

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

7, rue des terrasses B.P. 39, 74 962 CRAN-GEVRIER
Tel : 04 50 66 77 77 – Fax : 04 50 66 77 88



Schéma général d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales

Schéma général d'assainissement des eaux pluviales

**Guide pour une gestion intégrée des eaux
pluviales à destination des aménageurs privés**

Volets 1 et 2



SAFEGE
Bâtiment Universaône - 18 rue Félix Mangini, 69009,
Tel : 04 72 19 89 70



19 rue de Lac Saint-André, 73370 Le Bourget-du-
Lac
Tel : 04 79 84 54 96



TABLE DES MATIERES

1. UN GUIDE PRATIQUE D'ACCOMPAGNEMENT	3
VOLET 1 : POUR COMPRENDRE	5
2. LES ENJEUX D'UNE GESTION MIEUX INTEGREE DES EAUX PLUVIALES URBAINES	6
2.1. LES ENJEUX ACTUELS DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES URBAINES	6
2.2. LES EVOLUTIONS EN COURS DU TERRITOIRE ET LEURS IMPACTS POTENTIELS	7
3. FACE A CES ENJEUX, DE NOUVELLES MODALITES DE GESTION	9
3.1. DES PRESCRIPTIONS ADAPTEES PAR NIVEAUX DE PLUIE	9
3.2. UN ZONAGE PLUVIAL POUR FORMALISER LES PRESCRIPTIONS TERRITORIALES	10
VOLET 2 : POUR S'ORGANISER	12
4. QUAND ET AVEC QUI S'EN OCCUPER ?	13
4.1. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES : UN ELEMENT STRUCTURANT ET VALORISANT DU PROJET D'AMENAGEMENT, A CADRER LE PLUS TOT POSSIBLE	13
4.2. UNE EQUIPE DE CONCEPTION DISPOSANT D'UNE COMPETENCE SPECIFIQUE EN MATIERE DE GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES	13
4.3. EN CONCERTATION AVEC LES DIFFERENTS ACTEURS IMPLIQUES	13
5. UNE DEMARCHE DE PROJET EN 7 ETAPES POUR ASSURER L'EFFICACITE ET LA PERENNITE DES AMENAGEMENTS	14
5.1. FEUILLE DE ROUTE	14
5.2. ETUDES DE CAS, POUR ILLUSTRER	23
VOLET 3 : POUR METTRE EN ŒUVRE	28
6. RECUEIL DE « FICHE-OUTILS »	29
7. RECUEIL DE FICHES SOLUTIONS	30

1. Un guide pratique d'accompagnement

Les acteurs du territoire (les communes, les EPCI et le SILA) ont dressé le constat que **la gestion des eaux pluviales mise en œuvre dans le cadre des projets urbains n'était pas toujours à la hauteur des enjeux** de protection des biens et des personnes vis-à-vis des inondations, de protection des milieux naturels vis-à-vis des pollutions, de valorisation de l'aménagement urbain, de maîtrise des coûts...

L'évolution nécessaire des modalités de gestion des eaux pluviales sur le territoire du SILA a été formalisée dans le zonage pluvial de la collectivité.

Toutefois, au-delà de ce cadre réglementaire, une transition réussie vers une gestion des eaux pluviales mieux maîtrisée et cohérente à l'échelle des projets urbains passe par **l'information et l'accompagnement des acteurs opérationnels dans leurs changements de pratiques**. En effet, tous les maîtres d'ouvrage, à la parcelle, sur des espaces privés, collectifs ou publics, sont concernés.

Le présent guide s'adresse aux aménageurs privés et apporte **une aide technique concrète pour la conception, la réalisation et l'exploitation des projets urbains**.

Il est composé de 3 volets :

- × **le volet 1 - pour comprendre** - présente les enjeux et objectifs de la gestion intégrée des eaux pluviales, ainsi que le cadre et les prescriptions du zonage pluvial ;
- × **le volet 2 - pour s'organiser** - définit les bonnes pratiques et conditions de réussite d'un projet. Il intègre deux études de cas permettant d'illustrer l'intégration de ces bonnes pratiques dans la conduite de projets d'aménagement types ;
- × **le volet 3 - pour mettre en œuvre** - est constitué de deux documents annexes, recueils de fiches outils et solutions techniques.

Les volets 1 et 2 renvoient régulièrement vers le volet 3, scindé en deux documents organisés sous la forme de **fiches thématiques** :

- × le premier document rassemble différentes « fiches-outils » sur les thèmes suivants :
 - Réglementation et instruction ;
 - Aide au choix des aménagements adaptés ;
 - Pollution ;
 - Etudes préalables ;
 - Evaluation des capacités d'infiltration ;
 - Dimensionnement ;

- Entretien, chantier, intégration, sécurité ;
- × le deuxième document se consacre quant à lui aux solutions techniques de gestion des eaux pluviales :
 - Toitures végétalisées ;
 - Espaces communs inondables ;
 - Revêtements perméables ;
 - Puits d'infiltration ;
 - Tranchées d'infiltration ;
 - Chaussées à structure réservoir ;
 - Noues et fossés ;
 - Jardins de pluie ;
 - Bassins à ciel ouvert ;
 - Bassins enterrés.

Remarque : Le recyclage des eaux pluviales (que ce soit pour l'arrosage des espaces verts, le nettoyage des voiries, un usage domestique ou autres) n'est volontairement pas développé dans ce guide. En effet, il ne permet pas d'assurer le respect des règles imposées pour la gestion des pluies courantes et des pluies moyennes à fortes, dans la mesure où le dispositif de stockage prévu pour le recyclage a des chances d'être plein au moment de la pluie. Il ne s'agit toutefois pas de décourager ce type d'initiative, qui peut être vertueuse. La mise en place de dispositifs de recyclage des eaux pluviales n'est pas incompatible avec les règles du zonage bien qu'elle ne puisse pas s'y substituer. Un aménagement spécifique à la gestion des eaux pluviales sera à prévoir dans tous les cas.

VOLET 1 : POUR COMPRENDRE

2. Les enjeux d'une gestion mieux intégrée des eaux pluviales urbaines

2.1. Les enjeux actuels de la gestion des eaux pluviales urbaines

2.1.1. La lutte contre les inondations

Le territoire connaît un **nombre important de désordres** liés aux eaux pluviales (inondations par ruissellements directs, débordements de réseaux, fossés et cours d'eau).

Certains de ces désordres sont liés à des écoulements naturels. D'autres sont **aggravés par les eaux pluviales urbaines**, en particulier à l'aval des bassins versants qui ont été en grande partie urbanisés.

Les enjeux touchés sont multiples (logements, entreprises, routes, bâtiments publics, parcelles agricoles, jardins...), avec des **conséquences potentielles sur la sécurité des personnes, sur les biens matériels, sur la vie des habitants et les activités des entreprises.**

2.1.2. La préservation des milieux récepteurs

Les rejets d'eaux pluviales urbaines peuvent impacter **les milieux superficiels** (lac, cours d'eau, zones humides) de plusieurs manières : **la qualité des eaux**, par les rejets directs des réseaux séparatifs et par les déversements unitaires liés aux apports d'eaux pluviales, et **le régime hydrologique et la qualité écologique des cours d'eau** à l'aval des bassins versants fortement urbanisés.

La gestion des eaux pluviales peut également impacter **les eaux souterraines** de plusieurs manières : **la réduction de l'alimentation des nappes phréatiques** liée à l'imperméabilisation des sols, et les **impacts potentiels sur la qualité des eaux**, dans certains contextes, par transfert des polluants infiltrés.

2.1.3. La lutte contre les îlots de chaleur

Les îlots de chaleur urbains (élevations localisées des températures en milieu urbain) sont liés à plusieurs paramètres : matériaux utilisés, circulation de l'air, degré d'artificialisation du cycle de l'eau. A ce titre, **la gestion des eaux pluviales urbaines peut jouer un rôle déterminant dans la lutte contre les îlots de chaleur.**

2.1.4. La maîtrise des coûts de la gestion des eaux pluviales urbaines

Les coûts de gestion des eaux pluviales sont multiples : investissements nécessaires pour gérer les eaux pluviales dans les projets d'aménagement, foncier dédié à la gestion des eaux pluviales, entretien des ouvrages, prescriptions et contrôle, solutions curatives, renouvellement

des réseaux... Ils sont en réalité **très variables selon les types de solutions retenus et le degré d'intégration à l'urbanisme et au paysage.**

2.1.5. La valorisation des eaux pluviales urbaines

Les eaux pluviales urbaines ne constituent pas nécessairement une contrainte. Selon les types de solutions retenus et leur degré d'intégration, **les eaux pluviales peuvent conduire à des espaces « sacrifiés » ou au contraire constituer une opportunité de plus-value qualitative des projets** d'aménagement à plusieurs titres : valorisation paysagère, contribution à la création d'espaces d'intérêt écologique, recharge de la nappe, lutte contre les îlots de chaleur, communication et pédagogie autour de la qualité environnementale du projet...

2.2. Les évolutions en cours du territoire et leurs impacts potentiels

2.2.1. L'urbanisation

L'extension urbaine peut potentiellement s'accompagner d'une intensification des impacts des eaux pluviales déjà constatés sur le territoire : aggravation du risque inondation et des impacts sur les milieux récepteurs, alourdissement des coûts de la gestion des eaux pluviales (investissement, entretien, contrôle), dévalorisation de la qualité de l'aménagement urbain.

La densification permet globalement de limiter l'étalement urbain et par conséquent l'imperméabilisation des sols et les ruissellements qui l'accompagnent. Mais elle **peut également créer, au cœur des espaces densifiés, des contraintes spécifiques pour la gestion des eaux pluviales**, avec des surfaces imperméabilisées plus importantes à l'amont de réseaux et ouvrages qui n'ont pas été dimensionnés pour assumer ce surplus, des espaces « libres » et exploitables pour gérer les eaux pluviales plus restreints, la création de vulnérabilités nouvelles vis-à-vis des écoulements superficiels et des divisions parcellaires qui posent la question des exutoires et peuvent générer des problèmes de voisinages.

Le renouvellement urbain, s'il s'accompagne d'une densification, peut s'accompagner des mêmes types d'impacts que ceux présentés ci-dessus. Mais il **constitue également une réelle opportunité d'amélioration de l'existant, qu'il s'agit de saisir.**

2.2.2. Le changement climatique

Aujourd'hui, un réchauffement particulièrement fort est constaté dans les Alpes du Nord. Il n'existe pas encore de prédictions solides en termes d'impacts sur les fortes pluies, mais il y a tout de même **de quoi craindre une intensification des fortes pluies** (tendance à une variabilité accrue des phénomènes et à l'intensification des extrêmes, probabilité accrue de canicules et d'un contexte favorable à des orages très violents).

Or, une intensification des fortes pluies, même relativement limitée, pourrait entraîner une augmentation significative des fréquences et volumes de débordements. Ces incertitudes ne doivent pas nécessairement conduire à un dimensionnement exagérément sécuritaire des ouvrages, mais au minimum à tenir compte de ce risque à la fréquence incertaine dans l'aménagement du territoire, pour en limiter les conséquences. Autrement dit, cela invite à élargir la réflexion et la stratégie de gestion des eaux pluviales, **d'une approche « assainissement » à une approche « risque et aménagement du territoire ».**

3. Face à ces enjeux, de nouvelles modalités de gestion

3.1. Des prescriptions adaptées par niveaux de pluie

La stratégie retenue par le territoire se décline par « niveaux de pluies » pour lesquels les réponses appropriées prennent des formes assez différentes :

Niveau de pluie	Pluies concernées	Principaux enjeux	Principes généraux
Pluies courantes	Période de retour maximale de l'ordre de quelques mois Mais majorité du cumul annuel de précipitations	Préservation des ressources en eau et lutte contre les ilots de chaleur	Limitier au maximum la production de ruissellement Vers une ville plus perméable
Pluies moyennes à fortes	Période de retour maximale de l'ordre de 30 ans	Préservation des ressources en eau et protection contre les inondations	Maîtriser les écoulements Vers une gestion mieux intégrée, efficace et pérenne
Pluies très fortes à exceptionnelles	Toutes les pluies dont la période de retour dépasse celle de dimensionnement	Protection contre les inondations	Adapter l'aménagement du territoire pour limiter les risques pour les personnes et les biens Vers une ville plus résiliente

3.1.1. Gestion des pluies courantes : vers une ville plus perméable

Pour les pluies courantes, l'enjeu est la préservation des ressources en eau superficielles et souterraines (traitement de la pollution par les sols en place, restitution de l'eau au milieu naturel). Il s'agit de limiter autant que possible la production des ruissellements, par une gestion « au plus près de la source », en favorisant l'infiltration et l'évapotranspiration des eaux pluviales. Concrètement, cela passe par la mise en œuvre de revêtements végétalisés ou poreux et d'aménagements simples et de dimensions limitées de types espaces verts « en creux », noues, tranchées drainantes, « jardins de pluie »... Autrement dit, il s'agit de rendre la ville plus « perméable ».

3.1.2. Gestion des pluies moyennes à fortes : vers une gestion mieux intégrée, efficace et pérenne

Pour les pluies moyennes à fortes, l'enjeu, en plus de la préservation des ressources en eau, est de protéger les biens et les personnes vis-à-vis des inondations, tout en valorisant l'aménagement urbain et en maîtrisant les coûts. Il s'agit de maîtriser les écoulements, par rétention temporaire et évacuation par infiltration et/ou rejet à débit contrôlé, en recherchant

la meilleure intégration possible des solutions mises en œuvre : infiltration autant que possible, fonctionnement gravitaire des ouvrages, gestion à ciel ouvert et intégrée au paysage urbain... Les solutions envisageables sont suffisamment nombreuses et variées pour répondre aux différents contextes existants (fossés et noues, tranchées drainantes, zones inondables paysagères, espaces communs inondables, structures réservoirs sous chaussée, puits d'infiltration, toitures stockantes...). Les conditions de réussite sont des choix adaptés aux contextes et certaines précautions sont à prendre dans la conception, la réalisation et l'exploitation des solutions. La gestion des pluies moyennes à fortes peut être réalisée, selon les cas, « à la parcelle » ou au niveau des espaces communs d'une rue ou d'un quartier. Lorsque cela est possible, la gestion collective des eaux pluviales peut présenter plus de garanties d'efficacité et de pérennité.

3.1.3. Gestion des pluies extrêmes : vers une ville plus résiliente

Pour les pluies exceptionnelles, l'enjeu principal est la protection des personnes et des biens contre les inondations. Face à des écoulements tels qu'ils ne peuvent être maîtrisés à l'aide d'ouvrages, il s'agit d'adapter l'aménagement du territoire pour en limiter autant que possible les conséquences. Le principe général est, dans les secteurs particulièrement sensibles, d'éviter la création d'obstacles aux écoulements et d'aménagements susceptibles de subir des dégradations du fait d'une inondation. Autrement dit, il s'agit de rendre la ville plus résiliente.

3.2. Un zonage pluvial pour formaliser les prescriptions territoriales

☞ *Voir cadre réglementaire général de la gestion des eaux pluviales (européen, national et régional) dans la Fiche-Outil « Règlements et instruction »*

Le zonage pluvial expose **les prescriptions (règles et recommandations)** données sur le territoire en matière de gestion des eaux pluviales urbaines pour répondre aux enjeux et orientations présentées précédemment. Celles-ci sont **volontairement ambitieuses, pour une véritable évolution** du territoire vers cette nouvelle approche de la gestion des eaux pluviales.

Le zonage pluvial est **opposable aux tiers**, suite à l'enquête publique et à l'approbation par l'assemblée délibérante. Il sera à terme intégré dans les documents d'urbanisme. Le zonage pluvial est constitué des pièces suivantes :

- × une **notice, qui présente les règles et recommandations** en matière de gestion des eaux pluviales urbaines, avec des prescriptions générales par niveaux de pluie et des prescriptions particulières vis-à-vis d'enjeux particuliers : les risques de pollution, l'infiltration, les zones humides ;

× **6 cartographies de zonage pour :**

- les règles de débit de rejet maximal autorisé (pluies moyennes à fortes) ;
- les règles de période de retour d'insuffisance minimale à assurer (pluies moyennes à fortes) ;
- les statistiques pluviométriques de référence à retenir pour le dimensionnement des dispositifs de rétention (pluies moyennes à fortes) ;
- les règles et recommandations vis-à-vis de l'infiltration ;
- les règles et recommandations vis-à-vis des zones humides ;
- les principaux axes d'écoulements potentiels à prendre en compte dans l'aménagement du territoire.

L'identification de toutes les règles et recommandations qui s'appliquent à un projet d'aménagement urbain passe donc par le positionnement de l'emprise du projet sur les 6 cartes de zonage et, bien entendu, par la prise de connaissance de l'intégralité de la notice.

La stratégie de gestion des eaux pluviales urbaines retenue par le territoire et traduite dans le zonage pluvial marque une évolution significative dans l'approche de la gestion des eaux pluviales urbaines. Elle se décline par « niveaux de pluies » pour lesquels les réponses appropriées prennent des formes assez différentes.

Cette évolution significative dans l'approche de la gestion des eaux pluviales peut se traduire par des écarts significatifs entre le nouveau zonage pluvial et les zonages déjà existants à l'échelle communale.

VOLET 2 : POUR S'ORGANISER

4. Quand et avec qui s'en occuper ?

4.1. La gestion des eaux pluviales : un élément structurant et valorisant du projet d'aménagement, à cadrer le plus tôt possible



Une gestion des eaux pluviales étudiée a posteriori, une fois le plan du projet quasiment finalisé, est la plupart du temps vécue comme une contrainte : des règles imposées devenues difficiles à satisfaire, un coût important en termes de dispositifs et/ou de foncier, une moins-value paysagère, un contretemps pour le projet voire un facteur de remise en cause...



Une gestion des eaux pluviales intégrée dès les premières réflexions sur le projet, avec une vraie recherche d'intégration dans l'aménagement urbain, présente à l'inverse beaucoup d'avantages : des possibilités plus nombreuses, des investissements largement moindres, une plus-value paysagère et environnementale...

4.2. Une équipe de conception disposant d'une compétence spécifique en matière de gestion intégrée des eaux pluviales

La conception d'une gestion intégrée des eaux pluviales demande **des compétences spécifiques**, qui vont au-delà de strictes compétences en hydraulique, afin d'être capable :

- × **d'identifier de manière fine et complète les contraintes et opportunités** spécifiques du site et du projet étudiés vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales ;
- × **de proposer, parmi un panel élargi de solutions, celles qui sont les mieux adaptées** à ces spécificités ;
- × **de concevoir des dispositifs « sur-mesure » et efficaces**. Cela demande notamment de savoir adapter ses méthodes et outils de calculs aux spécificités des dispositifs, et de savoir réaliser un calage fin des dimensions et de l'altimétrie des dispositifs.

Cette étape de conception pourra utilement tirer parti des réflexions et réussites passées afin d'anticiper les éventuels obstacles et ainsi proposer des solutions les plus adaptées possibles.

4.3. En concertation avec les différents acteurs impliqués

La conception d'une gestion intégrée des eaux pluviales passe, dès les premières réflexions sur le sujet, par une **étroite concertation avec les différents acteurs impliqués dans la conception** (urbanistes, architectes, paysagistes, VRD) **puis dans l'exploitation et l'entretien** (services voiries, espaces verts, propreté...) des espaces qui seront mis à contribution pour la gestion des eaux pluviales.

5. Une démarche de projet en 7 étapes pour assurer l'efficacité et la pérennité des aménagements

5.1. Feuille de route

Toutes les solutions décrites dans ce guide sont simples, efficaces et durables, si elles sont adaptées au contexte du projet et si toutes les précautions nécessaires sont mises en œuvre.

C'est au maître d'ouvrage de l'aménagement, aidé le cas échéant par son maître d'œuvre, d'assurer la conception, la mise en œuvre et l'entretien de ses aménagements. Quel que soit le projet d'aménagement, l'étude spécifique relative à la gestion des eaux pluviales sera réalisée le plus en amont possible afin :

- × **de définir l'organisation générale des écoulements** à partir d'une analyse fine de la topographie du site ;
- × **d'identifier les solutions de gestion des eaux pluviales les mieux adaptées** au contexte et aux contraintes (en termes de foncier, de coût, de maîtrise d'ouvrage, de gestion...).

La **feuille de route** suivante décrit les étapes à suivre, les données à consulter et les précautions à prendre pour les 3 phases du projet que sont la conception, la mise en œuvre et l'entretien :

Conception

1. Connaître les prescriptions réglementaires applicables au projet et caractériser son environnement
2. Définir les principes de gestion des eaux pluviales du projet
3. Identifier les pentes et le nivellement du projet
4. Quantifier les volumes à stocker
5. Concevoir des aménagements intégrés aux espaces de vie

Mise en œuvre

6. Assurer la bonne réalisation du chantier

Entretien

7. Surveiller et entretenir les aménagements

5.1.1. Conception

Etape 1
Connaître les prescriptions règlementaires applicables au projet et caractériser son environnement

Objectifs : Caractériser les contraintes pour définir l'organisation spatiale du projet, la plus adaptée vis-à-vis des enjeux hydrauliques

<u>Méthodologie</u>	<u>Données utiles</u>
Identifier les règles de gestion des eaux pluviales s'appliquant au projet issues du zonage pluvial et des documents d'urbanisme existants ¹	<ul style="list-style-type: none"> × Zonage pluvial : notice et cartographies × Documents d'urbanisme en vigueur : diagnostic, règlement, cartographies, OAP
Localiser les zones humides	× Zonage pluvial : zonage zones humides
Pré-identifier le contexte du site vis-à-vis de l'infiltration	<ul style="list-style-type: none"> × Carte géologique BRGM × Zonage pluvial : zonage infiltration
Identifier les axes de ruissellement sur le projet, les éventuels apports hydrauliques provenant de l'amont, les exutoires	<ul style="list-style-type: none"> × Carte topographique IGN × Zonage pluvial : principaux axes d'écoulement
Evaluer les risques de pollution générés par le projet	-
Mettre en place un groupe de travail avec les acteurs concernés de la collectivité	Services concernés et interlocuteurs à la collectivité

Fiches-Outils :

- × Réglementation et instruction
- × Pollution

¹ Dans certains cas, en fonction de la taille, de la nature et/ou du contexte du projet, il sera nécessaire de réaliser un « dossier loi sur l'eau » (dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement). Ce sera notamment le cas pour un projet de plus d'1 ha prévoyant un rejet d'eaux pluviales vers le milieu naturel (rejet dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol).

Etape 2

Définir les principes de gestion des eaux pluviales du projet

Objectifs : Définir, à partir des contraintes préalablement identifiées, les premières orientations sur les principes de gestion des eaux pluviales du projet

Méthodologie

Identifier les surfaces mobilisables pour la gestion des eaux pluviales en fonction des usages sur les espaces collectifs/privés et des contraintes hydrauliques (hors axes de ruissellement, zones d'accumulation)

Définir le type d'aménagements acceptables : enterré/à ciel ouvert, végétalisé/minéral, linéaire/géométrique, ... et les éventuels équipements spéciaux à prévoir

Définir les modalités de gestion des écoulements venant de l'amont

🔗 Fiches-Outils : × Aide au choix des aménagements adaptés
× Etudes préalables

Remarque : le panel de solutions techniques de gestion des eaux pluviales disponibles est large. Ces différentes solutions sont présentées en détail dans les fiches solutions du volet 3. En plus de ces différentes fiches, un tableau d'aide au choix du ou des aménagements à prévoir est présenté ci-après. Ce tableau compare différents critères à prendre en compte lors du choix de la technique à mettre en œuvre.

	Coût d'investissement	Coût d'entretien	Facilité d'exploitation	Abattement de la pollution / Protection des milieux aquatiques	Emprise foncière optimisée	Maintien de l'alimentation des nappes	Plus-value paysagère	Lutte contre les îlots de chaleur / Nature en ville
Toitures végétalisées	● (1)	●	●	●	●	-	●	●
Espaces communs inondables	●	●	●	● <i>(si végétalisés et à faible profondeur)</i>	● <i>(si autre usage)</i>	● <i>(à condition d'infiltrer)</i>	●	● <i>(si végétalisés)</i>
Revêtements perméables	● (1)	●	●	● (4)	●	●	● <i>(si végétalisés)</i>	● <i>(si végétalisés)</i>
Puits d'infiltration	●	● (3)	●	●	●	●	○	●
Tranchée d'infiltration	●	●	●	●	●	●	○	●
Chaussée à structure réservoir	●	●	●	● (4)	●	● <i>(à condition d'infiltrer)</i>	○	●
Noues et fossés	●	●	●	●	N / F <i>(noue : si bien intégrée et autre intérêt)</i>	●	●	●
Jardins de pluie	●	●	●	●	●	●	●	●
Bassins à ciel ouvert	● (2)	●	●	● <i>(si végétalisés et à faible profondeur)</i>	●	● <i>(à condition d'infiltrer)</i>	●	● <i>(si végétalisés)</i>
Bassins enterrés	●	●	●	●	●	● <i>(à condition d'infiltrer)</i>	○	●

○ Neutre ● Favorable ● Assez favorable ● Peu favorable

- (1) *la mise en place de toitures végétalisées ou revêtements perméables permet de diminuer par ailleurs les coûts d'investissement nécessaires pour la gestion des fortes pluies*
- (2) *contrairement à la noue, qui permet une gestion des eaux pluviales « à la source », un bassin à ciel ouvert implique une gestion centralisée des eaux pluviales et donc la mise en place d'ouvrages de collecte ainsi que la création d'éventuels équipements spécifiques (type rampe d'accès), ce qui explique un coût d'investissement plus élevé que celui d'une noue*
- (3) *le coût d'entretien d'un puits d'infiltration est plus élevé que celui d'autres techniques du fait d'un risque de colmatage plus rapide et du besoin de matériel spécifique pour réaliser cet entretien*
- (4) *les revêtements perméables vont limiter le ruissellement des eaux pluviales pour les pluies courantes au moins. Ce sera également le cas des chaussées à structure réservoir si celles-ci disposent d'un revêtement poreux*

Etape 3
Identifier les pentes et le nivellement du projet

Objectifs : Assurer un fonctionnement gravitaire des aménagements et limiter les contraintes de mise en œuvre

<u>Méthodologie</u>	<u>Données utiles</u>
Identifier les sens de ruissellement et les points bas	<ul style="list-style-type: none"> × Plan topographique × Points hauts/bas
Positionner les aménagements aux points bas ou sur des lignes de niveau afin de concevoir plus facilement des ouvrages « à plat »	<ul style="list-style-type: none"> × Points hauts/bas, lignes de même altitude (lignes de niveau)
Assurer un remplissage des ouvrages par ruissellement direct (alimentation diffuse) ou via des ouvrages de collecte gravitaires	-
Concevoir des ouvrages de collecte à ciel ouvert et peu profonds afin d'assurer leur raccordement sur les aménagements d'infiltration	-

Dans le cas de fortes pentes :

Limiter le linéaire de voiries dans la pente en positionnant les entrées des garages ou les stationnements en bordure du domaine public	<ul style="list-style-type: none"> × Plan topographique × Plan cadastral
Prévoir des cloisonnements en travers des aménagements d'infiltration et de rétention dans la pente afin d'optimiser le volume de rétention et limiter les vitesses d'écoulement	-

Fiches-Outils : × Etudes préalables

Etape 4
Quantifier les volumes de rétention

Objectifs : Définir les volumes de rétention et les grandeurs caractéristiques moyennes des aménagements, sélectionner les solutions adaptées, fixer les emprises nécessaires

<u>Methodologie</u>	<u>Données utiles</u>
Evaluer la faisabilité de l'infiltration et réaliser des tests d'infiltration	-
Favoriser l'infiltration diffuse et à faible profondeur	-
Fixer le mode de gestion « à la parcelle » ou « mutualisé », en « 0 » rejet ou à débit limité, selon les niveaux de gestion et si besoin, revoir les emprises disponibles puis réitérer l'étape 4	<p><u>Pour la gestion des pluies courantes</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> × Volume de rétention par unité de surface imperméabilisée prescrit par le zonage pluvial <p><u>Pour la gestion des pluies moyennes à fortes</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> × Caractéristiques du projet : superficie totale, occupation des sols, types de revêtements choisis, surface de ruissellement × Perméabilité des sols × Surface de l'aménagement de rétention-infiltration × Débit de fuite autorisé selon le zonage
Anticiper les zones de surverse exceptionnelle	-

Fiches-Outils :

- × Evaluation des capacités d'infiltration
- × Dimensionnement

Etape 5

Concevoir des aménagements intégrés aux espaces de vie

Objectifs : Dessiner précisément les aménagements de gestion des eaux pluviales et assurer leur intégration dans les espaces de vie, favoriser la biodiversité

<u>Méthodologie</u>	<u>Données utiles</u>
Définir précisément les dimensions des aménagements au regard de l'accessibilité, des conditions de sécurité, des pratiques d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> × Volumes de rétention × Emprises disponibles × Usages des espaces adjacents × Modalités d'entretien
Concevoir des aménagements à berges étagées : mutualisation des usages, facilité d'entretien des parties basses les plus sollicitées, variations d'hygrométrie, diversité d'habitats pour la faune et la flore	<ul style="list-style-type: none"> × Modalités d'entretien
Valider les fils d'eau et le fonctionnement des ouvrages (gravitaire, en cascade, ...)	-
Planter des espèces adaptées	<ul style="list-style-type: none"> × Espèces végétales locales
Sécuriser les zones de surverse exceptionnelle	-
Privilégier des matériaux poreux qui permettent la végétalisation	-

Fiches-Outils : × Conception

5.1.2. Mise en œuvre

Etape 6
Assurer la bonne réalisation du chantier

Objectifs : S'assurer que les réalisations sont conformes aux plans de conception
Préserver les aménagements pour la gestion des eaux pluviales

<u>Méthodologie</u>	<u>Données utiles</u>
Obtenir l'avis favorable du service GEPU au moment du dépôt du document d'urbanisme	
Dès le début du chantier et avant tout terrassement, éviter le stockage de matériaux, la circulation, le stationnement ainsi que le décapage de la terre végétale sur le périmètre destiné à infiltrer les eaux pluviales	-
Spécifier et valider les DCE sur points de vigilance	
Respecter les nivellements, éviter les contre-pentes	
Respecter les surfaces, profondeurs et volumes de dimensionnement	× Plans du projet
Vérifier la qualité des matériaux utilisés, la présence des équipements spéciaux, les accès, ...	
Surveiller la qualité des sols	-
Protéger les aménagements destinés à la gestion des eaux pluviales pendant le chantier de construction sur la parcelle pour éviter leur endommagement et leur colmatage	-
Contrôler les ouvrages en fin de chantier	× Plans du projet
Obtenir le certificat de conformité après contrôle des ouvrages par le service GEPU	-

🔗 Fiches-Outils : × Entretien, chantier, intégration, sécurité

5.1.3. Entretien

Etape 7

Surveiller et entretenir les aménagements

Objectifs : Assurer la durabilité et la pérennité des ouvrages : fonctionnement hydraulique, aspect paysager ...

Méthodologie

Nettoyer les équipements éventuels de type regard à décantation, ...

Enlever les feuilles et autres macro-déchets

Entretien la végétation comme dans un jardin traditionnel : taille, fauche, tonte, enlèvements des espèces invasives...

Surveiller visuellement le fonctionnement des ouvrages pour identifier tout problème éventuel : colmatage, pollution, ...

En cas de colmatage ou de pollution, enlever et remplacer le substrat ou le géotextile

Fiches-Outils : × Entretien, chantier, intégration, sécurité

5.2. Etudes de cas, pour illustrer

Deux études de cas illustrant le déroulement d'un projet et les étapes développées ci-avant sont présentées ci-après. La première étudie le cas de l'aménagement d'une maison individuelle et la deuxième étudie le cas de l'aménagement d'un lotissement.

5.2.1. Etude de cas n° 1 : aménagement d'une maison individuelle

DESCRIPTION DU PROJET

Construction d'une maison « isolée » (hors opération d'ensemble)

Parcelle de 500 m² comprenant :

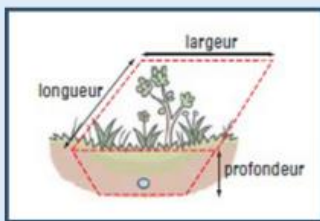
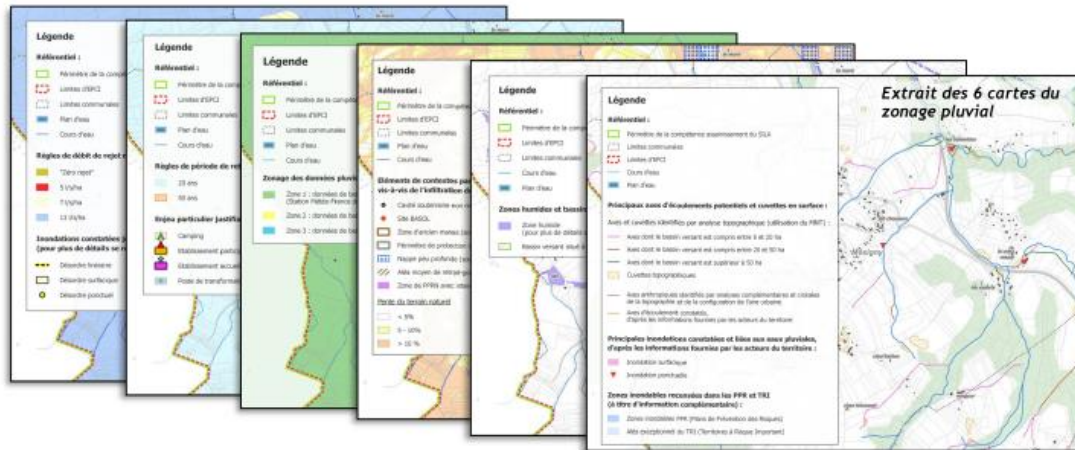
- 250 m² de toitures
- 50 m² de stationnement, accès
- 200 m² d'espaces verts



ETAPE 1

Le pétitionnaire positionne son projet sur les différentes cartes du zonage pluvial pour identifier les règles auxquelles son projet est soumis.

1. Le débit de rejet maximal autorisé (si l'infiltration de toutes les fortes pluies est impossible) est de 7 L/s/ha
2. La période de retour d'insuffisance minimale à assurer est de 20 ans
3. Les statistiques pluviométriques de référence à retenir pour le dimensionnement sont celles de la zone 1
4. Le projet n'est pas situé dans une zone présentant des contraintes particulières vis-à-vis de l'infiltration
5. Le projet n'est pas situé dans une zone humide ou à l'amont d'une zone humide
6. Le projet n'est pas situé dans une zone d'écoulement particulière (axes ou cuvettes)



ETAPE 2

Le pétitionnaire identifie qu'il peut rendre perméables les 50 m² prévus pour le stationnement et déconnecter ses espaces verts (auto-gérés par infiltration in situ en prévoyant d'aménager les espaces verts en léger creux).

Il prévoit a priori d'utiliser une partie de ses espaces verts pour gérer les pluies courantes et les fortes pluies, à l'aide d'une noue.

ETAPE 3

Le pétitionnaire identifie le futur emplacement de la noue, qui devra être située en contrebas des surfaces à collecter. Il identifie également les dispositifs à mettre en place pour acheminer les écoulements vers la noue (tranchées/rigoles ou ruissellement direct).



Emplacement de la noue, qui sera située plus bas que la maison et les accès

ETAPE 3

Le pétitionnaire identifie le futur emplacement de la noue, qui devra être située en contrebas des surfaces à collecter. Il identifie également les dispositifs à mettre en place pour acheminer les écoulements vers la noue (tranchées/rigoles ou ruissellement direct).



Emplacement de la noue, qui sera située plus bas que la maison et les accès



ETAPE 4

Le pétitionnaire réalise des tests pour évaluer la capacité d'infiltration de son terrain. Il prévoit de réaliser 3 tests à la pelle à 50 cm de profondeur, en s'appuyant, pour la mise en œuvre et l'interprétation des tests, sur la fiche-outils « Evaluation des capacités d'infiltration ». A l'issue des tests, la vitesse d'infiltration de référence retenue est de 10^{-5} m/s (36 mm/h). Cette capacité d'infiltration sera suffisante pour l'infiltration des fortes pluies. Il n'aura donc pas à prévoir un débit de fuite ni à demander un raccordement au réseau public

Il calcule le volume de rétention à mettre en œuvre à l'aide de l'outil de calcul fourni par le SILA.

Il doit prévoir un volume de rétention de 4 m^3 pour les pluies courantes et de 13 m^3 pour les pluies fortes. Dans ce cas, comme l'ensemble des pluies sera infiltré à faible profondeur dans une noue, le volume de rétention des pluies courantes sera en fait compris dans le volume de rétention des fortes pluies.

ETAPE 5

Le pétitionnaire prévoit d'aménager une noue d'environ 20 m de long, 2 m de large et environ 30 cm de profondeur. Il laissera la noue « libre » ou la végétalisera.

Il fait bien attention à implanter la noue parallèle au ligne de niveau de sorte à avoir une pente longitudinale nulle (et ainsi faire en sorte que le volume total de la noue puisse être sollicité) et il prévoit une surverse (point de débordement préférentiel de la noue) de sorte à ce que le débordement en cas de pluies exceptionnelles se fasse vers la voirie et pas vers le voisin en contrebas.



Emplacement de la noue



ETAPE 6

Après avoir obtenu un avis favorable du service GEPU suite au dépôt de la demande d'urbanisme, le pétitionnaire peut donc mettre en œuvre le dispositif prévu.

Durant les travaux, le pétitionnaire s'assure que la noue est positionnée au bon endroit et que les dimensions prévues sont respectées.

Il s'assure également qu'aucun écoulement de particules fines ne vienne colmater la noue et prévoira de la décolmater si de tels écoulements avaient toutefois lieu.

Une fois les travaux terminés, le pétitionnaire obtient un certificat de conformité du dispositif de gestion des eaux pluviales délivré par le service GEPU après contrôle des ouvrages.

ETAPE 7

Au quotidien, le pétitionnaire entretient régulièrement sa noue (tonte, fauchage, ramassage des feuilles et des débris) et vérifie son bon fonctionnement (évacuation suffisamment rapide, prévoir de racler le fond dans le cas contraire).

5.2.2. Etude de cas n°2 : aménagement d'un lotissement

DESCRIPTION DU PROJET

Aménagement d'un lotissement de 30 000 m² comprenant :

- 6 000 m² de toitures
- 3 000 m² d'accès, stationnement chez les particuliers
- 16 500 m² d'espaces verts chez les particuliers
- 2 000 m² d'espaces verts communs
- 2 500 m² de voiries communes



ETAPE 1

Le pétitionnaire positionne son projet sur les différentes cartes du zonage pluvial pour identifier les règles auxquelles son projet est soumis.

1. Le débit de rejet maximal autorisé (si l'infiltration de toutes les fortes pluies est impossible) est de 7 L/s/ha
2. La période de retour d'insuffisance minimale à assurer est de 20 ans
3. Les statistiques pluviométriques de référence à retenir pour le dimensionnement sont celles de la zone 1
4. Le projet n'est pas situé dans une zone présentant des contraintes particulières vis-à-vis de l'infiltration
5. Le projet n'est pas situé dans une zone humide ou à l'amont d'une zone humide
6. Le projet n'est pas situé dans une zone d'écoulement particulière (axes ou cuvettes)



ETAPE 2

Le pétitionnaire prévoit de gérer les pluies courantes de l'espace collectif dans un espace inondable. Les pluies courantes des espaces privés seront gérées au droit de chaque lot.

Il prévoit de gérer les fortes pluies de l'ensemble du projet (espace collectif et espaces privés) sur l'espace collectif, dans le même espace inondable que précédemment.

ETAPE 3

Le pétitionnaire identifie le point bas du lotissement, où il aménagera l'espace inondable. Il identifie également les dispositifs à mettre en place pour y acheminer les écoulements, dans ce cas des noues en bordure de voirie.



Point bas du lotissement où sera aménagé l'espace commun inondable

ETAPE 4



Le pétitionnaire réalise des tests pour évaluer la capacité d'infiltration du terrain au droit de l'emplacement prévu pour l'espace inondable. Il prévoit de réaliser au moins 2 tests en fond de fouille, en s'appuyant, pour la mise en œuvre et l'interprétation des tests, sur la fiche-outils « Evaluation des capacités d'infiltration ». A l'issue des tests, la vitesse d'infiltration de référence retenue est de $5 \cdot 10^{-7}$ m/s (1.8 mm/h).

Il réalise un premier prédimensionnement de l'espace inondable, en faisant des hypothèses prudentes sur l'imperméabilisation des futurs lots et en supposant l'infiltration de l'intégralité des fortes pluies (sans débit de rejet vers l'aval). Il identifie que, même en maximisant l'emprise et donc la surface d'infiltration de l'espace inondable, le volume de rétention nécessaire serait difficile à mettre en œuvre (la profondeur de l'espace serait très importante) et la durée de vidange serait trop importante (supérieure à 48 heures). Il décide donc de demander une autorisation de raccordement au réseau public et envisage le rejet d'un débit de fuite à hauteur de 7 l/s/ha, soit 21 l/s.

Sur cette base, il réalise un nouveau prédimensionnement de l'espace inondable. Il prévoit alors un espace inondable d'emprise totale 900 m² offrant un volume de rétention de 640 m³. Ce volume permettra de gérer à la fois les pluies courantes et les fortes pluies.

ETAPE 5

Le pétitionnaire prévoit d'aménager un espace inondable au sein des espaces verts communs. Cet espace inondable aura une emprise de 900 m² et une profondeur moyenne de 70 cm. Il sera conçu de manière étagée, avec des pentes douces, permettant à la fois son intégration paysagère, un usage d'agrément, la mise en eau progressive en cas de fortes pluies et la sécurité des personnes éventuellement présentes (aucune difficulté de retrait).

Cet espace inondable aura également vocation à accueillir un parc ou une aire de jeux. Le pétitionnaire prévoira dans tous les cas de mettre en place des espèces adaptées aux conditions climatiques et de mise en eau.

Il mettra en place le long des différentes voiries des noues acheminant les écoulements vers cet espace inondable. Il prévoira enfin une surverse (point de débordement préférentiel) de sorte à ce que le débordement en cas de pluies exceptionnelles se fasse vers la voirie et pas vers la parcelle en contrebas.



ETAPE 6

Après avoir obtenu un avis favorable du service GEPU suite au dépôt de la demande d'urbanisme, le pétitionnaire peut donc mettre en œuvre le dispositif prévu.

Durant les travaux, le pétitionnaire s'assure que les dispositifs prévus (espace inondable et noues) sont positionnés au bon endroit et que les dimensions prévues sont respectées.

Il s'assure également qu'aucun écoulement de particules fines ne vienne colmater les ouvrages et prévoira de les décolmater si de tels écoulements avaient toutefois lieu.

Une fois les travaux terminés, le pétitionnaire obtient un certificat de conformité du dispositif de gestion des eaux pluviales délivré par le service GEPU après contrôle des ouvrages.

ETAPE 7

Au quotidien, chaque propriétaire de lot entretient régulièrement l'ouvrage mis en place sur son lot pour la gestion des pluies courantes et vérifie son bon fonctionnement pour ces mêmes pluies.

Le gestionnaire des dispositifs de gestion des eaux pluviales aménagés sur les espaces collectifs, identifié par le pétitionnaire dès les premières réflexions sur la gestion des eaux pluviales (association syndicale du lotissement par exemple), réalise l'entretien régulier de l'espace inondable mis en place pour la gestion des fortes pluies.

VOLET 3 : POUR METTRE EN ŒUVRE

6. Recueil de « Fiche-outils »

Le premier document du volet 3 rassemble différentes « fiches-outils » qui apportent des compléments et détails sur les thèmes suivants :

- × Réglementation et instruction ;
- × Aide au choix des aménagements adaptés ;
- × Pollution ;
- × Etudes préalables ;
- × Evaluation des capacités d'infiltration ;
- × Dimensionnement ;
- × Conception ;
- × Entretien, chantier, intégration, sécurité.

7. Recueil de fiches solutions

Le deuxième document se consacre quant à lui aux solutions techniques de gestion des eaux pluviales. Il rassemble alors différentes fiches solutions présentant les solutions techniques suivantes :

- × Toitures végétalisées ;
- × Espaces communs inondables ;
- × Revêtements perméables ;
- × Puits d'infiltration ;
- × Tranchées d'infiltration ;
- × Chaussées à structure réservoir ;
- × Noues et fossés ;
- × Jardins de pluie ;
- × Bassins à ciel ouvert ;
- × Bassins enterrés.

Les fiches solutions sont toutes organisées de la même manière : après une brève présentation, des éléments relatifs à la conception, l'entretien et le coût de la solution sont fournis, ainsi qu'une évaluation de certains critères de décision (en lien avec le tableau comparatif présenté p.17).