Il est recommandé de gérer les eaux pluviales **au sein de chaque sous bassin versant, de façon décentralisée et diffuse**. Moins les eaux pluviales sont concentrées, moins les hauteurs d'eau à gérer dans les dispositifs sont importantes et plus le fonctionnement hydraulique du projet est simple.

Une gestion diffuse permet également de **limiter à la source la concentration des contaminants** présents dans les eaux de ruissellement.

Cela implique **d'inscrire le projet dans la topographie du site et d'organiser l'espace de manière à ce que l'eau soit gérée dans les points bas**, en conservant autant que possible les sens d'écoulement de l'état existant.

Recueillir les eaux pluviales en surface, par simple ruissellement, en donnant du temps à l'eau

La collecte des eaux pluviales en surface, par ruissellement direct et gravitaire, est à privilégier. Pour cela, les dispositifs de gestion des eaux pluviales peuvent être délimités par exemple par des bordures arasées, des bordures ajourées ou des lisses ajourées.

Il convient également de **disposer les descentes d'eaux pluviales des toitures en façade** (de façon visible ou non) et de les faire déboucher **au-dessus du sol** (sauf pour les descentes d'eaux pluviales situées en limite du domaine public).

Ce principe permet **d'éviter la création d'avaloirs et de réseaux de collecte**, coûteux à installer et à entretenir. De plus, dès lors que l'eau de pluie rejoint un réseau enterré, il devient très difficile de la gérer dans des dispositifs à ciel ouvert.

Chaque dispositif de gestion des eaux pluviales doit être situé au **point bas de son bassin versant**. Il est donc nécessaire de réfléchir aux types de solutions en même temps qu'au **nivellement du projet** et d'esquisser les **parcours de l'eau**, depuis les descentes de gouttières ou les points hauts vers les dispositifs de gestion des eaux pluviales.

Ce **parcours de l'eau** doit aussi être pensé pour **ralentir son écoulement**, de façon à **laisser le temps à l'eau de percoler dans le sol** et éviter son accumulation rapide dans les points bas.

► Fiche dispositif 9 • Les chemins d'eau



Jardin de pluie alimenté par une bouche en fonte, rue de la Croix-Nivert (15^e)



Lisse ajourée permettant le passage de l'eau vers un espace vert, rue Brillat-Savarin (13^e)



Descente d'eaux pluviales débouchant à ciel ouvert dans une rigole, Copenhague (Danemark)

C. ÉTUDIER L'OPPORTUNITÉ DE RÉCUPÉRER ET UTILISER LES EAUX PLUVIALES

Une réflexion sur la **récupération-utilisation des eaux de pluie** peut être menée dès la programmation du projet :

- dans une optique de **valoriser les eaux de pluie** et de réduire la consommation d'eau potable ou d'eau non potable ;
- et/ou dans une optique de **réduire les rejets pour les pluies courantes**, ou de réduire les quantités de pluie courante à gérer par d'autres dispositifs au sein du projet.

Afin d'évaluer la **pertinence** de la mise en place d'une récupération-utilisation, il est nécessaire d'identifier :

- **les surfaces dont les eaux de pluie peuvent être récupérées** : pour les usages domestiques, seules les eaux de pluie issues des **surfaces inaccessibles** peuvent être récupérées, avec certaines restrictions (notamment l'interdiction de récupérer les eaux de ruissellement issues des toitures en plomb ou en amiante) ;
- **les usages possibles des eaux de pluie récupérées** : arrosage des espaces verts, chasses d'eau des sanitaires, nettoyage des sols...

Une fois ces paramètres identifiés, une **étude de faisabilité** est à réaliser pour vérifier la cohérence entre les volumes d'eau récupérables et les usages envisagés, et évaluer le volume de stockage nécessaire.

Si la récupération-utilisation apparaît opportune, elle doit être **intégrée au schéma de gestion des eaux pluviales du projet**, en considérant que :

- l'installation de récupération-utilisation peut être prise en compte comme un dispositif de gestion à la source des eaux pluviales seulement pour les **pluies courantes** ;
- le cas où l'installation de stockage est pleine doit être anticipé : **l'excédent d'eau doit de préférence être dirigé vers un autre dispositif** de gestion à la source des eaux pluviales.

► Fiche dispositif 8 • La récupération-utilisation



Cuve de récupération des eaux pluviales, école Émeriau (15^e)



Exemple d'installation de stockage d'eaux de pluie pour des sanitaires

D. DIMENSIONNER LES DISPOSITIFS

Une fois les dispositifs de gestion des eaux pluviales définis, **la faisabilité du projet peut être vérifiée par un premier dimensionnement.**

Délimiter le bassin versant de chaque dispositif

Un bassin versant est une **surface délimitée par une ligne de partage des eaux**. À l'intérieur de ce périmètre, toutes les eaux de pluie convergent vers un même point bas, donc vers un même dispositif de gestion des eaux pluviales ou vers un même exutoire (cf. [chapitre 2.C](#)).

La **délimitation des bassins versants** doit donc être réalisée **en fonction du nivellement projeté du projet**, en identifiant les points hauts et les points bas. À l'intérieur du périmètre du projet, **toutes les surfaces doivent faire partie d'un bassin versant.**

De plus, **les périmètres des bassins versants ne sont pas forcément limités au périmètre de la surface de référence :**

- dans certains cas, **des surfaces extérieures au projet, situées en amont, peuvent être intégrées à un bassin versant ;**
- une toiture qui n'est pas modifiée ne fait pas partie de la surface de référence, mais elle peut être intégrée à un bassin versant et ses eaux de pluie peuvent être gérées par un dispositif projeté.

Enfin, tout dispositif de gestion des eaux pluviales qui est à ciel ouvert **doit être intégré au bassin versant** dont il collecte les eaux.

Dimensionner les dispositifs et vérifier que les objectifs du projet sont atteints

Cette étape consiste à :

- **calculer le volume à gérer** dans chaque bassin versant, **pour chaque niveau de pluie considéré ;**
- **définir les dimensions de chaque dispositif** de gestion des eaux pluviales et calculer le volume d'eau pouvant y être géré ;
- vérifier que chaque dispositif a une **capacité suffisante** pour atteindre les objectifs fixés ;
- s'assurer que les dimensions des dispositifs à ciel ouvert permettent leur **bonne intégration** dans le projet ;

- enfin, **vérifier la durée de vidange** nécessaire pour chaque dispositif et vérifier son adéquation avec les usages et/ou avec la réglementation. Le zonage pluvial fixe une durée de vidange maximale de 24 heures pour les pluies courantes et n'en prescrit pas pour la pluie décennale.

Une méthode de dimensionnement est présentée au [chapitre 4.5](#).

E. SI NÉCESSAIRE, AJUSTER LE SCHÉMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Il est souvent nécessaire de **procéder par itérations** pour atteindre les objectifs de gestion des eaux pluviales fixés, tout en assurant une **bonne intégration des espaces de gestion des eaux pluviales au projet**. Un dispositif « bien intégré » :

- a une **profondeur acceptable ;**
- a une **durée de vidange raisonnable ;**
- peut être **facilement entretenu ;**
- lorsqu'il s'agit d'un espace multifonctionnel, il est **facilement accessible** pour les personnes qui y accéderont (berges en pente douce, marches d'escalier...) et a un fonctionnement hydraulique (hauteur d'eau, espace occupé par l'eau, durée de vidange...) **compatible avec les usages.**

La profondeur maximale d'un dispositif n'est pas réglementée¹. La profondeur acceptable dépend du type de dispositif, de l'espace occupé par le dispositif, de ses pentes, de ses usages... ; c'est donc une question de **conception paysagère et de définition des usages.**

Si le premier dimensionnement n'est pas concluant, **le projet peut être amélioré :**

- **en réduisant les surfaces imperméables** pour diminuer les volumes d'eau de ruissellement à gérer ;
- **et/ou en augmentant la surface des dispositifs de gestion des eaux pluviales** pour diminuer la hauteur d'eau stockée et la durée de vidange.

Jouer sur ces deux leviers permet de **réduire le facteur de concentration des eaux pluviales** et de **gérer l'eau de façon plus diffuse.**

1. Selon les règles d'accessibilité, un dispositif de protection doit être installé lorsqu'il existe une rupture de niveau de plus de 40 cm de hauteur, située à moins de 90 cm d'un cheminement accessible ; un garde-corps est nécessaire lorsqu'il existe une hauteur de chute supérieure à 1 m.



Place Rhin et Danube (19^e), conçue pour être inondable en cas de fortes pluies



Place minérale inondable en cas de fortes pluies, écoquartier des trois rivières, Stains (93)



Parking inondable par mise en charge lorsque la noue est pleine, Saint-Germain-en-Laye (78)

F. ANTICIPER LA SURVENUE DE PLUIES EXCEPTIONNELLES

Quel que soit l'événement pluvieux retenu pour le dimensionnement (pluie courante, décennale ou autre), **une pluie plus forte pourra toujours survenir et provoquer un débordement des dispositifs prévus.**

Le fonctionnement hydraulique du projet en cas de pluie exceptionnelle doit donc être anticipé lors de la conception, pour limiter les risques liés à ces débordements.

Anticiper les pluies exceptionnelles implique :

- d'identifier les **zones susceptibles d'être inondées** autour du dispositif de gestion des eaux pluviales ou en aval ;
- d'identifier le **parcours que va emprunter l'eau en excédent.**

Ces éléments doivent être pris en compte dans la conception : il s'agit de s'assurer que le débordement ne générera pas de danger pour les personnes, ni de dommage sur les bâtiments ou les équipements.

Cela consiste notamment à vérifier :

- que l'eau ne s'introduira pas dans un sous-sol ou à l'entrée d'un bâtiment ; autrement dit, que les seuils des bâtiments ne sont pas situés dans des **points bas vulnérables** ;
- que les passages nécessaires aux secours ou à l'évacuation des personnes ne seront pas rendus inaccessibles par des écoulements ou des accumulations d'eau importants.

On parle de « **parcours à moindre dommage** » pour désigner un parcours permettant à l'eau de déborder sans impacter les bâtiments, ni la sécurité des personnes.

Si ces conditions ne sont pas réunies, il peut être nécessaire de **modifier le nivellement du projet, ou d'adapter le schéma de gestion des eaux pluviales.** D'autres mesures peuvent être intégrées, comme le rehaussement des seuils des bâtiments.

Cependant, il peut tout à fait être accepté certains espaces, en dehors des cheminements essentiels à la circulation des personnes et des secours, soient **inondés temporairement** lors de pluies exceptionnelles. Il faut simplement s'assurer que l'eau pourra ensuite être progressivement évacuée vers un exutoire.

► **Fiche thématique 9 • La prise en compte des pluies exceptionnelles**

G. DÉTAILLER LA CONCEPTION DES DISPOSITIFS ET LE NIVELLEMENT

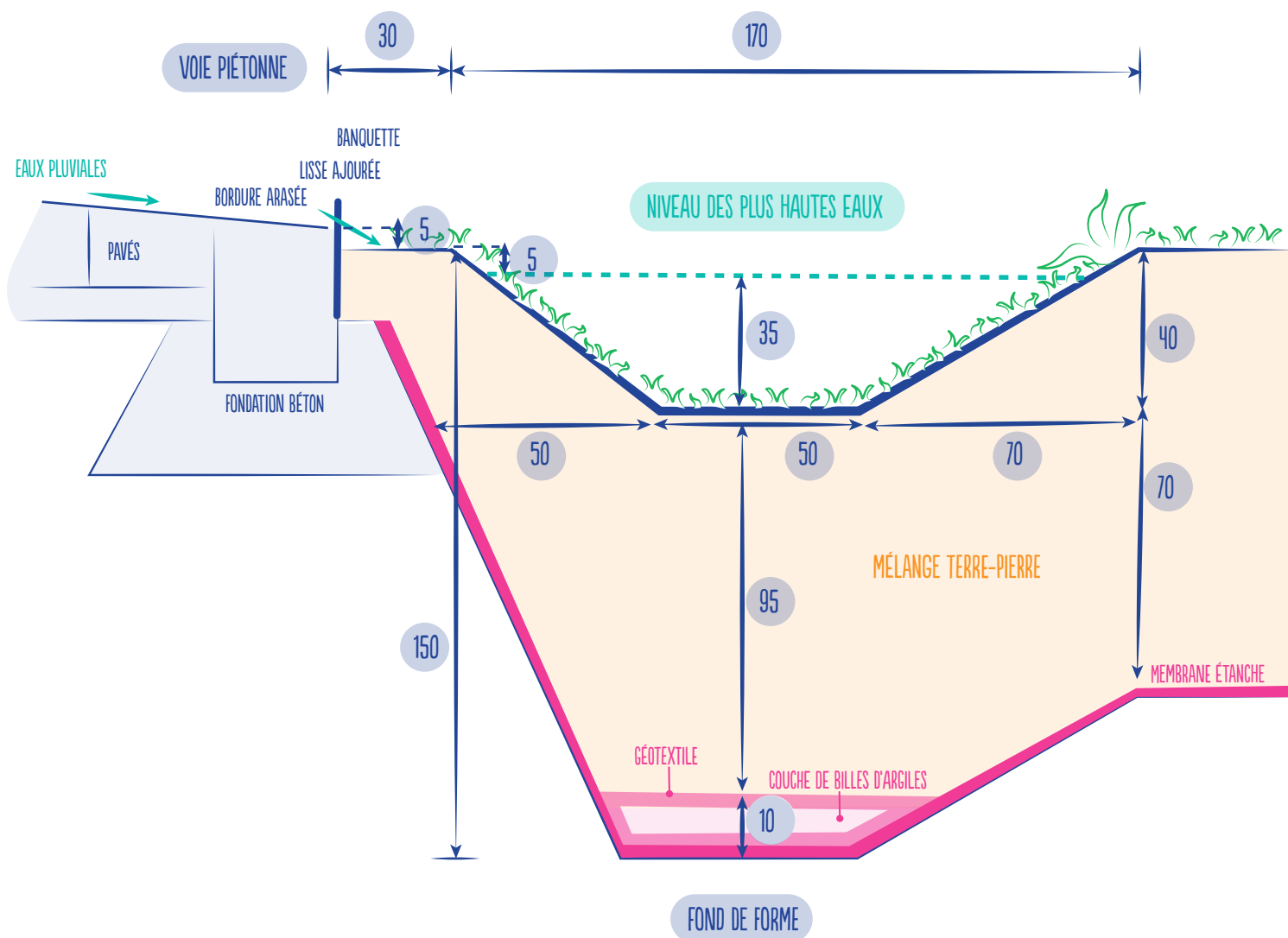
À l'issue des étapes E et F, le schéma de gestion des eaux pluviales a été défini et un premier dimensionnement satisfaisant a été réalisé. **En principe, cela doit être le cas à l'issue de la phase d'avant-projet.**

Une fois le schéma de gestion des eaux pluviales stabilisé, il est donc possible de concevoir plus en détail les aménagements de gestion des eaux pluviales. Il s'agit de **définir précisément** :

- **les dimensions précises de chaque dispositif** : largeur, longueur et profondeur des espaces recueillant l'eau, pentes des talus, nombre et implantation des murets de bief lorsqu'ils sont nécessaires, etc. ;

- **la constitution de chaque dispositif**, selon les cas : composition et épaisseur du substrat des espaces verts, type et épaisseur de grave, type d'étanchéité lorsqu'elle est nécessaire, etc. ;
- **la palette végétale** des dispositifs végétalisés ;
- **les aménagements nécessaires pour la collecte des eaux pluviales** : caniveaux, rigoles, bordures arasées ou ajourées, lisses ajourées, dispositifs permettant de limiter l'érosion des substrats au niveau des arrivées d'eau, etc. ;
- et le cas échéant, **les dispositifs à prévoir pour évacuer l'eau, par surverse** (surverse en surface, regard à grille de surverse vers le réseau...) **et/ou avec un rejet à débit limité** (dispositif d'évacuation muni d'un ajutage ou d'un régulateur de débit).

Ces éléments peuvent être utilement représentés sur des **coupes et schémas** des dispositifs.



Exemple de coupe de noue végétalisée étanche
(D'après Ville de Paris – Direction des Espaces Verts et de l'Environnement)

Cette étape est également celle où le **nivellement** est défini de façon précise. Il est alors important de **s'assurer du bon fonctionnement hydraulique** de l'ensemble, ce qui consiste notamment à vérifier :

- le **nivellement des chemins d'eau en amont des dispositifs** pour s'assurer que toutes les eaux seront bien acheminées jusqu'aux dispositifs de gestion des eaux pluviales ;
- le **nivellement des chemins d'eau en aval des dispositifs**, c'est-à-dire les surverses en surface et les « parcours à moindre dommage » ;
- le **nivellement des éventuelles liaisons hydrauliques** entre les dispositifs ;
- les **cotes de niveau de tous les dispositifs spécifiques** tels que les regards à grille de surverse ou d'évacuation, les ajutages, les murets de bief, etc.

H. ANTICIPER L'ENTRETIEN DES DISPOSITIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Il est important que les dispositifs mis en place soient pérennes, qu'ils restent fonctionnels et que leur aspect ne se dégrade pas avec le temps. Pour cela, **il est nécessaire d'anticiper leur entretien dès la conception du schéma de gestion des eaux pluviales. Cela implique :**

- de **réfléchir aux modalités d'entretien à prévoir** : taille des végétaux, nettoyage des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales, etc. ;
- de s'assurer que ces modalités pourront réellement être mises en œuvre ;
- de **s'assurer que la conception des dispositifs de gestion des eaux pluviales permet d'accéder facilement** aux espaces et aux éléments techniques à entretenir et, le cas échéant, de **prévoir des aménagements pour faciliter cet accès**, tels que des pas japonais ou des marches d'escalier. L'accessibilité concerne également les éléments techniques posés dans des regards de visite ou des regards à grille, qui doivent être suffisamment larges et munis des équipements appropriés (échelons, crosse, etc.).

Lors de la conception, **il est utile d'échanger avec les services techniques ou les prestataires qui seront chargés de l'entretien**, afin de bien prendre en compte leurs pratiques et leurs contraintes et **d'adapter le projet si nécessaire**.

► Chapitre 4.8



Muret de bief dans une noue végétalisée, place de Catalogne (14^e)



Plaque en inox avec un ajutage (orifice calibré) posée sur un muret de bief, Livry-Gargan (93)



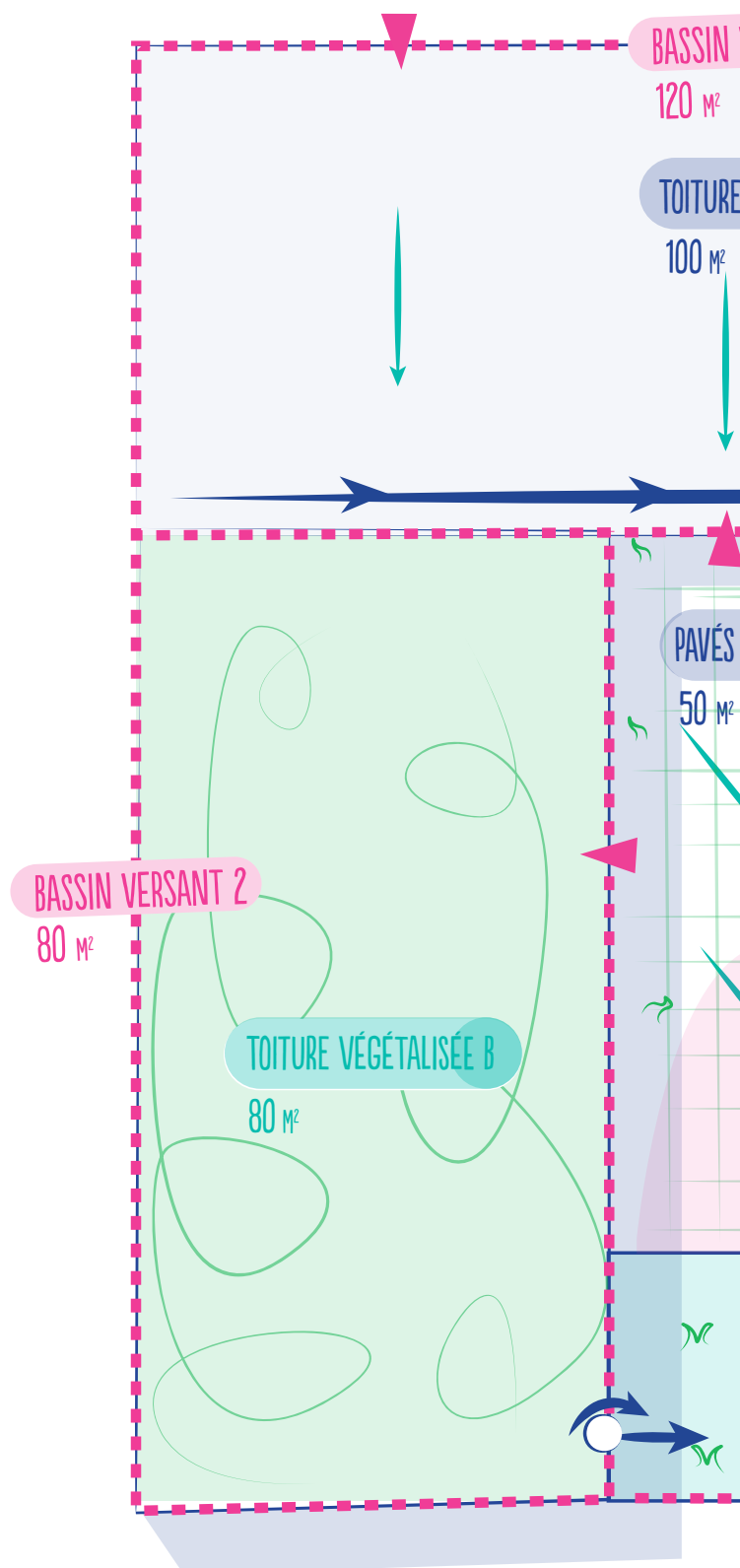
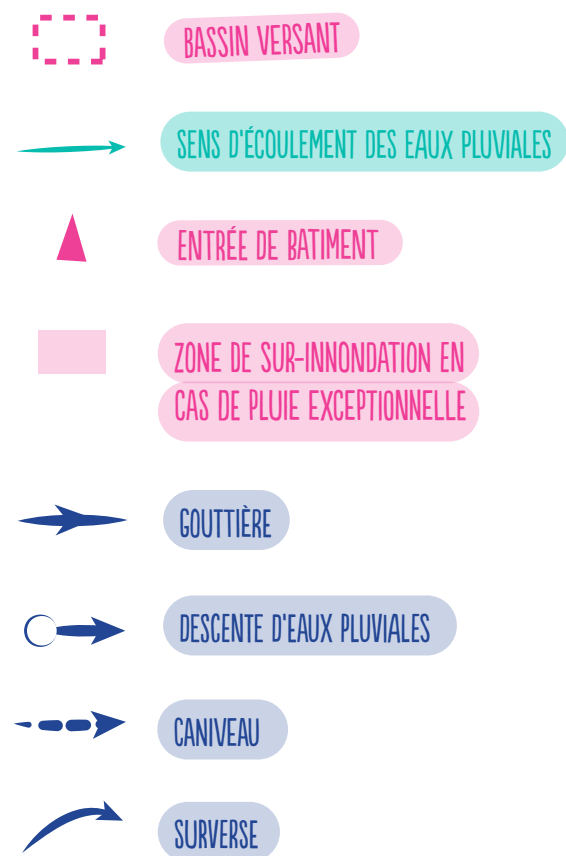
Grille de surverse surélevée dans un jardin de pluie, Gentilly (94)

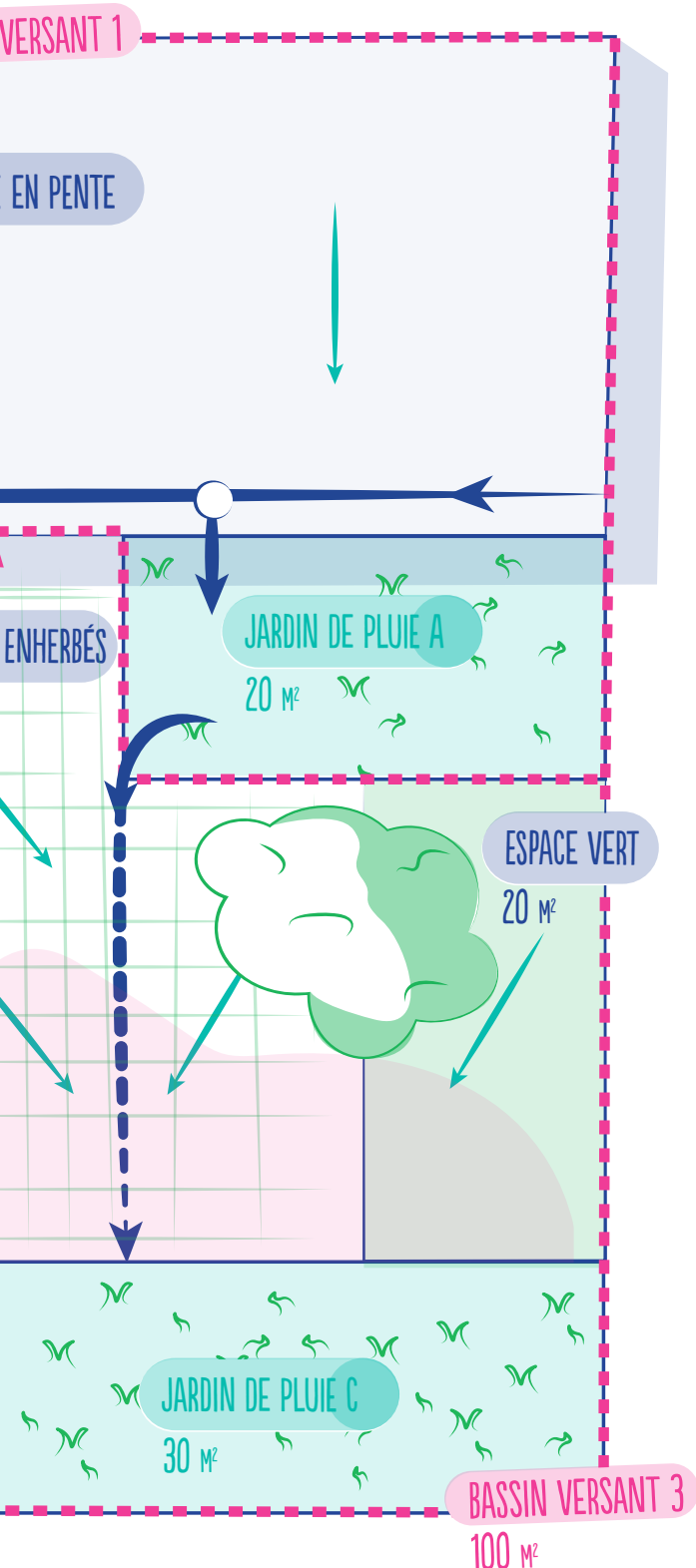
🔹 FORMALISER LE SCHÉMA DE GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES

Au cours de la conception, il est vivement conseillé de produire un **plan schématique rassemblant tous les éléments relatifs à la gestion des eaux pluviales** : les bassins versants, les dispositifs de gestion des eaux pluviales, les chemins d'eau permettant la collecte, les exutoires, le parcours à moindre dommage de l'eau...

En plus d'être un outil indispensable à la conception, un tel schéma permet de **faciliter la compréhension du projet de gestion des eaux pluviales** pour tous les acteurs, de la maîtrise d'ouvrage aux entreprises, en passant par les services instructeurs des demandes d'AVEP ou des dossiers loi sur l'eau.

Il est parfois utile de **décliner ce schéma pour les différents niveaux de pluie** : pluies courantes, pluies fortes et pluies exceptionnelles.





JARDIN DE PLUIE A

Surface :	20 m ²
Profondeur moyenne :	20 cm
Capacité de stockage :	4,0 m ³
Mode de gestion :	stockage et infiltration

Pluie courante de 10 mm

Volume à gérer :	1,2 m ³
Hauteur d'eau :	6 cm
Durée de vidange :	8 h

Pluie décennale

Volume à gérer :	5,2 m ³
	stockage de 4,0 m ³
	et surverse de 1,2 m ³ vers le jardin de pluie C
Hauteur d'eau :	20 cm
Durée de vidange :	28 h

TOITURE VÉGÉTALISÉE B

Surface :	80 m ²
Epaisseur de substrat :	25 cm
Capacité de gestion à la source en 24 h :	1,2 m ³
Mode de gestion :	évapotranspiration

Pluie courante de 10 mm

Volume à gérer :	0,8 m ³
Hauteur d'eau :	1 cm
Durée de vidange :	< 24 h

Pluie décennale

Rejet vers le jardin de pluie C

JARDIN DE PLUIE C

Surface :	30 m ²
Profondeur moyenne :	20 cm
Capacité de stockage :	6,0 m ³
Mode de gestion :	stockage et infiltration

Pluie courante de 10 mm

Volume à gérer :	1,8 m ³
Hauteur d'eau :	2 cm
Durée de vidange :	3 h

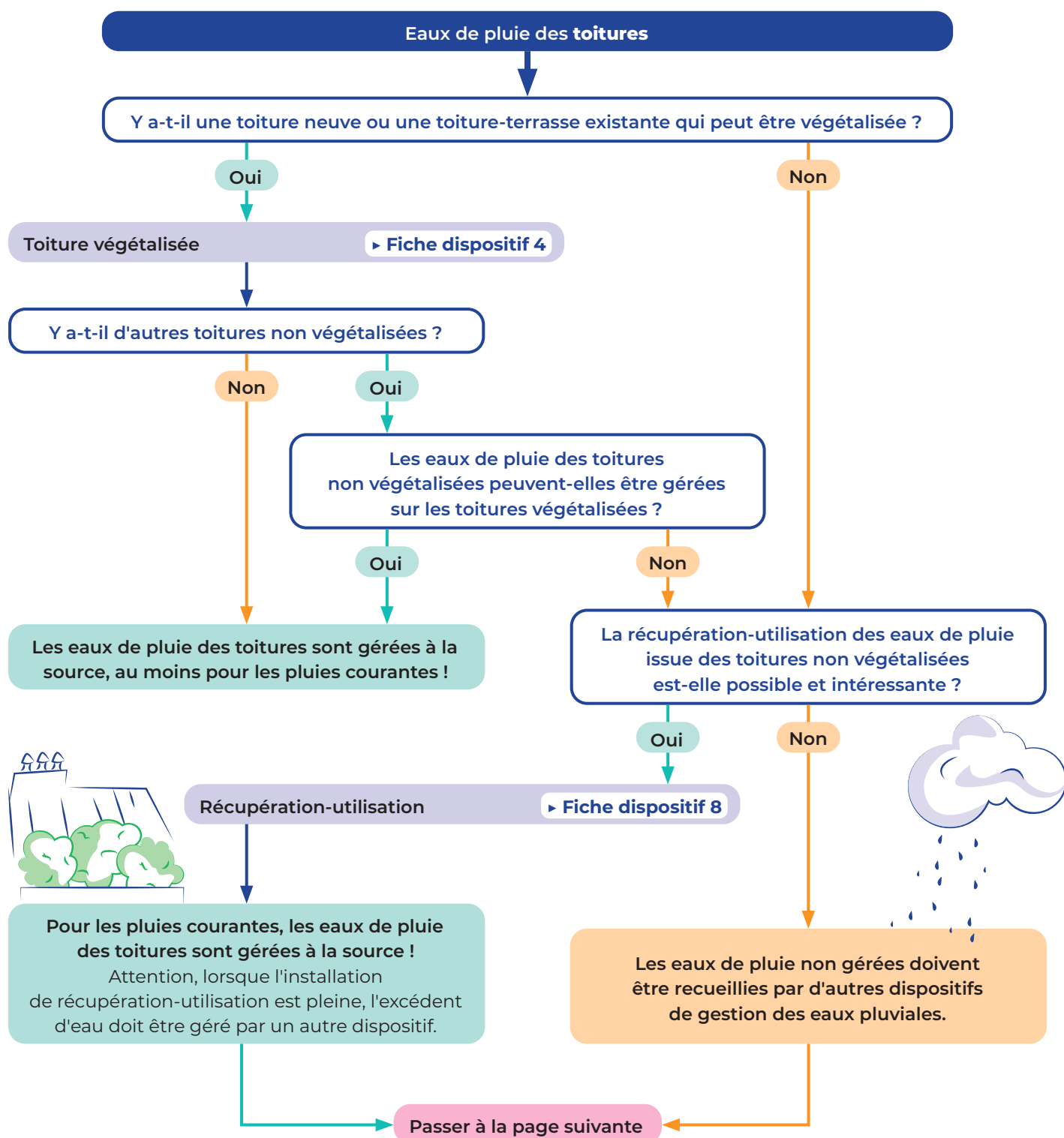
Pluie décennale

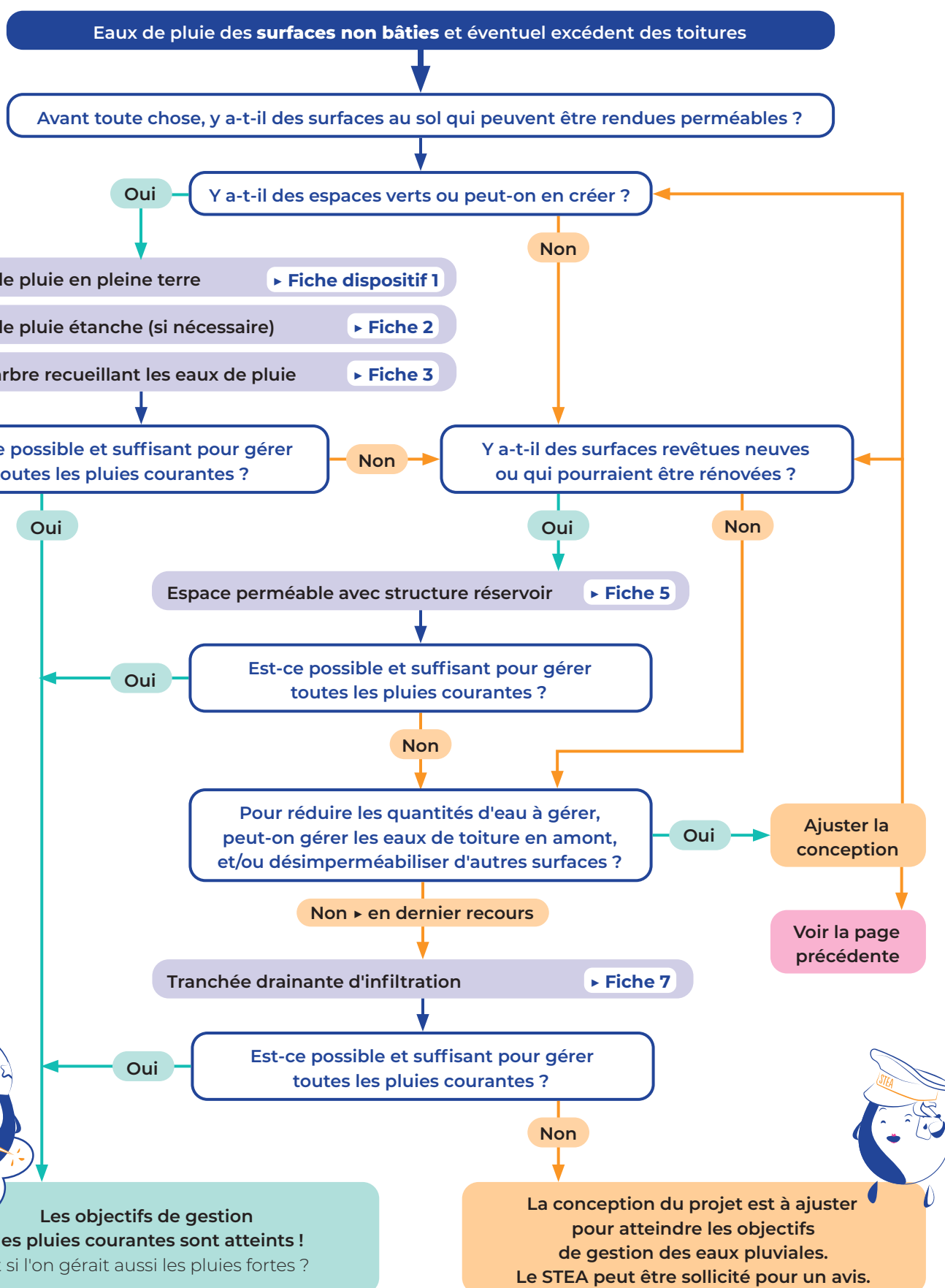
Volume à gérer :	6,0 m ³
	dont 1,2 m ³ surversé depuis le jardin de pluie A
Hauteur d'eau :	20 cm
Durée de vidange :	28 h

LOGIGRAMMES : QUELLES OPPORTUNITÉS POUR LA GESTION DES PLUIES COURANTES, DE LA TOITURE AU SOL ?

À NOTER

Ces logigrammes sont une **aide à l'identification des opportunités de gestion des pluies courantes** et des différentes solutions pouvant être mises en place au sein d'un projet. Le choix des dispositifs doit toutefois être adapté à chaque cas de figure, notamment en s'appuyant sur un diagnostic solide.





4.5. LE DIMENSIONNEMENT

A. DIMENSIONNEMENT D'UN DISPOSITIF POUR LES PLUIES COURANTES

La gestion à la source des pluies courantes est un objectif fondamental du zonage pluvial. Dans la zone bleue, l'objectif minimal à respecter est la **gestion à la source d'une pluie courante de 10 mm, dans un délai de 24 heures**.

Le dimensionnement d'un dispositif de gestion des eaux pluviales pour ce type de pluie peut être réalisé de la manière suivante.

À NOTER

Étape 0 : Délimitation des bassins versants

Un dimensionnement est à réaliser **pour chaque dispositif** de gestion des eaux pluviales du projet. Avant de réaliser le dimensionnement, il est donc nécessaire de délimiter le **bassin versant** associé à chaque dispositif.

Étape 1 : calcul de la surface active du bassin versant

La première étape est de déterminer la surface occupée par chaque type de revêtement ou de toiture constituant le bassin versant associé au dispositif à dimensionner.

La surface active S_A du bassin versant peut ensuite être calculée en additionnant chaque surface S_i pondérée par son coefficient de ruissellement C_i :

$$S_A = (S_1 \times C_1) + (S_2 \times C_2) + (S_3 \times C_3) + \dots + S_D$$

Avec :

- S_A la surface active du bassin versant (m^2)
- S_i une surface unitaire (m^2)
- C_i un coefficient de ruissellement unitaire (sans unité, entre 0 et 1)
- S_D la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales, s'il est à ciel ouvert (m^2)

Dans ce calcul, la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales S_D est ajoutée aux autres surfaces. En effet, lorsque le dispositif est à ciel ouvert, 100 % des eaux de pluie qui y tombent directement doivent y être gérées ; la surface du dispositif est donc entièrement active. Cette surface S_D ne doit en revanche pas être comptée lorsque le dispositif est enterré.

Les coefficients de ruissellement utilisés doivent être adaptés aux pluies courantes. Des coefficients sont proposés dans le **tableau 6** et peuvent être adaptés au cas par cas.

On peut ensuite calculer le coefficient de ruissellement global du bassin versant C_{BV} :

$$C_{BV} = \frac{S_A}{S_{BV}}$$

Avec :

- C_{BV} le coefficient de ruissellement global du bassin versant (sans unité, entre 0 et 1)
- S_A la surface active du bassin versant (m^2)
- S_{BV} la surface totale du bassin versant (m^2)

Étape 2 : calcul du volume à gérer du bassin versant

Le volume V à gérer sur le bassin versant est obtenu en multipliant la surface active S_A par la lame d'eau à gérer à la source P , soit 10 mm dans la zone bleue :

$$V = S_A \times P$$

soit $V = S_A \times 0,01$ pour la zone bleue

Avec :

- V le volume d'eau à gérer à la source (m^3)
- S_A la surface active (m^2)
- P la hauteur de pluie ou lame d'eau (m)

Étape 3 : Calcul de la capacité de stockage du dispositif de gestion des eaux pluviales

L'étape suivante consiste à calculer la capacité de stockage V_D du dispositif en fonction de ses dimensions. Pour un dispositif simple, à fond plat, elle se calcule en multipliant la surface du dispositif S_D par la hauteur d'eau qu'il peut accueillir h_D :

$$V_D = S_D \times h_D$$

On peut également procéder inversement et calculer la hauteur d'eau moyenne nécessaire h_D en fonction du volume à gérer V et de la surface du dispositif S_D :

$$h_D = \frac{V}{S_D}$$

Avec :

- V_D la capacité de stockage du dispositif (m^3)
- V le volume à gérer à la source (m^3)
- S_D la surface du dispositif (m^2)
- h_D la hauteur d'eau gérée dans le dispositif (m)

La géométrie du dispositif doit ensuite être définie pour que la capacité de stockage V_D soit au moins égale au volume à gérer sur le bassin versant V .

Lorsque la géométrie du dispositif est complexe ou lorsque le fond du dispositif présente une pente longitudinale, il est nécessaire d'en tenir compte dans le calcul de la capacité de stockage.

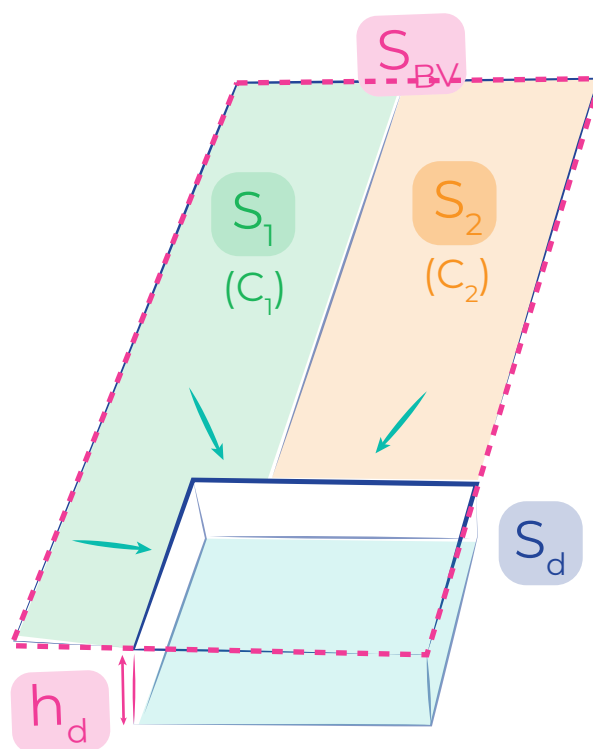
💧 Cas particulier : dispositif en grave drainante

Dans le cas d'un dispositif constitué de grave drainante, le calcul doit intégrer la porosité du matériau p_m , aussi appelée « taux de vide », généralement de l'ordre de 30 %. La capacité de stockage est alors calculée ainsi :

$$V_D = S_D \times h_D \times p_m$$

Avec :

- V_D la capacité de stockage du dispositif (m^3)
- S_D la surface du dispositif (m^2)
- h_D la hauteur d'eau gérée dans le dispositif (m)
- p_m la porosité du matériau (en %)



Représentation schématique des paramètres du calcul

💧 À NOTER

Une **note de calculs type**, permettant d'appliquer les méthodes simplifiées présentées dans ce guide, est disponible sur la rubrique [ParisPluie](#) du site internet de la Ville.

Type de surface (hors dispositif de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert)		Coefficient de ruissellement Pluie de 10 mm
Espace végétalisé en pleine terre		0,00
Toiture végétalisée, espace végétalisé sur dalle ou étanche	épaisseur de substrat ≥ 15 cm	0,00
	épaisseur de substrat < 15 cm	0,10 – 0,40
Toiture-terrasse gravillonnée		0,60
Toiture imperméable		1,00
Revêtement de sol	perméable : béton poreux, enrobé drainant, copeaux de bois, etc.	0,00 *
	semi-perméable : pavés ou dalles à joints creux ou enherbés, etc.	0,30 – 0,50
	imperméable : enrobé, béton, pavés à joints cimentés, etc.	1,00

Tableau 6. Exemples de coefficients de ruissellement pour une pluie de 10 mm

N.B. : Les coefficients de ruissellement peuvent être adaptés au cas par cas, en fonction du type de surface. Les coefficients inférieurs à 1 doivent être majorés de 0,1 pour des surfaces en forte pente.

* Ce coefficient n'est valable que si la structure située sous le revêtement est également perméable.

Étape 4 : Estimation de la durée de vidange du dispositif

La dernière étape consiste à **vérifier la durée nécessaire pour évacuer les eaux de pluie recueillies**, appelée **durée de vidange**. Dans la zone bleue, le zonage pluvial impose une durée maximale de **24 heures** pour une pluie de 10 mm. La manière de vérifier la durée de vidange dépend du type de dispositif.

Cas A : dispositif d'infiltration

La durée de vidange D_v est calculée en divisant le volume d'eau à gérer à la source V par le débit d'infiltration du dispositif Q_{INF} . Ce débit d'infiltration est obtenu en multipliant la perméabilité K par la surface d'infiltration du dispositif S_{INF} .

$$D_v = \frac{V}{Q_{INF}} = \frac{V}{K \times S_{INF} \times 3\,600}$$

Avec :

- D_v la durée de vidange (heures)
- V le volume d'eau à gérer à la source (m^3)
- Q_{INF} le débit d'infiltration du dispositif (m^3/h)
- K la perméabilité ou vitesse d'infiltration (m/s)
- S_{INF} la surface d'infiltration du dispositif (m^2)

Cas B : toiture végétalisée, espace végétalisé sur dalle ou étanche

Dans le cas d'un espace végétalisé fonctionnant sans infiltration, l'eau de pluie est évacuée uniquement par **évapotranspiration**.

Dans ce cas, la quantité d'eau pouvant être gérée à la source dépend principalement de l'épaisseur de substrat. Le **tableau 7** propose une correspondance entre l'épaisseur de substrat d'un espace végétalisé et la lame d'eau pouvant être gérée à la source en 24 heures.

Ainsi, pour évaluer si un dispositif peut assurer la gestion des pluies courantes en moins de 24 heures, on peut dans tout d'abord calculer la hauteur d'eau h_d à gérer dans le dispositif :

$$h_d = \frac{V}{S_d}$$

Avec :

- h_d la hauteur d'eau gérée dans le dispositif (m)
- V le volume d'eau à gérer à la source (m^3)
- S_d la surface du dispositif (m^2)

On peut ensuite comparer cette hauteur h_d avec la lame d'eau pouvant être gérée à la source en 24 heures, selon l'épaisseur du substrat. Cette méthode peut également être employée lorsque la perméabilité d'un espace vert infiltrant n'est pas connue ou est très faible.

Épaisseur minimale de substrat	Lame d'eau gérée à la source en 24 heures
< 10 cm	4 mm
10 cm	8 mm
15 cm	12 mm
20 cm	16 mm
30 cm	22 mm
50 cm	32 mm
80 cm	38 mm
Pleine terre	48 mm

Tableau 7. Lame d'eau pouvant être gérée à la source dans un espace végétalisé, en 24 heures, en fonction de l'épaisseur de substrat

À NOTER

Le dimensionnement est souvent un processus itératif, qui peut amener à modifier le projet. En effet, si la profondeur nécessaire pour gérer la totalité du volume d'eaux pluviales calculé est trop importante (étape 3) ou si la durée de vidange des pluies courantes est trop longue (étape 4), il est nécessaire **d'agrandir le dispositif de gestion des eaux pluviales, de réduire l'imperméabilisation du projet ou de répartir différemment les eaux de ruissellement** entre les différents dispositifs projetés. Cet aspect doit donc être pris en compte assez tôt dans la conception.

Cas particulier des dispositifs de récupération-utilisation des eaux pluviales

La méthode présentée ci-avant n'est pas valable pour les dispositifs de récupération-utilisation des eaux pluviales. Une méthode de calcul est présentée dans la fiche dispositif correspondante.

► **Fiche dispositif 7**

B. DIMENSIONNEMENT D'UN DISPOSITIF POUR UNE PLUIE DÉCENNALE

L'objectif optimal du zonage pluvial est la **gestion à la source d'une pluie d'occurrence décennale, sans rejet vers le réseau d'assainissement**. De plus, l'atteinte de cet objectif est obligatoire dans la **zone verte**, qui correspond aux bois de Boulogne et de Vincennes.

La gestion de la pluie décennale est également obligatoire dans la **zone hachurée**, lorsque la surface de référence du projet est supérieure à 2 500 m². Dans cette zone, lorsqu'il n'est pas possible de gérer la totalité de la pluie décennale à la source, un rejet vers un exutoire est possible, avec un **débit limité à 10 L/s/ha**. On parle alors de **stockage-restitution**.

Le dimensionnement pour une pluie décennale peut être réalisé selon les étapes suivantes. Il dépend en partie du mode de fonctionnement du dispositif (zéro rejet ou stockage-restitution).

À NOTER

Même lorsque l'objectif du projet est de gérer une pluie décennale, il convient de réaliser aussi un dimensionnement pour les pluies courantes. Il s'agit notamment de vérifier que ces pluies courantes peuvent être gérées en moins de 24 heures.

Étape 1 : Calcul de la surface active du bassin versant

La surface active S_A est calculée de la même manière pour la pluie décennale que pour les pluies courantes. Elle est calculée en additionnant chaque surface S_i composant le bassin versant, pondérée par son coefficient de ruissellement C_i :

$$S_A = (S_1 \times C_1) + (S_2 \times C_2) + (S_3 \times C_3) + \dots + S_D$$

Avec :

- S_A la surface active du bassin versant (m²)
- S_i une surface unitaire (m²)
- C_i un coefficient de ruissellement unitaire (sans unité, entre 0 et 1)
- S_D la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales, s'il est à ciel ouvert (m²)

Il convient toutefois d'utiliser ici des coefficients de ruissellement adaptés à la pluie décennale. Des coefficients sont proposés dans le **tableau 8** ; ils peuvent être adaptés au cas par cas, notamment en fonction des types de surfaces et de la pente.

Attention, dans certains cas, les surfaces à prendre en compte peuvent également varier entre les pluies courantes et la pluie décennale. Par exemple, dans le cas d'un espace progressivement inondable, la surface de gestion des eaux pluviales est plus importante pour la pluie décennale que pour la pluie courante.

Type de surface (hors dispositif de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert)		Coefficient de ruissellement Pluie décennale
Espace végétalisé en pleine terre		0,20
Toiture végétalisée, espace végétalisé sur dalle ou étanche	épaisseur de substrat ≥ 30 cm	0,20 – 0,40
	épaisseur de substrat ≥ 15 cm	0,40 – 0,70
	épaisseur de substrat < 15 cm	0,70 – 0,90
Toiture-terrasse gravillonnée		0,80
Toiture imperméable		1,00
Revêtement de sol	perméable : béton poreux, enrobé drainant, copeaux de bois, etc.	0,00 *
	semi-perméable : pavés ou dalles à joints creux ou enherbés, etc.	0,60 – 0,80
	imperméable : enrobé, béton, pavés à joints cimentés, etc.	1,00

Tableau 8. Exemples de coefficients de ruissellement pour une pluie décennale

N.B. : Les coefficients de ruissellement peuvent être adaptés au cas par cas.

Les coefficients inférieurs à 1 doivent être majorés de 0,1 pour des surfaces en forte pente.

* Ce coefficient n'est valable que si la structure située sous le revêtement est également perméable.

4.5. Le dimensionnement

On peut ensuite calculer le coefficient de ruissellement global du bassin versant C_{BV} :

$$C_{BV} = \frac{S_A}{S_{BV}}$$

Avec :

- C_{BV} le coefficient de ruissellement global du bassin versant (sans unité, entre 0 et 1)
- S_A la surface active du bassin versant (m²)
- S_{BV} la surface totale du bassin versant (m²)

Étape 2 : Calcul du volume à gérer du bassin versant

À noter : les méthodes de calcul suivantes prennent en compte une pluie de type Chicago de **48 mm en 4 heures**. Elles sont proposées à titre indicatif : le zonage pluvial n'imposant pas de méthode, l'emploi d'une autre méthode est accepté (cf. [page 71](#)).

Cas A : dispositif d'infiltration

Dans le cas d'un dispositif d'infiltration, la première étape consiste à déterminer le débit d'infiltration Q_{INF} du dispositif de gestion des eaux pluviales :

$$Q_{INF} = K \times S_{INF} \times 1\,000$$

Avec :

- Q_{INF} le débit d'infiltration (L/s)
- K la perméabilité ou vitesse d'infiltration (m/s)
- S_{INF} la surface d'infiltration du dispositif (m²)

On calcule ensuite le débit d'évacuation spécifique Q_{SP} du bassin versant, en fonction du débit d'infiltration Q_{INF} et de la surface active du bassin versant S_A :

$$Q_{SP} = \frac{Q_{INF} \times 10\,000}{S_A}$$

Avec :

- Q_{SP} le débit d'évacuation spécifique (L/s/ha actif)
- Q_{INF} le débit d'infiltration (L/s)
- S_A la surface active du bassin versant (en m²)

L'**abaque 1** permet ensuite de lire graphiquement le volume de stockage par hectare de surface active, aussi appelé volume spécifique V_{SP} (représenté en ordonnées), en fonction du débit spécifique du bassin versant Q_{SP} (représenté en abscisses).

Par exemple, un débit spécifique Q_{SP} égal à 30 L/s/ha correspond à un volume spécifique V_{SP} de 306 m³ par hectare de surface active.

On calcule enfin le volume à gérer V en multipliant le volume spécifique V_{SP} par la surface active du bassin versant S_A :

$$V = \frac{V_{SP} \times 10\,000}{S_A}$$

Avec :

- V le volume à gérer sur le bassin versant (m³)
- V_{SP} le volume spécifique à gérer par hectare de surface active (m³/ha de surface active)
- S_A la surface active du bassin versant (m²)

Cas B : dispositif de stockage-restitution avec une évacuation à débit limité à 10 L/s/ha

Ce paragraphe concerne les cas où les eaux pluviales ne sont pas infiltrées. **La méthode proposée ici est valable uniquement si le débit d'évacuation à l'exutoire (débit de fuite) est fixé à 10 L/s/ha**, ce qui correspond à la règle en zone hachurée du zonage pluvial.

Cette méthode consiste à lire graphiquement, sur l'**abaque 2**, le volume de stockage par hectare de surface active, aussi appelé volume spécifique V_{SP} (représenté en ordonnées), en fonction du coefficient de ruissellement global du bassin versant C_{BV} calculé précédemment (représenté en abscisses).

Par exemple, un coefficient de ruissellement C_{BV} égal à 0,70 correspond à un volume spécifique V_{SP} de 345 m³ par hectare de surface active.

Le volume spécifique V_{SP} peut également être calculé avec la formule suivante :

$$V_{SP} = 368 \times C_{BV}^{0,182}$$

Avec :

- V_{SP} le volume spécifique à gérer par hectare de surface active (m³/ha de surface active)
- C_{BV} le coefficient de ruissellement global du bassin versant (sans unité, entre 0 et 1)

On calcule ensuite le volume à gérer sur le bassin versant V en multipliant le volume spécifique V_{SP} par la surface active du bassin versant S_A :

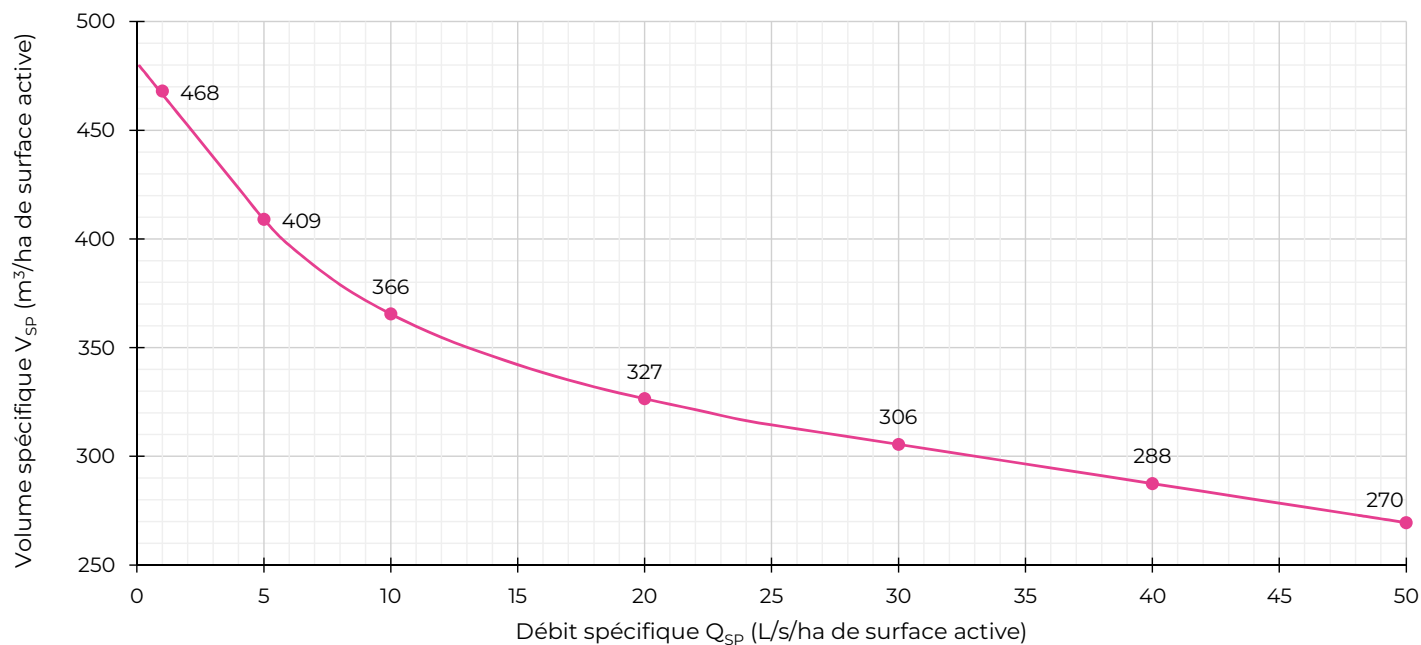
$$V = V_{SP} \times \frac{S_A}{10\,000}$$

Avec :

- V le volume à gérer sur le bassin versant (m³)
- V_{SP} le volume spécifique à gérer par hectare de surface active (m³/ha de surface active)
- S_A la surface active du bassin versant (m²)

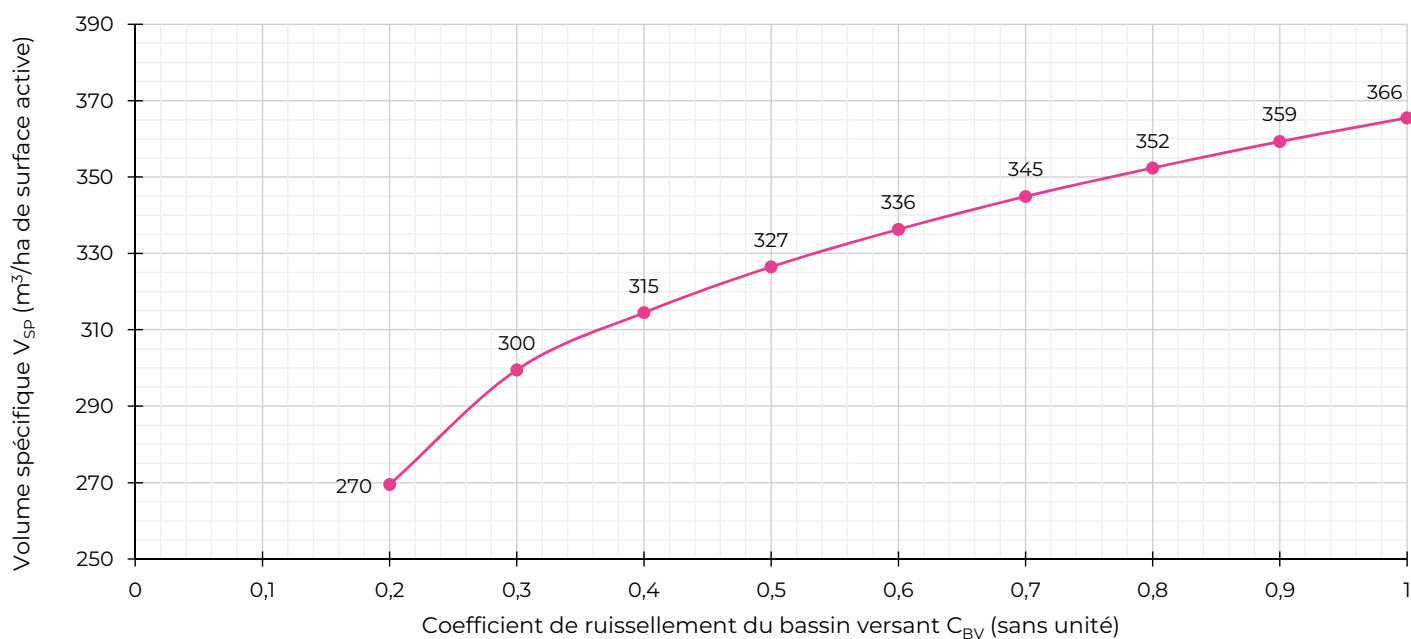
ABaque 1 : Détermination du volume spécifique à gérer V_{sp} (en m^3 par hectare de surface active) en fonction du débit spécifique d'évacuation Q_{sp} , pour une pluie de 48 mm en 4 heures

💧 Cas A : dispositif d'infiltration / Cas C : dispositif mixte



ABaque 2 : Détermination du volume spécifique à gérer V_{sp} (en m^3 par hectare de surface active) en fonction du coefficient de ruissellement du bassin versant C_{BV} , pour une pluie de 48 mm en 4 heures et un débit de fuite égal à 10 $L/s/ha$

💧 Cas B : dispositif de stockage-restitution avec une évacuation à débit limité à 10 $L/s/ha$



À noter : 1 m^3/ha correspond à 0,1 L/m^2 .

4.5. Le dimensionnement

Dans le cas d'un dispositif de stockage-restitution, le débit de fuite Q_F doit également être calculé. Sauf cas particulier, il est déterminé en fonction du débit maximal fixé par le zonage pluvial (soit 10 L/s/ha en zone hachurée) et de la surface du bassin versant S_{BV} :

$$Q_F = 10 \times \frac{S_{BV}}{10\,000}$$

Avec :

- Q_F le débit de fuite (L/s)
- S_{BV} la surface totale du bassin versant (m²)

Cas C : dispositif mixte (infiltration et rejet à débit limité)

Pour un dispositif gérant les eaux pluviales à la fois par infiltration et avec un rejet à débit limité vers un exutoire, la méthode simplifiée présentée pour les dispositifs d'infiltration (cf. cas A) peut également être employée.

On calcule alors le débit spécifique Q_{SP} en intégrant le débit d'infiltration Q_{INF} (cf. cas A) et le débit d'évacuation à l'exutoire, aussi appelé débit de fuite Q_F (cf. cas B) :

$$Q_{SP} = \frac{(Q_{INF} + Q_F) \times 10\,000}{S_A}$$

Avec :

- Q_{SP} le débit d'évacuation spécifique (L/s/ha actif)
- Q_{INF} le débit d'infiltration (L/s)
- Q_F le débit de fuite (L/s)
- S_A la surface active du bassin versant (m²)

Une fois le débit spécifique Q_{SP} déterminé, l'**abaque 1** peut ensuite être utilisée de la même manière que pour dimensionner un dispositif d'infiltration.

Étape 3 : Calcul de la capacité de stockage du dispositif de gestion des eaux pluviales

L'étape suivante consiste à calculer la capacité de stockage V_D du dispositif de gestion des eaux pluviales en fonction de ses dimensions. Pour un dispositif simple, à fond plat, elle se calcule en multipliant la surface du dispositif S_D par la hauteur d'eau qu'il peut accueillir h_D :

$$V_D = S_D \times h_D$$

Avec :

- V_D la capacité de stockage du dispositif (m³)
- S_D la surface du dispositif (m²)
- h_D la hauteur d'eau gérée dans le dispositif (m)

Lorsque la géométrie du dispositif est plus complexe ou lorsque le fond du dispositif présente une pente longitudinale, il est nécessaire d'en tenir compte dans le calcul de la capacité de stockage.

La capacité de stockage V_D doit être au moins égale au volume à gérer sur le bassin versant V .

Cas particulier : dispositif en grave drainante

Se référer à la méthode présentée en [page 65](#).

Étape 4 : Estimation de la durée de vidange du dispositif

La dernière étape consiste à vérifier la durée nécessaire pour évacuer les eaux de pluie recueillies, appelée **durée de vidange**.

Dans un premier temps, le débit d'évacuation total Q_T du dispositif est à déterminer. Il s'agit selon les cas du débit d'infiltration Q_{INF} , du débit de fuite Q_F ou de la somme des deux :

$$Q_T = Q_{INF} + Q_F$$

Avec :

- Q_T le débit d'évacuation total (L/s)
- Q_{INF} le débit d'infiltration (L/s), peut être égal à 0
- Q_F le débit de fuite (L/s), peut être égal à 0

La durée de vidange est enfin calculée en divisant le volume d'eau à gérer V par ce débit d'évacuation Q_T :

$$D_V = \frac{V}{Q_T \times 3,6}$$

Avec :

- D_V la durée de vidange (heures)
- V le volume à gérer sur le bassin versant (m³)
- Q_T le débit d'évacuation total (L/s)

Pour la pluie décennale, **aucune limite de durée de vidange n'est imposée**. Cette durée doit néanmoins être estimée pour vérifier qu'elle est **acceptable au regard des usages** de l'espace concerné et de ses contraintes d'exploitation. Pour un espace multifonctionnel, une durée de vidange de **48 heures** est préconisée. De plus, une durée de vidange inférieure à **4 jours** est préconisée pour éviter le développement des moustiques.

Questions fréquentes sur le dimensionnement pour la pluie décennale

❖ Puis-je utiliser une autre méthode de dimensionnement pour la pluie décennale ?

Des méthodes de calcul sont présentées dans ce guide pour que chaque porteur de projet puisse réaliser facilement un dimensionnement.

Toutefois, le zonage pluvial n'impose pas de méthode de calcul. L'emploi d'une autre méthode, telle que la méthode des pluies, est donc tout à fait possible.

La méthode employée et les hypothèses de calcul utilisées doivent être présentées dans la demande d'AVEP, afin que les services instructeurs puissent vérifier les calculs. Les services instructeurs pourront demander des précisions ou des modifications si les hypothèses de calcul ne leur semblent pas appropriées.

❖ Qu'est-ce que la méthode des pluies ?

La méthode des pluies, couramment utilisée par les bureaux d'études, permet de dimensionner un dispositif de gestion des eaux pluviales en intégrant des pluies de différentes durées et de différentes intensités, pour une même période de retour.

Elle permet ainsi de s'assurer que le dispositif pourra gérer aussi bien des pluies courtes et intenses, que des pluies de longue durée avec un fort cumul de précipitations.

Dans ce cas, il faut cependant veiller à utiliser des données pluviométriques (en général, des coefficients de Montana) locales et récentes.

❖ Comment dimensionner un dispositif pour un autre type de pluie ?

Lors de la conception, il est parfois utile de s'intéresser à d'autres types de pluie. C'est le cas notamment :

- lorsque l'on souhaite gérer des pluies plus fortes, telles qu'une pluie vicennale (période de retour de 20 ans), trentennale (30 ans) ou cinquantennale (50 ans) ;
- lorsque l'on conçoit un espace multifonctionnel et progressivement inondable : il est alors utile d'évaluer les volumes et les durées de vidange pour des pluies intermédiaires, par exemple des pluies biennale (2 ans) et quinquennale (5 ans).

Dans ce cas, la méthode des pluies peut être employée, en utilisant des données pluviométriques (coefficients de Montana) adaptées.

❖ Comment prendre en compte un dispositif de récupération-utilisation dans le calcul pour la pluie décennale ?

Lorsqu'une pluie décennale survient, le volume de stockage prévu pour l'accueillir doit être disponible, afin d'éviter un débordement ou un rejet non prévu.

Or, un dispositif de récupération-utilisation des eaux pluviales peut être plein, s'il a plu récemment et que l'eau n'a pas encore été utilisée. Ainsi, **le volume du réservoir ne peut pas être retranché du volume prévu pour le stockage de la pluie décennale.**

► Fiche dispositif 8 • La récupération-utilisation

❖ Peut-on tenir compte de l'évapotranspiration dans le calcul pour une pluie décennale ?

Lorsque les eaux pluviales sont gérées dans un espace végétalisé, l'évapotranspiration peut jouer un rôle non négligeable pour évacuer l'eau vers l'atmosphère. Cependant, en hiver ou lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (température basse, faible ensoleillement, atmosphère humide...), l'évapotranspiration peut être très faible.

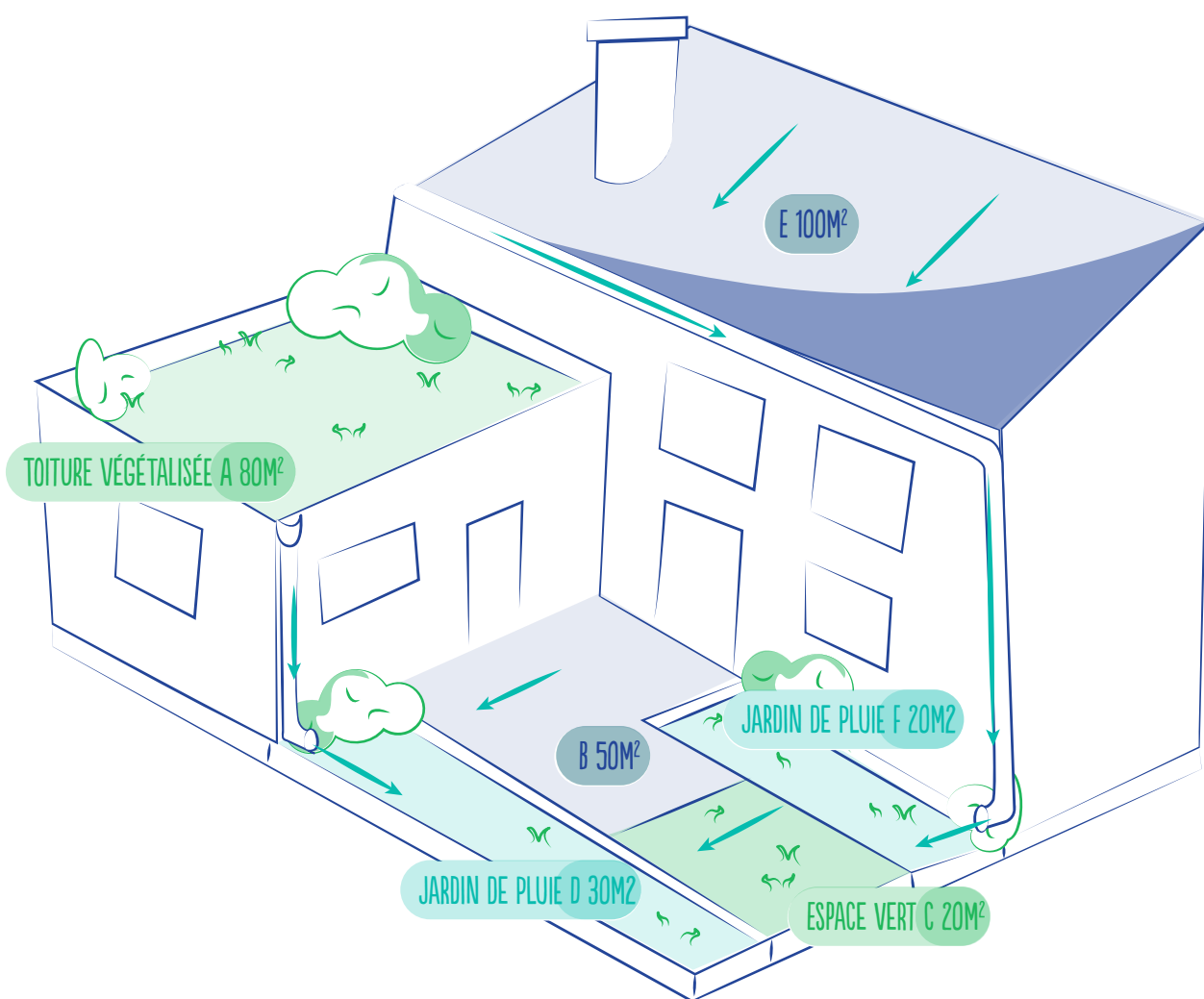
Il vaut mieux donc ne pas en tenir compte pour la gestion d'une pluie décennale, les volumes à gérer étant 4 à 5 fois plus importants que pour une pluie courante de 10 mm.



C. EXEMPLE D'APPLICATION À UN PROJET FICTIF

Prenons l'exemple d'un projet comportant :

- une toiture en pente ;
- une toiture terrasse qui sera végétalisée dans le cadre du projet ;
- une cour intérieure comprenant trois espaces végétalisés en pleine terre, dont deux qui seront aménagés en jardins de pluie, pour gérer les eaux pluviales des surfaces imperméables.



N.B. : l'exemple de projet présenté dans ce chapitre ne correspond pas à l'exemple de schéma de gestion des eaux pluviales des pages 60 et 61. De plus, il n'est pas tenu compte des documents réglementaires autres que le zonage pluvial dans cet exemple.

Surfaces constituant le projet

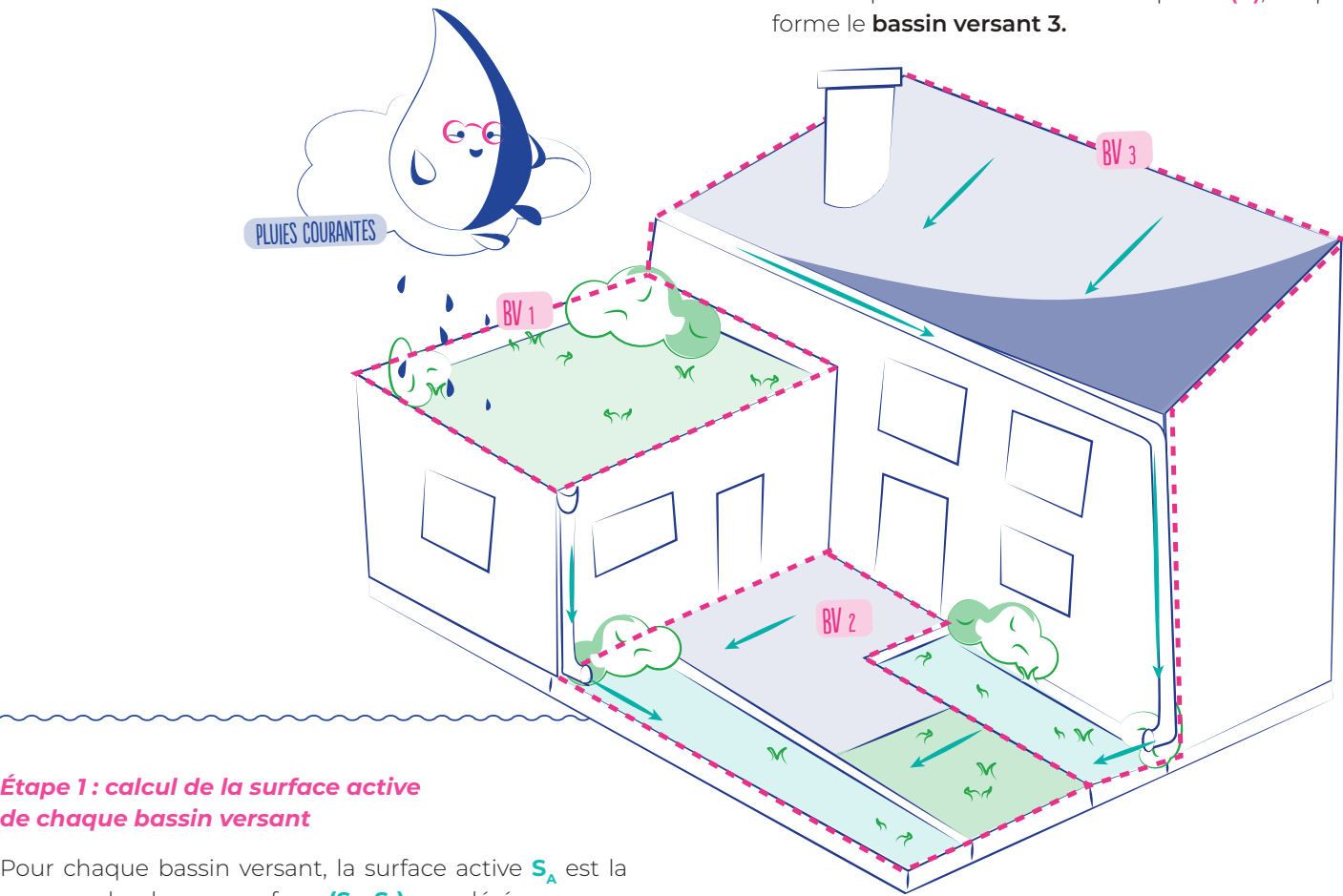
A	Toiture végétalisée	80 m ²
B	Revêtement de sol imperméable	50 m ²
C	Espace vert en pleine terre	20 m ²
D	Jardin de pluie	30 m ²
E	Toiture en pente imperméable	100 m ²
F	Jardin de pluie	20 m ²
Total		300 m²

Dimensionnement pour une pluie courante de 10 mm

Étape 0 : Délimitation des bassins versants

Un bassin versant correspond à une zone dont les ruissellements s'écoulent vers un même dispositif de gestion des eaux pluviales. Ainsi, chaque dispositif de gestion des eaux pluviales correspond à un bassin versant. Dans notre exemple :

- la toiture terrasse végétalisée (A) va gérer ses propres eaux pluviales, sans recueillir d'eaux de ruissellement d'autres surfaces. Elle constitue ainsi le bassin versant 1 ;
- l'un des espaces végétalisés (D) recueille les eaux pluviales de la cour (B et C), ce qui forme le bassin versant 2 ;
- un autre espace végétalisé de la cour (F) recueille les eaux pluviales de la toiture en pente (E), ce qui forme le bassin versant 3.



Étape 1 : calcul de la surface active de chaque bassin versant

Pour chaque bassin versant, la surface active S_A est la somme de chaque surface (S_1 , S_2) pondérée par son coefficient de ruissellement (C_1 , C_2). On y ajoute la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales S_D , en veillant à ne compter cette surface qu'une fois dans le calcul.

Par exemple, pour le bassin versant 2, le calcul de la surface active est le suivant :

$$S_A = (S_1 \times C_1) + (S_2 \times C_2) + S_D \\ = (20 \times 0,00) + (50 \times 1,00) + 30 = 80 \text{ m}^2$$

Dans cet exemple, S_D correspond à la surface du jardin de pluie (D), de 30 m², qui n'est donc pas comptée dans la surface S_1 correspondant aux espaces végétalisés en pleine terre.

Bassin versant	Surface totale du bassin versant	Espace végétalisé en pleine terre	Surface imperméable	Surface du dispositif de gestion des EP	Surface active du bassin versant
	$S_{BV} \text{ (m}^2\text{)}$	$S_1 \text{ (m}^2\text{)}$ $C_1 = 0,00$	$S_2 \text{ (m}^2\text{)}$ $C_2 = 1,00$	$S_D \text{ (m}^2\text{)}$ -	$S_A \text{ (m}^2\text{)}$
1	80 m ²	-	-	(A) 80 m ²	80 m ²
2	100 m ²	(C) 20 m ²	(B) 50 m ²	(D) 30 m ²	80 m ²
3	120 m ²	-	(E) 100 m ²	(F) 20 m ²	120 m ²

Étape 2 : Calcul du volume à gérer pour chaque bassin versant

Le volume à gérer **V** est obtenu en multipliant la surface active **S_A** par la hauteur de pluie **P** à gérer, soit 10 mm. Par exemple, pour le bassin versant 2 :

$$\begin{aligned} V &= S_A \times P \\ &= 80 \text{ m}^2 \times (10 \text{ mm} \div 1\,000) \\ &= 80 \text{ m}^2 \times 0,01 \text{ m} = 0,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bassin versant	Surface active du bassin versant	Volume à gérer (pluie de 10 mm)
	S_A (m²)	V (m³)
1	80 m ²	0,8 m ³
2	80 m ²	0,8 m ³
3	120 m ²	1,2 m ³

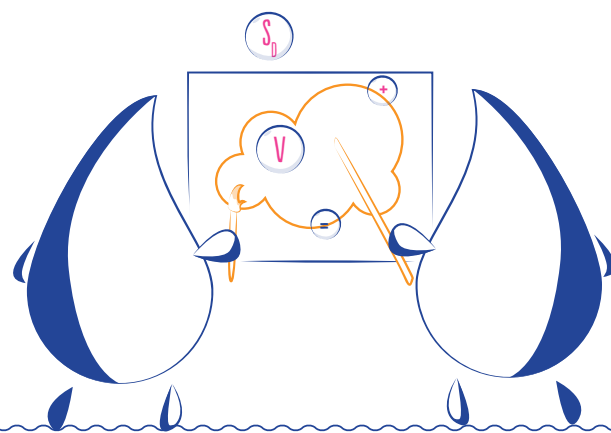
Étape 3 : Dimensionnement de chaque dispositif de gestion des eaux pluviales

La hauteur d'eau à gérer par chaque dispositif **h_D** est calculée en divisant le volume à gérer **V** par la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales **S_D**. Pour le bassin versant 2 :

$$\begin{aligned} h_D &= V \div S_D \\ &= 0,8 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^2 \\ &\approx 0,03 \text{ m} \approx 3 \text{ cm} \end{aligned}$$

Bassin versant	Volume à gérer (pluie de 10 mm)	Surface du dispositif	Hauteur d'eau à gérer
	V (m³)	S_D (m²)	h_D (m²)
1	0,8 m ³	(A) 80 m ²	1 cm
2	0,8 m ³	(D) 30 m ²	3 cm
3	1,2 m ³	(F) 20 m ²	6 cm

Il est considéré ici que les fonds des dispositifs sont plats. Lorsqu'un dispositif a une forme plus complexe, cela doit être pris en compte dans le dimensionnement.



Étape 4 : Estimation de la durée de vidange des dispositifs

Bassin versant 1 : la toiture végétalisée projetée a une épaisseur de substrat de 25 cm. Selon le tableau 7 (cf. [page 66](#)), elle peut donc gérer une lame d'eau de 16 mm en 24 heures. La hauteur d'eau à gérer **h_D** étant de 1 cm, soit 10 mm, cette capacité est suffisante.

Bassin versant 2 : l'espace vert est en pleine terre et évacue l'eau par infiltration. Un essai d'infiltration a été réalisé sur le site : la perméabilité **K** est évaluée à 5.10⁻⁶ m/s (0,000 005 m/s), soit 18 mm/h. La durée de vidange **D_V** peut être calculée ainsi :

$$\begin{aligned} D_V &= V \div Q_{INF} = V \div (K \times S_{INF}) \\ &= 0,8 \text{ m}^3 \div (5.10^{-6} \text{ m/s} \times 30 \text{ m}^2 \times 3\,600) \\ &= 0,8 \text{ m}^3 \div 0,54 \text{ m}^3/\text{h} \\ &\approx 1,5 \text{ heures} \end{aligned}$$

Elle est donc également inférieure à 24 heures.

Bassin versant 3 : selon le même raisonnement que pour le bassin versant 2, la durée de vidange **D_V** est d'environ 3,5 heures.

Dimensionnement pour une pluie décennale

 Pour tous les cas de figure

Étape 0 : Délimitation des bassins versants

La toiture végétalisée (bassin versant 1) permet la gestion des pluies courantes mais, pour une pluie décennale, sa capacité n'est pas suffisante : l'excédent d'eaux pluviales est dirigé vers la jardinière du bassin versant 2. Dans la suite de l'exemple, **les bassins versants 1 et 2 sont donc fusionnés** en un bassin versant "1 + 2". Ainsi, il n'y a plus que **deux dispositifs de gestion des eaux pluviales à dimensionner** : la jardinière du bassin versant 1 + 2 et celle du bassin versant 3.



Étape 1 : calcul de la surface active de chaque bassin versant

Pour chaque bassin versant, la surface active **S_A** est la somme de chaque surface (**S₁ à S₃**) multipliée par son coefficient de ruissellement (**C₁ à C₃**), en utilisant des coefficients adaptés à une pluie décennale. On y ajoute la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales **S_D**.

Par exemple, pour le bassin versant 1 + 2, le calcul de la surface active est le suivant :

$$S_A = (S_1 \times C_1) + (S_2 \times C_2) + (S_3 \times C_3) + S_D$$
$$= (20 \times 0,20) + (80 \times 0,60) + (50 \times 1,00) + 30$$
$$= 132 \text{ m}^2$$

Dans ce calcul, la toiture végétalisée **(A)**, qui a une épaisseur de substrat de 25 cm, est désormais associée à un coefficient de ruissellement de 0,60.

Bassin versant	Surface totale du bassin versant	Espace végétalisé en pleine terre	Toiture végétalisée, ép. substrat ≥ 15 cm	Surface imperméable	Surface du dispositif de gestion des EP	Surface active du bassin versant
	S_{BV} (m²)	S₁ (m²)	S₂ (m²)	S₃ (m²)	S_D (m²)	S_A (m²)
		C₁ = 0,20	C₂ = 0,60	C₃ = 1,00	-	
1 + 2	180 m²	(C) 20 m²	(A) 80 m²	(B) 50 m²	(D) 30 m²	132 m²
3	120 m²	-		(E) 100 m²	(F) 20 m²	120 m²

Cas A : dispositif d'infiltration

Étape 2 : Calcul du volume à gérer pour chaque bassin versant

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales fonctionnent ici par infiltration. Il faut donc tout d'abord déterminer le débit d'infiltration Q_{INF} de chaque dispositif. Le calcul intègre la perméabilité K , qui a été mesurée à 5.10^{-6} m/s (soit 0,000 005 m/s) et la surface d'infiltration du dispositif S_{INF} .

Par exemple, pour le bassin versant 1 + 2, le calcul est le suivant :

$$Q_{INF} = K \times S_{INF} \\ = 5.10^{-6} \text{ m/s} \times (30 \text{ m}^2 \times 1\,000) = 0,15 \text{ L/s}$$

On détermine ensuite le débit spécifique du bassin versant Q_{SP} , en divisant le débit d'infiltration Q_{INF} par la surface active du bassin versant S_A :

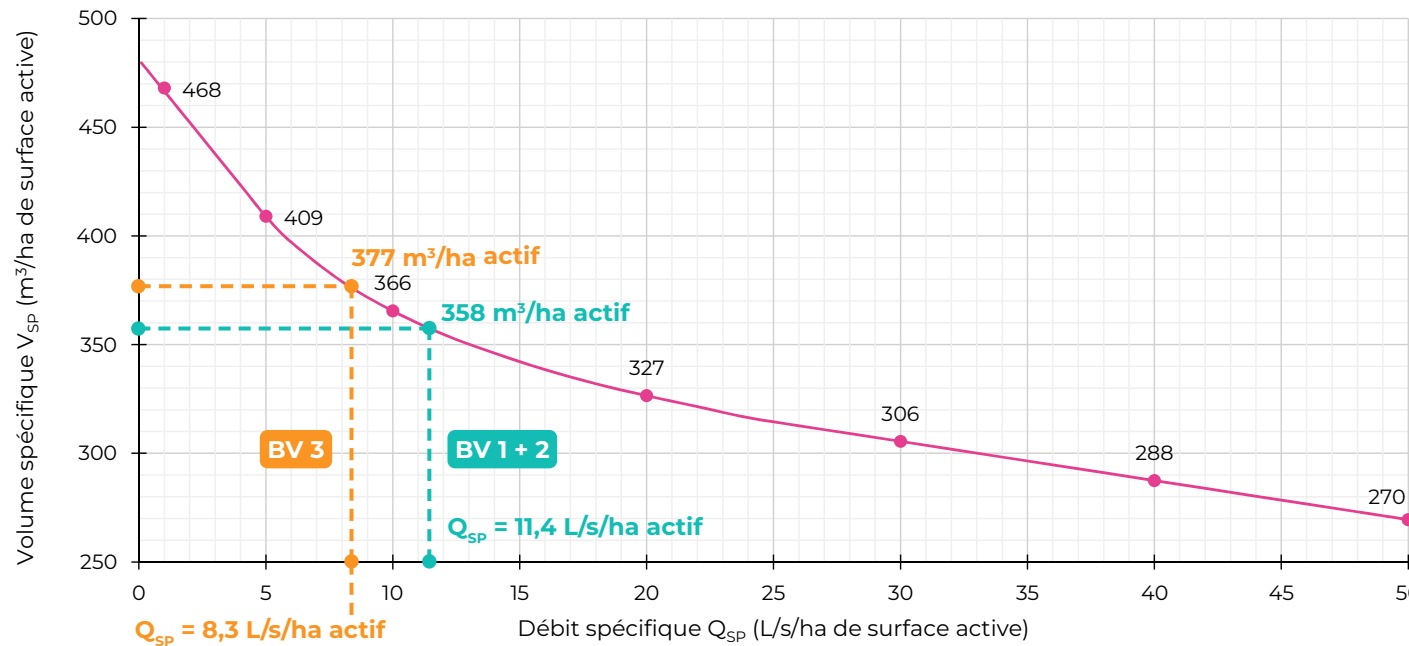
$$Q_{SP} = Q_{INF} \div S_A \\ = 0,15 \text{ L/s} \div (132 \text{ m}^2 \div 10\,000) \\ = 0,15 \text{ L/s} \div 0,0132 \text{ ha} = 11,4 \text{ L/s/ha actif}$$

Bassin versant	Perméabilité	Surface d'infiltration	Débit d'infiltration du dispositif	Surface active du bassin versant	Débit spécifique du bassin versant
	K (m/s)	S_{INF} (m ²)	Q_{INF} (L/s)	S_A (m ²)	Q_{SP} (L/s/ha actif)
1 + 2	5.10^{-6} m/s	30 m ²	0,15 L/s	132 m ²	11,4 L/s/ha actif
3	5.10^{-6} m/s	20 m ²	0,10 L/s	120 m ²	8,3 L/s/ha actif

On peut ensuite lire, sur l'abaque 1, le volume spécifique à gérer V_{SP} . Pour le bassin versant 1 + 2, dont le débit spécifique Q_{SP} est égal à 11,4 L/s/ha, on obtient :

$$V_{SP} = 358 \text{ m}^3/\text{ha actif}$$

Abaque 1. Détermination du volume spécifique à gérer V_{SP} (en m³ par hectare de surface active) en fonction du débit spécifique d'évacuation Q_{SP} (pour une pluie de 48 mm en 4 heures)



Enfin, on peut déterminer le volume à gérer **V** en fonction de la surface active **S_A** du bassin versant. Pour le bassin versant 1 + 2, le calcul est le suivant :

$$\begin{aligned} V &= V_{SP} \times S_A \\ &= 358 \text{ m}^3/\text{ha actif} \times (132 \text{ m}^2 \text{ actif} \div 10\,000) \\ &= 358 \text{ m}^3/\text{ha actif} \times 0,0132 \text{ ha} = 4,7 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bassin versant	Débit spécifique du bassin versant	Volume spécifique du bassin versant	Surface active du bassin versant	Volume à gérer
	Q_{SP} (L/s/ha actif)	V_{SP} (m³/ha actif)	S_A (m²)	V (m³)
1 + 2	11,4 L/s/ha actif	358 m ³ /ha actif	132 m ²	4,7 m ³
3	8,3 L/s/ha actif	377 m ³ /ha actif	120 m ²	4,5 m ³

Étape 3 : Dimensionnement de chaque dispositif de gestion des eaux pluviales

La hauteur d'eau à gérer par chaque dispositif **h_D** est calculée en divisant le volume à gérer **V** par la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales **S_D**. Pour le bassin versant 1 + 2 :

$$\begin{aligned} h_D &= V \div S_D \\ &= 4,7 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^2 \\ &= 0,16 \text{ m} = 16 \text{ cm} \end{aligned}$$

Bassin versant	Volume à gérer	Surface du dispositif	Hauteur d'eau à gérer
	V (m³)	S_D (m²)	h_D (cm)
1 + 2	4,7 m ³	30 m ²	16 cm
3	4,5 m ³	20 m ²	23 cm

Étape 4 : Estimation de la durée de vidange des dispositifs

Enfin, la durée de vidange **D_V** est calculée en fonction du volume géré **V** et du débit d'infiltration **Q_{INF}**, déjà calculés. Pour le bassin versant 1 + 2 :

$$\begin{aligned} D_V &= V \div Q_{INF} \\ &= 4,7 \text{ m}^3 \div (0,15 \text{ L/s} \times 3,6) \\ &= 4,7 \text{ m}^3 \div 0,54 \text{ m}^3/\text{h} \\ &\approx 9 \text{ heures} \end{aligned}$$

Bassin versant	Volume à gérer	Débit d'infiltration du dispositif	Durée de vidange
	V (m³)	Q_{INF} (L/s)	D_V (heures)
1 + 2	4,7 m ³	0,15 L/s	~ 9 heures
3	4,5 m ³	0,1 L/s	~ 12,5 heures

Pour mémoire, le zonage pluvial n'impose pas de durée de vidange maximale pour la gestion de la pluie décennale ; une durée de vidange de 48 heures est toutefois préconisée. Les durées de vidange estimées ici sont tout à fait acceptables.

Cas B : dispositif de stockage-restitution avec un débit d'évacuation limité à 10 L/s/ha

Étape 2 : Calcul du volume à gérer pour chaque bassin versant

Prenons le même projet, mais considérons cette fois-ci que la pluie décennale n'est pas infiltrée, mais est évacuée vers le réseau d'assainissement avec un débit de fuite limité à 10 L/s/ha. Les étapes 1 et 2 ne changent pas, mais le calcul du volume à gérer se fait différemment.

Dans un premier temps, le coefficient de ruissellement global de chaque bassin versant C_{BV} doit être calculé en divisant la surface active S_A par la surface totale du bassin versant S_{TOT} .

Par exemple, pour le bassin versant 1 + 2 :

$$C_{BV} = S_A \div S_{TOT} \\ = 132 \text{ m}^2 \div 180 \text{ m}^2 = 0,73$$

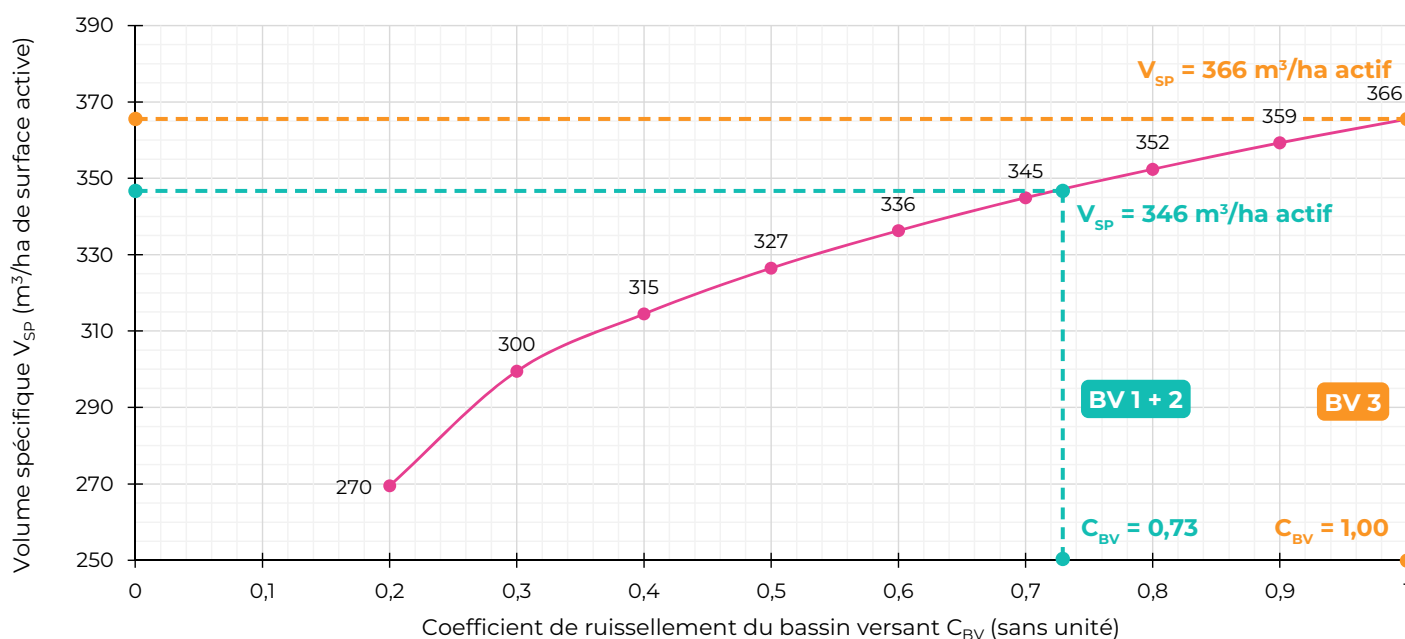


Bassin versant	Surface active	Surface totale	Coefficient de ruissellement
	$S_A \text{ (m}^2\text{)}$	$S_{TOT} \text{ (m}^2\text{)}$	C_{BV}
1 + 2	132 m ²	180 m ²	0,73
3	120 m ²	120 m ²	1,00

On peut ensuite lire, sur l'**abaque 2** (ci-dessous), le volume spécifique à gérer V_{SP} . Pour le bassin versant 1 + 2, dont le coefficient de ruissellement C_{BV} est égal à 0,73, on obtient :

$$V_{SP} = 346 \text{ m}^3/\text{ha actif}$$

Abaque 2. Détermination du volume spécifique à gérer V_{SP} (en m³ par hectare de surface active) en fonction du coefficient de ruissellement du bassin versant C_{BV} (pour une pluie de 48 mm en 4 heures et un débit de fuite égal à 10 L/s/ha)



On calcule ensuite le volume à gérer V en fonction de la surface active S_A du bassin versant. Pour le bassin versant 1 + 2, le calcul est le suivant :

$$\begin{aligned} V &= V_{sp} \times S_A \\ &= 346 \text{ m}^3/\text{ha actif} \times (132 \text{ m}^2 \text{ actif} \div 10\,000) \\ &= 346 \text{ m}^3/\text{ha actif} \times 0,0132 \text{ ha actif} = 4,6 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Bassin versant	Coeff. de ruissellement du bassin versant	Volume spécifique du bassin versant	Surface active du bassin versant	Volume à gérer
	C_{BV} (sans unité)	V_{sp} (m ³ /ha actif)	S_A (m ²)	V (m ³)
1 + 2	0,73	346 m ³ /ha actif	132 m ²	4,6 m ³
3	1,00	366 m ³ /ha actif	120 m ²	4,4 m ³

Étape 3 : Dimensionnement de chaque dispositif de gestion des eaux pluviales

La hauteur d'eau à gérer par chaque dispositif h_D est calculée en divisant le volume à gérer V par la surface du dispositif de gestion des eaux pluviales S_D . Pour le bassin versant 1 + 2 :

$$\begin{aligned} h_D &= V \div S_D \\ &= 4,6 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^2 \\ &= 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Bassin versant	Volume à gérer	Surface du dispositif	Hauteur d'eau à gérer
	V (m ³)	S_D (m ²)	h_D (cm)
1 + 2	4,6 m ³	30 m ²	15 cm
3	4,4 m ³	20 m ²	22 cm

Étape 4 : Estimation de la durée de vidange des dispositifs

Enfin, pour calculer la durée de vidange D , il faut déterminer le débit de fuite propre au bassin versant Q_F , en fonction de la surface totale du bassin versant S_{TOT} . Pour le bassin versant 1 + 2 :

$$\begin{aligned} Q_F &= S_{TOT} \times 10 \text{ L/s/ha} \\ &= (180 \text{ m}^2 \div 10\,000) \times 10 \text{ L/s/ha} \\ &= 0,018 \text{ ha} \times 10 \text{ L/s/ha} \\ &= 0,18 \text{ L/s} \end{aligned}$$

La durée de vidange D est calculée en fonction du volume géré V et du débit de fuite Q_F . Pour le bassin versant 1 + 2 :

$$\begin{aligned} D_v &= V \div Q_F \\ &= 4,6 \text{ m}^3 \div (0,18 \text{ L/s} \times 3,6) \\ &= 4,6 \text{ m}^3 \div 0,65 \text{ m}^3/\text{h} \\ &\approx 7 \text{ heures} \end{aligned}$$

Bassin versant	Surface totale	Débit de fuite	Durée de vidange
	S_{TOT} (m ²)	Q_F (L/s)	D_v (heures)
1 + 2	180 m ²	0,18 L/s	~ 7 h
3	120 m ²	0,12 L/s	~ 10 h

Cas C : dispositif mixte (infiltration et rejet à débit limité)

Pour un dispositif mixte, la méthode à appliquer est la même que pour le cas A. À l'étape 2, il faut alors calculer le débit spécifique du bassin versant en tenant compte du débit d'infiltration Q_{INF} (calculé comme dans le cas A) et du débit de fuite Q_F (calculé comme dans le cas B).

4.6. LA DEMANDE D'AVEP

Tout porteur d'un projet soumis au zonage pluvial (cf. [chapitre 3.3.A](#)) doit déposer une demande d'Approbation du projet de Valorisation des Eaux Pluviales (AVEP), y compris lorsqu'un branchement au réseau d'assainissement existe déjà.

► Article 2.8 du règlement

A. CONTENU DE LA DEMANDE D'AVEP

Le dossier de demande d'AVEP doit comporter le **formulaire** à télécharger sur la rubrique [ParisPluie](#) du site [Paris.fr](#), ainsi que **l'ensemble des pièces listées à l'article 2.8** du règlement du zonage pluvial :

- un **plan de situation** du projet et des parcelles voisines ;
- un **plan masse de l'état existant** ;
- un **plan masse des aménagements projetés** ;
- un **plan des réseaux d'assainissement**, indiquant la localisation des raccordements existants et des points de rejet envisagés ;
- un **plan de délimitation des bassins versants** indiquant l'orientation des ruissellements, le **détail des surfaces projetées** (espaces verts en pleine terre, revêtements imperméables, etc.) et le **nivellement** projeté ;

Une **notice technique de gestion des eaux pluviales** est également à fournir, comprenant notamment :

- un **descriptif de la gestion des eaux pluviales** et des dispositifs envisagés ;
- une **note de calculs** avec le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales ;
- dans les cas prévus par le règlement (article 2.3.3), les **éléments et documents justifiant la non-atteinte des objectifs réglementaires** ;
- un descriptif des **conditions d'exploitation** et de maintenance des dispositifs.

B. DÉPÔT DE LA DEMANDE D'AVEP

La demande est à déposer **dès que possible** lors de la conception du projet, **au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme** (permis de construire, permis d'aménager...).

Si le projet n'est soumis à aucune procédure au titre du code de l'urbanisme, le dépôt doit être effectué **au plus tard au stade de l'avant-projet**.

La demande doit :

- être transmise par **courrier électronique** à l'adresse parispluie@paris.fr ;
- ou être intégrée au **dossier de demande d'autorisation d'urbanisme**, lorsque la demande d'AVEP et cette demande sont simultanées.

La demande d'AVEP permet au service instructeur, c'est-à-dire le Service technique de l'eau et de l'assainissement de la Ville de Paris (STEA), d'analyser la conformité des projets au zonage pluvial. Le contenu du dossier doit donc permettre de bien comprendre le projet de gestion des eaux pluviales.

Tout porteur de projet peut contacter le STEA à l'adresse parispluie@paris.fr pour toute question relative à l'élaboration de sa demande.

C. PROCESSUS D'INSTRUCTION

Lorsqu'un dossier est incomplet, le service instructeur peut rejeter la demande ou inviter le demandeur à compléter son dossier, selon les cas.

Le service instructeur dispose d'un **délai de 2 mois** à compter de la réception du dossier complet pour instruire le dossier et délivrer l'AVEP ou opposer un refus.

L'AVEP prend la forme d'un arrêté délivré par le ou la Maire de Paris. **L'AVEP délivrée et le dossier de demande d'AVEP doivent ensuite être jointes à toute demande effectuée au titre du code de l'urbanisme auprès des services de la Ville.**

D. AUTRES OBLIGATIONS DU PORTEUR DE PROJET

Il est à noter que **la demande d'AVEP ne se substitue pas aux autres obligations**, déclarations ou autorisations (autorisations d'urbanisme, demande de branchement, convention, dossier loi sur l'eau, etc.).

De plus, **elle est un préalable nécessaire à certaines demandes, comme la demande de raccordement au réseau d'assainissement** (que le branchement soit existant ou à créer) ou le dossier loi sur l'eau.

E. ÉVOLUTION DU PROJET

En cas d'évolution significative du projet de gestion des eaux pluviales, **le porteur de projet doit solliciter le STEA** pour évaluer l'opportunité d'une demande modificative d'approbation du projet (AVEP modificative).

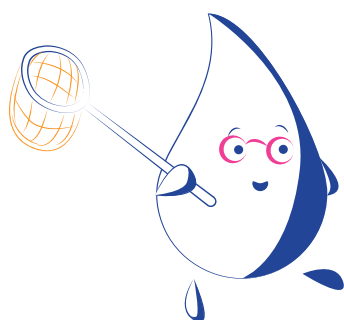


OUI C'EST TRÈS BIEN VOUS POURRIEZ MÊME...«BLABLABLA»
ET PUIS MODIFIER ...«BLABLABLA»



DEUX MOIS

PLUS TARD



APPROBATION DU PROJET DE
VALORISATION DES EAUX PLUVIALES



À NOTER

Un **modèle de notice** de gestion des eaux pluviales et une **note de calculs** type, dont l'emploi est facultatif, sont disponibles sur la rubrique [ParisPluie](#) du site internet de la Ville de Paris.

4.7. LES TRAVAUX

A. INTÉGRER LA GESTION DES EAUX PLUVIALES AU MARCHÉ DE TRAVAUX

L'étape des travaux est un moment clé pour la réussite d'un projet de gestion des eaux pluviales.

Comme pour le marché de maîtrise d'œuvre, il est important **d'intégrer certains éléments au dossier de consultation des entreprises (DCE)** de travaux. Il est notamment utile :

- de présenter les **objectifs** de gestion des eaux pluviales et le **fonctionnement du projet**, afin que l'entreprise puisse s'approprier le sujet et comprendre la conception des aménagements ;
- d'expliquer que le **nivellement** projeté doit être **scrupuleusement respecté** pour assurer le bon écoulement des eaux pluviales, le bon fonctionnement des dispositifs et le respect de leur capacité ;
- de prévoir des **modalités de contrôle** de la bonne exécution du nivellement et des dispositifs de gestion des eaux pluviales ;
- d'intégrer des prescriptions pour **assurer la propreté du chantier, prévenir les risques de pollution des sols et des eaux et éviter toute dégradation** des sols ou des dispositifs de gestion des eaux pluviales (compactage des sols, colmatage des dispositifs hydrauliques...), en imposant toute remise en état qui serait nécessaire ;

- de prévoir des **tests des dispositifs réalisés** lorsque c'est utile, tels que des essais de perméabilité après réalisation ou des tests de mise en eau, pour s'assurer du bon fonctionnement.

De plus, le DCE doit **décrire précisément les dispositifs de gestion des eaux pluviales à réaliser**. Lorsque des éléments spécifiques tels que des revêtements perméables, des tranchées d'infiltration, des régulateurs de débit, etc. sont prévus, il est important d'indiquer leurs caractéristiques précises ainsi que les conditions particulières de leur mise en œuvre.

Il est aussi utile d'intégrer au DCE tous les **schémas, coupes, détails techniques et plans détaillés** permettant de comprendre le projet en détail.

Enfin, lorsque le projet a fait l'objet d'un **dossier loi sur l'eau**, celui-ci, ainsi que l'éventuel arrêté de prescriptions délivré par la préfecture, doivent aussi être fournis à l'entreprise.

B. SUIVRE LA RÉALISATION DES AMÉNAGEMENTS

À chaque étape du chantier, il est important de **contrôler que les dispositifs et aménagements concourant à la gestion des eaux pluviales soient bien réalisés**. Le **tableau 9** présente quelques exemples de points importants à contrôler.

Éléments à contrôler	Moyens de contrôle possibles
Adéquation des matériaux et produits spécifiques (revêtements perméables, graves drainantes, géotextiles, caniveaux...)	• Validation des fiches techniques • Contrôle à la réception
Nivellement de tous les espaces extérieurs et pentes des dispositifs de collecte (caniveaux, rigoles, etc.)	• Levé topographique • Test de mise en eau
Géométrie des espaces de stockage à ciel ouvert (implantation, pentes des talus, profondeurs) avant et après la mise en place du substrat	• Mesure • Levé topographique
Parfaite exécution des dispositifs permettant l'écoulement de l'eau vers les espaces de stockage (bordure arasée ou interrompue, lisse ajourée...)	• Mesure • Test de mise en eau
Cotes altimétriques des exutoires et liaisons hydrauliques (surverse en surface, regard à grille de surverse, regard à grille d'évacuation, ajutage...)	• Mesure • Levé topographique
Adéquation des limiteurs de débit (adéquation de la valeur ou de la gamme de débit de sortie, bon fonctionnement)	• Validation des fiches techniques • Test de mise en eau
Qualité de la terre végétale (qu'elle soit prise sur le site ou apportée)	• Analyse en laboratoire
Épaisseurs des substrats et des matériaux utiles au stockage des eaux pluviales (grave drainante, couche de stockage...)	• Mesure
Perméabilité des revêtements drainants	• Essai de perméabilité • Test de mise en eau

Tableau 9. Exemples d'éléments à contrôler lors des travaux

C. PRÉSERVER LES ARBRES, LA QUALITÉ DU SOL ET LES ESPACES GÉRANT LES EAUX PLUVIALES

Il est indispensable que l'organisation du chantier permette de **protéger les systèmes racinaires des arbres, de préserver la qualité des sols** (qui a un impact sur la capacité d'infiltration et d'évapotranspiration) et **d'éviter toute pollution** des espaces de gestion de l'eau.

Pour cela, **quelques règles sont à respecter :**

- **les engins de chantier ne doivent pas circuler sur les espaces en terre végétale** préexistants ou aménagés, pour ne pas les tasser ou les détériorer. **Les circulations doivent aussi être interdites sur les systèmes racinaires des arbres.** Si des circulations sont inévitables, elles doivent être limitées autant que possible en conditions de sol ressuyé et réalisées en ayant recours à des **plaques de répartition** ;
- **le stockage de matériaux sur ces espaces est également à proscrire ;**
- **au droit des systèmes racinaires des arbres, les éventuels terrassements doivent être réalisés par des méthodes douces**, manuelles ou à l'aspiratrice, pour éviter toute blessure des racines ;
- **la terre végétale** doit être manipulée, transportée et stockée **dans de bonnes conditions** pour conserver ses propriétés : travailler la terre uniquement à l'état friable et lorsqu'elle est ressuyée, éviter le stockage en tas trop haut et/ou en conditions trop humides, idéalement faire les mélanges et amendements après le transport sur site ;
- les laitances de béton, les eaux issues du lavage des outils ou des engins, etc. doivent impérativement être correctement collectées et traitées. **Ces effluents ne doivent en aucun cas s'écouler vers les surfaces perméables ou végétalisées**, ni être rejetées au réseau d'assainissement ;
- **les produits polluants** (hydrocarbures, produits décapants, etc.) doivent être **stockés et manipulés de manière à éviter toute pollution accidentelle**. En cas de déversement accidentel, des **mesures immédiates** doivent être prises pour éviter la propagation des polluants : la terre ayant reçu le déversement accidentel doit alors faire l'objet d'un traitement adapté au regard de son niveau de pollution, qui doit faire l'objet d'analyses spécifiques. Le traitement peut aller jusqu'à l'excavation et le transport vers une installation de stockage adéquate, puis le remplacement par de la terre non contaminée ;

- **une fois réalisés, les dispositifs de gestion des eaux pluviales** (noues, jardins de pluie, surfaces perméables...) **doivent être protégés** de la circulation d'engins, de tout écoulement ou de tout stockage susceptible de les dégrader ;
- **les dispositifs hydrauliques spécifiques** (caniveaux à grille, regards à grille...) **doivent être protégés** (par exemple par un géotextile) jusqu'à la fin du chantier, pour éviter leur colmatage.

Le cas échéant, **les prescriptions spécifiques du dossier loi sur l'eau, de l'arrêté préfectoral autorisant le projet, de l'AVEP ou encore de la convention de branchement au réseau d'assainissement** doivent être connues de l'entreprise et respectées.

D. ÉTABLIR LES DOCUMENTS NÉCESSAIRES À L'ISSUE DU CHANTIER

Il est enfin essentiel de prévoir, dans les marchés de travaux, la remise par l'entreprise :

- d'un **dossier des ouvrages exécutés (DOE)** comprenant des plans, coupes, détails et fiches techniques intégrant toutes les adaptations effectuées pendant les travaux ;
- ainsi que d'un **dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)** qui permet de piloter et sécuriser les opérations de maintenance.

Ces documents, indispensables pour **conserver la connaissance des dispositifs réalisés** et pour **assurer leur pérennité, doivent être transmis aux exploitants.**



Regard à grille de surverse protégé par un géotextile dans un jardin de pluie en cours d'aménagement

4.8. L'ENTRETIEN

A. ANTICIPER L'ENTRETIEN DÈS LA CONCEPTION

Comme indiqué au [chapitre 4.4.H](#), il est **essentiel d'anticiper l'entretien dès la conception du projet**.

Échanger avec les services techniques ou les prestataires qui seront chargés de l'entretien est nécessaire pour vérifier l'adéquation de la conception du projet avec leurs pratiques et leurs contraintes (moyens humains, outils utilisés, contraintes d'accès, etc.).

Pour **faciliter l'accès aux espaces et aux dispositifs à entretenir**, des talus en pente faible sont à privilégier. Dans certains cas, il est utile d'aménager des marches d'escalier, des pas japonais ou des chemins spécifiques pour les services exploitants.

B. ASSURER LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE

Les documents établis à l'issue du chantier mentionnés au [chapitre 4.7.D](#), dont le dossier des ouvrages exécutés (DOE), sont **indispensables pour conserver la connaissance des aménagements** et donc assurer leur maintenance. Il est également utile de **conserver des documents de conception** (schéma de gestion des eaux pluviales, notice technique, note de calculs).

Ces documents doivent être fournis aux gestionnaires et, en cas de transfert de propriété, doivent être **transmis aux acquéreurs et aux nouveaux exploitants**. Toute modification des aménagements doit également être consignée.

C. DÉFINIR, FORMALISER ET SUIVRE LES MODALITÉS D'ENTRETIEN

Il est recommandé d'**établir un carnet d'entretien des aménagements** pour :

- **identifier les différents types de dispositifs** à entretenir sur le site et leur rôle pour la gestion des eaux pluviales ;
- **formaliser les modalités d'entretien de chaque type de dispositif** : type d'entretien à réaliser, matériel à employer et fréquence ;
- **formaliser la répartition des tâches**, lorsque plusieurs acteurs interviennent.

L'entretien concerne **tous les éléments concourant à la gestion des eaux pluviales** : toitures, gouttières et descentes d'eaux pluviales, revêtements de sol perméables ou semi-perméables, caniveaux, espaces de stockage des eaux pluviales, dispositifs d'évacuation tels que les regards à grille, dispositifs de régulation de débit, etc.

Des modalités d'entretien usuelles sont présentées dans les **fiches dispositifs**. Elles doivent être adaptées à la configuration des dispositifs, au type de végétation ainsi qu'à l'intensité d'usage des espaces concernés.

Une fois le carnet d'entretien établi, il doit être tenu à disposition des gestionnaires et **toutes les interventions doivent être renseignées pour en garder une traçabilité**.

Enfin, **les produits biocides sont à proscrire** pour l'entretien des aménagements, en raison des risques de pollution des sols et des eaux qu'ils présentent.



Chemin aménagé pour l'entretien entre la chaussée et un jardin de pluie, place de Port-au-Prince (13^e)



Pas japonais installés pour faciliter l'entretien d'un espace vert, place Félix-Éboué (12^e)

5

RESSOURCES



5.1. LES AIDES FINANCIÈRES

A. L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE



Via son **programme « Eau, Climat et Biodiversité »**, l'agence de l'eau Seine-Normandie accorde des aides financières pour les actions de réduction des rejets d'eaux pluviales.

Les solutions subventionnées sont notamment les dispositifs d'infiltration des eaux de pluie, de végétalisation du bâti et de récupération et utilisation des eaux de pluie. Les études et les travaux sont éligibles aux aides financières.

Les demandes d'aide doivent impérativement être effectuées avant la signature du bon de commande ou du premier ordre de service (OS) de travaux.

Il est à noter que les documents élaborés pour constituer une demande d'AVEP (cf. [chapitre 4.6](#)) peuvent également servir pour constituer une demande de subvention auprès de l'agence de l'eau.

Pour plus d'informations :

www.eau-seine-normandie.fr

Rubrique "Aides" > "[Améliorer l'assainissement des collectivités et la gestion des eaux de pluie](#)"

B. LES DISPOSITIFS DE LA VILLE DE PARIS



Le dispositif **CoprOasis** prévoit des aides aux copropriétés pour les travaux de végétalisation des cours et toitures, de désimperméabilisation des sols et de valorisation des eaux de pluie.

Le dispositif **Éco-rénovons Paris+** prévoit des aides aux copropriétés pour les projets de rénovation globale des immeubles d'habitat privé, permettant d'améliorer la performance énergétique et le cadre de vie. La végétalisation de l'immeuble, la désimperméabilisation des sols et la récupération des eaux de pluie font partie des interventions subventionnables.

L'**Agence Parisienne du Climat** est la porte d'entrée pour accéder à ces dispositifs. Pour plus d'informations :

www.apc-paris.com

Rubriques "Particuliers" :

- "[Végétaliser mon immeuble](#)"
- "[Intégrer le programme Éco-rénovons Paris+](#)"

C. LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE



Dans le cadre de l'aide **« eau et milieux aquatiques et humides »**, le Conseil Régional d'Île-de-France accorde des subventions aux projets de maîtrise à la source des ruissellements et de désimperméabilisation, ainsi que de récupération des eaux de pluie.

Les solutions subventionnées sont les dispositifs paysagers concourant à la maîtrise à la source des eaux de ruissellement, à l'adaptation au changement climatique et à la biodiversité (désimperméabilisation des sols, végétalisation de la ville, espaces de gestion des eaux pluviales...), ainsi que les aménagements permettant la récupération des eaux de pluie sur les bâtiments publics et les aménagements associés pour l'arrosage.

Pour plus d'informations :

www.iledefrance.fr

Rubrique "Aides et appels à projets" > "[Eau et milieux aquatiques et humides](#)"



Projet ayant bénéficié du programme CoprOasis

5.2. LES RESSOURCES DU PARISPLUIE

FICHES DISPOSITIFS

- 1 Les jardins de pluie en pleine terre
- 2 Les jardins de pluie étanches
- 3 Les pieds d'arbres recueillant les eaux de pluie
- 4 Les toitures végétalisées et stockantes
- 5 Les espaces inondables multifonctionnels
- 6 Les revêtements perméables et les structures réservoirs
- 7 Les tranchées drainantes
- 8 La récupération-utilisation des eaux de pluie
- 9 Les chemins d'eau
- 10 Les limiteurs et régulateurs de débit
- 11 Les surverses et trop-pleins

À VENIR

FICHES THÉMATIQUES

À VENIR

- 1 La qualité des eaux de ruissellement
- 2 La mutualisation de la gestion des eaux pluviales
- 3 Les rejets vers les eaux superficielles
- 4 La prise en compte de la gestion des eaux pluviales dans la programmation d'un projet
- 5 L'intégration de la gestion des eaux pluviales aux missions de maîtrise d'œuvre
- 6 Les essais de perméabilité
- 7 Les arbres et la gestion des eaux pluviales
- 8 Le choix des végétaux
- 9 La prise en compte des pluies exceptionnelles



CONTACTER L'ÉQUIPE DU PARISPLUIE

En cas de d'interrogation pour la conception d'un projet de gestion des eaux pluviales, ou pour toute demande relative à la demande d'approbation d'un projet de gestion des eaux pluviales (AVEP), l'équipe du ParisPluie peut être contactée via l'adresse mail suivante :

parispluie@paris.fr

N.B. : les demandes relatives aux raccordements sur le réseau d'assainissement public doivent quant à elles être adressées à l'adresse : eau-assainissement@paris.fr

DOCUMENTS D'AIDE À LA CONSTITUTION D'UNE DEMANDE D'AVEP

Un **modèle de notice** de gestion des eaux pluviales ainsi qu'une **note de calculs** type, dont l'emploi est facultatif, sont disponibles sur www.paris.fr, rubrique [ParisPluie](#).

5.3. BIBLIOGRAPHIE

Documents réglementaires

- [Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux \(SDAGE\) Seine-Normandie 2022–2027](#), Agence de l'eau Seine-Normandie, 2022
- [Plan de gestion des risques d'inondation \(PGRI\) du bassin Seine-Normandie 2022–2027](#), Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France, 2022
- [Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau \(SAGE\) de la Bièvre](#), Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre, 2023
- [Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau \(SAGE\) Marne Confluence](#), Syndicat Marne Vive, 2018
- [Zonage d'assainissement et zonage pluvial de Paris](#), Ville de Paris, 2025
- [Règlement d'assainissement de Paris](#), Ville de Paris, 2025
- [Plan local d'urbanisme bioclimatique de Paris et Plans de sauvegarde et de mise en valeurs](#), Ville de Paris
- [Bien gérer les eaux de pluie. Élaboration et instruction des dossiers relatifs à la gestion et aux rejets des eaux pluviales](#), Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT), 2020

Plans stratégiques de la Ville de Paris

- [Plan climat air énergie territorial 2024–2030](#), 2024
- [Plan biodiversité 2025–2030](#), 2025
- [Plan arbre](#), 2020
- [Plan parisien santé environnement](#), 2024
- [Plan de sobriété en eau](#), 2025

Ressources cartographiques en ligne

- [Atlas des carrières souterraines](#), Inspection générale des carrières de la Ville de Paris
- [Infoterre](#), Bureau de recherche géologiques et minières (BRGM)

Enjeux environnementaux et climatiques

- [Paris face aux changements climatiques](#), Ville de Paris, 2021
- [Simulations de scénarios "Paris à 50°C"](#), Groupe régional d'expertise sur le changement climatique (GREC) francilien, 2023
- [L'eau en Île-de-France, une ressource sous haute tension](#), GREC francilien, 2023

Documentation technique et méthodologique

- [Mémento technique 2017 – Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées](#), ASTEE, 2017
- [Dictionnaire encyclopédique de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement](#), sur Wikhydro, Bernard Chocat, Eurydice 92 et Cerema,
- [Notes sur les « techniques alternatives »](#), GRAIE, version 4, décembre 2022
- [Référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales dans la métropole](#), APUR, 2019
- [Fiches techniques](#), ADOPTA

Infiltration

- [Recommandations pour la commande d'études d'infiltrabilité des sols](#), Cerema, 2019
- [Infiltrer les eaux pluviales, c'est aussi maîtriser les flux polluants](#), Programme OPUR, 2020
- [L'infiltration en questions : recommandations pour la faisabilité de la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain](#), Programme ECOPLUIES, version 2, 2009
- [Dossier expert sur les sites et sols potentiellement pollués](#), Géorisques, Ministère de la transition écologique

Revêtements

- [Revêtements perméables des aménagements urbains : typologie et caractéristiques techniques](#), Plante & Cité, 2021
- [Revêtements et changement climatique : choisir le bon matériau au bon endroit](#), Adaptaville, Agence Parisienne du Climat, 2025

Toitures végétalisées

- [Guide des toitures végétalisées et cultivées](#), Ville de Paris, 2022
- [Toitures et terrasses végétalisées](#), Adivet

Récupération-utilisation des eaux de pluie

- [Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment](#), ASTEE, 2026

Documentation pour les copropriétés

- [Cahier des charges : conception d'un projet de désimperméabilisation et végétalisation en copropriété](#), CoachCopro, Agence Parisienne du Climat, 2023
- [Actions pour restaurer le cycle naturel de l'eau](#), Adaptaville, Agence Parisienne du Climat

Références de projets d'aménagement

- [Observatoire des cours Oasis](#), Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) de Paris
- [Observatoire des opérations exemplaires pour la gestion des eaux pluviales en région Rhône-Alpes](#), GRAIE



5.4. GLOSSAIRE

AVEP : Approbation d'un projet de valorisation des eaux pluviales. Voir l'article 2.8 du règlement du zonage pluvial et le [chapitre 4.4](#) du présent guide.

Bassin versant : Aire géographique délimitée par une ligne de partage des eaux. À l'intérieur de ce périmètre, toutes les eaux de pluie convergent vers un même point bas ou un même exutoire.

Coefficient de ruissellement : Rapport entre le volume d'eau qui ruisselle et le volume d'eau précipitée sur une surface donnée. Voir le [chapitre 2](#).

Déversoir d'orage : Ouvrage permettant le rejet direct d'une partie des effluents d'un système d'assainissement unitaire vers le milieu naturel, lorsque le débit à l'amont est trop important.

Débit de fuite : Débit maximum de vidange d'un dispositif de gestion des eaux pluviales. Il peut être exprimé en valeur absolue (en L/s) ou par unité de surface de bassin versant (en L/s/ha).

Débit limité : Voir Débit de fuite.

DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France.

Emprise au sol : Projection verticale d'une construction sur un terrain.

Évapotranspiration : Transfert d'eau vers l'atmosphère, par évaporation au niveau du sol et transpiration des végétaux.

Facteur de concentration : Rapport entre la surface active d'un bassin versant et la surface du dispositif gérant les eaux pluviales de ce bassin versant. Voir le [chapitre 2](#).

Gestion à la source des eaux pluviales : Gestion des eaux pluviales par infiltration, par évapotranspiration et/ou par récupération-utilisation au sein d'un projet d'aménagement, sans rejet vers le réseau d'assainissement. Cette notion correspond également au terme d'« abattement ».

Gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) : Gestion des eaux de pluie qui s'inspire du cycle naturel de l'eau pour valoriser les eaux de pluie au plus près de l'endroit où elles tombent et éviter leur rejet vers le réseau d'assainissement, en privilégiant les dispositifs de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, multifonctionnels et gravitaires.

Lame d'eau : Hauteur d'eau cumulée résultant de précipitations tombées lors d'un événement pluvieux. Par exemple, une lame d'eau de 10 mm correspond à 10 litres tombés sur un mètre carré (10 mm = 10 L/m²).

Période de retour : Fréquence moyenne à laquelle une pluie d'une intensité et d'une durée données se produit.

Pluies courantes : Dans le cadre du zonage pluvial parisien, pluies dont la période de retour est inférieure à 1 an. Les pluies courantes correspondent à une lame d'eau inférieure ou égale à 10 mm précipitée en 24 heures. Ces pluies représentent environ 80 % des volumes d'eau précipités annuellement.

Pluie décennale : Pluie ayant une période de retour de 10 ans, ce qui signifie qu'elle a une chance sur 10 de se produire chaque année. Statistiquement, elle revient en moyenne une fois tous les 10 ans.

Pluie exceptionnelles : Pluies très intenses, qui peuvent conduire à la saturation et au débordement du réseau d'assainissement, et donc générer des risques d'inondation. Dans le cadre du zonage pluvial, les pluies supérieures à la pluie décennale sont considérées comme des pluies exceptionnelles.

Pluies fortes : Dans le cadre du zonage pluvial parisien, pluies supérieures aux pluies courantes, jusqu'aux pluies décennales.

Porteur de projet : Désigne le propriétaire d'un terrain bâti ou non bâti du domaine public ou privé, raccordé ou non au réseau d'assainissement, susceptible de rejeter des eaux pluviales dans le réseau, ou toute personne attestant être habilitée à agir sur ce terrain.

Réseau unitaire : voir Système d'assainissement unitaire.

Restructuration lourde d'une construction existante : Travaux visant à rénover ou à modifier une construction existante, qui suppriment ou rendent à l'état neuf les éléments déterminant la résistance et la rigidité de la construction dans une proportion d'au moins 15 %, sous réserve des travaux qui ressortent de la reconstruction. Les éléments pris en compte dans le calcul de ladite proportion n'incluent pas les fondations. Les travaux sur les constructions existantes mentionnés à la section II.2 du Plan local d'urbanisme bioclimatique ne relèvent pas de la restructuration lourde.

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau. Il s'agit d'un outil de planification visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Voir le [chapitre 3.1](#).

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. Voir le [chapitre 3.1](#).

STEA : Service technique de l'eau et de l'assainissement. Il s'agit d'un service de la Direction de la propreté et de l'eau (DPE) de la Ville de Paris.

Surface active : Surface qui contribue au ruissellement des eaux de pluie au sein d'un bassin versant. Voir le [chapitre 2](#).

Surface de référence : C'est la surface à laquelle s'appliquent les règles du zonage pluvial. Sa définition est donnée à l'article 2.2.1 du règlement du zonage pluvial. Voir le [chapitre 3.3](#) du présent guide.

Surverse : Système à ciel ouvert permettant d'évacuer l'excédent d'eau d'un ouvrage lorsque le niveau dépasse la cote des plus hautes eaux fixée. Toute surverse doit être accessible, son écoulement visible et permettre de détecter tout dysfonctionnement du dispositif de gestion pluvial associé. On distingue ainsi la surverse du trop-plein. Voir l'article 2.7 du règlement du zonage pluvial et le [chapitre 3.3](#).

Système d'assainissement séparatif : Système constitué pour une collecte et un transport distincts des eaux usées et des eaux pluviales.

Système d'assainissement unitaire : Système évacuant dans les mêmes canalisations les eaux usées et les eaux pluviales pour les acheminer vers la station d'épuration. Ce système est équipé de déversoirs d'orage permettant d'éviter la saturation des collecteurs, en cas de pluies intenses, en déversant une partie des eaux au milieu naturel.

Terrain d'assiette : Le terrain d'assiette du projet correspond à l'ensemble des surfaces au sol bâties et non bâties du projet. Cette notion est utilisée dans le règlement du SAGE de la Bièvre.

Trop-plein : Système enterré permettant d'évacuer l'excédent d'eau d'un ouvrage lorsque le niveau d'eau dépasse la cote des plus hautes eaux fixée. Voir l'article 2.7 du règlement du zonage pluvial et le [chapitre 3.3](#).

5.5. INDEX

A

Agence de l'Eau	86
Aides financières	37, 86
Approbation du projet de Valorisation des Eaux Pluviales (AVEP)	28, 31, 33, 37, 80, 86, 87
Arbres	26, 40, 46
Autorisation d'urbanisme	28, 33, 80

B

Bassin versant	20, 54, 56, 60, 64, 67, 90
Biodiversité	12, 26

C

Cadre réglementaire	24, 28, 38, 80, 88
Champ d'application	28, 38
Chemins d'eau	40, 54
Coefficient de ruissellement	21, 65, 67, 90

D

Débit de fuite	19, 30, 67, 68, 70, 90
Demande de raccordement	27, 28, 80
Descente d'eaux pluviales	40, 54
Diagnostic	36, 39, 48
Dimensionnement	44, 56, 64, 67, 71
Directive cadre sur l'eau	24
Durée de vidange	21, 56, 66, 70

E

Eaux souterraines	43
Effet d'îlot de chaleur	12
Entretien	37, 59, 84
Essais d'infiltration	44
Études géotechniques	42, 44, 48
Évapotranspiration	18, 52, 66, 71
Éviter, gérer, anticiper	50

F

Facteur de concentration	22, 42, 44, 56
--------------------------	----------------

G

Gestion à la source	13, 18, 25, 30
Guide francilien de gestion des eaux pluviales	25

I

Imperméabilisation	20, 50, 51
Infiltration	18, 22, 42, 44
Instruction	80

L

Loi sur l'eau	24, 38
---------------	--------

M

Méthode des pluies	71
Multifonctionnalité	13, 19, 52, 56
Mutualisation	34

N

Nappe phréatique	43
Niveaux de pluie, niveaux de service	16, 57
Nivellement	40, 59

O

Opérations d'aménagement	33
Ouvrages de stockage enterrés	32

P

Parcours à moindre dommage	57
Perméabilité	44, 66, 68
Piézomètres	43
Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)	25
Plan local d'urbanisme bioclimatique (PLUb)	26
Pluies courantes	16, 30, 62, 64
Pluies décennales	16, 30, 67, 71
Pluies exceptionnelles	16, 33, 50, 57
Pollution du sol	44
Processus de projet	36

R

Récupération-utilisation	18, 52, 55, 71
Région Île-de-France	25, 86
Règlement d'assainissement de Paris	27
Rejets vers les eaux superficielles	34
Réseaux	46
Risque d'inondation	10, 17, 50

S

Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)	25, 31, 38
Schéma de gestion des eaux pluviales	52, 60
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	25
Sensibilité du sous-sol	42
Séparateurs à hydrocarbures	32
Sobriété en eau	11
Stockage-restitution	19, 68
Structure alvéolaire ultra-légère	32
Surface active	21, 51, 64, 67
Surface de référence	28, 30, 38
Surverse	33, 59

T

Toiture végétalisée	19, 51, 66
Topographie	40, 54, 58
Travaux	37, 82
Trop-plein	33
Type de projet	28

V

Vitesse d'infiltration	44
------------------------	----

Z

Zonage d'assainissement des eaux usées	27
Zonage pluvial	7, 27, 28, 30, 38
Zone d'aménagement concerté (ZAC)	33

Rédaction

Ce guide a été élaboré par le Service technique de l'eau et de l'assainissement de la Ville de Paris (Cyril Doizelet et Laure Fass). L'Agence Thierry Maytraud (Morgane Nizon, Chloé Rossignol et Camille Auvray) ainsi qu'AScA (Jean-Baptiste Narcy) ont directement contribué à sa rédaction.

Conception graphique et illustrations

La conception graphique et les illustrations ont été réalisées par le Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEA) de la Ville de Paris (Pauline Perret). Certaines illustrations ont été imaginées par l'Agence Thierry Maytraud puis réalisées par le STEA.

Crédits iconographiques

Sauf mention contraire indiquée ci-dessous, les photographies et illustrations utilisées dans le présent guide sont la propriété du Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEA) de la Ville de Paris (Stélios Philippou).

Les photographies et illustrations mentionnées ci-dessous ont été reproduites avec l'autorisation de leurs auteurs :

P. 34 : Agence Thierry Maytraud (ATM) ; **p. 45**, à gauche : Cerema ; à droite : Cerema / Direction territoriale Est ; **p. 51**, à gauche : Agence Parisienne du Climat (Maîtrise d'œuvre : Reezome et A&M Architecture) ; en haut à droite : CAUE de Paris / Théo Ménivard ; au milieu à droite : CAUE de Paris / Vincent Guiné ; **p. 53**, en bas à droite : Agence Thierry Maytraud (ATM) ; **p. 54**, en haut : Ville de Paris / Léa Leprince ; **p. 55**, en bas : Agence Thierry Maytraud (ATM) ; **p. 86** : Réanova (Maîtrise d'œuvre : Réanova).

Les cartes sont éditées par le Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEA) de la Ville de Paris (Stélios Philippou). Les sources des données sont les suivantes :

P. 30-31 : Service technique de l'eau et de l'assainissement de la Ville de Paris ; **p. 42-43** : Inspection générale des carrières de la Ville de Paris ; **p. 46-47** : RATP Infrastructures.

REMERCIEMENTS

Le Service technique de l'eau et de l'assainissement remercie toutes celles et ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce guide par leur participation aux ateliers ou par leur relecture :

Loïc Barbier, Mathieu Bartholus, Oscar Bevilacqua, Ronald Charvet, Vincent Chatalic, Bruno Cohu, Margaux Delporte, Titouan Descamps, Laurence Di Meo, Quentin Dumont, Marie Gantois, Marie Gauchet-Fourcade, Ewen Givarc'h, Clara Kalatchev, Fabienne Kerneur, Léa Leprince, Nicolas Londinsky, Sylvain Montesinos, Marie-Laure Mouchard, Jean-François Muller, Dia Ninkabou, Basile Saint-Carlier et Damien Verkimpe au sein de la Ville de Paris,

Nawel Ait Saada (ABC Domus), Frédéric Bertrand (APUR), Lili Avendano, Camille Saland et Charlotte Van Doesburg (CAUE de Paris), Julien Bellenoue (BASE), Cléo Borzykowski (Meta Paysage), Myriam Bretin et Gabrielle Maalouli (INGEROP), Aurélie Chansard et Louis Malejacq (SEMAPA), Arthur de Lantivy (Balcoon), Sébastien Derieux (agence de l'eau Seine-Normandie), Susanne Hagenah (Écosystème Urbain), David Nazaries (ARTELIA), Claire Poisson-Quinton et Eva Rocchia (Agence Parisienne du Climat), Benoît Quartier (Paris Habitat) et François Vadepiet (Wagon Landscaping).

Ce guide a été réalisé avec le soutien financier de l'agence de l'eau Seine-Normandie.



