

RÉFÉRENTIEL

Gestion durable des eaux pluviales





RÉFÉRENTIEL

Gestion durable des eaux pluviales

Une publication du SPW territoire**Texte :**

Jacques Teller (dir.), Lisa Djanaralieva, Mathilde Flas, Meriem Lina Moulana, Lucas Onan, Joël Privot | Local Environment Management and Analysis| LEMA et Pierre Archambeau | Hydraulics in Environmental and Civil Engineering | HECE – Université de Liège

Fiches programmes :

Local Environment Management and Analysis | LEMA – Université de Liège (sauf mention contraire)

Maquette & mise en page :

Debie Graphic Design

Remerciements aux membres du comité d'accompagnement pour leurs contributions :

Arnaud Warin (représentant SPW-ARNE), Gaëtan Docquière (représentant UWA),
Jean-Paul Stoffel (expert- SPW TLPE), Germain Brach (SPW TLPE), Michel Dachelet (SPW TLPE),
Olivier Granville (représentant du Ministre de l'Aménagement du territoire), Thomas Leroy
(représentant du Ministre de l'Aménagement du territoire), Susanne Heinen (coordinatrice inondations - SPW TLPE), Sylvie Ljubicic (Fonctionnaire dirigeante pour le marché - SPW TLPE).

Service public de Wallonie (EDIWALL)**Éditeur responsable :**

Annick FOURMEAUX, Directrice générale, SPW TLPE,
Rue des Brigades d'Irlande 1, B-5100 Namur
www.territoire.wallonie.be

Les commandes peuvent se faire à partir du site : ediwall.wallonie.be.

Pour toute question, vous pouvez joindre le téléphone vert du SPW : 1718 (pour les francophones) et 1719 (pour les germanophones).

Le texte engage la responsabilité seule des auteurs. L'éditeur s'est efforcé de régler les droits relatifs aux illustrations conformément aux prescriptions légales. Les détenteurs de droits qui, malgré ces recherches, n'auraient pu être retrouvés sont priés de se faire connaître à l'éditeur.

Droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays. Toute reproduction, même partielle, du texte ou de l'iconographie de cet ouvrage est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur.

En cas de litige, veuillez vous adresser au médiateur de Wallonie : Marc Bertrand. Tél. : 080 01 91 99
le-mEDIATEUR.be

ISSN : 2952-9042 (P) - 2952-9050 (N)

ISBN : 978-2-8056-0525-3

Dépôt légal : D/2023/11802/107

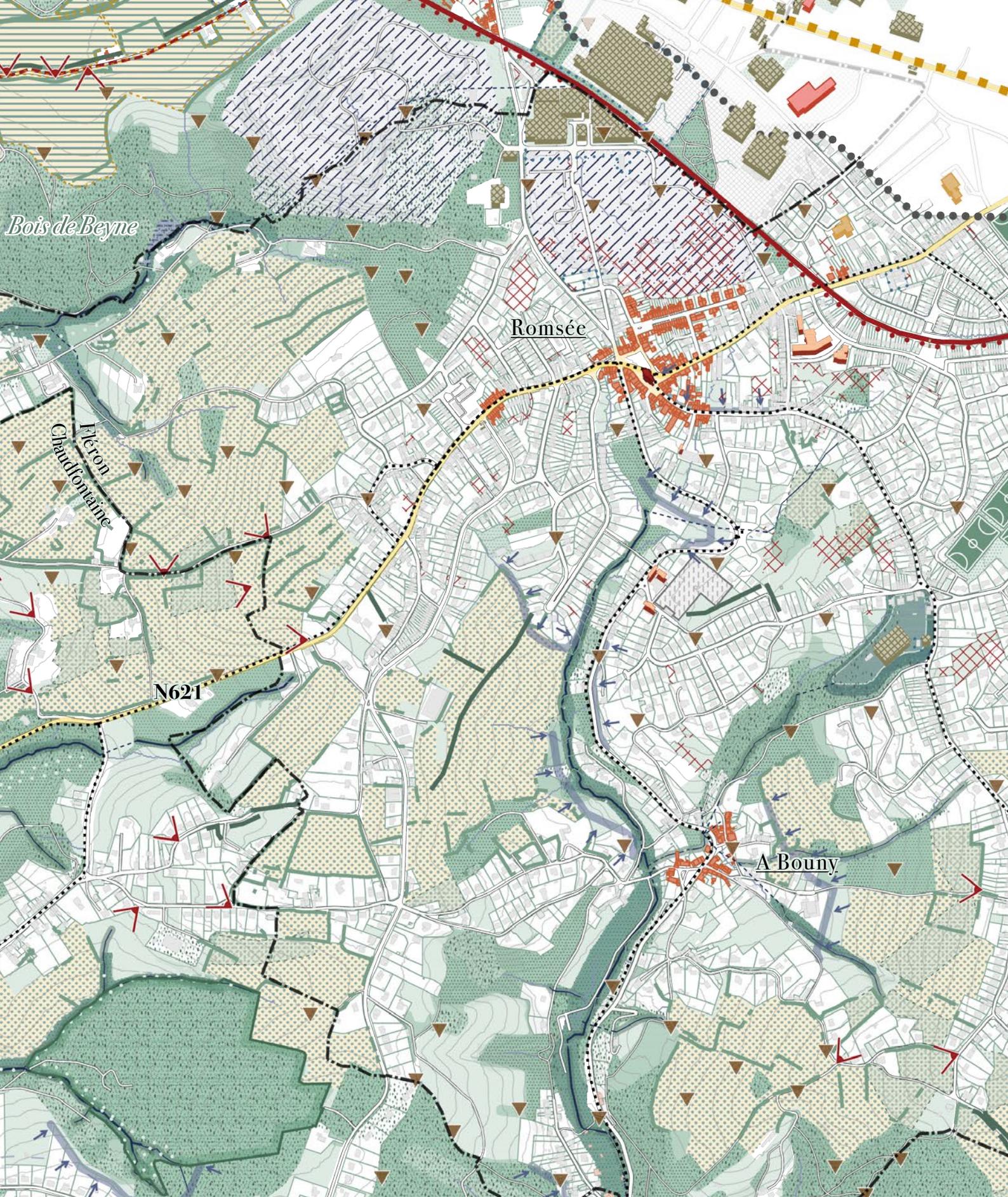
Référentiel. Gestion durable des eaux pluviales

Publication gratuite

© Juin 2023

Référentiel pour les constructions et aménagements en zone inondable

1 Introduction	7
1.1 Qu'entend-on par gestion durable des eaux pluviales ?	7
1.2 Quel est le statut du référentiel ?	8
1.3 À qui ce référentiel est-il destiné et pour quels types d'opérations ciblées ?	8
1.4 Le cadre réglementaire de la gestion des eaux pluviales en Wallonie	9
1.5 Quelques références utiles en complément du présent référentiel	12
2 Définition des principes généraux de prise en compte du risque d'inondation dans le cadre de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme	13
2.1 Principe 1 : Retenir et infiltrer les eaux de pluie afin de limiter la production de ruissellement	13
2.2 Principe 2 : Intégrer la gestion de l'eau de pluie comme élément de composition architecturale, paysagère et urbanistique	14
2.3 Principe 3 : Protéger l'environnement et les nappes d'eau souterraine* des risques de pollution*	16
3 Le schéma décisionnel « Évaluer, Éviter, Atténuer, Compenser »	17
3.1 Évaluer	20
BALISE 01 Déterminer le volume d'eau à maîtriser	20
BALISE 02 Identifier les éventuelles zones à risque en matière d'infiltration	23
BALISE 03 Évaluer la perméabilité du sol	25
BALISE 04 Consulter les instances d'avis	26
3.2 Éviter	28
BALISE 05 Limiter l'imperméabilisation	28
BALISE 06 Éviter la saturation des réseaux de collecte et d'égouttage	32
BALISE 07 Éviter tout rejet de polluants dans l'environnement	33
BALISE 08 Éviter de renforcer les risques d'inondation en aval du projet	35
3.3 Atténuer	37
BALISE 09 Mettre en place des dispositifs d'infiltration et de rétention au sein du site ou de la parcelle	37
BALISE 10 Renforcer la perméabilité et le stockage au sein des infrastructures	41
BALISE 11 Intégrer des dispositifs de stockage des eaux pluviales au sein ou à proximité des bâtiments	42
BALISE 12 Aménager le relief du sol pour ralentir le ruissellement au sein du projet	44
3.4 Compenser	46
BALISE 13 Désimperméabiliser des zones imperméables	47
BALISE 14 Intégrer des compensations hydrauliques dans le cadre du projet	48
4 Fiches techniques	51
4.1 Citerne	51
4.2 Toitures vertes	54
4.3 Puits d'infiltration	57
4.4 Noues	60
4.5 Fossés à redents	62
4.6 Bassins Secs	64
4.7 Bassins en eau	66
4.8 Tranchées drainantes et infiltrantes	68
4.9 Revêtements perméables	71
4.10 Structures réservoirs et chaussées drainantes	74
5 Exemples de dimensionnement des dispositifs	79
6 Documents utiles à la bonne compréhension de la demande de permis d'urbanisme et d'urbanisation	89
7 Glossaire	91



© Studio Viganò.
Schéma stratégique pluridisciplinaire du bassin versant de la Vesdre

Le Schéma Stratégique propose un ensemble coordonné de mesures pour renforcer l'infiltration et la rétention d'eau sur les plateaux et les versants de la vallée de la Vesdre, à travers, par exemple, la mise en place de dispositifs d'atténuation du ruissellement (traits mauves), conservation et renforcement du réseau de haies (traits verts), préservation/renforcement des espaces boisés (vert foncé), ou encore des exigences renforcées en matière de dispositifs d'infiltration/rétention dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme.

1 | Introduction

1.1 Qu'entend-on par gestion durable des eaux pluviales ?

Une gestion durable des eaux pluviales consiste à limiter autant que possible la mise en mouvement des eaux de pluie récoltées au sein de parcelles ou de sites partiellement bâties. Ceci doit permettre de réduire les impacts environnementaux et économiques liés à la gestion de l'eau ainsi que les risques d'inondation en aval du projet.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau d'égouttage unitaire* représente un coût substantiel et un risque de dysfonctionnement. Des solutions alternatives basées sur la nature existent : infiltration*, ouvrages végétalisés, rétention*, désimperméabilisation*. En plus des bénéfices sociaux et paysagers auxquelles elles sont associées, ces solutions sont bien souvent moins coûteuses et davantage en adéquation avec l'environnement. La réutilisation locale des eaux de pluie pour certains usages domestiques qui ne demandent pas une qualité d'eau alimentaire peut présenter un intérêt écologique ou économique pour le particulier.

Une gestion durable des eaux pluviales permet également de lutter contre l'effet d'ilot de chaleur urbain, à travers le phénomène d'évapotranspiration* qui permet de réduire les températures d'air et de surface.

Il est primordial de gérer les eaux pluviales dans une approche basée sur la solidarité amont-aval. Les eaux pluviales qui tombent sur une surface en partie imperméabilisée sont susceptibles de renforcer le ruissellement*. Il est dès lors important de privilégier leur infiltration* dans le sol et/ou de prévoir un dispositif de rétention* afin de ne pas impacter les fonds voisins et de limiter les risques sur les milieux naturels et humains.

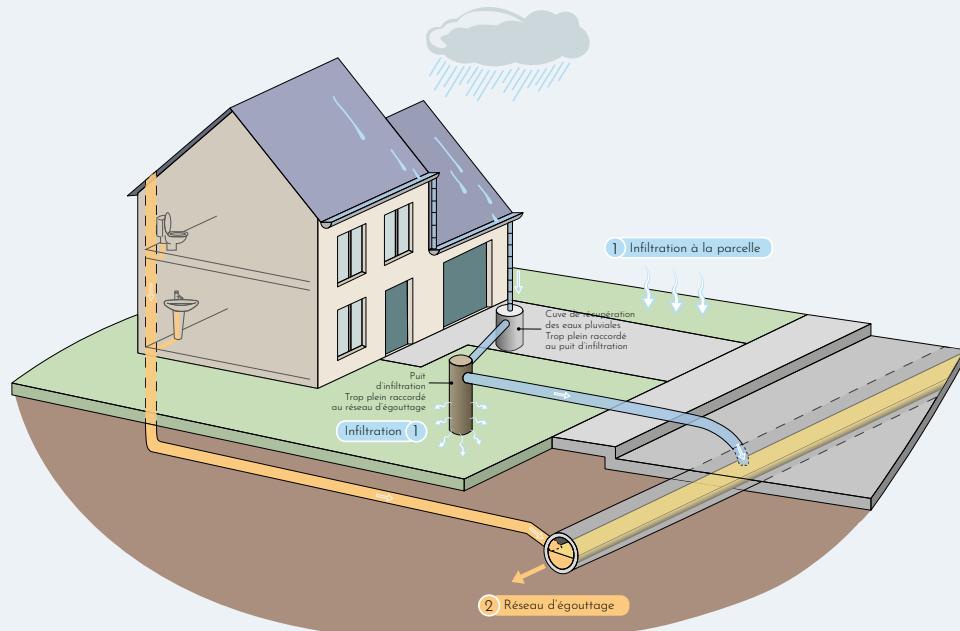


Figure 1. Schéma de la hiérarchie des exutoires à l'échelle de la parcelle.

1.2 Quel est le statut du référentiel ?

Le présent référentiel intervient à la suite de la circulaire ministérielle relative à la constructibilité en zone inondable adoptée le 23 décembre 2021. Celle-ci explicite comment le risque d'inondation peut être pris en compte dans les documents d'aménagement du territoire et dans les demandes de permis d'urbanisme, permis unique et les permis d'urbanisation. Cette circulaire vise à adapter le territoire wallon aux risques d'inondation à travers la délivrance des permis d'urbanisme et d'urbanisation. Une gestion durable des eaux pluviales doit permettre de diminuer le risque d'inondation par débordement et par ruissellement*.

Le référentiel vise à promouvoir une gestion durable des eaux pluviales dans le cadre de projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Il fournit 14 balises à respecter lors de la conception d'un projet et il présente les solutions à adopter en fonction du contexte environnemental, climatique, hydraulique et urbanistique local.

Il respecte et précise la hiérarchie des solutions préconisées par le Code de l'eau pour la gestion des eaux pluviales : en premier lieu, infiltrer*, lorsque ce n'est pas entièrement possible, détourner tout ou partie des eaux vers une voie artificielle d'écoulement ou un cours d'eau*, et, en zone d'assainissement collectif, lorsqu'aucune de ces deux solutions n'est possible, raccorder au réseau d'égouttage.

Illustré par des schémas, des plans et des cartes, le référentiel se veut être un outil pratique et facile à utiliser. Les balises à respecter dans le cadre de l'élaboration et l'examen d'un projet sont mises en évidence dans des encadrés de couleur. Les termes suivis d'un "*" sont définis dans un glossaire repris en fin d'ouvrage.

Le référentiel n'a pas de valeur réglementaire ou indicative au sens du Code du développement territorial (CoDT). Il repose sur une démarche volontaire de la part des porteurs de projets et son suivi peut être suggéré à ces derniers par les autorités compétentes. Le référentiel est conforme aux législations wallonnes en vigueur, notamment aux prescriptions **de l'article R.277, §4, du Code de l'Eau qui prévoient d'envisager prioritairement l'infiltration des eaux pluviales dans le sol**.

Ce référentiel envisage la gestion des eaux pluviales de manière durable, en considérant un ensemble de bénéfices environnementaux, paysagers, sociaux et urbanistiques liés à celle-ci. Il propose à cet effet des principes et critères qualitatifs et présente différents dispositifs de stockage, de rétention* et d'infiltration*. Il se veut intelligible et pratique, en cohérence avec les connaissances actuelles en matière d'environnement, d'aménagement du territoire et de construction.

1.3 À qui ce référentiel est-il destiné et pour quels types d'opérations ciblées ?

Ce document s'adresse :

- Aux demandeurs de permis et auteurs de projet, qui y trouvent des conseils pour gérer de manière durable les eaux pluviales. Le référentiel présente un ensemble d'outils visant à évaluer les caractéristiques, risques et contraintes de la parcelle, d'un espace public ou d'un site afin d'y appliquer la ou les solutions de gestion des eaux pluviales adéquates. Les 14 balises permettent aux auteurs de projet d'intégrer la gestion durable des eaux pluviales dans le cadre de la conception des aménagements, que ce soit à l'échelle d'une parcelle ou d'un site*.

- Aux autorités publiques, administrations communales (CATUs*) et régionales (DATU*), qui y trouvent 14 balises à passer en revue lors de l'élaboration d'un outil d'aménagement (guide communal ou régional d'urbanisme (GCU, GRU), schéma de développement communal (SDC), schéma d'orientation local (SOL) ou site à réaménager* (SAR)) ou de l'examen d'une demande de permis (permis d'urbanisation, permis d'urbanisme, permis unique, permis d'implantation commerciale, certificat d'urbanisme n°2).
- Aux bureaux d'études qui y trouvent un canevas à suivre, allant de l'évaluation à la compensation, détaillant des étapes claires, précises et intelligibles, afin de proposer des solutions durables pour gérer les eaux pluviales.

Le présent référentiel peut être appliqué tant aux projets individuels (permis d'urbanisme, permis unique, permis d'implantation commerciale, permis de construction groupée, certificat d'urbanisme n°2 et permis d'urbanisation) qu'aux outils d'aménagement (guide communal ou régional d'urbanisme, schéma d'orientation local (SOL), schéma de développement communal (SDC) ou site à réaménager* (SAR)).

Le référentiel a pour but de fournir des balises aidant à gérer les eaux pluviales interceptées par les bâtiments/ouvrages (ruissellement* interne au projet), voiries, espaces publics.

Ce référentiel ne traite pas de la gestion des eaux usées* domestiques ou industrielles autres que les eaux pluviales. Par eaux pluviales, nous entendons, dans l'ensemble du référentiel, des « eaux de ruissellement artificiel d'origine pluviale », au sens de l'article D.1, 39° du Code de l'eau. Les eaux d'origine agricole telles que les « jus d'écoulement », « jus » ou « écoulement » au sens de l'arrêté du Gouvernement wallon du 31 mars 2011 concernant la gestion durable de l'azote en agriculture, ne sont pas abordées ici.

1.4 Le cadre réglementaire de la gestion des eaux pluviales en Wallonie

Bien qu'aucun document légal ne soit spécifiquement dédié à la gestion des eaux pluviales, divers textes contiennent des prescriptions qui s'appliquent, directement ou non, à la problématique.

L'article 129 du livre 3 « Les biens » du Code civil définit le principe de base relatif à l'écoulement d'eaux entre fonds voisins pour toute situation née après le 1er septembre 2021 :

« Sans préjudice de l'article 3.131 [orientation du toit], les fonds inférieurs doivent recevoir les eaux naturelles, et autres matières charriées par celles-ci, en provenance des fonds supérieurs.

Le titulaire d'un fonds inférieur ne peut réaliser aucun ouvrage qui entrave cet écoulement.

Le titulaire d'un fonds supérieur ne peut aggraver cet écoulement en quantité ou en qualité ; cette obligation ne l'empêche pas d'utiliser normalement son fonds d'après sa destination, si l'ampleur de l'aggravation est raisonnable ».

Avant le 1er septembre 2021 (v. art. 37 de la loi du 4 février 2020 portant le livre 3 « Les biens » du Code civil), il convient de se référer au prescrit de l'article 640 de l'ancien Code civil libellé comme suit :

« Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur »

La présence d'une construction ou tout autre ouvrage ne peut donc avoir de conséquence sur l'écoulement naturel des eaux pluviales. C'est le principe de transparence hydraulique.

En Wallonie, le Code de l'eau apporte un cadre règlementaire pour les eaux pluviales (Art. R.277, §4). Il contient une hiérarchie des exutoires en zone d'assainissement collectif ; cela signifie que l'évacuation des eaux pluviales doit se faire en priorité via le premier échelon de la hiérarchie, puis, si ce n'est pas possible ou suffisant, via le suivant :

« Sans préjudice d'autres législations applicables, les habitations dont le permis d'urbanisme, pour sa construction, sa reconstruction ou la création d'un nouveau logement au sens de l'article D.IV.4 du CODT, a été délivré en première instance après le 31 décembre 2016 évacuent leurs eaux pluviales :

- 1°** prioritairement dans le sol par infiltration ;
- 2°** en cas d'impossibilité technique ou de disponibilité insuffisante du terrain, dans une voie artificielle d'écoulement ou dans une eau de surface ordinaire ;
- 3°** en cas d'impossibilité d'évacuation selon les points 1° ou 2°, en égout ».

Les obligations légales quant aux eaux pluviales diffèrent selon le régime d'assainissement auquel une parcelle ou un site est soumis.

En zone soumise au régime d'assainissement autonome (et donc dans des zones sans égouttage dédié aux eaux usées), le rejet à l'égout d'eaux pluviales n'est pas envisageable. La hiérarchie priorisant les 3 grands types d'exutoires de l'article R.277 n'est donc pas applicable. On peut néanmoins estimer dans ces zones d'assainissement autonome que l'infiltration* et la rétention* sont à privilégier bien que le Code de l'eau ne l'indique pas explicitement.

Les obligations légales quant aux eaux pluviales diffèrent selon le régime d'assainissement auquel une parcelle ou un site est soumis. L'information relative au régime d'assainissement est accessible via la cartographie du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH) élaboré par la Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) et approuvé par le Gouvernement wallon.

En zone d'assainissement collectif (aplat rose sur la carte du PASH), si un égout existe à proximité d'une nouvelle construction, elle doit y être raccordée pour y rejeter ses eaux usées* (sauf dérogation visées à l'article R.278 du Code de l'eau qui serait accordée en raison de difficultés techniques ou de coûts excessifs).

En zone d'assainissement autonome (aplat gris sur la carte du PASH, ou, par défaut, toute parcelle non recouverte par un aplat coloré du PASH), toute nouvelle construction doit également séparer les eaux usées* des eaux pluviales. L'épuration* des eaux usées* domestiques incombe au propriétaire. Nous considérons, ici, que l'infiltration* et la rétention* sont à privilégier en zone d'assainissement autonome ; le rejet vers un exutoire naturel ne devant intervenir que pour la part des eaux pluviales qu'il n'est pas possible d'infiltrer dans le sol.

Toute nouvelle habitation doit également être équipée d'un système séparant l'ensemble des eaux pluviales des eaux usées* (Code de l'eau, art. R.277, §5, R.282, R.304-4, § 2. Visant les dispositifs de gestion des eaux en régime d'assainissement collectif, transitoire ou autonome).

Le Code de l'eau apporte également des restrictions au recours à l'infiltration* :

Pour les eaux pluviales, l'infiltration* est la solution à privilégier par défaut, sauf dans certains cas : en zones de prévention, éloignée et rapprochée, de captage*, les puits perdants (ou puits d'infiltration) sont interdits (Code de l'eau art. R.168). Les articles R.164 et suivants du Code de l'eau donnent également des conditions spécifiques pour l'infiltration* dans le cadre de la protection des captages. Certaines dérogations sont possibles. Il convient de consulter le gestionnaire du captage lorsqu'un projet peut potentiellement entrer dans ces conditions.

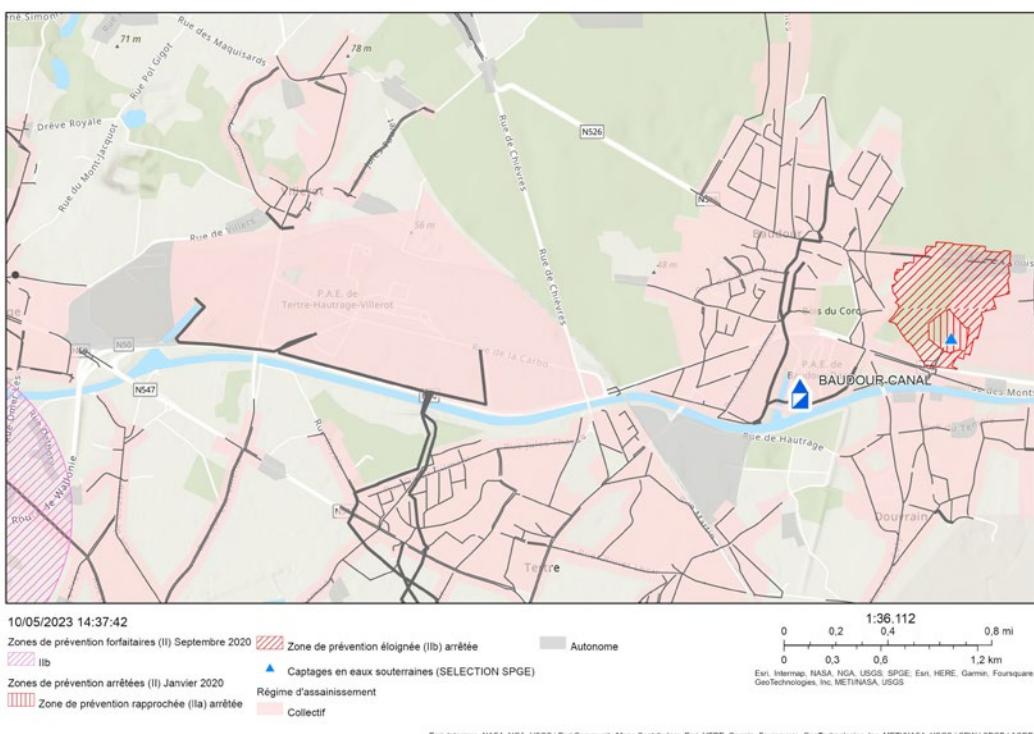


Figure 2. Extrait d'un Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique (PASH).

Le Code de l'eau (art. D.167) indique également que “tout rejet direct [sans infiltration* à travers le sol ou le sous-sol] de polluants* dans les eaux souterraines* est interdit”. Le droit de l'aménagement du territoire, via le CoDT, peut également s'appliquer pour la gestion des eaux pluviales.

L'article D.III.2 du CoDT prévoit qu'un guide régional d'urbanisme peut comprendre des indications concernant les mesures de lutte contre l'imperméabilisation. Il en va de même pour les guides communaux d'urbanisme, tel qu'indiqué par les articles D.III.4 et 5 du CoDT.

Lorsque l'infiltration* n'est pas possible ou que les tests de perméabilité démontrent l'insuffisance de cette seule méthode, il faut avoir recours à un détournement vers une eau de surface* via, par exemple, une voie artificielle d'écoulement. Le Code de l'eau définit les voies artificielles comme suit : « rigoles, fossés ou aqueducs affectés à l'évacuation des eaux pluviales ou d'eaux usées* épurées ».

Enfin, le rejet vers l'égout ne doit être envisagé que dans les rares cas où ni l'infiltration* ni le rejet vers une eau de surface*, ni le rejet via une voie artificielle d'écoulement ne s'avèrent possibles/ suffisants.

1.5 Quelques références utiles en complément du présent référentiel

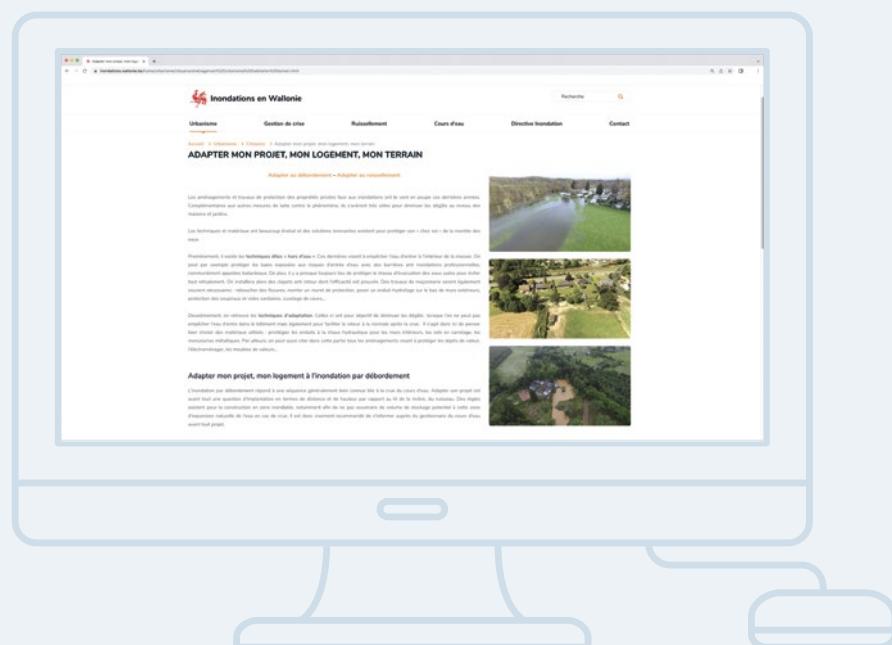
Le présent référentiel complète les outils et guides existants en matière de gestion durable des eaux pluviales en Wallonie, et plus spécifiquement :

- Le « **Guide technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention** » (2019) du Groupe Transversal Inondations, ainsi que l'outil Excel de calcul qui s'y rapporte ;
- Le rapport du Groupe de Travail Infiltration d'AQUAWAL « **Infiltration des eaux de ruissellement** » (2022) ;
- Le vade-mecum « **Infrastructures vertes pourvoyeuses de services écosystémiques** » (2019) de la CPDT qui propose des pistes de réflexion pour la mise en œuvre de solutions basées sur la nature, à l'échelle communale ou d'un projet d'aménagement ;
- Les guides de l'intercommunale IPALLE « **FOCUS Gestion de l'eau à la parcelle – Document à l'attention des professionnels** » (2021) et « **FOCUS Infiltration des eaux pluviales** » (2021) qui précisent les contraintes légales, techniques et physiques concernant la gestion des eaux pluviales ainsi que les moyens d'y faire face ;
- Les fiches « **Comment gérer les eaux pluviales sur la parcelle** » et « **La gestion des eaux pluviales sur la parcelle** » (2017) du CertiBEau ;
- Le document « **Information-Gestion intégrée des eaux pluviales–Note technique n°1** » (2017) de l'AIDE à destination des communes, datant d'octobre ;
- Le document « **Gestion des eaux pluviales, principes généraux** » (2022) d'IDELUX Eau ;
- Le document du Contrat de rivière* Senne « **Gérer ses eaux pluviales en milieu urbain** » (2018).

Ces références sont disponibles sur le portail inondations du SPW

<https://inondations.wallonie.be>

Ce site Internet est régulièrement actualisé



2 | Définition des principes généraux de la gestion durable des eaux pluviales

Ce chapitre expose trois principes qui guident la démarche globale adoptée dans le cadre de ce référentiel par rapport à la gestion durable des eaux pluviales. Ces trois principes sont explicités et justifiés ici, avant d'être détaillés et illustrés par des dispositifs, démarches et ouvrages dans les sections qui suivent.

2.1 Principe 1 : Retenir et infiltrer les eaux de pluie afin de limiter la production de ruissellement

La hiérarchie des exutoires contenue dans le Code de l'eau (infiltration*, rejet vers les eaux de surface*, renvoi vers l'égouttage) tend à réduire les rejets directs d'eaux pluviales vers les égouts. Elle vise également à limiter le ruissellement*, qui désigne ici l'eau qui ne s'infiltra pas dans le sol durant un épisode de précipitation. Le système d'égouttage est conçu et dimensionné pour collecter et convoyer un débit d'eau donné, dont le dépassement peut causer de nombreux problèmes : inondation, dysfonctionnement des infrastructures, pollution*. Le risque de dépassement des capacités du réseau d'égouttage culmine lors d'événements pluvieux intenses et/ou de longue durée.

Idéalement, les eaux pluviales réceptionnées par une parcelle ou un site donné y sont entièrement infiltrées, sans impacter ni l'amont ni laval. Lorsque ce n'est pas possible, il faut réduire autant que possible le ruissellement* (en volume comme en débit) afin de contenir le risque d'inondations en aval.

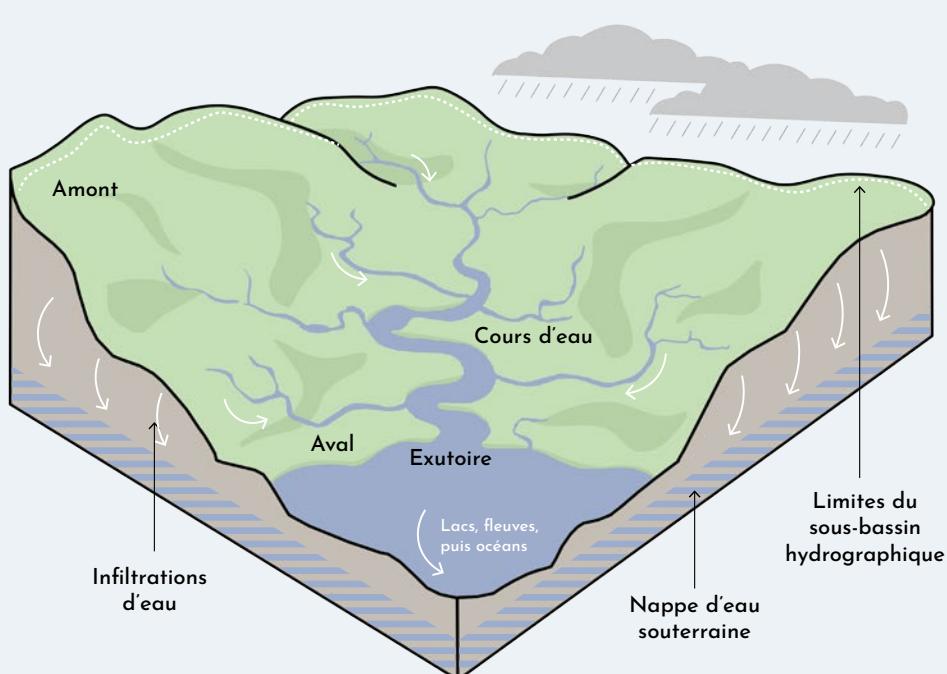


Figure 3. Schéma d'un sous-bassin hydrographique.

Pour permettre l'infiltration*, le premier principe est de limiter l'imperméabilisation des sols : réduire l'emprise au sol du bâti et de ses abords, des infrastructures, des voies d'accès et des espaces publics, utiliser des revêtements perméables régulièrement entretenus à l'extérieur, et désimperméabiliser lorsque c'est possible. Limiter l'imperméabilisation permet de maintenir le cycle d'infiltration* naturelle dans les sols. Les sections Eviter et Atténuer, présentent des moyens, techniques et dispositifs pour maximiser l'infiltration*. En complément, la section Fiches techniques propose des recommandations pratiques pour la conception et la mise en œuvre de 10 types de dispositifs de rétention/infiltration.

Lorsque l'infiltration* n'est pas possible ou suffisante, il faut retenir et ralentir l'évacuation des eaux pluviales. Si le système d'égouttage est mis sous pression lors de fortes pluies, il en va de même pour les cours d'eau* et les axes de ruissellement*. Afin de ne pas augmenter leur débit, il faut prévoir des dispositifs visant à temporiser l'écoulement. Les sections Atténuer et Compenser proposent les dispositifs à mettre en œuvre en fonction du contexte. De manière générale, il s'agit de privilégier les solutions naturelles, non-polluantes et minimisant les risques d'inondation.

Les projets impliquant la modification d'un bâti existant peuvent aussi être l'occasion de limiter les raccordements des eaux pluviales à l'égout et de prendre les dispositions adéquates pour les infiltrer directement.

Lorsque les autres exutoires ne peuvent être utilisés pour évacuer les eaux pluviales, il faut alors passer par le réseau classique d'égouttage des eaux usées*. Cette option requiert une certaine prudence : il s'agit d'éviter de surcharger le réseau en temporisant l'eau via un bassin de rétention* ou de stockage.

2.2 Principe 2 : Intégrer la gestion de l'eau de pluie comme élément de composition architecturale, paysagère et urbanistique

La gestion durable des eaux pluviales doit être envisagée comme une composante à part entière du projet architectural ou urbanistique. Il convient de renforcer la multifonctionnalité des solutions proposées afin de ne pas consacrer une portion d'espace à une seule fin. Cela suppose d'intégrer les dispositifs de gestion durable des eaux pluviales au cadre bâti et au relief afin de conserver ou renforcer les qualités paysagères du site.

Privilégier les solutions basées sur la nature permet bien souvent de réduire les coûts de maintenance. Lorsque c'est possible, les dispositifs d'infiltration* ou de temporisation des eaux peuvent être intégrés à une infrastructure verte*. Avantageuse écologiquement, hydrauliquement autant qu'en termes de paysage, cette dimension est particulièrement intéressante pour les projets portant sur des espaces publics.

Il convient d'intégrer différentes dimensions pour améliorer le cadre de vie des habitants et des usagers, facilitant ainsi la compréhension des enjeux et des dispositifs. Une population plus impliquée et mieux informée assure une efficacité plus importante, un entretien facilité et donc une meilleure pérennité des aménagements. Une partie du succès de la démarche réside dans l'implication active des porteurs de projets et des occupants.

Comme pour toute infrastructure, l'entretien est une dimension primordiale à prendre en compte. L'efficacité et la pérennité des dispositifs, basés sur la nature ou artificiels, dépendent d'un entretien soutenu. Celui-ci peut être assumé par :

- les (co-)propriétaires du bien sur lequel le dispositif est implanté (qu'il s'agisse de personnes publiques ou privées) ; cette méthode est la plus indiquée pour les dispositifs de faible envergure et/ou qui temporisent l'eau issue d'un faible nombre de constructions et/ou d'aménagements ;
- les autorités publiques (communales, la plupart du temps) via une rétrocession ; cette solution est indiquée pour les dispositifs complexes, de grande envergure, constituant des espaces publics ou concourant à une mission de service public.

Les solutions fondées sur la nature peuvent être envisagées de plusieurs manières et combinées selon les cas :

- en s'adossant à une situation « naturelle » déjà existante pour recourir aux services qu'elle peut rendre, par exemple une zone humide déjà présente qui peut être étendue ou renforcée ;
- en intégrant des éléments « naturels » dans une construction, comme par exemple la mise en œuvre d'une toiture « verte » pour stocker l'eau ;
- en revégétalisant des espaces artificialisés ou des friches pour y laisser une place à la l'eau et à la biodiversité.

Les solutions fondées sur la nature répondent à plusieurs besoins.

- Pour l'infiltration* : les capacités d'infiltration* des sols peuvent être augmentées par la présence de systèmes racinaires ou de micro-organismes qui assurent un décompactage et une aération du substrat.
- Pour la rétention* dans les sites* : toute dépression dans le relief, qu'elle soit légère ou importante, permet de retenir les eaux de ruissellement*. Ces dépressions peuvent être creusées ou réalisées par des remblais. Elles peuvent être linéaires (noues, fossés) ou étalées (marres, bassins), temporairement remplies d'eau ou de manière permanente comme les zones humides. En fonction de ces temporalités et de leur localisation dans le réseau écologique, les dépressions existantes ou créées peuvent servir de zones de développement de biodiversité notamment au sein des milieux urbanisés.
- Pour la rétention* au sein des bâtiments : la toiture des bâtiments peut être conçue (dimensionnement, stabilité, pente) pour accueillir une toiture verte extensive ou intensive qui jouera un rôle de rétention* des eaux pluviales. La végétation en toiture assure également un rôle d'isolant et limite les élévations de températures voire permet un rafraîchissement naturel de son environnement.
- Pour le stockage : il peut s'agir de dépressions dans le relief qui bénéficient d'une couche de fond peu perméable permettant de retenir les eaux sur le temps long.
- Pour la gestion des polluants* éventuels : certaines plantes combinées à des substrats particuliers peuvent leur assurer une dégradation ou une captation de polluants* spécifiques et éviter leur dissémination dans l'environnement.

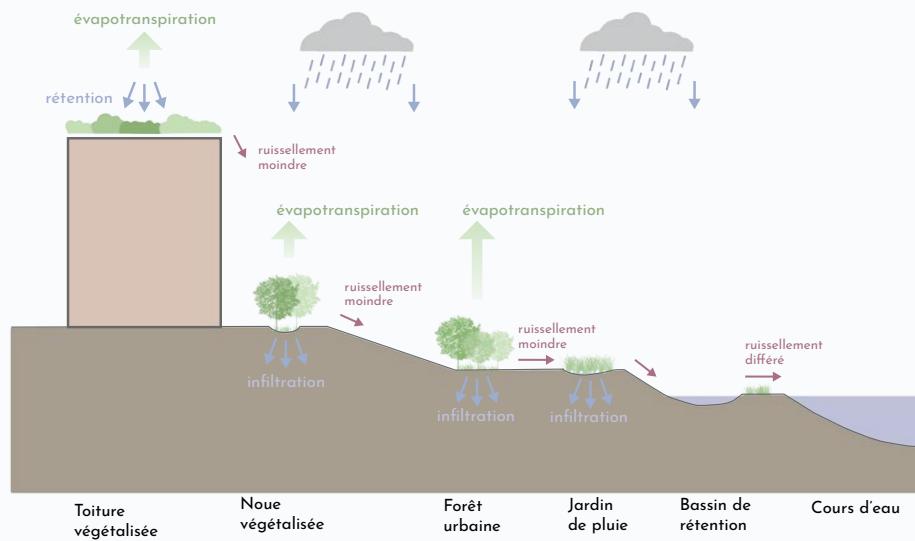


Figure 4. Différents dispositifs d'infiltration fondés sur la nature respectant la hiérarchie des exutoires.

2.3 Principe 3 : Protéger l'environnement et les nappes d'eau souterraine* des risques de pollution*

Si l'infiltration* est la solution à privilégier, elle nécessite toutefois un certain nombre de conditions et de précautions pour être retenue. Il arrive qu'une partie des eaux de pluie sur une surface imperméable ne puisse être infiltrée telle quelle et nécessite, selon les cas, un système de pré-traitement (via une bande filtrante par exemple), traitement et/ou une surveillance.

Les eaux issues d'espaces verts, de toitures en matériaux inertes (à l'exception du zinc) ou de ruissellement diffus* sont habituellement peu contaminées et peuvent être infiltrées sans dispositif particulier.

Lorsque les capacités de filtration du sol ne sont pas suffisantes, d'autres solutions doivent être envisagées. Les massifs filtrants faits de couches de graviers, au sein desquels se développent des micro-organismes qui dégradent les polluants*, en sont une. La phytoépuration* est également une solution peu consommatrice de ressources et efficace. Elle peut se développer dans une série de bassins de faible profondeur, agissant ainsi comme un dispositif de temporisation de l'eau destinée à s'infiltrer.

3 | Le schéma décisionnel « Évaluer, Éviter, Atténuer, Compenser »

La gestion durable des eaux de pluie à l'échelle de la parcelle, du site, du quartier ou des espaces publics suppose une démarche en quatre étapes : évaluer, éviter, atténuer, compenser. Elles se déclinent selon 14 balises à passer en revue pour un projet d'aménagement ou de construction, à plusieurs échelles : permis d'urbanisme, d'urbanisation, schéma d'orientation local, de développement communal, guide communal ou régional d'urbanisme. Le présent référentiel repose sur l'adoption d'une démarche intégrant la gestion durable des eaux pluviales aux dimensions paysagères, urbanistiques et environnementales du territoire.

Évaluer.

L'évaluation porte principalement sur le contexte pluviométrique, hydrologique et pédo-logique. Il s'agit d'identifier les besoins d'un projet en termes de volume d'eau pluviale à gérer ainsi que les contraintes environnementales qui pèsent sur cette gestion des eaux (zones à risque, capacité d'infiltration etc.).

Éviter.

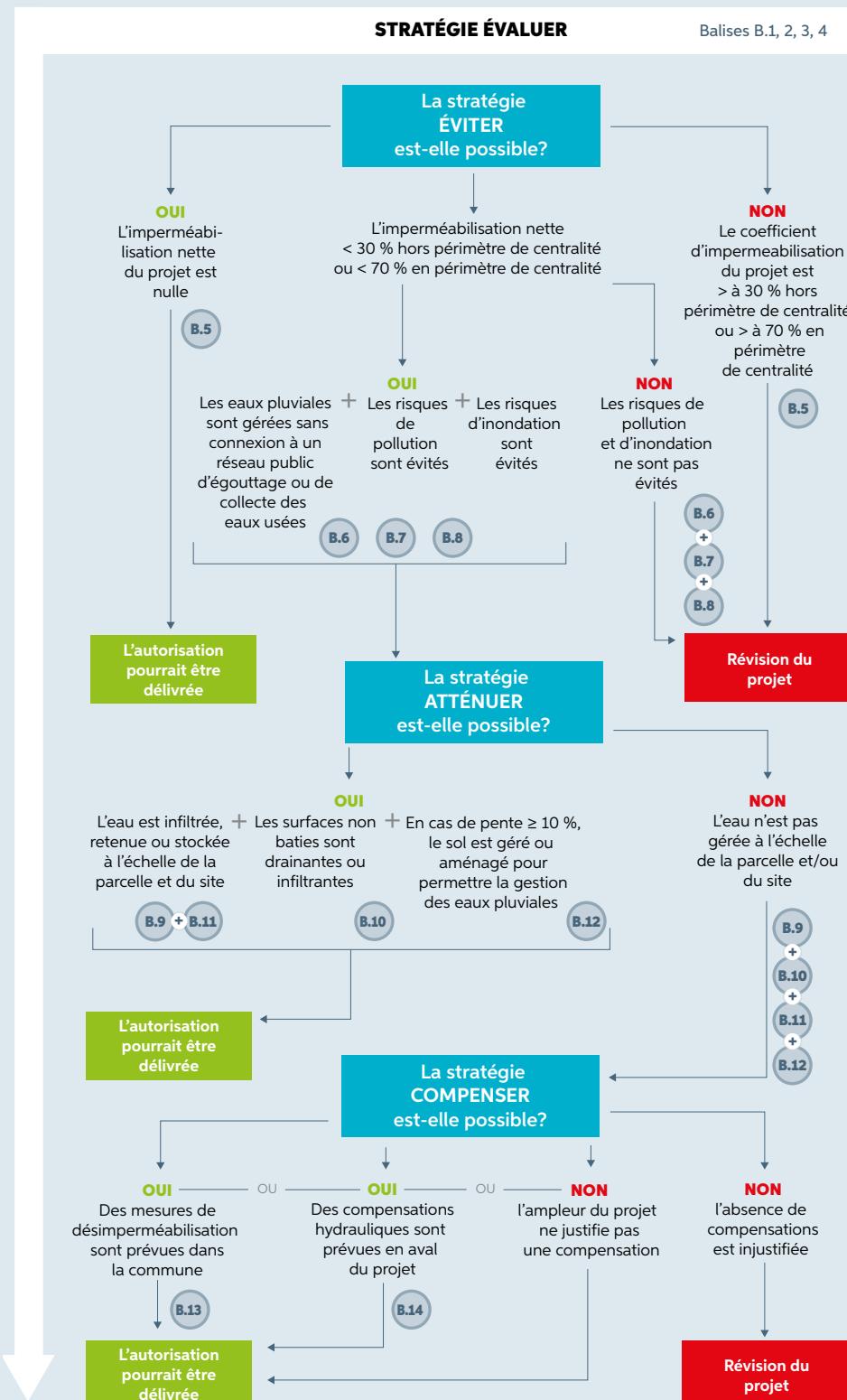
Limiter l'imperméabilisation des sols et éviter toute forme de risque en aval du projet est la première mesure à prendre en matière de gestion durable des eaux pluviales. Cette section présente les différentes mesures à prendre à cet effet.

Atténuer.

Cette section présente un ensemble de dispositifs ayant pour but de réduire le rejet des eaux pluviales dans le réseau d'égouttage ou vers les eaux de surface*. Il s'agit de respecter la hiérarchie des exutoires (infiltration*, cours d'eau*, égout) sans augmenter les risques.

Compenser.

Un projet d'aménagement ou de construction peut être générateur d'impacts inévitables ou difficilement évitables qu'il s'agit alors de compenser. Les compensations passent par une réduction de l'imperméabilisation des sols et/ou des compensations hydrauliques*.

**Figure 5.** Schéma décisionnel en matière de Gestion Durable des Eaux de Pluie.

Étape	N°	Balise correspondante
ÉVALUER	1	Déterminer le volume d'eau à maîtriser
	2	Identifier les éventuelles zones à risque en matière d'infiltration
	3	Évaluer la perméabilité du sol
	4	Consulter les instances d'avis au préalable
ÉVITER	5	Limiter l'imperméabilisation
	6	Éviter la saturation des réseaux de collecte et d'égouttage
	7	Éviter tout rejet de polluants dans l'environnement
	8	Éviter de renforcer les risques d'inondation en aval du projet
ATTÉNUER	9	Mettre en place des dispositifs d'infiltration et de rétention au sein du site ou de la parcelle
	10	Renforcer la perméabilité et le stockage au sein des infrastructures
	11	Intégrer des dispositifs de stockage des eaux pluviales au sein ou à proximité des bâtiments
	12	Aménager le relief du sol pour ralentir le ruissellement au sein du projet
COMPENSER	13	Désimperméabiliser des zones imperméables
	14	Intégrer des compensations hydrauliques dans le cadre du projet

Tableau 2. Liste des 14 balises du référentiel et liens entre référentiel et les chapitres correspondants dans la circulaire du 23/12/2021.

3.1 Évaluer

Une gestion durable des eaux pluviales passe par la mise en place de mesures qui supposent une vérification préalable de certains paramètres tels que la pluviométrie et l'aptitude à l'infiltration* du sol (essai de perméabilité). La consultation de l'administration des eaux souterraines* doit être envisagée en cas de doute sur la qualité des eaux que l'on souhaite infiltrer.

BALISE 01

Déterminer le volume d'eau à maîtriser

La détermination du volume d'eau à maîtriser permet de dimensionner les dispositifs d'infiltration* et/ou de rétention* à prévoir sur la parcelle ou le site afin de gérer les eaux de pluie qui y arrivent (pas les eaux pluviales ou de ruissellement* provenant de fonds voisins).

Le dimensionnement d'un ouvrage d'infiltration* et/ou de rétention* est conditionné par plusieurs paramètres :

- l'intensité des pluies, qui va déterminer les débits entrants dans l'ouvrage ;
- le choix de la période de retour* ;
- le débit de fuite vers l'exutoire considéré ;
- les surfaces imperméabilisées, en tout ou en partie ;
- le taux d'imperméabilisation.

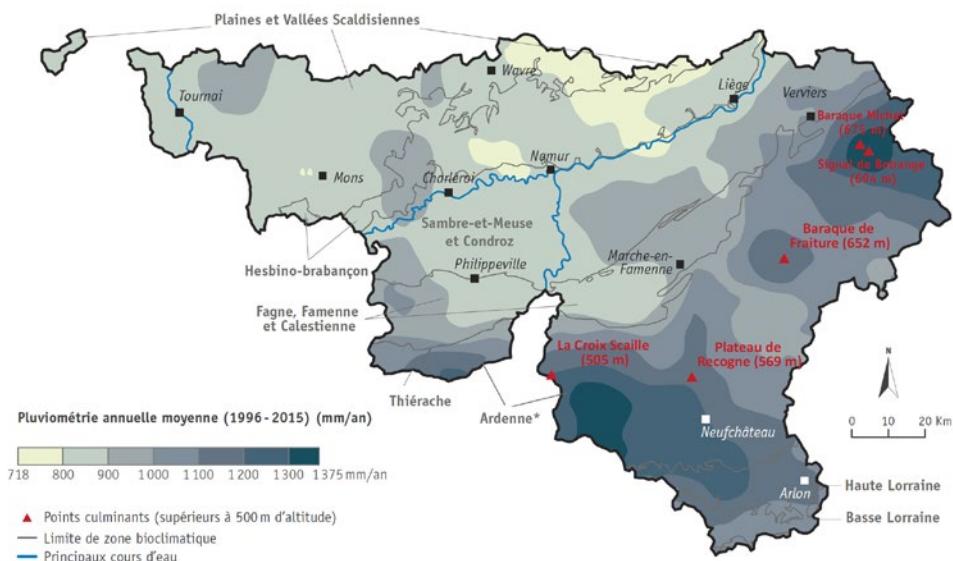


Figure 6. Répartition spatiale de la pluviométrie annuelle moyenne en Wallonie - Source: IRM.

Nous présentons les différentes étapes du calcul du volume d'eau à maîtriser. Ce calcul est détaillé dans les exemples de dimensionnement des dispositifs (section 9). Elle fait l'objet d'une feuille de calcul mise en place par le Groupe Transversal Inondation (GTI) et disponible sur le site inondations.wallonie.be. Les auteurs de projet restent cependant libres d'employer une méthode de calcul plus élaborée. Des exemples de calculs et de dimensionnement des dispositifs se trouvent également dans la section « Exemples de dimensionnement des dispositifs ».

Étape 1 | Détermination de l'intensité des précipitations

L'intensité moyenne im est issue des tableaux quantité-durée-fréquence (QDF) de l'Institut Royal Météorologique (IRM). Ces données sont disponibles par commune. Elles contiennent des données par période de retour* et durée de pluie considérée. La durée de pluie permet de déterminer la quantité maximale de précipitations et donc le volume de stockage nécessaire.

Étape 2 | Détermination de la surface incidente

La détermination de la surface incidente* se base sur les surfaces affectées par le projet dont le coefficient de ruissellement après travaux est supérieur à celui d'une prairie (> 0.15), à l'exception des toitures vertes d'une épaisseur supérieure ou égale à 10 cm et des surfaces affectées à des ouvrages de rétention, stockage et/ou infiltration*.

Ces surfaces sont calculées sur base de la surface de référence. Pour un permis d'urbanisme, il s'agit de la superficie de la parcelle. Pour un permis d'urbanisation ou un Schéma d'Orientation local (SOL), il s'agit de la superficie de l'ensemble du site concerné (voir schémas dans la section « Exemples de dimensionnement des dispositifs »).

Le coefficient de ruissellement détermine la fraction de la précipitation qui va ruisseler sur le sol ou être canalisée pour aboutir à l'ouvrage de rétention. Les coefficients de ruissellement sont fixés pour la majorité des surfaces rencontrées. Ils peuvent varier sur une zone perméable et dépendent de nombreux facteurs dont la nature et le développement de la végétation, l'état initial d'humidité et l'occupation du sol.

Nature de la surface	Valeur du coefficient de ruissellement
forêts, bois	0,05
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs, ...	0,15
champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes $> 10\text{cm}$, cimetières, dalles empierrement, ...	0,25
dalles gazon, ...	0,4
terres battues, chemins de terre, ...	0,5
pavés à joints écartés, pavés drainants, ...	0,7
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés, ...	0,9
toitures, routes, plans d'eau, ...	1
autres (à justifier)	

Tableau 1. Coefficients de ruissellement selon la nature de la surface. Source : GTI.

Étape 3 | Détermination de la période de retour*

En ce qui concerne la période de retour*, la valeur minimale retenue est de 25 ans. Les autorités locales peuvent choisir une valeur supérieure pour augmenter le niveau de protection dans certaines conditions, comme la réduction du risque d'inondation en aval du projet.

Étape 4 | Détermination du débit de fuite

L'exutoire final* de la parcelle ou du site doit être défini lors de la conception du projet, et déterminera le débit de fuite. Le débit de fuite est le débit maximum d'eaux pluviales en provenance de la parcelle qui sera autorisé par le gestionnaire de l'exutoire finale.

En ce qui concerne les dispositifs de rétention* sans infiltration*, le débit de fuite maximal vers un exutoire ne peut jamais dépasser 5 l/s/ha. Ce débit de fuite peut être adapté à la baisse en fonction de conditions locales : capacité du réseau d'égouttage, risques de ruissellement*, risques d'inondation.

En ce qui concerne les dispositifs d'infiltration*, le débit de fuite maximal recommandé est de :

- 5 l/s/ha dans les espaces d'activités économiques ;
- 2 l/s/ha pour les nouveaux développements localisés au sein de périmètres de centralité* ;
- 0 l/s/ha pour les nouveaux développements localisés en dehors de périmètres de centralité*.

Pour les dispositifs d'infiltration* avec rejet vers un exutoire, le débit d'infiltration* (eau infiltrée) dans le sol et le débit de fuite (eau évacuée vers une eau de surface* ou l'égout) sont sommés pour le calcul du débit de vidange (quantité totale d'eau évacuée).

Étape 5 | Détermination de la surface d'infiltration* et du coefficient d'infiltration*

Lorsqu'un dispositif d'infiltration* est mis en place, la surface d'infiltration* est calculée sur base d'une projection horizontale du dispositif (sauf dans le cas des puits d'infiltration). Le coefficient d'infiltration* est déterminé sur base de tests de perméabilité (voir balise 3).

Étape 6 | Calcul du volume d'eau à maîtriser et du temps de vidange

Le débit de vidange du dispositif de rétention* Q_{out} (l/s), est calculé en fonction du débit de fuite autorisé et, le cas échéant, du débit d'infiltration*. Si le débit de vidange résultant est inférieur à 0,5 l/s, il est admis de prendre en pratique la valeur 0,5 l/s. Afin d'éviter le risque d'inondation après une pluie, le dispositif devra être vide (temps de vidange) en moins de 48h, sauf dans les cas où la pluie de référence* a une durée supérieure à 48h.

Déterminer le volume d'eau à maîtriser

Le demandeur fournit le calcul de la surface incidente de son projet, le volume d'eau à maîtriser ainsi que le temps de vidange des dispositifs envisagés. Ces éléments sont calculés pour l'objet du permis uniquement (nouvelles surfaces) dans le cadre de demandes de permis d'urbanisation, des permis d'urbanisme et des permis de construction groupée, conformément à la note de calcul établie par le GTI. Le demandeur intègre à son dossier de demande un ou des fichiers PDF issus de l'outil du GTI qui reprennent les calculs effectués.

Schéma de développement communal, schéma d'orientation local et permis d'urbanisation : un débit de fuite maximal peut être défini dans un schéma de développement communal, un schéma d'orientation local ou un permis d'urbanisation, selon l'exutoire privilégié. En tout état de cause, ce débit de fuite n'excède jamais 5l/s/ha.

Pour l'ensemble des permis, le dossier de demande renseigne le volume d'eau à maîtriser pour l'objet du permis uniquement (nouvelles surfaces). Le dossier de demande reprend une copie de la feuille de calcul fournie par l'outil de dimensionnement du GTI ou le détail des calculs réalisés lorsque l'évaluation est basée sur une méthode alternative. Le dossier expose les mesures mises en œuvre pour maîtriser ce volume d'eau.

Identifier les éventuelles zones à risque en matière d'infiltration



Le sous-sol de la Wallonie est assez diversifié et possède un riche passé carrier et minier. La cartographie des différentes caractéristiques du sous-sol wallon est disponible sur l'application CIGALE du SPW ARNE. Ces thématiques, visibles du 1/50.000 au 1/5.000, concernent les données relatives aux exploitations souterraines.

Lors de l'élaboration des demandes de permis d'urbanisme ou d'urbanisation, une Fiche d'Informations Sous-sol (FISs) peut être émise par le service géologique de Wallonie. Dans cette fiche sont repris des éléments et menaces potentielles qui pourraient affecter un périmètre, ainsi que les contraintes administratives et techniques qui pourraient découler de la situation. Il est conseillé de demander cette fiche pour les projets d'une superficie supérieure à 2ha et/ou les bâtiments présentant un intérêt général et accessibles au public.

Certaines zones présentent une ou des contraintes pour l'infiltration* des eaux pluviales. Ces contraintes peuvent être :

- cartographie de l'aléa d'inondation et axes de concentration du ruissellement* ;
- atlas du karst wallon ;
- protection des captages (d'eau potable) ;
- sites de gestion des déchets miniers, terrils, zones de consultation de la Direction des Risques Industriels, Géologiques et Miniers (DRIGM) et les surfaces occupées par les carrières en activité;

BALISE 02
IDENTIFIER LES
ÉVENTUELLES ZONES
À RISQUE EN MATIÈRE
D'INFILTRATION

- réseau Natura 2000 ;
- Banque de Données de l'État des Sols (BDES) (potentielle présence de pollution*) ;
- glissements de terrain (smectite*) (uniquement sur CIGALE).

L'identification et l'analyse de ces zones se font à l'aide de la cartographie du Géoportail de la Wallonie, et, le cas échéant, de la consultation du service régional compétent. La consultation de la carte géologique (disponible sur WalOnMap) peut également fournir des informations quant à l'infiltrabilité du sol.



Évaluer la perméabilité du sol



L'infiltration* des eaux pluviales dépend de la perméabilité du sol. Celle-ci est définie par la vitesse d'infiltration* de l'eau et est liée à la nature et à la texture du sol. Plus un sol est perméable, plus l'eau s'infiltre. Un sol est considéré comme apte à l'infiltration* lorsque le coefficient d'infiltration*, mesuré sur base de la conductivité hydraulique à saturation, se situe entre 10⁻⁶ m/s et 10⁻² m/s. L'infiltration* reste cependant toujours préconisée même si le coefficient d'infiltration* est inférieur à 10⁻⁶ m/s, car des aménagements peuvent permettre de maximiser les potentialités du sol ou d'infiltérer plus en profondeur, via par exemple un puits d'infiltration ou une tranchée drainante.

Des coefficients d'infiltration* pour différents types de sols sont présentés dans le tableau 2. Ces valeurs sont fournies à titre indicatif et ne peuvent être utilisées telles quelles dans le cadre du dimensionnement d'un dispositif.

Les sols argileux au même titre que les zones humides ne sont pas favorables à l'infiltration*.

Texture du matériau (sol)	Valeurs indicatives des coefficients d'infiltration* (m/s)
Gavier, sable grossier	> 4.10 ⁻⁴
Sable moyen	4.10 ⁻⁴ à 1.10 ⁻⁴
Sable fin	1.10 ⁻⁴ à 8.10 ⁻⁵
Sable limoneux	7.10 ⁻⁵ à 3.10 ⁻⁵
Limon sableux	3.10 ⁻⁵ à 1.10 ⁻⁵
Limon argileux	1.10 ⁻⁵ à 7.10 ⁻⁶
Argile sablonneuse	9.10 ⁻⁶ à 7.10 ⁻⁶
Argile limoneuse (sans argile gonflante)	7.10 ⁻⁶ à 4.10 ⁻⁶
Argile, marne	< 4.10 ⁻⁶

Tableau 2. Estimation de la vitesse d'infiltration pour différents types de sols. Source : SAIWE - L'infiltration des eaux usées* épurées - Guide pratique, 2004.

Le coefficient d'infiltration* et la surface d'infiltration* sont des paramètres déterminants pour le dimensionnement d'un dispositif d'infiltration*. Dans le cadre d'une demande de permis d'urbanisme pour tout nouveau projet d'aménagement ou de réhabilitation depuis le 1er juin 2017, un rapport de percolation doit être joint au dossier dans le cas d'une infiltration* des eaux usées* après traitement. Le rapport de percolation est élaboré sur base de la réalisation de tests *in situ** de perméabilité des sols, dans le but de déterminer le mode de gestion des eaux pluviales approprié. Ces études doivent être réalisées lors de l'élaboration du projet, pour définir la nature et le dimensionnement des dispositifs envisagés.

Évaluer la perméabilité du sol

Le demandeur fournit un rapport de perméabilité qui se base au minimum sur un sondage pédologique* sur la parcelle ou le site concerné et trois tests de perméabilité par lot pour des parcelles ou sites de moins de 2500 m². Pour des parcelles ou sites de plus grande importance, il est demandé un sondage pédologique* et trois tests d'infiltration* par tranche de 2500 m². Ces tests sont réalisés à proximité de l'emplacement pressenti pour les dispositifs d'infiltration*.

Schéma de développement communal, schéma d'orientation local : un SDC ou un SOL peut comprendre des informations concernant la perméabilité du sol et la profondeur des nappes d'eau souterraine* si celles-ci existent. Ces informations permettent de savoir quel exutoire choisir en respectant la hiérarchie du Code de l'eau (infiltration*, eau de surface*, égout).

Permis d'urbanisme, permis unique, permis d'urbanisation : les demandes de permis comprennent un rapport de perméabilité. L'infiltration* doit toujours être favorisée même si la perméabilité est inférieure à 10-6 m/s ou supérieure à 10-2 m/s. Elle doit néanmoins être exclue si la nappe d'eau souterraine* est à moins d'1 mètre de profondeur.

BALISE 04 Consulter les instances d'avis

L'avis des différents organismes comme le gestionnaire de la voie artificielle d'écoulement ou du cours d'eau* servant d'exutoire aux eaux pluviales (ou de la Wateringue* active sur le territoire), de l'organisme d'assainissement agréé ou du gestionnaire de l'égouttage peut être recueilli préalablement à la délivrance d'un permis.

Cette étape de consultation permet aux communes, auteurs de projet (architectes, promoteurs ou aménageurs) de choisir les méthodes de gestion durable des eaux pluviales les plus appropriées, en particulier lorsque l'infiltration* de ces eaux dans le sol n'est pas entièrement possible (voir balise 2). L'exutoire est défini sur base de l'avis ces organismes.

L'infiltration* des eaux peut être interdite ou exiger des précautions additionnelles dans les cas suivants :

- en zone de prévention de captage* (notamment pour des raisons sanitaires) ;
- sur des sols pollués ou potentiellement pollués (répertoriés dans la BDÉS) ;
- dans les zones présentant des contraintes géotechniques (zones karstiques et zones de puits ou ouvrages miniers) ;
- dans la circonscription territoriale d'une wateringue*.

Des consultations préalables permettent d'adapter le projet de construction ou d'aménagement (permis d'urbanisation, Schéma d'Orientation Local) en phase de conception.

Ces consultations préalables peuvent s'organiser dans le cadre d'une réunion de projet, au sens de l'article D.IV.31 du CoDT. La réunion de projet est organisée à l'initiative du

porteur de projet ou de l'autorité compétente. Il s'agit d'une étape facultative qui requiert du porteur de projet qu'il puisse déjà produire une esquisse suffisamment concrète de son projet en amont de la rencontre. Elle est particulièrement recommandée pour les projets d'envergure (sites de plus de 2ha). Elle est obligatoire pour les projets visés par l'article D.IV.31 §5.

Type d'exutoire	Instance à inviter lors de la réunion de projet
Voie d'écoulement artificielle et masses d'eau de surface*	Gestionnaires des cours d'eau : SPW MI pour les cours d'eau navigables SPW ARNE – DCENN pour les cours d'eau* non navigables de 1ère catégorie Service technique provincial* pour les cours d'eau* non navigables de 2ème catégorie Collège communal pour les cours d'eau* non navigables de 3ème catégorie et non-classés.
Fossés le long des routes	SPW MI (pour les routes régionales) Communes (pour les routes communales)
Égout	Organisme d'assainissement agréé par le Gouvernement Wallon (AIDE, IDEA, IDELUX EAU, IGRETEC, INASEP, InBW, IPALLE), collège communal le cas échéant.

Tableau 3. Instances d'avis à inviter lors de la réunion de projet, selon le type d'exutoire.

Type de contrainte environnementale	Instance à inviter lors de la réunion de projet
Le projet est situé en zone de contraintes karstiques ou dans une zone de puits de mine	SPW ARNE – DRIGM
Le projet est localisé à moins de 20 mètres d'un axe de concentration de ruissellement, au sens de l'article R.IV.4-3, alinéa 1er, 4°, du CoDT pour les bâtiments ouverts au public, ou le site présente un historique d'inondation par ruissellement* et/ou coulées de boues	SPW ARNE – Cellule GISER*
La parcelle ou le site est repris dans la BDES	Consultation du site du SPW ARNE- Direction de la protection des sols
Zone de démergence*	Organismes de démergence (AIDE, IDEA, IGRETEC)

Tableau 4. Instances d'avis à inviter lors de la réunion de projet, selon le type de contrainte environnementale

Consulter les instances d'avis

Le demandeur produit un tableau de synthèse reprenant l'ensemble des instances d'avis consultées dans le cadre de l'élaboration de son projet ou document d'aménagement. Lorsque des avis écrits ont été transmis, ceux-ci sont joints au dossier de demande. En cas d'avis préalable(s) défavorable(s), le demandeur produit une note expliquant comment le projet a été adapté pour se conformer à l'/ aux avis reçu(s).

Schéma de Développement Communal ou d'Orientation Local : la consultation préalable de l'organisme d'assainissement agréé, de démergence et du SPW ARNE le cas échéant est une précaution importante dans les premières étapes de l'analyse contextuelle d'un SDC ou dans l'élaboration de la carte d'orientation d'un SOL.

3.2 Éviter

Une gestion durable des eaux pluviales a pour premier objectif d'éviter les risques d'inondation, de surcharge du réseau de collecte et de rejet des eaux, que ce soit vers des exutoires naturels ou le réseau d'égouttage, ainsi que les risques liés à l'infiltration*. Il est bien entendu que la première mesure de prévention est de limiter l'imperméabilisation des sols afin de réduire, autant que possible, le volume d'eau à maîtriser.

BALISE 05 Limiter l'imperméabilisation

Limiter l'imperméabilisation des sols engendre des améliorations dans de nombreuses dimensions : biodiversité, climat, rechargement des nappes, cadre de vie. L'imperméabilisation ne recouvre pas que les bâtiments. Elle concerne également les routes, les lieux de stationnement ainsi que certaines pratiques agricoles générant des surfaces temporairement imperméables pendant ou après les phases de culture.

Freiner l'imperméabilisation s'inscrit dans l'objectif régional de zéro artificialisation nette (ZAN). L'artificialisation, telle que définie par l'institut wallon d'évaluation, de prospective et de statistiques (IWEPS), recouvre l'ensemble des surfaces retirées de leur état naturel, forestier ou agricole, qu'elles soient bâties ou non et qu'elles soient revêtues ou non. Contrairement à l'imperméabilisation, l'artificialisation désigne également les espaces non bâties aménagés (espaces verts urbains, équipements sportifs et de loisirs, ...). L'imperméabilisation ne désigne, elle, que les surfaces recouvertes d'un revêtement totalement ou partiellement imperméable.

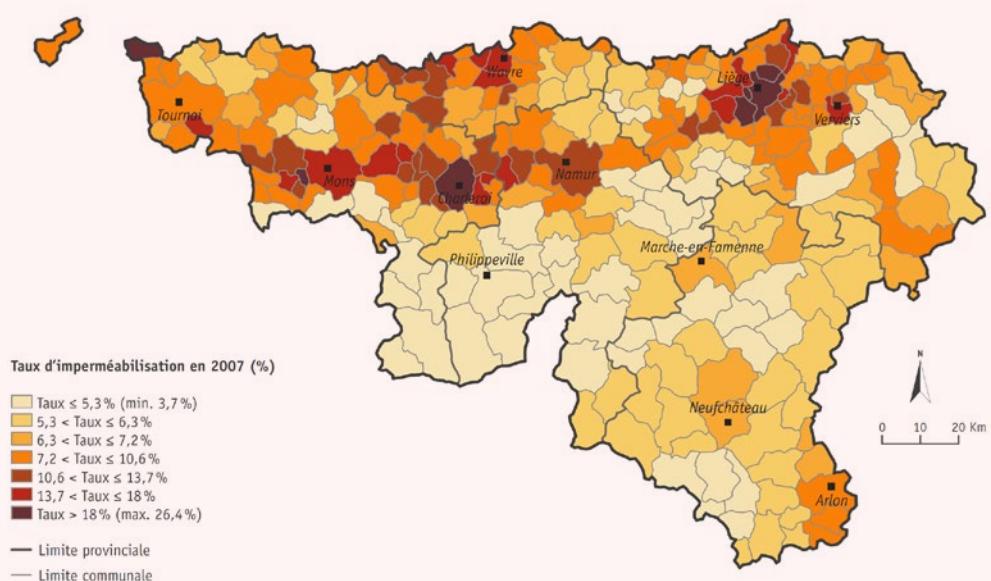


Figure 8. Carte d'imperméabilisation des sols en Wallonie. Sources : ULB - IGEAT - ANAGÉO (2015).

Certaines mesures peuvent être mises en place afin de limiter l'imperméabilisation. Ces mesures consistent prioritairement à :

- limiter l'emprise au sol des bâtiments (en construisant en hauteur) ;
- privilégier la densification des zones déjà construites ;
- recréer des zones perméables, en milieu urbain, en remplaçant les surfaces bétonnées par de la végétation, des potagers, ... ;
- aménager des infrastructures vertes*.

Ces mesures peuvent être par exemple :

- utiliser des matériaux perméables tels que les graviers, le bois raméal fragmenté*, les lattes en bois, les pavés alvéolés, les dalles à gazon en matière plastique ou en béton, le béton poreux, ... ;
- laisser des joints ouverts perméables lorsque la surface est en blocs ou en briques, pour favoriser l'infiltration* de l'eau ;
- aménager des allées gravillonnées (avec ou sans bande centrale engazonnée ou empierrée) ;
- installer des toitures vertes extensives, qui sont également des espaces qui améliorent la biodiversité.

Le coefficient d'imperméabilisation du sol est calculé sur base du rapport entre les surfaces nouvellement imperméabilisées et la surface totale du projet ou du site. La surface imperméabilisée est déterminée sur base de l'emprise au sol cumulée de l'ensemble des nouvelles constructions (bâtiments, voiries, terrasses, espaces de roulage, piscines, trottoirs, ponts...), à l'exception :

- des bâtiments couverts de toitures vertes d'une épaisseur de plus de 10 cm. Dans ce dernier cas, l'emprise au sol du bâtiment correspondant est réduite de 75% de la surface horizontale de toiture verte ;
- des surfaces au sol couvertes de dolomie, dalles gazon, gravier, terre battue.

Les surfaces couvertes d'asphalte imperméable, de béton imperméable, de dalles sur plots sont prises en compte dans la détermination de la surface imperméable.



LIMITER
L'IMPERMÉABILISATION



Figure 9. Surfaces de références à prendre en compte dans le cadre du calcul du coefficient d'imperméabilisation, pour un permis d'urbanisme et un permis d'urbanisation.

Ces surfaces sont calculées :

- sur l'ensemble de la ou des parcelles concernées pour un permis d'urbanisme,
- sur l'ensemble du périmètre de projet pour un permis d'urbanisation ou un permis de construction groupée, le périmètre couvrant autant le domaine public que privé.

$$C_{imp} = \frac{S_{imp}}{S_{totale}} = \frac{\textcolor{red}{\square} + \textcolor{gray}{\square} + 0.25 \times \textcolor{green}{\square}}{\square}$$

Figure 10. Illustration du calcul du coefficient d'imperméabilisation.

Limiter l'imperméabilisation

Le coefficient d'imperméabilisation* est calculé à l'échelle de la ou des parcelles. Ce calcul se fait de manière distincte selon que la parcelle est déjà urbanisée ou non. Pour les parcelles déjà urbanisées, le calcul est restreint à l'objet de la demande de permis (nouvelle surface de pleine terre impactée) dans le cadre de demandes de permis d'urbanisation, des permis d'urbanisme et des permis de construction groupée. Pour les nouveaux projets, ce coefficient a une valeur maximum de 30% en dehors des périmètres de centralité* et une valeur maximum de 70% en périmètre de centralité*.

Schéma de développement communal, schéma d'orientation local, guide régional ou communal d'urbanisme : un guide communal ou régional d'urbanisme peut comprendre des coefficients d'imperméabilisation maximum selon le type d'espace (rural, urbain) (CoDT, article D.III.2, §1, 13°). Des prescriptions quant aux matériaux peuvent également s'appliquer. Les schémas de développement communaux et schémas d'orientation locaux sont des outils qui permettent, via l'identification de centralités et les propositions de révision du plan de secteur, de limiter l'imperméabilisation des sols.

Permis d'urbanisme, permis d'urbanisation, permis de construction groupée : lors de l'examen d'une demande de permis, l'autorité compétente examine le coefficient d'imperméabilisation du projet. Si celui-ci est trop important, elle peut demander une révision du projet pour réduire l'emprise des nouvelles constructions ou des aménagements ainsi qu'une modification des matériaux utilisés dans les aménagements des espaces publics.

BALISE 06**Éviter la saturation des réseaux de collecte et d'égouttage**

Pour éviter la saturation du réseau de collecte et d'égouttage, la priorité doit être donnée à l'infiltration* des eaux pluviales avant de les rejeter à l'égout ou dans un cours d'eau*. Les eaux de toitures peuvent être récupérées et stockées dans une citerne pour être réutilisées et ce, même si le réseau public d'égouttage existant est du type unitaire*.

Pour les projets sur le bâti existant, dans la mesure du possible, il faut envisager la suppression du raccordement des eaux pluviales à l'égout afin de pouvoir les infiltrer à la source.

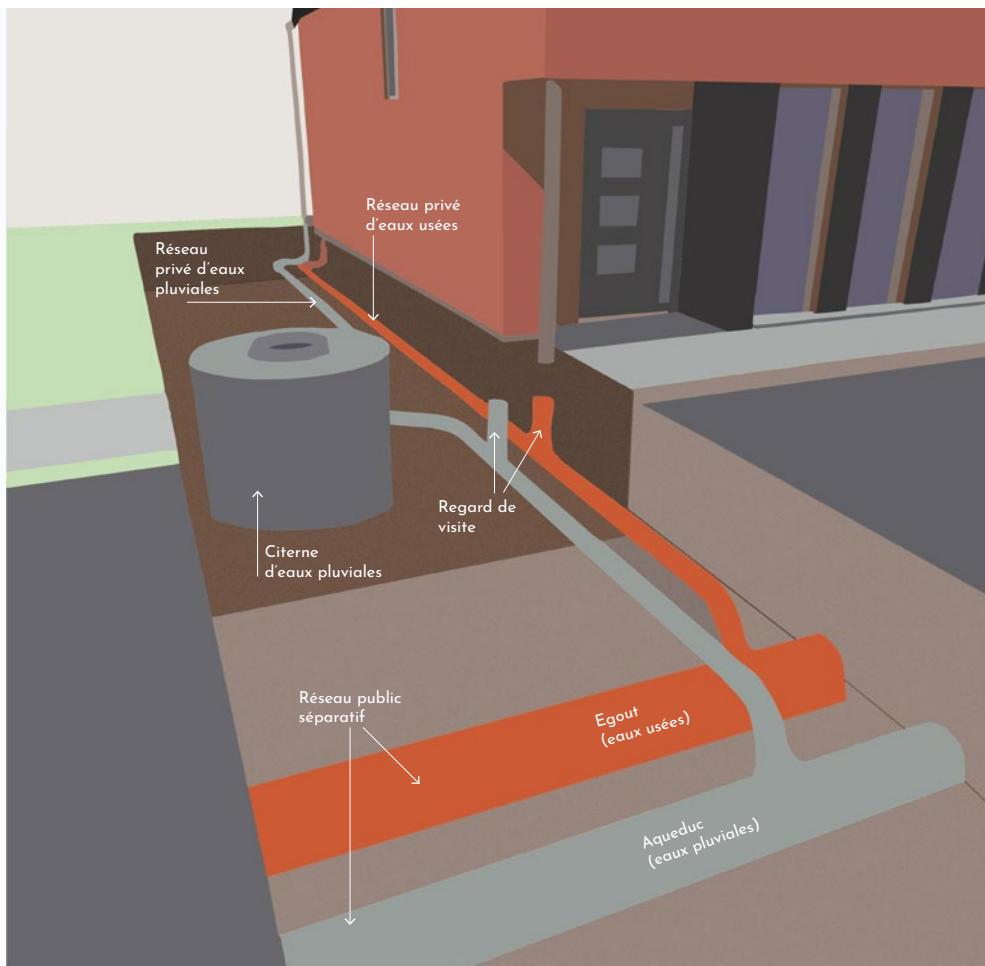


Figure 11. Principe du réseau séparatif.

Tant le raccordement des eaux usées* que le raccordement des eaux pluviales au réseau d'égouttage public nécessite une autorisation du gestionnaire de l'égout : généralement le collège communal ou l'organisme d'assainissement. Des contraintes de rétention* sur le rejet des eaux de ruissellement* peuvent être imposées pour éviter la surcharge du réseau d'égouttage.



En cas de rejet dans un cours d'eau*, une demande doit être formulée au gestionnaire du cours d'eau* récepteur.

- cours d'eau* de catégorie 1 : Région wallonne.
- cours d'eau* de catégorie 2 : Province.
- cours d'eau* de catégorie 3 : Commune.
- cours d'eau* non classé : Commune..

Éviter la saturation des réseaux de collecte et d'égouttage

Pour les nouvelles constructions, la séparation sur la parcelle ou le site des eaux usées* et des eaux pluviales est obligatoire. Lorsque l'infiltration* de l'intégralité des eaux pluviales est impossible, le solde non-infiltrable est rejeté vers un exutoire naturel ou, si c'est impossible également, vers un égout. Le débit d'eaux pluviales rejeté est limité à 5 l/s/ha au maximum, ce débit pouvant être réduit localement selon les impositions du gestionnaire de l'exutoire.

Schéma de développement communal, schéma d'orientation local, guide régional ou communal d'urbanisme : un schéma de développement communal ou d'orientation local peut fixer un débit de fuite maximum pour différentes aires. Lors de l'élaboration du schéma, il convient de se concerter avec l'organisme en charge du réseau d'assainissement pour fixer ce seuil. Un guide communal ou régional d'urbanisme peut proscrire le rejet des eaux de ruissellement vers les égouts ou au cours d'eau*, ou encore le soumettre à conditions.*

Permis d'urbanisme, permis unique et permis d'urbanisation : l'autorité compétente peut exiger du demandeur qu'il consulte l'organisme d'assainissement ou le gestionnaire du cours d'eau s'il est prévu d'y avoir recours pour évacuer les eaux pluviales. Une révision du projet peut être demandée si la demande de permis ne se conforme pas aux avis.*

Éviter tout rejet de polluants dans l'environnement

Le rejet direct d'eaux usées* autre que les eaux pluviales, dans le milieu naturel, est soumis à des conditions fixées par le permis d'environnement, à appliquer suivant le type d'eau usée* et le lieu de déversement. En ce qui concerne les eaux de ruissellement*, on distingue différentes sources de pollutions*. Le plus souvent, la pollution* provient de zones artificialisées : zones industrielles, voiries, parkings, centres urbains.

Un prétraitement ou un traitement d'épuration* peut être nécessaire pour éliminer les polluants*. Dans certains cas (zone de protection de captage*, zone Natura 2000 par exemple), l'infiltration* des eaux de ruissellement* polluées peut être proscrite même à la suite d'un traitement.

 **BALISE 07**
ÉVITER TOUT
REJET DE
POLLUANTS DANS
L'ENVIRONNEMENTS

Les eaux de pluie sont classées en 3 catégories, en fonction de leur degré de pollution* potentielle.

Classe de potentiel de pollution	Description	Eaux de ruissellement d'origine pluviale
POLLUTION FAIBLE	Infiltration* possible sans dispositif de traitement et/ou de surveillance	<ul style="list-style-type: none"> Toitures en matériaux inertes (sauf zinc). Toitures végétalisées sans traitement ou trop-plein des citerne d'eau de pluie. Zones piétonnes, pistes cyclables (chemins, accès, places, terrasses) en zones rurales. Cours et jardins. Espaces verts. Parkings de moins de 50 places. Ruisseau diffus* en provenance de zones non artificialisées.
POLLUTION MOYENNE	Système de prétraitement ou traitement et/ou surveillance à évaluer.	<ul style="list-style-type: none"> Parkings de plus de 50 places. Voiries, zones piétonnes ou cyclables en zones urbaines. Eaux de ruissellement* liées à une activité de classe 1, 2 ou 3 au sens du décret relatif aux permis d'environnement. Ruissements diffus* provenant de zones non urbanisées sans charge d'érosion. Eaux de toiture à proximité directe de cheminées d'extraction industrielles.
POLLUTION ÉLEVÉE	Risques de pollution* chronique ou accidentelle élevés. Infiltration* par un système de traitement et de surveillance. Infiltration* directe proscrite.	<ul style="list-style-type: none"> Eaux de toitures à nombreuses parties métalliques (> 50 m²/installation). Ruissements diffus* issus de zones urbanisées avec charge d'érosion. Site à réaménager* (SAR).

Tableau 5. Classes de potentiel de pollution en fonction du ruissellement de l'eau d'origine pluviale. Source : GEUTP (Aquawal), 2017.

Afin de réduire le risque de pollution* des eaux de ruissellement*, des mesures peuvent être adoptées par les usagers de l'eau (les ménages, les entreprises, les industries). Ces mesures peuvent être :

- limitation de l'usage de produits d'entretien polluants pour les surfaces soumises au ruissellement* ;
- sol étanche couplé à un système de récupération spécifique aux endroits où les produits potentiellement polluants sont manipulés ;
- encoulements étanches pour les produits polluants stockés pour récupérer les écoulements éventuels.

Une attention particulière doit être portée aux parcelles répertoriées à la BDES. Elle renseigne, pour chaque parcelle cadastrale, l'état de pollution* éventuel du sol selon les données dont dispose l'administration régionale (cf. « Décret sols », article 12). Cette information est accessible via l'application cartographique « BDES » du SPW. Les parcelles sont de différentes couleurs :

- blanche, indiquant que les données ne sont pas disponibles ;
- pêche, indiquant que la parcelle a déjà fait, ou doit encore faire l'objet de démarches de gestion du sol, et qu'une attention particulière doit lui être portée ;
- bleu lavande, indiquant que les données dont dispose l'administration sont de nature strictement indicative et ne génèrent pas d'obligation d'investigation ou d'assainissement des sols.

Tout demandeur sollicitant un permis consulte la BDES dans le Géoportail de la Wallonie et fournit une capture d'écran du résultat de sa requête. Mener une étude de sol pour une parcelle reprise en bleu lavande sur la BDES est une précaution importante, particulièrement lorsque l'on y projette une infiltration* des eaux pluviales. Il se peut qu'une étude d'orientation soit nécessaire selon le contexte.

Éviter tout rejet de polluants dans l'environnements

Le demandeur de permis fournit le formulaire « Annexe 8-sol » ainsi qu'une capture d'écran de la cartographie de la BDES ou toute autre preuve de sa consultation.

Permis d'urbanisme, permis d'urbanisation : lorsqu'un formulaire “sol” est joint à la demande de permis, l'autorité compétente examine si les informations qu'il contient sont compatibles avec la méthode de gestion des eaux pluviales prévue dans le projet.

Éviter de renforcer les risques d'inondation en aval du projet

 **BALISE 08**

Lorsque la parcelle ou le site présentent un risque d'inondation, ou sont adjacents à un périmètre à risque (à moins de 20 m d'un axe de ruissellement* concentré* ou zone d'aléa), des mesures doivent être mises en place afin de ne pas aggraver les risques à l'aval du projet et de proposer des aménagements résilients face à une éventuelle inondation.

Selon cet objectif, il convient de ne pas injecter d'eau supplémentaire à celle du ruissellement* traversant la parcelle ou le site.

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales mis en place sont dimensionnés pour recueillir la quantité d'eau tombant sur le périmètre du projet. Le débit et la vitesse d'écoulement étant moins élevés que pour un axe de ruissellement*, des citernes, noues, jardins de pluie sont envisageables pour temporiser les eaux issues des surfaces de la parcelle ou du site. Les citernes doivent être soit enterrées et lestées, soit arrimées au sol.

 ÉVITER DE RENFORCER
LES RISQUES
D'INONDATION
EN AVAL DU PROJET

Si l'augmentation du ruissellement* est inévitable, un dispositif de temporisation tel qu'un bassin d'orage est mis en place. Pour éviter le risque de colmatage du sol en cas d'inondation, il est souhaitable de privilégier une végétation permettant de maintenir la capacité d'infiltration*.

Pour rappel, conformément à l'article R.IV.4-3 du CoDT, toute modification du sol en zone d'aléa ou sur une parcelle concernée par un axe de ruissellement, constitue une modification sensible du relief du sol soumise à permis et excluant la plupart des dispenses de permis prévues à l'article R.IV.4-1 du CoDT.

La période de retour considérée en matière de dimensionnement des dispositifs d'infiltration/rétention peut être revue dans les zones situées en amont de zones inondables. Elle pourrait ainsi être supérieure à 25 ans.

Éviter de renforcer les risques d'inondation en aval du projet

Si la parcelle ou le site présentent un risque d'inondation ou sont adjacentes à un périmètre à risque (axe de ruissellement ou zone d'aléa), le demandeur produit une note détaillant les mesures mises en œuvre afin de ne pas agraver ces risques (maintien ou réduction du débit) .

Schéma d'orientation local, guide communal d'urbanisme : dans les périmètres soumis à l'aléa d'inondation ou situés à moins de 20m d'un axe de ruissellement*, un SOL ou un GCU peuvent recommander de ne pas imperméabiliser les sols et/ou proscrire certaines pratiques telles que les remblais. Un SOL ou un GCU peuvent identifier des périmètres dans lesquels la période de retour à considérer pour le dimensionnement des dispositifs d'infiltration/rétention est supérieure à 25 ans. Elle pourrait par exemple être de 50 ou 100 ans en fonction de la vulnérabilité du territoire en aval.

Permis d'urbanisme, permis d'urbanisation : lors de l'examen d'une demande de permis, l'autorité compétente s'assure que les risques d'inondations en aval ne sont pas accrus par le projet et requiert, si c'est nécessaire, des mesures supplémentaires de gestion des eaux pluviales afin de ne pas augmenter ce risque.

3.3 Atténuer

Cette section présente un ensemble de dispositifs qui peuvent être mis en œuvre pour infiltrer les eaux pluviales et retenir les eaux en amont. Les objectifs visés par ces mesures sont, tout d'abord, de réduire autant que possible la quantité d'eau renvoyée vers un exutoire naturel et/ou le système d'égouttage. Il s'agit, de manière complémentaire, de temporiser le rejet des eaux et éviter une saturation des systèmes en aval.

Il est important de souligner que ces dispositifs n'ont pas vocation à gérer des eaux de ruissellement* provenant de l'amont. Le ruissellement* exogène (qui provient de l'extérieur de la parcelle ou du site) doit faire l'objet d'une gestion différenciée, au risque de compromettre les dispositifs mis en place.

Mettre en place des dispositifs d'infiltration et de rétention au sein du site ou de la parcelle



BALISE 09

Pour tout nouveau projet, si les conditions sont réunies (risque de pollution* faible, profondeur de la nappe d'eau souterraine* suffisante, absence d'interdiction), il convient de privilégier l'infiltration* des eaux de pluie sur le site ou la parcelle. Ceci suppose bien entendu que les surfaces perméables soient d'une taille suffisante pour accueillir un dispositif d'infiltration*. Il est conseillé que les dispositifs d'infiltration* soient distants d'au moins 3 mètres des bâtiments et de 2 mètres des limites parcellaires afin de ne pas impacter les fonds voisins. Une attention particulière doit être gardée quant à cette distance, qui ne garantit pas l'absence totale de risque. Si le demandeur démontre que le dispositif n'impacte pas les fonds voisins, ces distances peuvent être réduites : des dispositifs d'infiltration* peuvent être implantés en limite de périmètre lorsque ceci se fait avec l'accord des deux parties et que cela n'induit pas de risques supplémentaires.

Si le potentiel d'infiltration* du site ou de la parcelle n'est pas suffisant au regard des pluies de référence, il convient d'aménager un, voire plusieurs dispositifs combinés de rétention* pour le solde non-infiltrable. L'eau retenue sera alors canalisée vers un cours d'eau* ou une masse d'eau de surface* avec un débit de fuite faible et régulé. La rétention* vise à atténuer les flux d'eau pour qu'ils s'écoulent sur une période plus longue avec des débits moindres.

Noues, fossés à redents, tranchées (fiches techniques 4, 5, 8)

Les noues, les fossés à redents et les tranchées recouvrent globalement le même type d'ouvrage. Ils supposent une surface relativement importante mais nécessitent peu d'aménagements. Les noues ont une profondeur faible et une largeur importante, tandis que les tranchées sont plus profondes et étroites ; les fossés ont des dimensions intermédiaires. L'eau y est stockée à l'air libre et s'infiltra dans le sol sans dispositif particulier.

Ce type de dispositifs s'intègre dans le paysage et permet de délimiter des espaces. Ils peuvent accueillir d'autres fonctions lorsqu'il n'y a pas de pluies importantes. Les noues peuvent par exemple servir de lieu de jeu, loisir ou cheminement piéton. Le cout de réalisation est faible, de même que le risque de pollution*. Ces dispositifs peuvent également présenter un avantage économique plus global en réduisant la quantité d'eau collectée par les égouts.

Pour maximiser la performance du dispositif, celui-ci doit être placé perpendiculairement au sens d'écoulement général du terrain.

Bassins secs, bassins en eau et bassins filtrants (fiches techniques 6 et 7)

Les bassins secs, bassins en eau et bassins filtrants sont des ouvrages similaires aux noues. Ils en diffèrent par le fait qu'ils ne sont pas linéaires mais présentent plutôt une surface de forme rectangulaire, circulaire ou plus naturelle, et sont le point où aboutissent les eaux pluviales qui ruissent aux alentours. Ils remplissent une fonction de rétention* et/ou d'infiltration*. Ils peuvent être perméables (bassins secs, bassins filtrants) avec un couvert végétal plus ou moins dense (cas le plus fréquent) ou imperméables (bassins en eau) pour stocker les pluies rares et exceptionnelles (bassins d'orages par exemple).

Les bassins secs sont, le plus souvent, des espaces verts en dehors des périodes de précipitations, contrairement aux bassins en eau.

Les bassins secs peuvent être placés après des dispositifs de prétraitement ou de filtrage en cas de quantité abondante ou de risque de pollution*. Ils présentent l'avantage d'être vides la plupart du temps, d'améliorer le cadre de vie et de concourir à la qualité du paysage.

Les bassins en eau permettent également de gérer une quantité importante d'eau à condition de ne pas être remplis lors des précipitations. Outre la rétention* des eaux de pluie, ils remplissent une fonction écosystémique* et ornementale.

Puits d'infiltration (fiche technique 3)

Lorsque la disponibilité foncière est moindre et/ou que le sol est imperméable, les puits d'infiltration sont une option intéressante. Ils nécessitent un certain aménagement, mais permettent de gérer une quantité importante d'eau, en remplaçant à la fois un rôle de stockage et d'infiltration*. Il est nécessaire de s'assurer qu'ils ne présentent aucun risque (zone de protection de captage* par exemple). Ils conviennent pour des projets d'une certaine ampleur ou dans des milieux peu perméables.



Figure 12. Noue mise en place à Brest. ADEUPa Brest. (2005). Freiburg-im-Brisgau—Quartier Vauban.



Figure 13. Bassin sec dans le quartier du Kronsberg à Hanovre.

Mettre en place des dispositifs d'infiltration et de rétention au sein du site ou de la parcelle

La priorité est donnée à l'infiltration* dans les sites qui le permettent. Le dimensionnement des dispositifs d'infiltration*/réception est conçu pour des pluies ayant une période de retour* de minimum 25 ans. Faute d'indication contraire dans un document d'aménagement couvrant la parcelle et/ou le site concerné, le débit de fuite des dispositifs d'infiltration*/réception est fixé à 0 l/s/ha pour les projets résidentiels hors des périmètres de centralité*, à 2 l/s/ha pour les projets résidentiels dans les périmètres de centralité* et à 5 l/s/ha pour les zones d'activité économique.

Guide régional ou communal d'urbanisme : un GRU ou un GCU peut inclure des indications relatives aux mesures de gestion des eaux pluviales à mettre en place. Des précisions peuvent être intégrées afin de garantir l'intégration au paysage, les dimensions et les types d'ouvrages recommandés par aire. Les indications peuvent porter sur les nouveaux bâtiments ainsi que les constructions existantes.

Permis d'urbanisme : le dossier de demande de permis doit permettre de démontrer que les mesures de gestion des eaux pluviales permettent de gérer un événement pluvial exceptionnel ayant une période de retour au minimum de 25 ans. Les ouvrages de gestion des eaux sont intégrés au dossier de demande ; leurs dimensions et matériaux sont également renseignés. Les surfaces prises en compte pour la détermination de la surface incidente et le dimensionnement des dispositifs ne concernent que les constructions nouvelles, hors constructions existantes et rénovation (cf. balise 5).*

Permis d'urbanisation : le dossier de demande de permis reprend l'ensemble des dispositifs d'infiltration/réception collectifs (dans le domaine public, hors parcelles privées). La note de calcul précise les hypothèses adoptées en matière de coefficient d'infiltration des différents lots. La présence de dispositifs d'infiltration/réception collectifs est prise en compte dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme pour les parcelles reprises dans un permis d'urbanisation. Si le coefficient d'infiltration d'une parcelle est supérieur à celui qui avait été fixé lors du dimensionnement des dispositifs collectifs, des mesures d'infiltration/réception complémentaires sont proposées dans le cadre de la demande de permis d'urbanisme.

BALISE 10

Renforcer la perméabilité et le stockage au sein des infrastructures

Les principes et dispositifs présentés jusqu'ici ont pour but de maximiser l'infiltration* et la quantité d'eau pluviale qui peut être gérée à sa source plutôt que de ruisseler ou de surcharger les cours d'eau* ou les égouts. Dans cette même optique, certaines techniques et matériaux permettent de maximiser la perméabilité des sols ou des infrastructures, et/ou d'augmenter la capacité maximale de stockage dans les infrastructures urbaines.

Chaussée à structure réservoir (fiche technique 10)

Installée sous le revêtement de surface, sous un espace de roulage ou de stationnement, la chaussée à structure réservoir permet de filtrer, d'infiltrer et/ou de drainer les eaux pluviales.

Cette option présente l'avantage de ne pas augmenter l'emprise au sol et de ne pas nécessiter d'exutoire si le sol est suffisamment perméable. Lorsqu'il est pourvu d'un revêtement perméable, ce type de dispositif est plus sécurisé en cas de pluie et amortit les bruits de roulement. Il ne peut cependant être sablé pour éviter que le sable ne s'infiltra et ne colmate la structure sous-jacente.

Pour un cout relativement faible, il permet de gérer les eaux pluviales dans beaucoup de contextes urbains où un dispositif plus consommateur d'espace n'est pas envisageable.

Chaussée drainante (fiche technique 10)

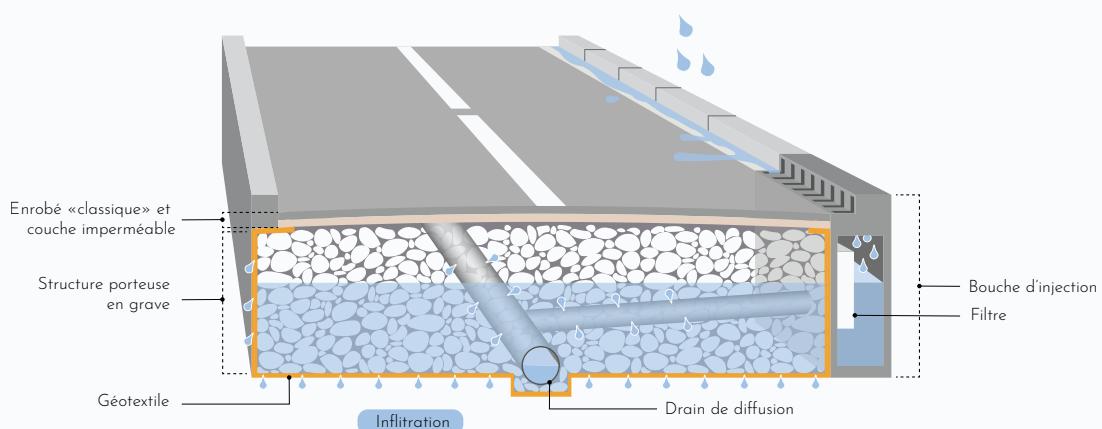


Figure 14. Schéma en profil d'une chaussée drainante.

La chaussée drainante est similaire à la chaussée à structure réservoir à la différence qu'elle n'infiltra pas l'eau sous le revêtement drainant mais l'évacue sur les côtés de la chaussée ou du parking. Un revêtement drainant, poreux ou non, peut être placé par-dessus une revêtement imperméable classique. Il nécessite une légère pente vers les extrémités latérales de la voirie ou du parking qui permet l'évacuation de l'eau vers les accotements. Il est cependant vulnérable à l'orniérage. Il est ainsi à éviter dans les ronds-points, zone de décélération, etc.

Renforcer la perméabilité et le stockage au sein des infrastructures

L'aménagement de l'ensemble des nouvelles voiries, parkings ou des espaces publics est basé sur l'utilisation de matériaux perméables. Lorsque ce n'est pas possible, un dispositif d'infiltration/rétention est prévu à proximité directe, éventuellement dans la structure de la chaussée (drain ou structure réservoir).

Schéma d'orientation local, guide régional ou communal d'urbanisme : si un SOL suppose l'aménagement de voiries, espaces de roulage ou de stationnement, un matériau drainant ou perméable peut y être recommandé. Un GRU ou un GCU peut spécifier les matériaux acceptés pour les voiries, espaces de roulage et espaces de stationnement.*

Permis d'urbanisme : si le projet comporte des espaces de roulement ou de stationnement imperméables, l'autorité compétente peut demander une révision du projet pour y prévoir des matériaux perméables ou une justification du choix des matériaux imperméables.

Permis d'urbanisation : le dossier de demande de permis reprend l'ensemble des dispositifs d'infiltration/rétention collectifs (dans le domaine public, hors parcelles privées). La note de calcul précise les hypothèses adoptées en matière de coefficient d'infiltration des différents lots. La présence de dispositifs d'infiltration/rétention collectifs est prise en compte dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme pour les parcelles reprises dans un permis d'urbanisation. Si le coefficient d'infiltration d'une parcelle est supérieur à celui qui avait été envisagé lors du dimensionnement des dispositifs collectifs, des mesures d'infiltration/rétention complémentaires sont proposées dans le cadre de la demande de permis d'urbanisme.

BALISE 11 Intégrer des dispositifs de stockage des eaux pluviales au sein ou à proximité des bâtiments

Si la priorité est donnée à la rétention* et à l'infiltration*, l'eau de pluie peut également servir à des usages domestiques et d'entretien des espaces verts. La réutilisation de l'eau de pluie pour des usages domestiques implique l'application stricte de toutes les mesures empêchant l'injection des eaux de pluie dans le réseau de distribution d'eau potable. L'avis du distributeur d'eau local doit être requis dans ce cas.

Pour les bâtiments privés comme ouverts au public, l'eau de pluie peut être récupérée pour être réutilisée et/ou stockée puis évacuée. Il existe différents moyens de temporation et de récupération des eaux de pluie, tels que l'aménagement de toitures vertes ou l'utilisation de citernes, principal moyen actuellement utilisé. Deux types de citernes existent pour les deux options : la citerne de récupération pour la réutilisation et la citerne de temporation ; les deux fonctions pouvant être combinées dans un même ouvrage (citerne mixte).

Citerne (fiche technique 1)

Les citernes qui interviennent comme dispositif de temporisation (citerne d'orage) sont à mettre en place dans les zones où les solutions en aérien ne sont pas aisées à mettre en œuvre, que ce soit par manque de place, impossibilité d'infiltration*, ou volonté d'utiliser tout ou partie du volume d'eau stocké. La citerne de récupération peut être profitable en tout lieu. Elle permet de préserver les nappes d'eau souterraine* en réduisant la consommation d'eau de distribution.

Avant de considérer l'installation d'une citerne, il importe d'évaluer les besoins en eau du bâtiment et des espaces verts. Le volume et le débit d'eau récupérée sont tributaires de la superficie du toit, de sa pente et des matériaux qui le composent.

Il est important de préciser que les citernes de récupération d'eau de pluie ne sont pas prises en compte comme dispositif de rétention* des eaux pluviales. Les citernes qui participent à la gestion durable des eaux pluviales sont les citerne d'orage (vides en temps normal) et mixtes (dont une partie récupère l'eau de pluie pour sa réutilisation, et l'autre partie est gardée vide pour stocker l'eau lors des pluies exceptionnelles).

Lorsqu'une partie de la citerne est utilisée pour le tamponnement des eaux pluviales, cette partie de la citerne doit être équipée d'une sortie à débit limité. Il importe d'équiper cette sortie d'un clapet anti-retour.

Lorsque l'eau de pluie est utilisée à des fins domestiques, le plus souvent à partir d'une citerne de récupération, il est essentiel qu'aucune connexion ne soit faite avec le réseau de distribution d'eau alimentaire, afin d'éviter tout risque de contamination de ce dernier.

Toitures vertes (fiche technique 2)

Les toitures vertes sont des infrastructures efficaces dans la temporisation des eaux pluviales, lorsque leur épaisseur est d'au moins 10cm et que la réserve utile est suffisante. Elles présentent l'avantage de ne pas avoir d'emprise au sol et de maximiser l'évacuation de l'eau par évapotranspiration. Les températures de surface se voient de ce fait réduites, ce qui contribue à atténuer l'effet des îlots de chaleur.

Les toitures vertes peuvent contribuer au renforcement des continuités du réseau écologique dans les milieux densément urbanisés. Elles peuvent être totalement ou partiellement accessibles au public et améliorer le cadre de vie des habitants.

 **BALISE 11**
INTÉGRER DES DISPOSITIFS
DE STOCKAGE DES EAUX PLUVIALES
AU SEIN OU À PROXIMITÉ
DES BÂTIMENTS

Intégrer des dispositifs de stockage des eaux pluviales au sein ou à proximité des bâtiments

Des dispositifs de stockage des eaux pluviales sont intégrés dans l'ensemble des nouvelles constructions. Les bâtiments résidentiels sont équipés d'une citerne d'une capacité minimale de 15 m³, ou 75l/m² de surface incidente, dont au moins la moitié est réservée au tamponnement des pluies exceptionnelles. Les citernes sont équipées d'une sortie à débit régulé.

Guide régional ou communal d'urbanisme : un guide d'urbanisme peut imposer l'installation d'une citerne de récupération des eaux pluviales pour les nouvelles constructions et les modifications des constructions existantes. Il peut requérir une dimension minimale ainsi que des caractéristiques techniques (présence d'un trop-plein, matériaux acceptés, distance aux parcelles voisines, enfouissement, exutoire pour le rejet du trop-plein).

Permis d'urbanisme : les dimensionnement (ainsi que son calcul), matériau, lieu d'implantation de la citerne sont joints à la demande de permis. L'exutoire choisi pour évacuer le trop-plein est précisé, de même que son débit de sortie.

Permis d'urbanisation : l'éventuelle présence de citernes au sein des bâtiments n'est pas prise en compte dans le cadre du dimensionnement des dispositifs d'infiltration/rétention collectifs prévus au sein d'un permis d'urbanisation.

BALISE 12 Aménager le relief du sol pour ralentir le ruissellement au sein du projet

Le ruissellement* désigne l'eau qui ne s'infiltre pas dans le sol durant un épisode de précipitation. Selon le relief du terrain, il peut être concentré* ou diffus*. Un ruissellement concentré* est dû au relief où l'eau est dirigée vers une portion plus basse du terrain. Il est alors localisé, rassemble une plus grande quantité d'eau et génère un plus haut débit. Le ruissellement diffus* se retrouve sur des terrains avec peu de relief et où l'eau ruisselle en nappe avec une hauteur et un débit faible.

Lorsque la pente du terrain est importante, une bande filtrante peut être aménagée afin de ralentir le débit d'eau. La bande filtrante est une technique de prétraitement, c'est-à-dire qu'elle s'ajoute, la plupart du temps, à un autre dispositif. Il s'agit d'un espace végétalisé en pente douce (autour de 1 ou 2%) dont la fonction est d'intercepter, filtrer et répandre les eaux sur une surface perméable plus grande et/ou vers un ouvrage d'infiltration* en réduisant le flux de l'eau qui ruisselle. Son coût d'installation est faible puisqu'il peut s'agir d'une simple bande de terre recouverte de pelouse, bien qu'une végétation plus dense garantissons une meilleure efficacité. Des arbres, haies, arbustes et buissons retiennent davantage d'eau et de sédiments, évacuent de l'eau via l'évapotranspiration et permettent une meilleure infiltration* dans le sol. Il est recommandé de ne pas y dévier l'eau de ruissellement* d'une surface supérieure à deux hectares.

Aménager le relief du sol pour ralentir le ruissellement au sein du projet

Si la parcelle ou le site est, en tout ou en partie, marqué par une pente égale ou supérieure à 10%, un aménagement du relief pour diminuer la pente ou un dispositif de temporisation des eaux pluviales comme une bande filtrante ou un bassin sec, en rupture de pente, est aménagé. La bande filtrante ou le bassin sec n'intercepte pas les eaux issues d'une surface supérieure à 2 ha.

Schéma de développement communal, schéma d'orientation local, guide communal d'urbanisme : un SDC ou un SOL ouvre l'opportunité d'aménager des espaces verts aptes à intercepter et infiltrer les eaux pluviales. Un GCU peut préciser les aménagements de relief à mettre en œuvre pour gérer les eaux pluviales.

Permis d'urbanisme : le dossier de demande comprend le détail des aménagements de reliefs et espaces verts mis en œuvre pour gérer les eaux pluviales. Ceux-ci sont placés à 2 mètres au moins des limites parcellaires, pour autant que les fonds voisins ne soient pas impactés.

Permis d'urbanisation : le dossier de demande comprend le détail des aménagements de reliefs et espaces verts mis en œuvre pour gérer les eaux pluviales. Ceux-ci peuvent être établis sur les limites parcellaires lorsque cela s'inscrit dans l'aménagement global du projet.

3.4 Compenser

Les mesures compensatoires visent à agir à l'échelle du sous-bassin versant lorsque les mesures à l'échelle du site ou de la parcelle ne sont pas réalisables/suffisantes. Leurs fonctions hydrauliques essentielles sont la collecte et le stockage des eaux pluviales, et leur restitution à débit régulé ou par infiltration* dans le sol.

A la différence des mesures d'atténuation, les mesures de compensation peuvent porter sur des aménagements réalisés en dehors des limites du site ou de la parcelle. Elle ne peuvent par contre être prévues que sur le territoire de la commune dans laquelle est implanté le projet.

Le principe de la compensation hydraulique est d'agir à la source en maîtrisant les flux envoyés vers l'aval, par la mise en œuvre de techniques de stockage des eaux pluviales puis de répartition à débit régulé afin de limiter l'effet du ruissellement*. Il s'agit de compenser les débits issus des surfaces dont l'imperméabilisation est indispensable. La compensation hydraulique se fait par :

- des ouvrages de gestion des eaux pluviales qui compensent l'imperméabilisation des sols ;
- l'utilisation de techniques de rétention* et d'infiltration* des eaux pluviales ;
- la désimperméabilisation ;
- la déconnexion de certaines parties de toiture du réseau d'égouttage (pour le bâti existant).

Les compensations doivent ici s'entendre au sens de charges d'urbanisme et/ou conditions aux permis (articles D.IV 53 et 54 du CoDT), qui consistent en des actes ou travaux imposés au demandeur en vue de compenser l'impact que le projet fait peser sur la collectivité. Elles sont préalablement discutées avec l'autorité compétente.

 **BALISE 13**

Désimperméabiliser des zones imperméables

La désimperméabilisation consiste à éliminer les revêtements de sol imperméables tels que l'asphalte ou le béton, en éliminant les matières étrangères et en restructurant le profil du terrain. Il convient de remplacer ces matériaux par des matériaux perméables (fiche technique 9).

La désimperméabilisation a plusieurs fonctions et utilités. Elle permet de limiter le ruissellement* sur les surfaces imperméabilisées et, par conséquent, la réduction du risque d'inondation. Désimperméabiliser les sols est également utile pour la recharge des nappes d'eau souterraine*. De plus, cette technique compensatoire et paysagère offre un meilleur cadre de vie aux habitants. Elle permet de diminuer l'îlot de chaleur urbain et de préserver la biodiversité.

La désimperméabilisation, en tant que mesure de compensation, se présente le plus souvent en des développements intra-urbains, c'est-à-dire l'aménagement d'espaces verts et de parcs de loisir au sein des espaces urbanisés.

Désimperméabiliser des zones imperméables

Tout projet augmentant significativement l'imperméabilisation et ne permettant pas l'infiltration/rétention sur place s'accompagne de mesures de désimperméabilisation pour une surface au moins équivalente à la surface imperméabilisée par le projet. Les mesures de désimperméabilisation des sols sont à prévoir au sein de la commune dans laquelle est implanté le projet, moyennant accord de l'autorité compétente et du propriétaire de la parcelle concernée, qu'il soit public ou privé. Elles intègrent des mesures d'accompagnement paysagères et environnementales adéquates.

Schéma de développement pluricommunal, communal, schéma d'orientation local : un SDP, un SDC ou un SOL peut identifier des zones à désimperméabiliser, dans un objectif de compensation qui s'inscrit dans la stratégie de zéro artificialisation nette.

 **BALISE 14**

Intégrer des compensations hydrauliques dans le cadre du projet

La compensation hydraulique* consiste à mettre en place des mesures visant à réduire l'impact d'un projet sur la gestion des eaux (le rendre hydrauliquement transparent) en privilégiant des solutions fondées sur la nature à l'aide d'infrastructures vertes*, tout en garantissant un effet positif de restauration écologique. Ces mesures garantissent l'écoulement naturel et/ou les capacités du lit majeur d'un cours d'eau*.

En maintenant ou en augmentant l'espace dévolu à l'eau, les compensations hydrauliques permettent de garantir l'intégrité écologique des espaces où elles sont mises en œuvre. En Wallonie, différentes mesures de compensation écologique sont prévues dans la Loi sur la Conservation de la nature (LCN) et le Code du Développement Territorial (CoDT).

C'est à l'auteur de projet d'assumer la mise en œuvre de la compensation (conception et dimensionnement), mais aussi de penser à son efficacité, son suivi et sa pérennité. Le recours à un bureau d'étude spécialisé est recommandé.

Les compensations hydrauliques* doivent se situer prioritairement *in situ* c'est-à-dire au sein du même site, ou, à défaut, dans une zone à proximité, c'est-à-dire « à l'intérieur d'une unité topographique ou d'une unité de paysage commune » à condition de conserver son rôle. Lorsque ce n'est pas possible, il convient d'envisager la mise en place de la compensation dans une unité topographique ou une unité de paysage différente, mais faisant partie de la même région biogéographique* ou de la même aire de répartition*.

Les mesures de compensation hydraulique peuvent être associées à des actions en faveur du maintien et du renforcement de la biodiversité. Elles consistent en :

- la création d'un bassin de compensation (perméable) d'un volume équivalent au volume soustrait au ruissellement* et/ou au cours d'eau* ;
- la restauration/création de zones humides ;
- la mise en place d'infrastructures vertes* ;
- la préservation/gestion de sites existants dans le cadre d'infrastructures de grande envergure ;
- la création d'une réserve naturelle ;
- la plantation de haies ;
- la suppression d'obstacles dans les cours d'eau*.



Intégrer des compensations hydrauliques dans le cadre du projet

Tout projet renforçant significativement les débits d'eau évacués vers un exutoire naturel et/ou l'égouttage s'accompagne de mesures de compensations hydrauliques. Le demandeur assume la responsabilité de leur mise en œuvre et de leur entretien. Ces compensations intègrent des dispositifs en matière de préservation de la biodiversité, d'amélioration du cadre de vie des habitants et d'intégration paysagère.

Schéma de développement pluricommunal, communal, schéma d'orientation local : un SDP, un SDC ou un SOL peut contenir des informations sur les compensations hydrauliques*, leur modalité de mise en œuvre, leur ampleur et les zones propices à leur réalisation. Lorsque ces documents prévoient la mise en œuvre d'une infrastructure verte* à l'échelle communale ou supra-communale, les compensations hydrauliques* sont conçues de manière à s'intégrer dans celle-ci.

Permis d'urbanisme, permis d'urbanisation : l'octroi d'un permis peut être conditionné à la mise en œuvre de compensations hydrauliques* en cas d'impacts significatifs.

SOUMAGNE

Alt : 195m

© Studio Viganò.
Schéma stratégique pluridisciplinaire du bassin versant de la Vesdre

Le Schéma Stratégique propose un ensemble coordonné de mesures pour renforcer l'infiltration et la rétention d'eau sur les plateaux et les versants de la vallée de la Vesdre, à travers, par exemple, la mise en place de dispositifs d'atténuation du ruissellement (traits mauves), conservation et renforcement du réseau de haies (traits verts), préservation/renforcement des espaces boisés (vert foncé), ou encore des exigences renforcées en matière de dispositifs d'infiltration/rétention dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme.

N604

Soumagne
Olne

N621

4 | Fiches Techniques

4.1 Citerne

Définition

Une citerne est un réservoir fermé destiné au stockage d'eau. Elle récolte les eaux de toiture dans l'objectif d'une réutilisation et/ou d'une temporisation de l'évacuation de l'eau de pluie. Il peut s'agir d'une construction ou d'un dispositif préfabriqué, enterré ou non.

La citerne de récupération retient les pluies de faible intensité en vue d'une réutilisation comme eau non potable pour des usages domestiques. Elle n'est pas conçue pour faire face aux pluies exceptionnelles.

La citerne d'orage a pour objectif de temporiser les pluies exceptionnelles. Elle absorbe également les pluies fréquentes. Il s'agit de deux dispositifs qui présentent des similitudes dans leur conception mais ne répondent pas aux mêmes objectifs.

Les citernes mixtes remplissent, elles, les deux fonctions.



Figure 15. Citerne de récupération.

Principe de Fonctionnement

Les citerne sont alimentées par les eaux pluviales qui tombent sur les toitures et s'écoulent dans les gouttières et/ou les descentes d'eau. Avant d'arriver dans la citerne, il est utile de prévoir un premier filtrage des eaux pour en éliminer les poussières et particules et éviter une sédimentation excessive dans le fond de la citerne.

Pour les citerne de récupération, une pompe envoie ensuite l'eau stockée vers les points de puisage du bâtiment. Pour les citerne d'orage, un dispositif d'évacuation de l'eau vers un exutoire, avec un débit limité, est nécessaire. Il est important de noter que ces dispositifs font partie du contrôle CertIBEAU pour les nouveaux immeubles, contrôle indispensable avant le raccordement de l'immeuble à la distribution publique d'eau de qualité alimentaire.

Une citerne doit également être équipée d'un trop-plein pour faire face aux saturations. Celui-ci doit être pourvu d'un débit suffisant pour affronter une pluie de longue durée ou de fortes pluies survenant à faible intervalle. Idéalement, le trop-plein est dirigé vers un dispositif d'infiltration*.

Typologie

Les citerne de récupération servent à alimenter un bâtiment en eau non potable. Elles ne sont alimentées que par les eaux de toitures qui présentent un risque de pollution* faible. Il reste cependant nécessaire de filtrer l'eau avant de la pomper vers les points d'utilisation du bâtiment.

Les citerne d'orage peuvent recueillir les eaux provenant de toute surface imperméabilisée (toit, voirie, espace de stationnement). Ces eaux ne sont pas propres à la consommation car elles présentent un risque de pollution* accidentel. Si un tel accident survient, la citerne est vidée et nettoyée.

Les citerne mixtes ne peuvent recevoir que des eaux de toiture et non des eaux de ruissellement*. En effet, les eaux non potables à usage domestique sont puisées dans la partie inférieure de la citerne, là où tous les sédiments (et polluants*) vont s'accumuler.

Elles sont munies de deux volumes avec deux évacuations et un trop-plein. Le volume inférieur, pour les pluies fréquentes, alimente le bâtiment. La pompe récupère l'eau au point bas de la citerne. Le premier volume est surmonté d'un second qui sert à stocker les pluies exceptionnelles et en réguler le débit vers un exutoire (débit de fuite). Pour obtenir de faibles débits de fuite, un système de régulation à flotteur devrait être privilégié à un simple ajutage. Enfin, au-dessus du second volume se trouve un trop-plein.

Réalisation et conception

L'eau de pluie qui tombe sur les toitures est collectée par les gouttières et les descentes d'eau. Dans un objectif de réutilisation, il est indiqué de prévoir une première filtration afin de retenir les poussières et les matières en suspension et ainsi éviter qu'elles ne sédimentent dans la citerne.

L'eau dans la citerne est ensuite pompée vers l'habitation ou évacuée vers un exutoire. La citerne peut être utilisée comme un dispositif complémentaire ou comme dispositif unique s'il s'agit d'une citerne mixte ou d'orage.

Une citerne doit être équipée des éléments suivants :

- une amenée d'eau pluviale munie d'un régulateur qui vise à ralentir les flux ;
- un trop-plein d'évacuation ;
- un dispositif de vidange pour le nettoyage ;
- un accès pour l'entretien : couvercle ou trou d'homme selon la taille de la citerne ;
- une jauge ou un détecteur de niveau (facultatif) ;
- un système de pompe si la vidange ne peut être gravitaire.

Pour les citernes de récupération, il convient de prévoir également un dispositif d'appoint en eau de distribution pour compenser l'insuffisance de la citerne en période sèche. Ce dispositif ne peut être connecté directement au réseau de distribution d'eau alimentaire afin d'éviter tout risque de reflux d'eaux impropre à la consommation dans celui-ci.

Deux types de matériaux sont possibles : inertes (béton ou terre cuite), ou synthétiques.

Si un matériau synthétique est choisi, il reste avantageux de placer des blocs de béton en fond de citerne. La question de la purification de l'eau (filtre en amont ou en aval de la citerne) dépend de l'usage qui en sera fait (arrosage, sanitaire, consommation). Les citernes en béton poreux (ou mixte : étanche en dessous, poreux au-dessus) sont également une solution intéressante.

Entretien

L'entretien d'une citerne nécessite que son ouverture soit assez grande et laissée libre de toute végétation pour permettre le passage d'une personne et d'une échelle, pour remédier à un problème ou pour le nettoyage périodique. Celui-ci se fait tous les 5 à 10 ans, en période de sécheresse, à l'aide d'un nettoyeur à haute pression. Le filtre doit quant à lui être nettoyé régulièrement, selon les indications du constructeur et au moins tous les ans.

Implantation

La citerne peut être enterrée ou non. Elle doit cependant être placée dans un endroit frais, à l'abri du rayonnement solaire ; l'enfouissement est donc à privilégier de manière générale même si les caves, jardins, abris de jardins peuvent les accueillir. Le sol doit pouvoir supporter le poids de la citerne pleine tout en restant stable, la citerne enterrée doit également être suffisamment lestée pour résister à vide à la pression hydrostatique.

Une couche de sable peut être placée dessous afin de garantir la stabilité. Il existe une exception pour les parcelles ou sites en zone à risque d'inondation ou sur un axe de ruisseau*, où l'enfouissement est à éviter pour réduire les risques de pollution*.

Implantation

La citerne peut être enterrée ou non. Elle doit cependant être placée dans un endroit frais, à l'abri du rayonnement solaire ; l'enfouissement est donc à privilégier de manière générale même si les caves, jardins, abris de jardins peuvent les accueillir. Le sol doit pouvoir supporter le poids de la citerne pleine tout en restant stable, la citerne enterrée doit également être suffisamment lestée pour résister à vide à la pression hydrostatique.

Une couche de sable peut être placée dessous afin de garantir la stabilité. Il existe une exception pour les parcelles ou sites en zone à risque d'inondation ou sur un axe de ruisseau*, où l'enfouissement est à éviter pour réduire les risques de pollution*.

4.2 Toitures vertes

Aussi appelées **toitures végétalisées**, **toits verts**, **toiture-jardin**, etc., les **toitures vertes** sont des toitures recouvertes d'un substrat (terre, sable, granulats, ...) permettant le développement de la végétation et d'une couche drainante (couche réservoir).

En plus de leur fonction d'isolation et esthétique, ce type de toiture peut dans certains cas constituer une mesure de rétention* pour les volumes d'eaux pluviales ruisselés et permettent de réduire les pointes de débit en provenance du toit via l'évapotranspiration des végétaux.

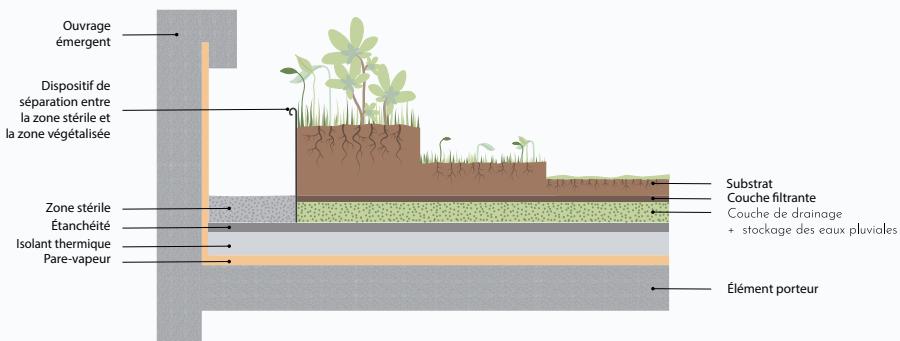


Figure 16. Toiture végétalisée.

Principe de fonctionnement

Chaque couche de la toiture végétalisée a une fonction spécifique. Certains principes sont à respecter dans le cadre de l'aménagement d'une toiture verte :

- la couche drainante permet d'évacuer l'excès d'eau, défavorable au développement du système racinaire. Elle peut être composée d'agrégats de minéraux poreux, d'argile expansée, de matériaux alvéolaires. Cependant, cette couche est facultative pour les toitures ayant une pente inférieure à 5% ;
- la couche filtrante prévient le colmatage entre le substrat et la couche drainante. Elle peut être composée de matériaux non tissés synthétiques en polyester ou polyéthylène ;
- des bacs de rétention* d'eau peuvent être installés au niveau du substrat et de la couche drainante ;
- le substrat composé d'éléments organiques (tourbe, compost, terreau) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée) doit être léger (contrainte de charge) et doit contenir un volume suffisant pour le développement des racines ainsi que la rétention* en eau. Son épaisseur varie selon le type de végétation (extensive : de 4 à 10 cm ; semi-intensive : de 12 à 30 cm ; intensive > 30 cm) ;
- les zones stériles sont conçues sous forme de bande métallique ou bordure préfabriquée en béton ou en brique, avec une largeur minimale de 30 cm, placées en périphérie, permettant de vérifier l'étanchéité autour des émergences et ouvrages annexes ;
- l'élément porteur de type béton, bois et acier dans le cas de toitures vertes extensives et semi-intensives.

La pérennité d'une toiture végétalisée et le choix des végétaux sont liés à la nature du substrat. Pour une gestion des eaux pluviales efficace, la toiture végétalisée peut être associée à un ouvrage d'infiltration*.

Type de toiture végétalisée

En fonction de l'épaisseur du substrat et du type de végétation, on distingue trois types de toitures vertes :

Toiture verte extensive : généralement composée de mousses, de plantes grasses, plantes vivaces, sédums. Ce type de toiture est facile à réaliser. Son degré de pente maximal est de 45°. Ce type de toit n'est accessible que pour l'entretien, qui ne demande que peu d'attention. L'épaisseur du substrat doit être comprise entre 2 et 15 cm.

Toiture verte semi-intensive : composée de végétation de type vivaces, graminées, elle retient plus ou moins 30 % des eaux de pluie sur une année. Contrairement à la toiture extensive, ce type de toit peut être rendu accessible. L'épaisseur du substrat est comprise entre 15 et 25 cm.

Toiture verte intensive : ou jardin suspendu, toiture-jardin ou toiture-terrasse, ces toitures ressemblent très fort à un jardin traditionnel. Du gazon, des arbres et arbustes peuvent être plantés et retiennent environ 50 % des eaux de pluie sur une année. Le toit est accessible, solide (ossature résistante) et la circulation n'y est pas limitée. L'épaisseur du substrat est supérieure à 25 cm. Cette typologie offre une meilleure isolation acoustique et une longue durée de vie pour les membranes d'étanchéité de couverture.

Réalisation, conception

Après une vérification préalable de la résistance mécanique de l'élément porteur et de l'étanchéité, la toiture végétalisée peut être réalisée pour les nouvelles constructions ainsi que pour les constructions existantes, à l'exception des toitures intensives. La hauteur d'eau doit être évaluée pour permettre une bonne régulation tout en assurant la sécurité de la structure (10 cm d'eau maximum).

Ce type de toit est réalisé sur des toitures plates ou légèrement inclinées avec une pente inférieure à 5%. Pour les toits pentus, il est possible d'utiliser des caissons cloisonnant la surface.

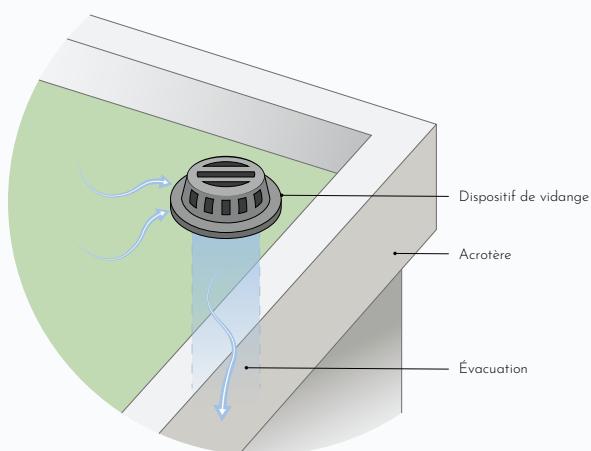


Figure 17. Dispositif de vidange dans une toiture végétalisée.

La vidange se fait via un orifice calibré (débit de fuite) et un trop-plein de sécurité sur la toiture-même. Pour une question de sécurité, aucun équipement électrique (chaufferie, dispositif de ventilation mécanique, capteurs solaires) ne peut y être installé.

Entretien

La toiture végétalisée doit être entretenue au moins deux fois par an : avant l'été pour contrôler les avaloirs, les descentes d'eaux pluviales, après l'automne pour enlever les feuilles mortes, espèces parasites et mousses au niveau du dispositif de régulation.

Un arrosage peut être prévu, ainsi qu'une tonte des végétaux présents dans le cas des végétations intensives et semi-intensives. Un désherbage manuel (sans produits phytosanitaires) des végétaux indésirables doit être effectué pour chaque type de toiture.

4.3 Puits d'infiltration

Un puits d'infiltration (évolution technologique du puits perdant) est un ouvrage compact de plusieurs mètres de profondeur. Il permet l'évacuation du ruissellement* de surface des eaux pluviales ainsi que leur évacuation par infiltration* vers un sous-sol perméable.

Cet ouvrage est choisi dans le cas d'un sol avec une couche imperméable, par exemple de l'argile, mais possédant un sous-sol perméable, par exemple du gravier.

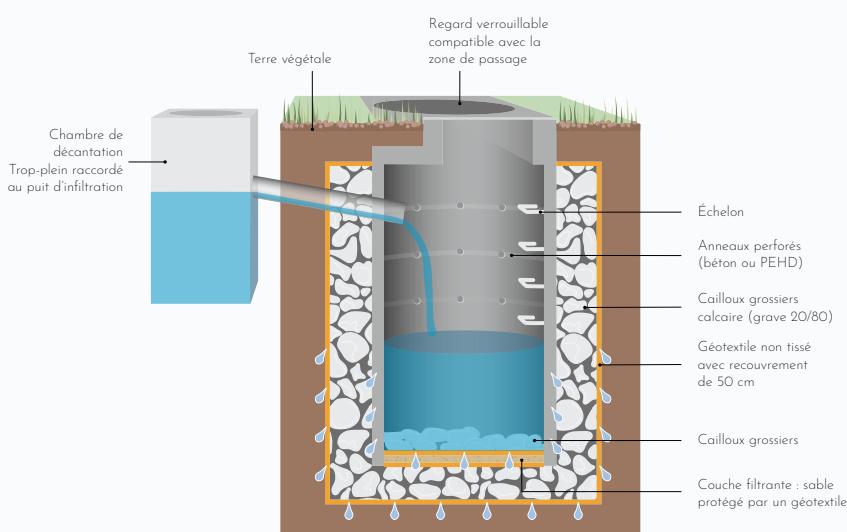


Figure 18. Puits d'infiltration simple.

Les puits d'infiltration sont souvent associés à des techniques de stockage (tranchée drainante, noue et fossé, bassin de rétention, citernes) pour assurer l'infiltration* de leur débit de fuite ou de trop-plein.

Principe de fonctionnement

L'eau de pluie est collectée par des canalisations ou rigoles dans une chambre de décantation en amont du puits.

L'évacuation se fait par infiltration* au fond du puits et/ou au besoin dans un exutoire défini via un trop-plein. L'infiltration* peut se faire également via les parois latérales, recouvertes d'un géotextile afin d'empêcher la migration des particules fines.

Souvent, le puits est comblé de matériaux poreux afin de filtrer les polluants* potentiels.

Types de puits d'infiltration

Il existe trois types de puits d'infiltration : le puits comblé, le puits creux et le puits d'injection. Ils sont proscrits dans les zones de prévention de captage*.

Puits d'infiltration classique (puits creux) : la cavité de stockage est vide. Le puits est recouvert d'un regard de visite en fonte lourd, verrouillé (pour une question de sécurité), compatible avec l'usage de la surface (piétons, voitures). L'accès au fond du puits se fait par des échelons fixés sur les parois intérieures. Un ou des dispositifs précèdent le puits afin de protéger le sous-sol et la nappe de la pollution*. Ces dispositifs peuvent être des décanteurs, déshuileurs et/ou puisards de décantation avec raccordement siphoïde. Au fond du puits, il y a une couche filtrante constituée de sable de rivière* et de cailloux grossiers recouverts d'un géotextile afin d'éviter le colmatage.

Puits d'infiltration intégrée (puits comblé) : ici, la cavité de stockage est remplie d'un matériau très poreux, entouré d'un géotextile pour éviter la migration des éléments les plus fins. Ce matériau, gravier de grosse granulométrie par exemple, assure la tenue des parois. Ce type de puits est placé au point bas d'une surface imperméabilisée pour collecter les eaux de ruissellement par le biais d'un revêtement poreux placé en surface avant de les infiltrer dans la structure de remplissage et ensuite vers le sol. En surface de ce puits, il est possible de planter des plantes semi-aquatiques (roseaux, iris) pour épurer les eaux de ruissellement potentiellement polluées.

Puits d'injection (puits perdant) : ce puits est semblable au puits d'infiltration classique, cependant, le fond du puits d'injection baigne directement dans la nappe, au moins durant la période des hautes eaux, au printemps. L'infiltration* est inexistante. La mise en place de ce type de puits est à proscrire dans les zones à risque de pollution*.

Réalisation, conception et implantation

Le puits d'infiltration est composé d'un tube percé sur toute sa hauteur, ancré au niveau du substrat molassique* (roche sédimentaire). La profondeur est déterminée au préalable, lors de l'étude de sol.

Pour stabiliser le dispositif et faciliter l'évacuation de l'eau, un granulat* roulé 20/40 enrobe la buse de 1 mètre de diamètre sur une épaisseur de 20 cm. L'arrivée d'eau est munie d'un dégrilleur* afin de retenir les matières et déchets volumineux.

Il est important de tenir compte des aspects ci-dessous lors de la conception d'un puits d'infiltration :

- filtrer les eaux de ruissellement potentiellement chargées de particules fines (sables, ...) ;
- éviter la proximité d'arbres de dimension importante (leur système racinaire risque d'endommager le puits) ;
- la nappe doit être à une profondeur suffisante (niveau de fluctuation le plus élevé à minimum 1m sous le niveau inférieur à l'infiltration*) ;
- installer le puits dans la partie basse du terrain et à une distance des habitations au moins égale à sa profondeur ;
- construire le puits à la fin des travaux pour éviter le colmatage des particules fines produites par le chantier ;

- ne pas planter de puits sur des surfaces polluées (parking, parking poids lourds, station d'essence, certaines zones agricoles, aire de stockage de produits chimiques, ...).
- ne pas planter de puits en zone karstique (risque d'effondrements, transferts de pollution* à travers les fissures) ;
- ne pas planter de puits dans un terrain gypseux* (risque de dissolution) ;
- pour sa pérennité, il est souhaitable de mettre en place un regard de décantation en amont ;
- ne pas planter en zone de prévention de captage* ;
- consulter des instances d'avis (SPW-ARNE) au préalable.

Entretien

Le puits doit rester facilement accessible pour un contrôle périodique et un entretien régulier du regard de décantation, pour éviter un colmatage précoce. L'entretien du puits nécessite de :

- nettoyer le puits et curer le fond deux fois par an (après la chute des feuilles) ;
- renouveler la couche filtrante (sable, gravier) dès qu'il reste de l'eau dans le puisard 48 heures après un évènement pluvieux ;
- nettoyer les éléments de prétraitement : filtres, dégrillage, regard de décantation chaque année ;
- évacuer les dépôts de boues de décantation tous les 5 à 10 ans environ, lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention. L'évacuation peut se faire vers un dispositif de traitement pour une filière de valorisation ou, suivant leur composition, vers un dépôt définitif.

4.4 Noues

Une **noue** est une dépression assimilée à un léger modelage du terrain servant au recueil, à la rétention, à l'écoulement, à l'évacuation et/ou à l'infiltration* des eaux pluviales. Cet ouvrage peut être apparenté à un fossé perméable, large, peu profond et dont les rives sont en pente douce. Les pentes des talus sont souvent inférieures à 30% du fait de la faible hauteur d'eau, mais plus généralement inférieures à 20-25%. La noue est, le plus souvent, aménagée en espace vert.



Figure 19. Noue d'infiltration* simple.

Principe de fonctionnement

- L'eau de pluie est collectée, soit par l'intermédiaire de canalisations ou rigoles (eaux de toiture et de chaussée), soit directement après ruissellement* sur les surfaces adjacentes.
- Les eaux pluviales sont évacuées vers un exutoire qu'il soit naturel (infiltration* dans le sol et évaporation) ou artificiel (réseau, puits ou bassin de rétention).

Types de noues

Il existe plusieurs types de noues en fonction des conditions d'infiltration* dans le sol. En général, la noue est à fond engazonné (ce qui nécessite moins d'entretien). Ses berges* peuvent prendre plusieurs allures : talus engazonné, muret maçonné à la verticale, etc.

Noue infiltrante : on privilégiera l'évacuation par infiltration* lorsque la nature du sol est favorable par rapport à l'évacuation vers un exutoire à débit régulé.

Noue drainante : la noue peut intervenir dans le stockage avec évacuation de l'eau à débit régulé lorsque le sol n'est pas suffisamment infiltrant*, c'est-à-dire qu'il possède une capacité d'infiltration* $< 1 \text{ mm/h}$ ou lorsque l'infiltration* est déconseillée pour des raisons environnementales (risque de pollution* du sol ou de la nappe par exemple). L'eau à débit régulé est évacuée :

- grâce à une évacuation en surface située au point bas de la noue. L'évacuation se fait par une cunette* au fond de la noue ;
- grâce à un système de drain(s) réalisé(s) sous la noue.

L'imperméabilité du fond de la noue peut être naturelle ou artificielle grâce à un film imperméable (géo-membrane*). Il est déconseillé de planter des bambous sur le film, au risque de perforez ce dernier par les racines (système racinaire de rhizomes* traçants). L'imperméabilisation peut aussi être réalisée, si le sol n'est pas suffisamment étanche, par la mise en œuvre d'une couche d'argile (ou de terre argileuse) compactée sur 20 à 30 cm. Le risque de colmatage de l'orifice d'évacuation de la noue drainante est minime, et ce grâce à la filtration des matières en suspension et autres éléments, par le sol lui-même.

Noue mixte : Cette méthode est utilisée lorsque la perméabilité du sol est moyenne (capacité d'infiltration* entre 1 et 20 mm/h). L'évacuation des eaux se fait par une lente infiltration* dans le sol (faible surface d'infiltration*) et par évacuation à débit régulé qui permettra une vidange complète de l'ouvrage en un temps raisonnable.

Réalisation et conception

La réalisation de ces ouvrages se fait avec l'aide d'engins mécaniques : après décapage de la terre végétale de surface, un profilage du fossé selon sa vocation définitive est élaboré.

Afin de concevoir une noue, il convient de :

- prévoir, avant la mise en service, un engazonnement avec une bonne épaisseur de sol de bonne qualité (20 cm) ;
- s'assurer que la pente des surfaces de récolte des eaux de ruissellement soit correctement dirigée vers la noue ;
- concevoir la noue avec une cunette* ou un enrochement au point bas si nécessaire, pour éviter la stagnation des eaux ;
- prévoir des plantations permettant l'infiltration* de l'eau grâce à leurs racines et qui joueront également un rôle dans la régulation de l'eau par évapotranspiration. Il est préférable de favoriser des espèces adaptées aux milieux humides ;
- anticiper le risque de chute par des garde-corps, de la végétation, une bonne visibilité ou un recul suffisant par rapport aux accès, chemins, trottoirs et voiries.

Entretien

L'entretien d'une noue est à réaliser de manière régulière et consiste à :

- enlever les embâcles (branches d'arbre, amas de terre, de sable, de graviers, de galets, etc.) qui risquent de colmater la surface d'infiltration* ;
- faucher les rives engazonnées ;
- arroser les végétaux lors des sécheresses ;
- curer régulièrement les orifices d'arrivée et d'évacuation à débit régulé ;
- curer la noue en évacuant les dépôts de boues de décantation pour la ramener à son état initial et restaurer, afin de ne pas le modifier, le volume de rétention.

Dans le cas d'une noue, le curage se fait tous les 5 à 10 ans environ en raison de la profondeur de l'ouvrage et de sa submersion.

Implantation

Les dispositifs de type noue sont implantés à un minimum de 2 mètres des bâtiments et des parcelles adjacentes. La pente maximale du dispositif est de l'ordre de 2 cm/m. Il est déconseillé d'implanter ce type de dispositifs dans le sens de la pente dans des terrains présentant une déclivité de plus de 10 cm/m.

4.5 Fossés à redents

Les fossés à redents sont une variante du fossé classique, constitués de petites buttes transversales en blocs de pierre (de 10 à 30 cm voir plus selon le débit.), en béton ou en bois (redents).

Ces redents, en créant une succession de compartiments permettant un débit de fuite d'un compartiment à l'autre, freinent ainsi les transferts et une partie de l'eau peut s'y accumuler et s'infiltrer. Le seuil des redents est inférieur aux berges* du fossé.

Pour résister à la pression des eaux, ils doivent être stabilisés par des plantes. Plus la pente est forte, plus les redents doivent être rapprochés.

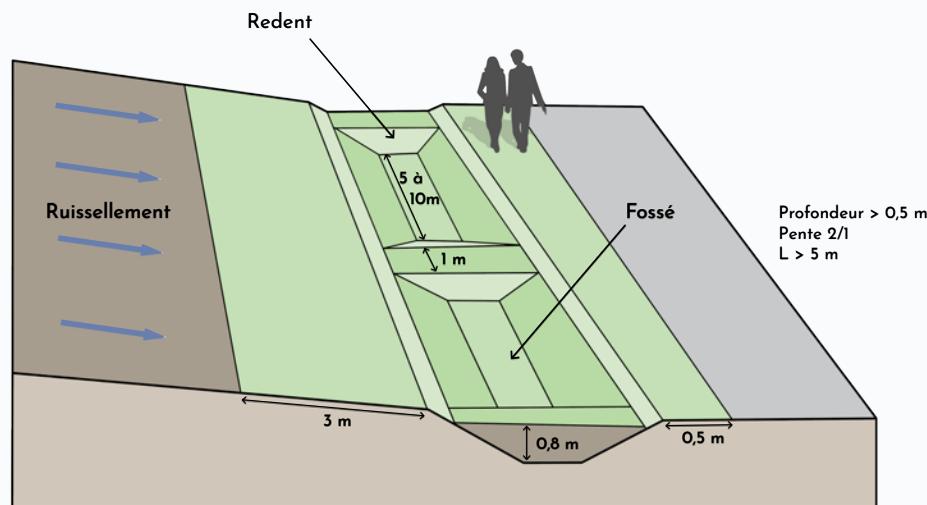


Figure 20. Fossé à redents.

Principe de fonctionnement

- L'eau de pluie est collectée, soit par l'intermédiaire de canalisations ou rigoles (eaux de toiture et de chaussée), soit directement après ruissellement* sur les surfaces adjacentes.
- Les eaux pluviales sont évacuées vers un exutoire qu'il soit naturel (infiltration* dans le sol et évaporation) ou artificiel (réseau, puits ou bassin de rétention).

Conception et réalisation

L'aménagement d'un fossé nécessite un profilage et des opérations de terrassement du sol. Les fossés à redents sont utilisés pour des fossés de plus de 60 cm de profondeur uniquement, et pour des écoulements à fort débit. Leur pente varie entre 3 et 10 %. Afin d'assurer une bonne stabilité des berges*, leur pente ne doit pas excéder 20 à 30°.

L'espacement entre chaque redent doit être adapté à la pente du fossé : plus la pente est forte plus les redents doivent être rapprochés. Le centre du redent doit être au même niveau que le pied du redent précédent (principe de l'escalier).

Le centre du redent doit être abaissé d'un minimum de 15 cm par rapport aux points hauts de ses berges* afin de concentrer l'écoulement et d'éviter l'érosion des talus du fossé. Le niveau de ce centre ne doit pas dépasser la ligne d'infrastructure (généralement la moitié de la profondeur du fossé).

Une végétation basse, herbacée, résistante à l'eau et à l'arrachement est utilisée pour la végétalisation du dispositif. Des végétaux dont le système racinaire permet une stabilisation du sol (pivotants, fasciculés ou charnus) peuvent aussi être choisis. En effet ce type de végétation nécessite moins d'entretien et évite les risques de formation d'embâcles ou d'encombrement du dispositif.

Entretien

L'amonct des redents doit être régulièrement nettoyé, avant que l'accumulation des sédiments n'atteigne la mi-hauteur de la structure.

L'entretien consiste en un à deux fauchages par an et, si nécessaire, un curage des parties envasées selon la technique du tiers inférieur, qui consiste à curer seulement le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé et à préserver la végétation des talus.

Il est préférable de programmer l'entretien durant les périodes présentant le moins de risques de transferts vers la ressource, c'est-à-dire entre fin mars et début juillet. C'est aussi une période où la majorité des espèces animales et végétales ont accompli leur cycle de reproduction.

Implantation

Ils sont implantés perpendiculairement à l'axe d'écoulement dans une perspective de maîtrise des flux d'eau et de contaminants. Pour des raisons de sécurité, il convient de respecter une distance de 5 à 10 mètres par rapport aux habitations.

4.6 Bassins Secs

Le bassin sec est un ouvrage de stockage à l'air libre des eaux pluviales, évacuées par évaporation et infiltration* la plupart du temps, bien que le rejet vers un exutoire soit possible. Les eaux y parviennent par ruissellement*, via une rigole ou un conduit. Il doit donc être situé à un point bas. Ses berge*s sont généralement en pente douce (pour faciliter l'entretien et pour réduire la pression sur les berge*s et les risques d'érosion) mais pas obligatoirement, pour autant qu'elles soient renforcées.

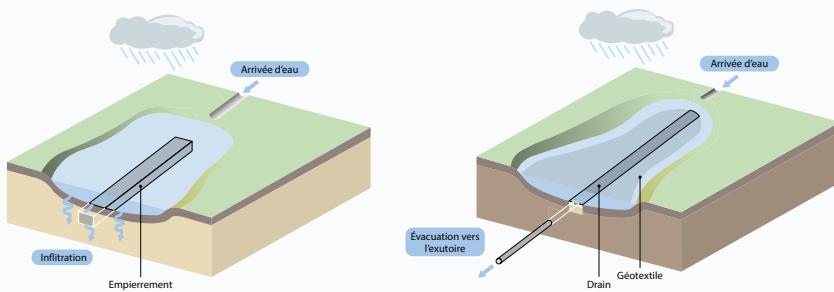


Figure 21. Exemples de bassins secs

Principe de Fonctionnement

L'eau est collectée via des canalisations enterrées ou en surface, en provenance de surfaces imperméables, toitures ou surfaces perméables adjacentes. Le bassin sec sert à tamponner et stocker un épisode de pluie exceptionnel (décennal, centennal). Comme son nom l'indique, il a vocation à être vide le reste du temps.

L'eau est évacuée du bassin par infiltration*, évaporation, évapotranspiration et/ou vers un exutoire (réseau, cours d'eau*). La plupart des bassins secs servent à l'infiltration* mais il est possible que toute l'eau ne puisse être infiltrée ; un exutoire à débit régulé est alors nécessaire.

Le bassin sec est souvent la dernière mesure d'une succession de dispositifs de gestion des eaux pluviales : revêtements perméables, citerne, noues, etc.

Typologie

Il existe plusieurs types de bassins secs, selon le mode d'évacuation de l'eau :

Bassin sec infiltrant : lorsque l'évaluation démontre une infiltrabilité du sol suffisante, il faut privilégier l'infiltration* pour le bassin sec. Le sol perméable doit être de préférence végétalisé : pelouse, plantes, arbres ou arbustes, prairie. L'objectif est d'éviter la formation de flaques ou autres petites masses d'eau stagnante. Le bassin se trouve au bas de berge*s en pentes douces ; dans la majorité des cas, il y a un point bas vers lequel convergent les pentes. En ce point bas, un enrochement peut assurer une meilleure infiltration*.

Bassin sec de rétention : lorsque l'infiltration* n'est pas possible, le bassin sec peut servir de dispositif de temporisation et de stockage s'il est muni d'un dispositif d'évacuation à débit régulé. Ce dispositif d'évacuation prend soit la forme d'une évacuation au point bas du bassin via un petit canal, enterré ou non, soit la forme de drains placés sous le bassin, faisant de lui un bassin semi-infiltrant.

Si l'infiltration* n'est pas choisie par manque d'infiltrabilité mais par incompatibilité légale ou technique, le sol doit être imperméabilisé. Cela se fait avec une géomembrane, qu'il faut éviter de percer en choisissant bien la végétation (éviter les systèmes racinaires de rhizomes traçants). Une couche d'argile compactée de 20 à 30 cm peut également

imperméabiliser. Si le sol est pollué (ou à risque), il convient de prendre contact avec l'autorité compétente afin de choisir l'option adéquate.

Bassin mixte : si l'infiltrabilité est intermédiaire (entre 1 et 20mm/h), le bassin mixte est une option intéressante. L'idée est que l'essentiel des pluies est infiltré mais pour les événements exceptionnels, un système de drain ou une évacuation à débit régulé est aménagé.

Conception et réalisation

Pour l'infiltration*, le sol peut être engazonné, planté ou revêtu avec un revêtement perméable comme des dalles alvéolées ou des pavés drainants. Le sol doit être infiltrable et d'une épaisseur minimale de 20cm. Si le bassin sec accueille une fonction de loisir (aire de jeu, terrain de sport), un renforcement du sol doit être envisagé.

Un géotextile peut être placé en-dessous pour éviter l'infiltration* de fines. Pour assurer la filtration de l'eau, des plantes semi aquatiques comme les massettes, roseaux, iris sont particulièrement propices. Elles sont adaptées aux périodes sèches comme humides, participent à l'épuration*, ont des systèmes racinaires qui favorisent l'infiltration* mais ne menacent pas un éventuel géotextile ou géomembrane.

Il importe que les pentes du bassin soient douces afin de permettre l'entretien (passage de tondeuses par exemple). Tous les points du bassin doivent être accessibles. Selon les risques de pollution*, un dispositif de filtrage des hydrocarbures peut être nécessaire.

Le cheminement de l'eau doit également faire l'objet d'une attention particulière. Une rigole ou canalisation pour amener l'eau peut diminuer les risques d'érosion. Des grilles aux points d'entrée et de sortie permettent de piéger les éventuels débris, feuilles mortes et ainsi diminuer le risque de colmatage en facilitant l'entretien.

Entretien

L'entretien d'un bassin sec correspond à l'entretien d'un espace vert si le bassin est engazonné ou planté, ou simplement au balayage et curage dans le cas d'un bassin sec revêtu. Il est utile de prévoir l'accès d'engins pour l'entretien des bassins secs, via des pentes douces et/ou des rampes. Pour les bassins infiltrants, ces engins ne doivent pas être trop lourds au risque de colmater le sol et donc de diminuer sa perméabilité.

Le bassin sec peut permettre le développement de la biodiversité. Pour ce faire, faucher 2 fois par an plutôt que tondre régulièrement s'avère être avantageux écologiquement comme économiquement. L'entretien (tonte ou fauchage) dépend bien sûr de l'usage du bassin (un terrain de sport nécessite une tonte). Les autres étapes de l'entretien sont :

- arrosage lors des sécheresses ;
- ramassage des éventuels feuilles et détritus ;
- évacuation des dépôts de boues de décantation lorsqu'ils menacent la fonction du bassin.

Implantation

Le bassin sec, malgré une emprise au sol conséquente, peut s'implanter dans beaucoup de milieux puisqu'il accueille, l'essentiel du temps, une autre fonction. Il convient aux terrains en légère pente, comme dispositif unique ou successif à des ouvrages de pré-traitement. Pour les sols argileux peu infiltrables, une certaine distance aux bâtiments est à prévoir (minimum 5 mètres).

4.7 Bassins en eau

Un bassin en eau est une masse d'eau de taille variable qui intervient comme dispositif de rétention, stockage ou, dans une moindre mesure, infiltration*. Elle est permanente et suppose donc une quantité minimale d'eau constante, apte à accueillir une certaine biodiversité. Elle est alimentée par les eaux de pluie et de ruissellement. Les bassins en eau désignent autant les petites mares que les lacs. La présence d'un écosystème rend le bassin en eau sensible à la qualité des eaux qui l'alimentent.

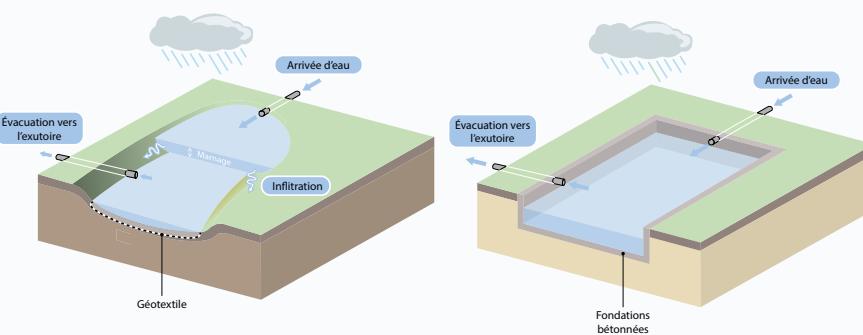


Figure 22. Exemples de bassins en eau

Principe de Fonctionnement

L'eau est collectée via des canalisations enterrées ou en surface, en provenance de surfaces imperméables, toitures ou surfaces perméables adjacentes. Le bassin sec sert à tamponner et stocker un épisode de pluie exceptionnel (décennal, centennal). Comme son nom l'indique, il a vocation à être vide le reste du temps. L'eau est collectée via des canalisations enterrées ou en surface, en provenance de surfaces imperméables, toitures, ou surfaces perméables adjacentes. Le bassin en eau étale et stocke les épisodes pluvieux exceptionnels, dans la limite de son marnage (différence entre les plus hautes et les plus basses eaux). Il doit cependant toujours contenir une lame d'eau.

L'eau est évacuée du bassin par infiltration*, évaporation, évapotranspiration et/ou vers un exutoire (réseau, cours d'eau*). Comme le fond du bassin en eau est imperméable (pour maintenir une certaine quantité d'eau), l'infiltration* se fait par les berges* perméables. Leur capacité d'infiltration* est limitée ; prévoir un exutoire est donc, la plupart du temps, inévitable.

Typologie

Le bassin en eau se distingue du bassin sec par le fait qu'il contient toujours de l'eau.

Bassin infiltrant : si le sol à une infiltrabilité suffisante, et si la réglementation le permet (nappe d'eau souterraine* suffisamment profonde, risque de pollution* faible), la fonction d'infiltration* peut être assumée en partie par le bassin en eau. Dans l'optique de conserver une quantité minimale d'eau, l'infiltration* se fait, en règle générale, par les berges*. Il est conseillé de placer un géotextile en fond afin de filtrer l'eau.

Bassin de rétention : le bassin n'est utilisé que comme moyen de stockage des eaux pluviales. Un marnage important est nécessaire. Le fond ainsi que les berges* doivent être imperméables. L'imperméabilisation du sol peut se faire via une géomembrane ou une couche d'argile ou terre argileuse compactée, d'une épaisseur de 20 à 30cm. Un exutoire peut être prévu si le marnage n'est pas suffisant pour absorber les pluies exceptionnelles.

Bassin mixte : il est possible de prévoir à la fois une infiltration* par les berges* et une évacuation vers un exutoire ; par exemple dans le cas d'une importante quantité d'eau à destination du bassin et/ ou un marnage faible.

Conception et réalisation

L'aménagement d'un bassin en eau comprend quelques principes à respecter :

- s'assurer qu'il soit possible de faire le tour du bassin et d'avoir accès aux berges*, pour leur entretien ;
- les berges* doivent être de préférence en pente douce et orientées vers le bassin ;
- un marnage minimum est nécessaire : un seuil de 30 cm entre les plus basses eaux et le sommet du bassin est à respecter ;
- si un conduit ou une voie artificielle amène l'eau vers le bassin, un grillage pour en filtrer les éventuels débris est à prévoir. Si les eaux présentent un risque de pollution*, un dispositif de prétraitement, comme une bande filtrante, doit être considéré ;
- installer de la végétation aux abords du bassin peut assurer un filtrage de l'eau, une meilleure infiltration*, un ombrage sur le bassin susceptible de ralentir le développement d'espèces aquatiques invasives. Il s'agit d'une option à considérer. Un entretien de cette végétation sera tout de même nécessaire. Une attention au système racinaire doit être portée : si le fond du bassin est imperméabilisé avec une géomembrane, certains végétaux seront proscrits pour la protéger ;
- prévoir un système de protection si nécessaire pour éviter des chutes.

Entretien

L'entretien d'un bassin en eau est relativement simple. Il faut veiller à ce qu'il reste à un point d'équilibre pour qu'aucune espèce ne compromette sa fonction (rétention, stockage, infiltration*). Pour ce faire, il faut :

- ramasser régulièrement les flottants, évacuer les végétaux morts ;
- entretenir les berges* ;
- contrôler la masse de végétation, faucher, tondre, etc. ;
- contrôler la gestion de l'oxygénéation de l'eau afin de prévenir l'eutrophisation du bassin ;
- contrôler la prolifération des espèces animales et végétales invasives (moustiques, roseaux, rats) ;
- contrôler régulièrement la qualité de l'eau qui y est acheminée (pollution*, débris, produits chimiques) ;
- vider le bassin tous les dix ans environ pour entretenir les ouvrages habituellement noyés, pour éventuellement curer le fond du bassin (avec évacuation des dépôts de boues de décantation) et pour renouveler l'eau ;
- curer régulièrement les points d'entrée et de sortie d'eau (grilles, canalisations, noues). Si le bassin a un autre usage que la gestion des eaux pluviales, son entretien sera plus régulier et sa pérennité assurée.

Implantation

La possibilité d'implanter un bassin en eau dépend avant tout du contexte et de l'environnement local. Une certaine quantité d'eau est nécessaire pour son remplissage. Un éventuel manquement en points d'eaux dans les alentours est susceptible de rendre le bassin avantageux. Il est important qu'il puisse être installé à une certaine distance des habitations, remblais, de même que le cheminement d'eau qui l'alimente afin d'éviter tout risque en cas de crue.

Une certaine disponibilité foncière est nécessaire pour l'aménagement. Afin de la rentabiliser, un usage de loisir (activités aquatiques, pêche, aire de promenade) est indiqué. L'implantation est donc fonction des risques (géologiques, environnementaux, noyades), des moyens (entretiens, couts de mise en œuvre) et du cadre (paysage, topographie). Un bassin présente de nombreux avantages environnementaux (qualité de l'air, biodiversité, importante quantité d'eau gérée) mais nécessite un certain investissement et cout d'entretien.

4.8 Tranchées drainantes et infiltrantes

Une tranchée est un dispositif linéaire constitué de matériaux poreux comme des graves, pierres, billes d'argile, dont la fonction est de drainer les eaux pluviales. Les eaux sont infiltrées ou évacuées vers un exutoire selon le type de tranchée. Les tranchées sont des dispositifs superficiels dont la profondeur n'excède pas deux mètres. Elles sont le plus souvent recouvertes par un sol (pelouse, béton, pavés, culture) de 20 à 30cm d'épaisseur. Un drain, prenant la forme d'un tuyau en PVC ou en caoutchouc par exemple, évacue et/ou infiltre l'eau. L'endroit où est placé le drain dans la tranchée (en fond, au milieu ou dans la partie supérieure) dépend de sa fonction

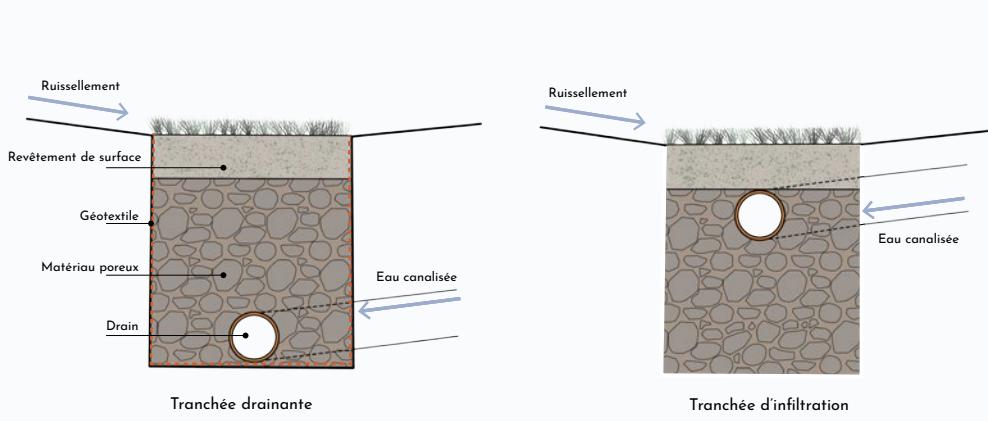


Figure 23. Schéma en coupe d'une tranchée drainante et d'une tranchée infiltrante.

Principe de Fonctionnement

L'eau arrive dans la tranchée soit par ruissellement* direct depuis les toitures et les voiries, soit par déversement du réseau pluvial. Les dispositifs adaptés pour assurer l'acheminement en eau sont :

- bouches à grilles ou d'injection ;
- avaloirs ;
- dalles ;
- canalisations ;
- caniveaux ;
- système de dégrillage, pièges à flottants, pièges à particules fines (selon les risques de pollution*) ;
- regards de répartition ;
- descentes d'eau et gouttières ;
- noues.

Le cas le plus fréquent est le raccordement des descentes d'eau ou des gouttières au drain. Celui-ci est enterré dans la tranchée, qui présente une porosité importante grâce à ses matériaux (pierres, graviers). Il est percé dans sa partie supérieure de manière à infiltrer l'eau.

Si la fonction de la tranchée est d'infilttrer, alors le drain sera placé en haut de la tranchée. Des ouvertures dans la partie inférieure du drain sont faites à distance régulière (50cm par exemple) permettant à l'eau drainée d'être exfiltrée uniformément du drain et de s'infilttrer dans le sol.

Si sa fonction est d'évacuer, le drain peut être placé en fond de tranchée et il évacue alors les eaux vers un exutoire à débit régulé. Pour que le drain remplisse sa fonction, il est important qu'il soit en légère pente vers l'exutoire.

Les tranchées peuvent être aménagées sous différents types d'aménités : espaces verts, cheminements piétons, trottoirs, parkings.

Typologie

Il existe deux principaux types de tranchées :

Drainantes : elles remplissent un rôle d'évacuation via un drain menant à un exutoire à débit régulé.

Infiltrantes : elles sont pourvues d'un système d'infiltration* directe dans le sol, comme des ouvertures régulières dans le fond du drain. Elles peuvent cependant cumuler une fonction d'évacuation, où l'excédent d'eau acheminé par le drain est dirigé vers un exutoire à débit régulé, et une fonction d'infiltration*.

Conception et réalisation

Il est conseillé de placer une couche de sable ou de graviers fins sous le premier revêtement de surface pour assurer un premier filtrage de l'eau.

La tranchée peut être composée de pierres (roulé, concassé, galet). Leur porosité doit être de minimum 30%. Il peut être fait usage de matériaux synthétiques comme des matériaux alvéolaires ou des structures préfabriquées.

La plupart des drains sont en PVC. Leur diamètre doit être de minimum 10cm, mais la valeur idéale se situe à 30cm ; elle évite davantage de risques de colmatage. Le diamètre doit être plus important s'il s'agit d'un espace public, a fortiori en bordure de voirie. Si la pente est trop importante, des cloisons ou clapets peuvent être placés dans le drain afin de réduire la vitesse d'écoulement et assurer une meilleure efficacité.

Si la tranchée est uniquement drainante, il convient de placer un géotextile sous le drain pour éviter que l'eau ne s'infiltre. Si elle est infiltrante, une géomembrane en fond d'ouvrage permettra d'infilttrer l'eau tout en filtrant les fines particules.

L'exutoire peut être composé d'un regard permettant l'entretien, d'un système de drainage des eaux par caniveau, cunette* ou drain d'évacuation. Une surverse de sécurité, un clapet ou orifice de régulation peuvent diminuer le débit pour rendre l'ouvrage compatible avec les caractéristiques du sol.

Il importe que le fond de la tranchée soit horizontal afin que l'eau se diffuse dans toute la structure. Il convient également de veiller à ce qu'aucun système racinaire ne vienne compromettre son fonctionnement ; éviter les plantations d'arbres et arbustes aux alentours est une précaution importante. S'écartier des constructions de 3 mètres réduit les risques pour les constructions comme pour la tranchée.

Entretien

Les tranchées requièrent assez peu d'entretien. Il peut arriver qu'elles se colmatent. Il faut alors remplacer en partie le matériau poreux, la plupart du temps ses couches supérieures, plus exposées à l'humidité et au tassement.

Si la tranchée est composée de matériaux organiques (copeaux de bois, paille), leur biodégradation peut rendre nécessaire le remplacement d'une partie des matériaux. Les matériaux inertes comme les pierres sont moins vulnérables et nécessitent moins de remplacement. Le matériau de surface peut lui aussi nécessiter un remplacement. Hormis le cas de la paille, il convient de préciser que ces remplacements ne doivent être effectués que tous les 5 ou 10 ans.

Les sorties de drain et les entrées d'eau doivent faire l'objet d'un entretien régulier pour éviter qu'elles ne se bouchent. Le retrait des feuilles, pierres, débris des grilles, cunettes*, clapets suffit généralement. De même, le revêtement de surface doit lui aussi être nettoyé pour éviter qu'il n'obstrue les regards.

Implantation

La tranchée peut être mise en œuvre sur un terrain plat, ou dans une rupture de pente. Si la pente est trop raide, un nivellement du terrain est à prévoir afin de réduire la vitesse d'écoulement faute de quoi la tranchée perd son utilité. Sa capacité d'infiltration* est en effet assez faible, un risque d'érosion apparaît donc lorsque la pente est importante.

La tranchée est utile lorsqu'elle se trouve au point bas du terrain. Afin de savoir si une tranchée infiltrante est plus appropriée qu'une tranchée drainante, il convient d'évaluer si, en fonction de la quantité d'eau pluviale (superficie de la toiture, pente du toit) et les caractéristiques du sol (perméabilité) les eaux de pluie et de ruissellement (issues de la parcelle ou du site) générées par deux épisodes pluvieux décennaux se succédant en 24h peuvent être infiltrées.

Les tranchées sont un dispositif efficace, avec une faible emprise foncière, une bonne intégration paysagère et un risque de pollution* faible. Leur coût d'entretien est faible, de même que leur cout d'installation si le sol n'est pas trop encombré (argile, roches devant être enlevées, etc.).

4.9 Revêtements perméables

Un revêtement perméable désigne tout revêtement de sol laissant s'infiltrer une partie des eaux. Ces revêtements sont constitués de matériaux formant une couche poreuse par leur structure propre, ou bien par leur mode d'assemblage.

Ce dispositif constitue une solution alternative aux revêtements traditionnels (enrobé, béton) afin de limiter l'imperméabilisation du sol. Utilisé pour différents usages extérieurs (terrasse, parking, piste cyclable, entrée de garage, allée de jardin, etc.), il s'agit d'une solution multifonctionnelle qui contribue à diversifier le paysage urbain, réduire les îlots de chaleur en zone urbaine, à développer des micro-organismes, plantes, mousses et invertébrés, et qui s'intègre au paysage suivant le lieu dans lequel il s'inscrit.

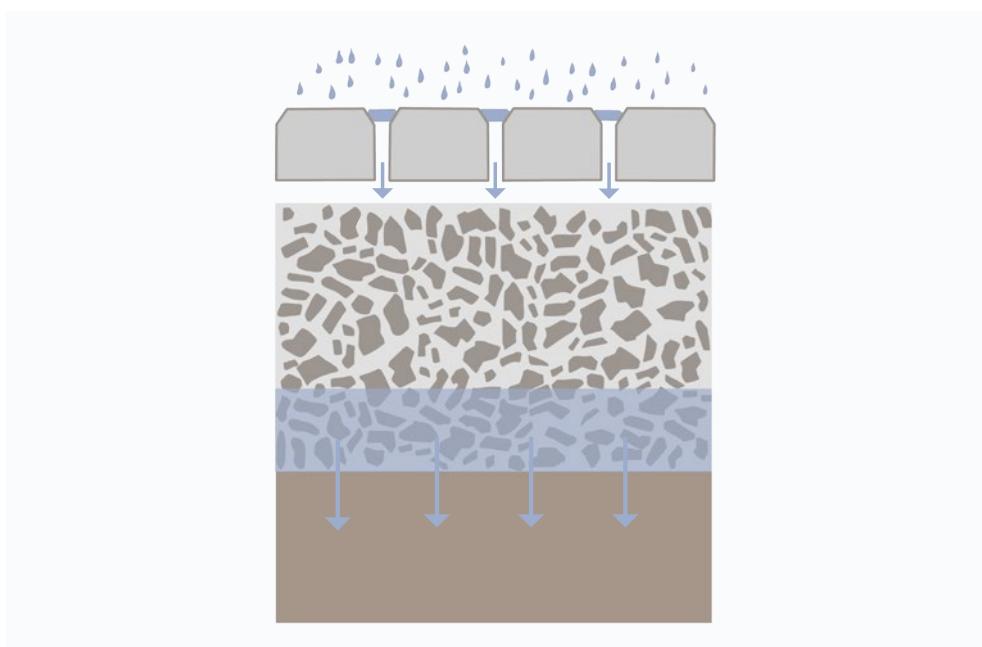


Figure 24. Revêtement perméable.

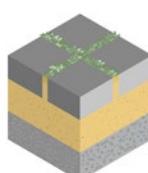
Principe de fonctionnement

Le premier rôle d'un revêtement perméable est sa capacité d'infiltration*, de rétention* et de stockage des eaux pluviales.

L'eau est stockée dans la structure, dans la partie inférieure (sous-fondation) pour limiter l'impact sur la portance générale de la fondation, puis est redistribuée progressivement vers la nappe. Si le revêtement est trop peu perméable, l'eau sera évacuée via un drain installé dans la sous-fondation.

Type de revêtements perméables

Il existe une grande variété de revêtements perméables. Ils sont choisis en fonction de leur usage (voirie, piéton, accessibilité PMR, passage fréquent ou non), du type de sol qu'ils recouvrent et des charges qu'ils supportent (chemins piétons, terrasses, aires de stationnement).

Revêtement	Description
Pleine terre Gazon	 <ul style="list-style-type: none"> Revêtement utilisé dans les jardins et dans les espaces récréatifs et sportifs. La perméabilité du gazon dépendra du sol. Nécessite un entretien régulier : tonte, ...
Ecorces ou copeaux de bois ou Mulch	 <ul style="list-style-type: none"> Revêtements peu coûteux. Les écorces sont utilisées dans les aires de jeux (texture plus agréable que celle des copeaux). Les copeaux de bois et les Mulch sont utilisés dans des chemins de jardin. Nécessitent un entretien et une recharge régulière de matériau.
Gravier (pierre naturelle ou roulé lavé)	 <ul style="list-style-type: none"> Bon marché et simple à mettre en œuvre. Utilisé dans les espaces publics, les allées de parcs, les surfaces de détente et les cheminements piétonniers, il ne supporte pas un trafic intense. L'épaisseur et la granulométrie dépendent de la charge à supporter. Remplissage des trous formés par le passage régulier par un nouvel apport de gravier. Il existe plusieurs types de revêtements de gravier : gravier enherbé, gravier concassé stabilisé (chaille), gravier rond (gravillons).
Pavement à larges joints, pavé à joints élargis engazonnés, pavé à joints élargis gravillonnés	 <ul style="list-style-type: none"> Coutent entre 70 et 150€/m² suivant la nature du pavé. Ce sont des pavés de béton, de pierres naturelles ou terre cuite dont les joints sont relativement larges (2 à 3,5 cm). Réalisés à l'aide d'écarteurs et remplis avec du gravier fin ou du sable grossier pour garantir une perméabilité suffisante. Lorsque la végétation occupe les joints, alors la perméabilité diminue. Réalisé avec une pente transversale pour que l'excédent d'eau puisse être infiltré sur l'accotement. Réalisé avec une pente transversale pour que l'excédent d'eau puisse être infiltré sur l'accotement. Pour les pavés à joints élargis engazonnés et les pavés à joints élargis gravillonnés, l'infiltration* des eaux s'effectue à travers des joints élargis. Fabriquées avec du polyéthylène recyclé de haute densité. Attachées entre elles à la partie inférieure, elles forment une nappe alvéolée que l'on remplit de gravier ou de terre dans laquelle l'herbe pousse. Les ouvertures constituent jusqu'à 95% de la surface. Légères, leur pose est facile. Supportent un trafic léger occasionnel (stationnement).
Platelage en bois	 <ul style="list-style-type: none"> À partir de 100€/m². Durée de vie d'environ 15 ans. Utilisé pour des passerelles piétonnes, des terrasses, ... Pas recommandé pour la circulation de véhicules lourds.

Conception et réalisation

Afin d'assurer le fonctionnement et la durabilité d'un revêtement perméable, il est important de faire une étude préalable du terrain et de penser à tous les détails jusqu'aux finitions du revêtement. Cette étude permettra de bien connaître les propriétés physiques du revêtement et son comportement vis-à-vis de l'eau. Le sol doit également être relativement plat (pente < 2,5 %).

La fondation du revêtement doit elle aussi être étudiée et adaptée à la fonction d'infiltration* : il n'est pas utile d'installer une couche perméable sur une fondation imperméable. Lorsqu'un sol est sensible au gel, la fondation doit descendre sous le pied de gel (0,80 m sous le niveau du sol).

Le niveau de la nappe doit être connu ; la nappe doit se trouver à une profondeur suffisante (minimum 1 m sous le niveau d'infiltration*), et à plus de 1,40 m dans le cas d'un sol sensible au gel.

Tout revêtement perméable doit être composé des éléments suivants :

- une couche de fondation, en matériau filtrant de type gravier ou tout-venant. Cette couche consolide la surface en fonction des caractéristiques du sol et des charges auxquelles elle sera contrainte. Son épaisseur varie selon la charge et la fonction (circulation de véhicules lourds ou légers, piétons ou cyclistes) ;
- une couche de réglage, en gravier de Ø 0/30 mm et de 5 cm d'épaisseur. Son rôle est de régler plus finement le niveau de la couche d'usure. Dans le cas de dalles alvéolées ou d'une surface en pavé, cette couche peut être remplacée par la couche de pose ;
- une couche de pose, en sable de Ø 0/6 mm (surface pavée) ou des gravillons de Ø 3/6 mm (surface en dalles alvéolées); son épaisseur varie entre 3 et 5 cm ;
- une couche d'usure ou couche de surface, correspondant au type de matériau choisi (chaille, gravillon, gravier, dalles alvéolées, pavés en pierre naturelle ou en béton, etc.). Elle peut être constituée d'un seul matériau (gorrh, gravillon) ou d'un ensemble de matériaux garantissant la stabilité de la surface (pavés ou dalles jointoyées au sable ou stabilisé mélangé à de la chaille).

Entretien

L'entretien dépend et varie selon le type de revêtement et son usage. Certains revêtements nécessitent une tonte et un désherbage, par exemple le désherbage mécanique par pyrolyse* ou jet pressurisé*. L'utilisation de produits phytosanitaires est à proscrire pour des raisons de pollution*.

D'autres revêtements, tels que les surfaces minérales, doivent être nettoyés pour éviter le verdissement et restaurer une bonne perméabilité.

4.10 Structures réservoirs et chaussées drainantes

Une structure réservoir est une structure sous-jacente à un espace de roulage ou de stationnement. La structure est constituée d'un matériau poreux ou drainant dont la porosité est supérieure à 15%. La structure est recouverte d'un revêtement classique ou poreux, d'une épaisseur minimale de 10 centimètres. Elles ne sont idéalement pas un aménagement local mais une infrastructure d'importance et pérenne, particulièrement en fond de vallée.

Une chaussée drainante est similaire à la chaussée à structure réservoir à la différence près qu'elle n'infiltre pas l'eau sous le revêtement drainant mais l'évacue sur les côtés de la chaussée. Ces accotements sont soit perméables (noues, fossés, sol perméable) soit pourvus d'un dispositif d'évacuation vers des eaux de surface*. Plus la couche de revêtement drainant est fine, plus l'évacuation vers les accotements est rapide.

Typologie

Il existe différents types de structure réservoir :

Revêtement perméable : l'eau pénètre dans la structure réservoir directement, en s'infiltrant* via le revêtement poreux/ drainant. Le ruissellement* est dès lors très faible ou nul. Le risque de colmatage est faible puisque la surface de pénétration de l'eau est importante ;

Revêtement classique : l'eau ruisselle vers les abords de la surface où des avaloirs permettent d'infiltarer l'eau dans le cœur de la structure réservoir. Elle nécessite un premier filtrage entre les avaloirs et la structure réservoir afin d'éviter le colmatage. Ce premier filtrage peut prendre la forme de grilles ou de coudes inversés. Les revêtements classiques représentent un coût moindre, une meilleure résistance et une plus longue durée de vie. Il est également possible de différencier les structures réservoirs selon le mode d'évacuation des eaux :

Infiltration* : la structure réservoir filtre l'eau en vue de l'infiltarer directement dans le sol.

Drainage : si l'infiltration* n'est pas possible, un drain peut être placé en fond d'ouvrage pour recueillir l'eau et la diriger vers un exutoire à débit régulé.
Ces deux modes de gestion des eaux peuvent se cumuler dans un ouvrage mixte si l'infiltration* est possible mais pas suffisante.

Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement de la chaussée à structure réservoir repose sur un stockage temporaire de l'eau dans le corps de sa structure. Si elle est dotée d'un revêtement poreux, l'infiltration* dans la structure se fait directement. Si ce n'est pas le cas, des avaloirs placés en bordure de voirie permettent l'injection dans la structure. Les eaux recueillies sont alors soit infiltrées dans le sol, soit évacuées par un réseau canalisé (à l'air libre ou enterré), à un débit faible et régulé.

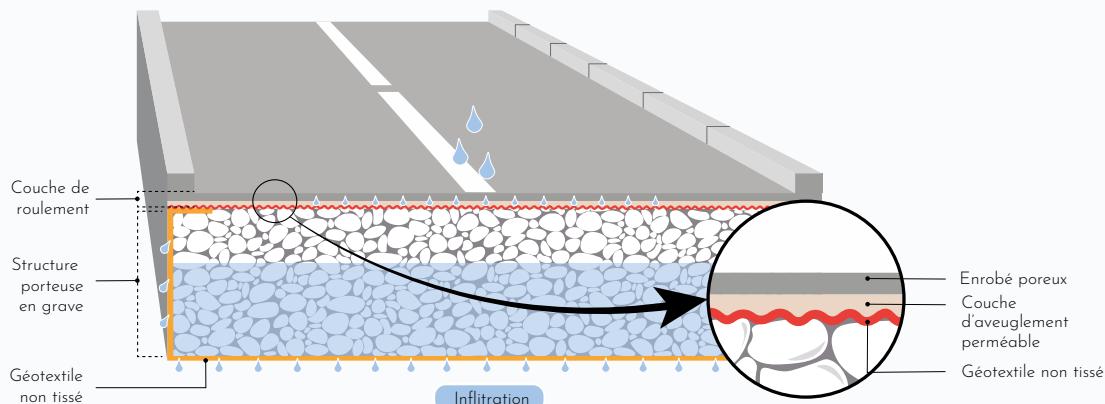


Figure 25. Schéma en profil d'une chaussée à structure réservoir.

Conception et réalisation

La chaussée à structure réservoir doit être intégrée dès les premiers stades de conception de l'aménagement et sa réalisation doit être soignée car les interventions à posteriori sont délicates. Le diamètre du drain doit lui aussi faire l'objet d'une attention particulière pour permettre l'absorption de toute l'eau sans compromettre la solidité de la structure.

La chaussée à structure réservoir se prête mieux aux voiries ou parkings à faible pente, faute de quoi des cloisons sont à prévoir afin de limiter la vitesse d'écoulement et de permettre l'infiltration*. Elle est bâtie sur un géotextile qui sépare le sol de l'ouvrage. Si son but est l'infiltration*, un drain PVC situé en haut est indiqué (mais pas obligatoire) ; si elle a pour but la rétention, ce drain devra être placé en fond. Plusieurs revêtements sont possibles :

- classiques : enrobé et béton drainants, dalles, pavés, revêtement étanche ;
- poreux : enrobé poreux, béton, pavés.

Pour la couche de stockage, plusieurs matériaux peuvent aussi être usités : roulé, concassé, galets (porosité >30%), graves, argile expansée, structures alvéolaires, en casier, etc.

Le choix du matériau de la structure doit se faire en considérant l'indice de vide souhaité, qui conditionne la quantité d'eau traitée et la vitesse d'infiltration*/ d'évacuation. Les structures réservoir peuvent être aménagées sous plusieurs types d'ouvrage : parking, espaces verts, trottoirs, chaussées, cours, terrasses, ...

Dans le cas d'une voirie, il faut considérer les risques liés aux pressions et aux tassements. Si la structure est en graves, galets, pierres, les précautions peuvent se limiter au placement d'un géotextile non tissé autour de la structure. Si la structure est en argile expansée ou en SAUL (Structures Alvéolaires Ultra Légères), une couche de portance en sable, graves ou pierres sera à prévoir en plus du géotextile non tissé. Ce cas de figure est cependant à éviter. Les structures en pierre ou graves garantissant une meilleure stabilité pour un cout moindre.

Si un drain est placé, il doit être entouré d'une couche de protection, par exemple dans une tranchée, afin d'éviter de l'écraser. Si le revêtement est imperméable, les drains issus des bouches d'injection sont raccordés au drain longitudinal principal.

La chaussée drainante a pour avantage, par rapport aux chaussées à structure réservoir, d'être moins onéreuse et plus facilement mise en place. Elle a cependant une capacité moindre en termes de quantité d'eau traitée, en plus de comporter un risque de ruissellement diffus*. Certains revêtements perméables (dalles, galets, structures alvéolaires, concassé) sont à proscrire en zone à risque d'inondation pour éviter que les matériaux ne soient emportés par les eaux.

La hauteur conseillée de la structure, pour une voirie, est de 60cm.

Entretien

Les chaussées drainantes et à structure réservoir nécessitent un entretien régulier afin d'éviter le risque de colmatage du revêtement de surface. Pour les revêtements classiques, l'entretien se fait par curage, idéalement deux fois par an. Pour les revêtements poreux, l'entretien consiste en un hydrocurage ou une aspiration à haute ou moyenne pression, une à deux fois par an.

Si le revêtement est perméable, un balayage avec aspiration doit être réalisé au moins une fois par an. Il peut arriver que le colmatage soit trop important et qu'un remplacement du revêtement s'impose mais il s'agit d'un cas exceptionnel. Un enrobé poreux colmaté à 90% continue de remplir son rôle.

Si le revêtement est imperméable et que des bouches d'injections infiltrent l'eau dans la structure, des regards doivent être prévus tous les 50 mètres afin d'identifier les éventuels lieux de colmatage. Pour la couche de roulement, un simple balayage suffit. Le dispositif de filtrage doit quant à lui être curé au moins une fois par an (retrait des feuilles, débris, polluants*).

Implantation

Les structures peuvent être installées sous différents types d'ouvrages. Elles sont peu couteuses, ont une faible emprise au sol, une bonne intégration paysagère. Sous les voiries, elles sont à éviter dans les zones de giration comme les ronds-points ou dans les zones de décélération afin de limiter la charge qu'elles supportent.

Par ailleurs, une distance minimale est à respecter à proximité :

- d'arbres équivalente au rayon de la couronne à taille adulte. Si un risque est suspecté utiliser des dispositifs anti-racine ;
- de caves non étanches ;
- de sols pollués (ou à risque) au vu du risque de déplacement des contaminants vers la zone d'infiltration*.



5 | Exemples de dimensionnement des dispositifs

Installer un dispositif de rétention ou de stockage pour un projet de construction ou d'aménagement nécessite de connaître la quantité d'eau que ce dispositif aura à temporiser. Il est également nécessaire d'évaluer les potentialités du site (surface disponible, perméabilité du sol, risques et contraintes).

Le calcul du dimensionnement en fonction des caractéristiques du projet et de sa localisation nécessite de disposer de plusieurs informations :

- les risques et contraintes (profondeur de la nappe, zone à risque, site pollué), pour savoir s'il faut prévoir un dispositif d'infiltration ou de stockage ;
- l'emprise au sol des constructions et aménagements, ainsi que leur matériau ;
- la perméabilité du sol, obtenue grâce à un sondage pédologique et de trois essais d'infiltrabilité effectués dans la zone où le dispositif serait aménagé.

Une fois ces données obtenues, le calcul du dimensionnement peut être effectué soit via l'outil Excel élaboré par le GTI, soit manuellement. La feuille de calcul du GTI est disponible sur le site inondations.wallonie.be

Nous proposons ici quatre exemples de pré-dimensionnement des dispositifs d'infiltration pour des situations courantes :

- une parcelle située dans un permis d'urbanisation ;
- une parcelle située dans un parc d'activité économique ;
- une parcelle isolée en milieu rural ;
- un permis d'urbanisation ou permis groupé.

Ces quatre exemples permettent de comprendre comment utiliser la feuille de calcul du GTI.

Exemple 1 | Parcelle située dans un permis d'urbanisation

Hypothèses de calcul

- Surface de référence du projet : 614 m² (superficie de la parcelle)
- Les eaux pluviales sont récoltées sur les toitures du bâtiment.
- Les eaux pluviales interceptées par la surface engazonnée sont directement infiltrées dans le terrain (absence de drain en bordure du jardin).
- Les eaux pluviales interceptées par la terrasse sont infiltrées dans le terrain (pas de drain ni de récupération des eaux en bordure de la terrasse).
- Les eaux pluviales interceptées par l'entrée de garage sont reprises dans un caniveau et renvoyées vers le puits filtrant.
- Mise en place d'un puit filtrant pour infiltrer les eaux de la toiture avant et de l'entrée de garage.
- Mise en place d'une noue dans le fond du terrain pour infiltrer les eaux de la toiture arrière.
- Le dédoublement des dispositifs implique d'appliquer deux fois la feuille de calcul.

Plan de situation



Détermination des surfaces de référence

AVANT

Type de surface	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Notes (facultatives)
forêts, bois,...	0,05	0		
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15			Pas pris en compte, car les eaux de pluie collectées dans le jardin ne sont pas dirigées vers un dispositif de récupération des eaux pluviales.
champs cultivés, landes, brous-sailles, toitures vertes >10cm, cime-tières, dalles empierrement,...	0,25			
dalles gazon	0,4			
terres battues, chemins de terre,...	0,5			
pavés à joints écartés, pavés drai-nants,...	0,7			
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9	20	18	L'entrée de garage et les surfaces drainées vers le caniveau avant sont prises en compte. Les eaux sont envoyées vers le puit filtrant.
toitures, routes, plans d'eau,...	1	57	57	
TOTAL :		77	75	

APRÈS

Type de surface	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Notes (facultatives)
forêts, bois,...	0,05			
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15			Pas pris en compte, car les eaux de pluie collectées dans le jardin ne sont pas dirigées vers un dispositif de récupération des eaux pluviales.
champs cultivés, landes, brous-sailles, toitures vertes >10cm, cime-tières, dalles empierrement,...	0,25			
dalles gazon	0,4			
terres battues, chemins de terre,...	0,5			
pavés à joints écartés, pavés drai-nants,...	0,7			
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9			La terrasse arrière n'est pas prise en compte car les eaux ne sont pas dirigées vers un dispositif de récupération. Absence de drain et de caniveau en bordure de la terrasse. Si les eaux étaient récoltées en bordure de la terrasse, celle-ci devrait être prise en compte.
toitures, routes, plans d'eau,...	1	79	79	
TOTAL :		79	79	

RÉSULTATS SURFACE AVANT

Période de retour	Débit de fuite	Vitesse d'infiltration	Surface d'infiltration	Volume à maîtriser	Intensité pluie de référence	Durée pluie de référence	Temps de vidange
25 ans	0	5 10 ⁻⁶ m/s	11,19 m ²	3,5 m ³	16,8 l/s/ha	10h	32h59'

Dimensions et nature du dispositif à l'avant

Noue trapézoïdale de 2m de large, 9m de long, 0.23m de hauteur, pentes de 30°.

RÉSULTATS SURFACE ARRIÈRE

Période de retour	Débit de fuite	Vitesse d'infiltration	Surface d'infiltration	Volume à maîtriser	Intensité pluie de référence	Durée pluie de référence	Temps de vidange
25 ans	0	5 10 ⁻⁶ m/s	18 m ²	3,3 m ³	24,3 l/s/ha	6h10'	20h22'

Dimensions et nature du dispositif à l'arrière

Noue trapézoïdale de 2m de large, 9m de long, 0.23m de hauteur, pentes de 30°.

Exemple 2 | Parcelle située dans un parc d'activité économique

Hypothèses de calcul

- Surface de référence du projet : 28.342 m² (superficie de la parcelle)
- Les eaux pluviales sont récoltées sur les toitures du bâtiment et les surfaces de stationnement.
- Les eaux pluviales interceptées par les surfaces engazonnées sont directement infiltrées dans le terrain (absence de drain).
- Mise en place d'une structure réservoir d'une surface de 5019m², sous le parking au nord-est du bâtiment.
- Le débit de fuite est fixé à 0 l/s/ha. Toutes les eaux sont infiltrées. Ceci est plus contraignant que le Référentiel qui autorise un débit de fuite de 5 l/s/ha dans les zones d'activité économiques.

Plan de situation



AVANT**Détermination des surfaces de référence**

Type de surface	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Notes (facultatives)
forêts, bois,...	0,05	0		
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15			Pas pris en compte car pas dirigée vers un dispositif.
champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes >10cm, cimetières, dalles empierrement,...	0,25			Il serait possible d'utiliser une toiture verte afin de réduire le volume d'eau à maîtriser
dalles gazon	0,4			
terres battues, chemins de terre,...	0,5			
pavés à joints écartés, pavés drainants,...	0,7			
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9	8 837	7 953	
toitures, routes, plans d'eau,...	1	14 298	14 298	
TOTAL :		23 135	22 251	

RÉSULTATS

Période de retour	Débit de fuite	Vitesse d'infiltration	Surface d'infiltration	Volume à maîtriser	Intensité pluie de référence	Durée pluie de référence	Temps de vidange
25 ans	0	5 10 ⁻⁶ m/s	5 019 m ²	978,7 m ³	23,5 l/s/ha	6h50	21h40

Dimensions et nature du dispositif

Dans les faits, 100% du volume du dispositif n'est pas libre pour l'eau. Les matériaux qui composent sa structure en occupent une partie.

Selon les matériaux :

- Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) : 90 à 95% du volume reste libre. Hauteur de dispositif entre 20 et 22 cm.
- Argile expansée : 40 à 55% du volume reste libre. Hauteur du dispositif entre 35 et 50 cm.
- Grave 20/60 : 30 à 40% du volume reste libre. Hauteur du dispositif entre 50 et 65 cm.

Exemple 3 | Parcelle isolée en milieu rural

Hypothèses de calcul

- Surface de référence du projet : 1.842 m² (superficie de la parcelle)
- Les eaux pluviales sont récoltées sur les toitures du bâtiment et les surfaces de stationnement.
- Les eaux pluviales interceptées par les surfaces engazonnées sont directement infiltrées dans le terrain (absence de drain).
- Mise en place d'une noue de 80 m² à l'est du stationnement.

Plan de situation



AVANT**Détermination des surfaces de référence**

Type de surface	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Notes (facultatives)
forêts, bois,...	0,05	0		
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15	0		Pas pris en compte car pas dirigée vers un dispositif.
champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes >10cm, cimetières, dalles empierrement,...	0,25			
dalles gazon	0,4			
terres battues, chemins de terre,...	0,5			
pavés à joints écartés, pavés drainants,...	0,7			
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9	389	350	
toitures, routes, plans d'eau,...	1	262	262	
TOTAL :		651	612	

RÉSULTATS

Période de retour	Débit de fuite	Vitesse d'infiltration	Surface d'infiltration	Volume à maîtriser	Intensité pluie de référence	Durée pluie de référence	Temps de vidange
25 ans	0	5 10 ⁻⁶ m/s	80 m ²	30,1 m ³	14,0 l/s/ha	12h45'	41h48

Dimensions et nature du dispositif

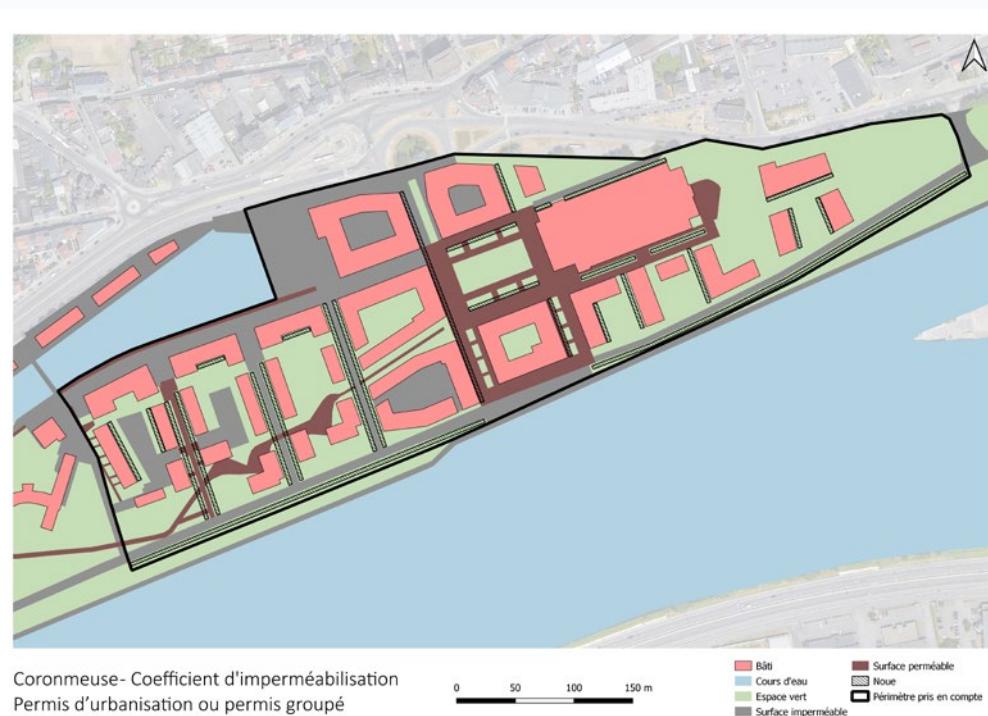
Noue trapézoïdale de 4m de large, 20m de long, 0,48 m de hauteur, pentes de 30°.

Exemple 4 | Parcelle isolée en milieu rural

Hypothèses de calcul

- Surface de référence du projet : 123.799 m² (superficie de l'ensemble du projet)
- Une partie (25 %) des bâtiments sont couverts de toitures végétalisées de plus de 10 cm d'épaisseur (10.000 m²).
- Les eaux pluviales interceptées par les surfaces engazonnées sont directement infiltrées dans le terrain (absence de drain).
- Mise en place de noues d'infiltration et d'un bassin sec à l'est du site.
- Répartition proportionnelle du volume d'eau entre les noues et le bassin sec

Plan de situation



AVANT**Détermination des surfaces de référence**

Type de surface	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Notes (facultatives)
forêts, bois,...	0,05	0		
prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs,...	0,15			Pas pris en compte car pas dirigée vers un dispositif.
champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes >10cm, cimetières, dalles empierrement,...	0,25	10 000		
dalles gazon	0,4			
terres battues, chemins de terre,...	0,5			
pavés à joints écartés, pavés drainants,...	0,7	12 658	8 860,6	
allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés,...	0,9	24 196	21 776	
toitures, routes, plans d'eau,...	1	29 101	29 101	
TOTAL :		75 955	62 238	

RÉSULTATS

Période de retour	Débit de fuite	Vitesse d'infiltration	Surface d'infiltration	Volume à maîtriser	Intensité pluie de référence	Durée pluie de référence	Temps de vidange
25 ans	0	5 10 ⁻⁶ m/s	7 500 m ²	2 964 m ³	13,1 l/s/ha	13h20'	43h55'

Dimensions et nature du dispositif

Les noues doivent temporiser 2 964 m³ d'eau. Elles ont une largeur moyenne de 3 m pour une longueur totale de 2 500 m, avec des pentes à 30° et une profondeur de 0,61 m.



6 | Documents utiles à la bonne compréhension de la demande de permis d'urbanisme et d'urbanisation

Les autorités compétentes et les instances d'avis seront plus à même de prendre une décision ou de rendre un avis en pleine connaissance de cause si elles disposent des éléments suivants dans la demande de permis :

1. Un ou des fichiers PDF issus de l'outil de calcul du GTI, ou toute autre méthode de calcul plus élaborée, qui reprennent les informations suivantes :

- surface incidente du projet ;
- surface du projet dédiée à l'infiltration ;
- coefficient de perméabilité du sol ;
- volume d'eau à maîtriser en fonction des précipitations et de la surface incidente, pour une période de retour de 25 ans au moins ;
- temps de vidange du dispositif d'infiltration envisagé.

2. Le taux d'imperméabilisation du projet, calculé en faisant le rapport entre les surfaces imperméabilisées et la surface de référence (voir balise n°5). Pour les nouveaux projets, ce coefficient a une valeur maximum de 30% en dehors des périmètres de centralité et une valeur maximum de 70% en périmètre de centralité.

3. Un rapport de perméabilité qui se base au minimum sur un sondage pédologique* sur la parcelle ou le site concerné et trois tests de perméabilité par lot pour des parcelles ou sites de moins de 2500 m². Pour des parcelles ou sites de plus grande importance, un sondage pédologique et trois tests d'infiltration par tranche de 2500 m². Ces tests sont réalisés à proximité de l'emplacement pressenti pour les dispositifs d'infiltration.

4. Des captures d'écran du Géoportail de la Wallonie reprenant les informations suivantes à l'échelle de visibilité la plus fine disponible :

- 4.1.** cartographie de l'aléa d'inondation et axes de concentration du ruissellement ;
- 4.2.** atlas du karst wallon ;
- 4.3.** zones des protection des captages (d'eau potable) ;
- 4.4.** sites de gestion des déchets miniers, terrils, zones de consultation de la Direction des Risques Industriels, Géologiques et Miniers (DRIGM) et les surfaces occupées par les carrières en activité;
- 4.5.** réseau Natura 2000 ;
- 4.6.** Banque de Données de l'État des Sols (BDES) (potentielle présence de pollution) ;
- 4.7.** glissements de terrain (smectite*) (information disponible uniquement sur le portail (CIGALE)).

5. Une notice explicative du mode de gestion des eaux pluviales comprenant une description des dispositifs d'infiltration et de rétention, le volume d'eau tempéré, leur mode d'alimentation, les matériaux utilisés ainsi que le réseau séparatif en cas de rejet du solde non-infiltrable vers un exutoire (0 l/s/ha pour les projets résidentiels hors des périmètres de centralité, à 2 l/s/ha pour les projets résidentiels dans les périmètres de centralité et à 5 l/s/ha pour les zones d'activité économique). Cette notice porte sur les eaux issues des surfaces bâties mais également de l'ensemble des surfaces imperméabilisées ou aménagées (voies, parkings, terrasses, espaces publics).

6. Des plans indiquant l'emplacement, l'emprise au sol et le dimensionnement du ou des dispositif(s) d'infiltration ou de rétention (puits, noue, bassins, citernes) ainsi que le tracé et le sens d'écoulement des dispositifs d'alimentation (canalisations, drains, fossés, noues, voie artificielle d'écoulement, réseau séparatif).

7. Des plans indiquant les modifications du relief du sol et les éventuelles déviations d'axes de ruissellement envisagées dans le cadre du projet.

Eléments propres à certaines situations spécifiques :

1. Si le projet est concerné par une ou plusieurs contraintes, le demandeur consulte au préalable le service régional concerné et produit un tableau de synthèse reprenant l'ensemble des instances d'avis consultées dans le cadre de l'élaboration de son projet. Lorsque des avis écrits ont été transmis, ceux-ci sont joints au dossier. En cas d'avis préalable(s) défavorable(s), le demandeur produit une note expliquant comment le projet a été adapté pour se conformer à l'/aux avis reçu(s).

2. Si le projet est concerné par l'aléa d'inondation, le demandeur produit une note détaillant les mesures mises en œuvre afin de ne pas aggraver ces risques (maintien ou réduction du débit ou de la hauteur d'eau).

3. Si les eaux pluviales ne sont pas infiltrées, le dossier intègre une notice explicitant les raisons techniques et/ou juridiques justifiant l'impossibilité d'infiltrer.

4. Si le projet augmente significativement l'imperméabilisation et ne permet pas l'infiltration/rétention sur place, le dossier intègre une notice explicative des mesures de désimperméabilisation des sols à prévoir au sein du sous-bassin versant pour une surface au moins équivalente à la surface imperméabilisée par le projet. Elle intègre des mesures d'accompagnement paysagères et environnementales adéquates.

5. Si le projet augmente significativement les débits d'eau évacués vers un exutoire naturel et/ou l'égouttage, le dossier intègre une notice explicative des mesures de compensation hydrauliques, reprenant leur description, leurs modalités de mise en œuvre et d'entretien et la manière dont elles contribuent à la préservation de la biodiversité, à l'amélioration du cadre de vie des habitants et à l'intégration paysagère.

7 | Glossaire

Aire de répartition.

Territoire sur lequel vit une espèce, correspondant aux conditions environnementales nécessaires à la vie et au développement de l'espèce (zones d'abris, de nourrissage et de reproduction). En dehors de cette aire, les conditions environnementales sont défavorables à l'espèce, du moins à sa reproduction.

Axe de ruissellement.

Axe de concentration naturel des eaux de ruissellement qui correspond à un thalweg, une vallée ou un vallon sec.

Berge.

Talus situé de part et d'autre du cours d'eau, limité vers l'intérieur des terres par la crête de berge.

Bois raméal fragmenté (BRF).

Mélange non composté de résidus de broyage (fragmentation) de rameaux de bois (branches), issu majoritairement d'arbres feuillus.

CATU.

Conseiller en aménagement du territoire et urbanisme.

Cellule GISER (Gestion Intégrée Sol, Erosion, Ruissellement).

La cellule GISER apporte une expertise en matière d'inondations par ruissellement (Gestion Intégrée Sol-Erosion-Ruisseaulement). Elle remet notamment des avis dans le cadre du CoDT. Son avis aura pour but d'assurer que le bien ou la parcelle n'empêche pas l'écoulement de l'eau, ne compromet ni le bien en question ni les parcelles voisines, et n'augmente pas l'écoulement vers l'aval.

Compensation hydraulique.

Consiste à mettre en place des mesures visant à réduire l'impact d'un projet sur la gestion des eaux (le rendre hydrauliquement transparent) en privilégiant des solutions fondées sur la nature à l'aide d'infrastructures vertes, tout en garantissant un effet positif de restauration écologique.

Contrat de rivière.

Protocole d'accord entre un ensemble aussi large que possible d'acteurs publics et privés sur des objectifs visant à concilier les multiples fonctions et usages des cours d'eau, de leurs abords et des ressources en eau du bassin. Un Contrat de rivière regroupe donc tous les acteurs de l'eau (pouvoirs et administrations publiques, associations, citoyens) autour d'un même programme pluriannuel d'actions.

Cours d'eau.

Surface du territoire qui est occupée par des eaux naturelles s'écoulant de façon continue ou intermittente dans le lit mineur, à l'exclusion des fossés d'écoulement des eaux de ruissellement ou de drainage.

Cunette.

Caniveau destiné à recueillir des eaux d'écoulement ou d'infiltration.

DATU.

SPW TLPE (Territoire, Logement, Patrimoine et Énergie), Département de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme. Il s'agit du département du Service Public de Wallonie qui identifie et traduit les besoins de la collectivité en ce qui concerne le développement territorial durable, c'est-à-dire la sauvegarde, la rénovation et le développement de tous les éléments structurant le territoire wallon, dans un souci de développement durable et équilibré.

Désimperméabilisation.

Intervention consistant à remplacer une surface imperméable par un matériau perméable à l'eau de pluie, que celui-ci soit naturel, comme un sol en pleine terre, ou artificiel, comme des dalles engazonnées, une chaussée drainante etc. A ce titre la désimperméabilisation se distingue de la désartificialisation qui ne vise, elle, que le remplacement de surfaces imperméables par des substrats naturels.

Eau de surface.

Les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines*, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses.

Eaux souterraines.

Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol.

Eaux usées.

Au sens du Code de l'eau, les eaux usées désignent les : - eaux polluées artificiellement ou ayant fait l'objet d'une utilisation, en ce compris les eaux de refroidissement ; eaux de ruissellement artificiel d'origine pluviale ; - eaux épurées en vue de leur rejet.

Épuration.

Traitement primaire, secondaire ou approprié de l'eau usée, avant rejet dans un bassin hydrographique, en vue de respecter les normes et prescriptions relatives aux eaux urbaines résiduaires et en vue d'atteindre dans le milieu récepteur une eau répondant aux valeurs impératives ou aux valeurs guides conformément aux dispositions relatives aux eaux réceptrices.

Évapotranspiration.

Quantité d'eau qui s'évapore par le sol, les nappes liquides et la transpiration des végétaux.

Exutoire final.

Correspond à un exutoire naturel et/ou à l'égouttage en fonction de la situation du projet.

Fonction écosystémique.

Correspond au résultat d'un processus ou d'un mécanisme lié au fonctionnement intrinsèque d'un écosystème. Les fonctions peuvent être traduites en services si elles sont utilisées ou évaluées par les humains.

Infiltrant.

Qui laisse passer l'eau dans le sol.

Infiltration.

Correspond à la proportion d'eau de pluie qui pénètre naturellement dans le sol, la proportion restante contribuant au ruissellement, à l'évaporation et au stockage ; l'infiltration d'un sol est fort variable, en fonction des caractéristiques de la surface, de la nature du sol, ainsi que de la teneur en eau du sol.

Infrastructure verte.

Réseau constitué de zones naturelles et semi-naturelles et d'autres éléments environnementaux faisant l'objet d'une planification stratégique, conçu et géré aux fins de la production d'une large gamme de services écosystémiques. Il intègre des espaces verts (ou aquatiques dans le cas d'écosystèmes de ce type) et d'autres éléments physiques des zones terrestres (y compris côtières) et marines.

Matériau drainant.

Matériau granulaire permettant le passage ou le stockage de l'eau.

Masse d'eau de surface.

Partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières.

Nappe d'eau souterraine.

Formation géologique sous la surface du sol contenant des eaux dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol.

Périmètre de centralité.

Zone caractérisée par le potentiel de concentration en logements et l'accès aisés aux services et aux équipements, identifiée comme telle par le Schéma de Développement du Territoire, un Schéma de Développement Pluricommunal ou un Schéma de Développement Communal.

Période de retour.

La période de retour d'un événement est l'inverse de sa probabilité d'occurrence annuelle. Un événement ayant une période de retour de cent ans (crue centennale) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. La période de retour peut caractériser une pluie ou un débit.

Phytoépuration.

Épuration des eaux par les plantes.

Pluie de référence.

Pluie la plus contraignante qu'une gestion durable des eaux pluviales doit pouvoir gérer. On choisit une pluie de référence d'occurrence faible (minimum 25 ans) afin que l'ouvrage ne soit presque jamais submergé.

Polluant.

Toute substance pouvant entraîner une pollution, en particulier celles figurant dans l'annexe VII de la partie décrétale du Code de l'eau dont le Gouvernement précise la liste pour les eaux de surface et les eaux souterraines.

Pollution.

L'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier.

Région biogéographique.

Aire délimitée géographiquement sur la base de sa composition floristique et/ou faunistique, sa biocénose, le biotope et l'écologie d'un habitat

Réseau d'égouttage unitaire.

Réseau collectant simultanément les eaux usées et des eaux de ruissellement dans une même canalisation.

Rétention.

Retenue temporaire des eaux pluviales, dont le débit de sortie est inférieur au débit d'entrée grâce à un ajutage. La rétention est destinée à se vider à débit limité.

Rivière.

Masse d'eau intérieure coulant en majeure partie sur la surface du sol mais qui peut couler en sous-sol sur une partie de son parcours.

Ruisseau.

Proportion d'eau de pluie qui s'écoule à la surface du sol, sans présence d'un cours d'eau.

Ruisseau concentré.

Le ruissellement est dit « concentré » lorsque l'eau s'écoule de manière privilégiée le long d'un axe bien défini (thalweg ou vallon sec).

Ruisseau diffus.

Le ruissellement est dit « diffus » lorsqu'il s'écoule sans axe défini, le long d'une pente relativement uniforme.

Site.

Par site il faut entendre l'ensemble du périmètre d'intervention d'un projet d'urbanisation ou d'un schéma d'orientation local. Le site peut comprendre plusieurs parcelles, privées ou publiques, urbanisées ou non.

Sites à réaménager (SAR).

Bien immobilier ou ensemble de biens immobiliers qui ont été ou qui étaient destinés à accueillir une activité autre que le logement et dont le maintien dans l'état actuel est contraire au bon aménagement des lieux ou constitue une déstructuration du tissu urbanisé.

Smectite.

Argile gonflante avec une structure en feuillet.

Sondage pédologique.

Étude des sols permettant de connaître la profondeur, la nature ainsi que les différents horizons d'un sol. Ces observations sont réalisées dans une fosse pédologique creusée à la tarière.

SPW ARNE (Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement), département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-Etre animal.

C'est au sein de ce département que sont élaborés les Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI). Le département effectue en outre des études hydrologiques et hydrauliques des bassins hydrographiques et des cours d'eau. Il s'agit du service référent en Région Wallonne pour ce qui relève des domaines suivants : risques de crues, période de retour, données chiffrées sur le débit et la hauteur d'eau ainsi que la localisation et les dispositifs de sécurité.

SPW MI (Mobilité et Infrastructures), département des voies hydrauliques.

Département assure l'entretien et l'exploitation des cours d'eau navigables, dans le but, notamment, de garantir la pérennité des infrastructures et la sécurité de la population. Le service est à même de fournir une information détaillée quant aux normes à respecter par les projets localisés à proximité de voies d'eau navigables. Il dispose également d'une expertise technique et pourra fournir des indications en termes de localisation, type d'ouvrage et risques liés à la voie d'eau.

Substrat molassique.

Formation géologique composée de roches sédimentaires généralement friables, tendres et perméables. Surface incidente. surface imperméabilisée (que ce soit totalement ou partiellement) x coefficient de ruissellement. Trop-plein. débordement d'eau d'un volume lorsque la capacité de ce dernier est atteinte.

Vallon sec.

Lieu de passage préférentiel pour l'écoulement des eaux de ruissellement (succession des points bas au sein d'un bassin versant).

WalOnMap.

Système cartographique interactif du Géoportal de la Wallonie. WalOnMap permet de visualiser les données géographiques présentes dans le catalogue du Géoportal. Il permet également de réaliser des tâches simples à l'aide d'outils géographiques de base, de créer un rapport, de visualiser des «vues prédefinies», d'accéder à un catalogue de cartes thématiques et de partager des cartes. Le site est accessible via le lien suivant :

<https://geoportail.wallonie.be/walonmap>

Wateringues.

Administrations publiques, instituées en dehors des zones poldériennes en vue de la réalisation et du maintien, dans les limites de leur circonscription territoriale, d'un régime des eaux favorable à l'agriculture et à l'hygiène, ainsi que pour la défense des terres contre l'inondation.

Zone de démergence.

Portion du territoire protégée des inondations par un dispositif de démergence. Le démergence consiste en l'ensemble des moyens mis en place dans le but d'assurer l'évacuation efficace permanente de l'ensemble des eaux qui aboutissent dans une plaine affaissée.

Zone de prévention de captage.

Aire géographique dans laquelle le captage peut être atteint par tout polluant sans que celui-ci soit dégradé ou dissous de façon suffisante, sans qu'il soit possible de le récupérer de façon efficace.

Notes

