



PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA COMMUNE DE FALAISE

Modification simplifiée n°3

5.1. ANNEXES INFORMATIVES

*PLU approuvé le 13 décembre 2010
Modification n°1 approuvé le 3 septembre 2012
Révision simplifiée n°1 approuvé le 3 septembre 2012
Modification n°2 approuvée le 14 octobre 2013
Modification simplifiée n°1 approuvée le 19 avril 2018
Modification simplifiée n°2 approuvée le 29 septembre 2022*

*Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Communautaire du 20 février 2025,
Le Président,*



**PRÉFET
DE LA RÉGION
NORMANDIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**DIRECTION REGIONALE
DES AFFAIRES CULTURELLES**

Caen, le 07 MARS 2024

Elise LAURANCEAU
Chargée de protection des monuments historiques
02 31 38 39 33
elise.lauranceau@culture.gouv.fr

Lettre recommandée avec AR

Car Monsieur le Président,

Je vous informe que par arrêté du 16 février 2024, Madame la Ministre de la Culture a classé au titre des Monuments historiques la statue de Guillaume le Conquérant, place Guillaume le Conquérant à Falaise. Cet arrêté se substitue à l'arrêté d'inscription au titre des Monuments historiques du 18 août 2006.

Je vous rappelle que, conformément aux dispositions des articles L151-43 et L153-60 du code de l'urbanisme, cette servitude doit faire l'objet d'une annexion au Plan Local d'Urbanisme.

Vous trouverez ci-joint pour attribution et notification une copie de l'arrêté de classement avec plan annexé.

Je vous rappelle également que, conformément aux dispositions des articles R421-1 à R421-5 du code de justice administrative, cet arrêté peut faire l'objet d'un recours dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Pour tout renseignement complémentaire, je vous invite à vous adresser à la Direction régionale des affaires culturelles de Normandie, Conservation régionale des monuments historiques, Mission protection au 02 31 38 39 33.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée. *et la meilleurs*

Pour le Préfet de la région Normandie
La Directrice régionale des affaires culturelles
et par subdélégation,
Le Directeur régional adjoint

Charles DESSERTY

Monsieur Jean-Philippe MESNIL
Président de la Communauté de Communes du Pays de Falaise
ZA de Guibray, rue de l'Industrie
14700 FALAISE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA CULTURE

**Arrêté n° 5 portant classement au titre des monuments historiques
de la statue équestre de Guillaume le Conquérant à Falaise (Calvados)**

La ministre de la Culture,

Vu le code du patrimoine, livre VI, titres I et II,

Vu l'article 113 de la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 modifiée relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine;

Vu le décret n° 2009-1393 du 11 novembre 2009 modifié relatif à l'organisation et aux missions de l'administration centrale du ministère de la Culture;

Vu l'arrêté en date du 18 août 2006 portant inscription au titre des monuments historiques de la statue de Guillaume le Conquérant avec son socle comprenant les six statues des ducs de Normandie, à Falaise (Calvados) ;

Vu l'avis de la commission régionale du patrimoine et des sites en date du 17 novembre 2005 ;

Vu l'avis de la Commission nationale des monuments historiques en date du 22 janvier 2007 ;

Vu la délibération du conseil municipal en date du 18 décembre 2023 portant adhésion au classement de la commune de Falaise (Calvados) ;

Vu les autres pièces produites et jointes au dossier ;

Considérant que la conservation de la statue équestre de Guillaume le Conquérant avec son socle, située à Falaise (Calvados) et réalisée en 1851 par les frères Rochet, présente, au point de vue de l'histoire et de l'art, un intérêt public, en raison de la remarquable qualité artistique de ce monument mettant en valeur la dimension historique et épique du personnage et constituant un témoignage de l'histoire de la sculpture à vocation commémorative au XIX^e siècle, de la rareté des monuments érigés en hommage à Guillaume le Conquérant encore conservés, et de sa place emblématique dans l'espace public de la ville de Falaise,

Arrête :

Article 1^{er} : Est classée au titre des monuments historiques la statue équestre de Guillaume le Conquérant, avec son socle comprenant les six statues des ducs de Normandie, située place Guillaume-le-Conquérant à Falaise (Calvados), sur le domaine public non cadastré, telle que délimitée et hachurée en rouge sur le plan annexé au présent arrêté, et appartenant à la commune de Falaise, identifiée au répertoire SIREN sous le numéro 211 402 581 00014, dont le siège social est à l'hôtel de ville, place Guillaume-le-Conquérant à Falaise 14700, depuis une date antérieure au 1^{er} janvier 1956.


Article 2 : Le présent arrêté se substitue à l'arrêté d'inscription au titre des monuments historiques du 18 août 2006 susvisé.

Article 3 : Le présent arrêté sera notifié au maire de la commune propriétaire, et, le cas échéant, à l'autorité compétente en matière de plan local d'urbanisme.

Article 4 : Le préfet de la région Normandie est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au fichier immobilier de la situation de l'immeuble classé et au bulletin officiel du ministère de la Culture.

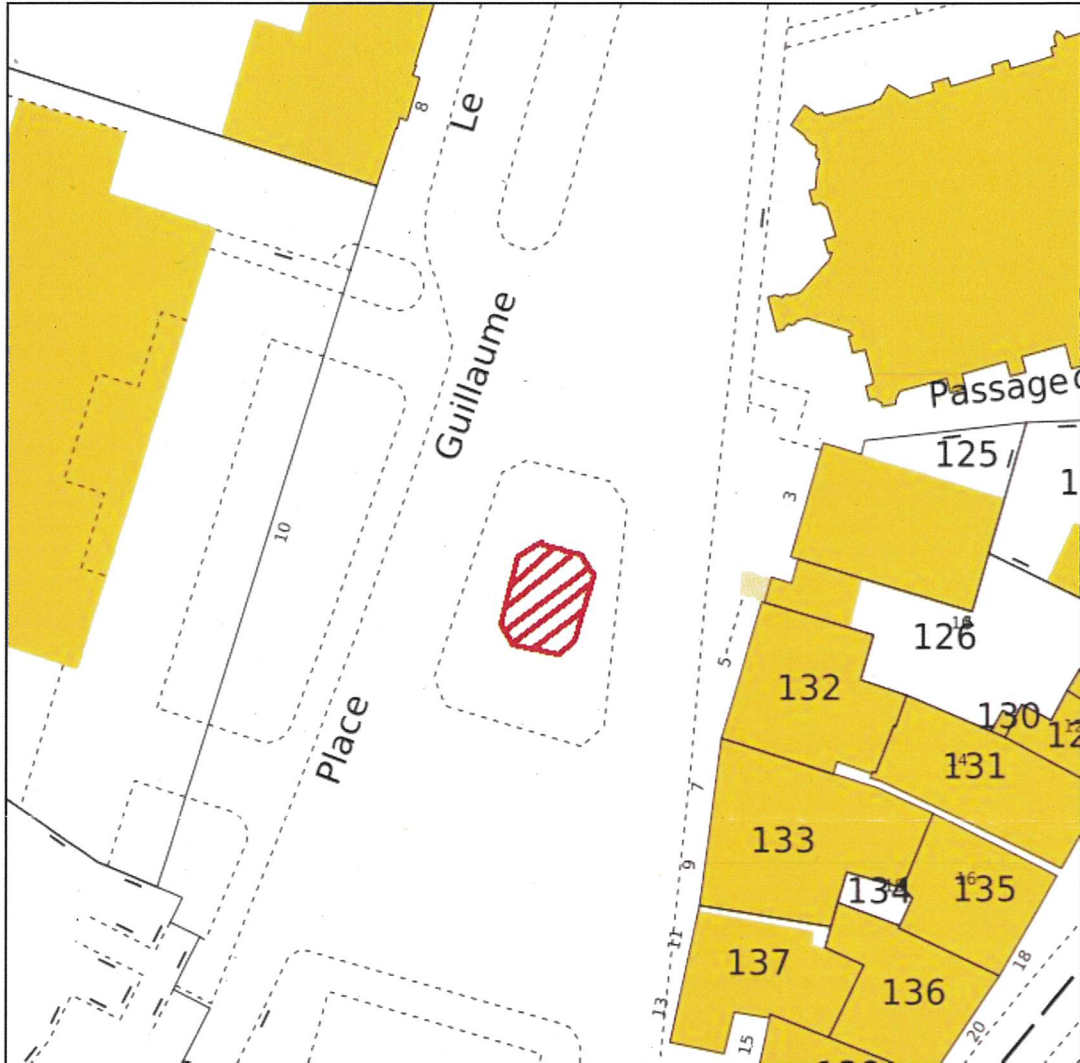
Fait à Paris, le 16 février 2024

Pour la ministre et par délégation
La sous-directrice des monuments historiques
et des sites patrimoniaux



Isabelle CHAVE

Plan annexé à l'arrêté n° 5 en date du 16 février 2024 portant classement au titre des monuments historiques de la statue équestre de Guillaume le Conquérant à Falaise (Calvados)



Pour la ministre et par délégation
La sous-directrice des monuments historiques
et des sites patrimoniaux

Isabelle CHAVE

**DELIBERATION DU
CONSEIL MUNICIPAL**

SÉANCE DU 7 OCTOBRE 2024

Nombre de Conseillers
Municipaux présents ou
représentés : 29

L'AN DEUX MILLE VINGT QUATRE, LE LUNDI SEPT OCTOBRE, A DIX-NEUF HEURES, le CONSEIL MUNICIPAL DE LA VILLE DE FALAISE S'EST RÉUNI, à l'HOTEL DE VILLE, sous la présidence de Monsieur Hervé MAUNOURY, Maire.

Date de la convocation écrite : 1^{er} OCTOBRE 2024

Etai^{ent} présents :

M. MAUNOURY - MAIRE

M. LE BRET, Mme LE VAGUERÈSE-MARIE, M. GRACIA, Mme PERCHERON,
M. DAGORN & Mme PETIT - Maire-Adjoints

Mmes LEBLOND, JONQUET, GESNOUIN, VETTIER, LEBAILLY, MM. DROUET,
BOULIER, Mmes DUVAL, PEUGNET, NÉRÉ-BRARD, M. GOVIN,
Mme CANONNE, MM. SAVARY, RICHARD, Mme NEVEU, M. BELLOCHE,
Mmes MARTIN, MARY ROUQUETTE & DEWAËLE - Conseillers Municipaux

Etai^{ent} absents avec motif connu et valablement excusés :

M. LEBAS (qui avait donné pouvoir à M. MAUNOURY)

M. SOBECKI (qui avait donné pouvoir à Mme NEVEU)

M. ANDRÉ (qui avait donné pouvoir à Mme DEWAËLE)

**DÉLIBÉRATION
n° 24-078**

DIRECTION DES
SERVICES
TECHNIQUES,
URBANISME &
PATRIMOINE

**PROJET DE ZONAGE EAUX PLUVIALES DE LA VILLE DE FALAISE –
APPROBATION APRES ENQUETE PUBLIQUE**

La Ville de Falaise a souhaité se doter d'un zonage pluvial dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU). Il est réalisé dans le cadre du Schéma Directeur du Système d'Assainissement des Eaux Usées de la Ville de Falaise.

Le zonage doit permettre de définir :

- Les règles de gestion des zones agricoles ou naturelles ;
- Les règles de gestion des zones à urbaniser ;
- Les règles de protection et d'entretien du réseau hydrographique ;
- Les emplacements réservés pour la rétention des eaux pluviales ou l'expansion des crues.

Vu la décision rendue par la MRAe, le 2 mai 2024, de ne pas soumettre l'élaboration du zonage pluvial à évaluation environnementale ;

Vu la décision n° E23000070 en date du 14 décembre 2023 de Monsieur le Président du Tribunal Administratif de Caen désignant Monsieur Michel BAR, en qualité de Commissaire enquêteur ;

Vu la délibération du Conseil Municipal en date du 9 octobre 2023 approuvant le projet de zonage pluvial ainsi que l'ouverture de l'enquête publique ;

Vu l'enquête publique relative à l'élaboration du zonage pluvial dans le cadre du Schéma Directeur du Système d'Assainissement des Eaux Usées qui s'est déroulée du 26 août 2024 au 10 septembre 2024 ;

Vu le rapport et les conclusions du Commissaire enquêteur en date du 25 septembre 2024 ;

Considérant l'avis favorable à l'élaboration du zonage pluvial dans le cadre du Schéma Directeur du Système d'Assainissement des Eaux Usées de la Ville de Falaise émis par le Commissaire enquêteur ;

Il a été proposé au Conseil Municipal :

- d'approuver le rapport et les conclusions du Commissaire enquêteur (annexe 1 et 2) ;
- d'autoriser Monsieur le Maire, ou son représentant, à transmettre le rapport aux services concernés.

**A L'UNANIMITE,
sur 29 votants**

LE CONSEIL MUNICIPAL,

le rapport de Monsieur le Maire entendu
& après en avoir délibéré,

APPROUVE

le rapport et les conclusions du Commissaire enquêteur joints en annexes.

AUTORISE

Monsieur le Maire, ou son représentant, à transmettre le rapport aux services concernés.

Pour copie conforme,
Le Maire,
Hervé MAUNOURY

La Secrétaire de séance,
Bastien RICHARD

La présente délibération peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Caen, sis 3 rue Arthur Leduc – BP 25086 – 14040 CAEN CEDEX 4, ou par l'application informatique « Télérecours citoyens », accessible par le site Internet www.telerecours.fr, dans un délai de deux mois à compter de sa publication ou de sa notification.

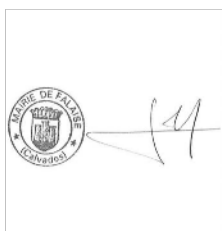
Accusé de réception - Ministère de l'Intérieur

014-211402581-20241007-24-078-DE

Accusé certifié exécutoire

Réception par le préfet : 15/10/2024
Notification : 15/10/2024

Pour l'autorité compétente par délégation,
Le Maire,
Hervé MAUNOURY



TRANSMIS A LA
PRÉFECTURE DU
CALVADOS & PUBLIE,

le 15 OCTOBRE 2024



JUIN
2024



Règlement de zonage pluvial ville de Falaise

Sommaire

Table des matières

1.....	Objectifs du zonage pluvial.....	4
2.....	Dispositions générales relatives à la gestion des eaux pluviales	4
2.1	Principes généraux.....	4
2.2	Caractéristiques des eaux acceptées au réseau pluvial	5
2.3	Emplacements réservés / Servitudes de passage	6
2.4	Préservation des axes hydrauliques	6
2.4.1	Règle n°1 : distance vis-à-vis des axes d'écoulement	7
2.4.2	Règle n°2 : Maintien des zones d'expansion des eaux	8
2.4.3	Règle n°3 : Maintien des vallons et fossés à ciel ouvert et respect des sections d'écoulement	8
2.5	Gestion des écoulements pluviaux sur les voiries	9
2.6	Entretien	9
2.7	Respect des coefficients de ruissellement naturel	9
2.8	Limitation du coefficient d'imperméabilisation pour la gestion à la parcelle ..	9
3.....	Dispositions applicables à la compensation des imperméabilisations.....	10
3.1	Principes généraux.....	10
3.2	Compensation des imperméabilisations nouvelles soumises à déclaration ou autorisation au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement	11
3.3	Compensation des imperméabilisations non soumises à déclaration ou autorisation au titre du code de l'Environnement	12
3.3.1	Zone U et AU.....	12
3.3.2	Zone N.....	12
3.3.3	Zone A	12
3.4	Modalités d'évacuation des eaux.....	12
3.5	Choix de la mesure compensatoire à mettre en œuvre.....	14
3.5.1	<i>Principes généraux.....</i>	15
3.5.2	Dimensionnement des ouvrages de rétention.....	15
3.5.3	Mesures compensatoires utilisant l'infiltration	15

Règlement de zonage pluvial ville de Falaise

3.6 Zonage d'assainissement pluvial.....	16
4..... Dispositions pour la gestion qualitatives des eaux pluviales ...	16
5..... Conclusion	18
Annexe 1 : Cartographie des réseaux et désordres connus	19
Annexe 2 : Fiches techniques de compensation.....	20

Règlement de zonage pluvial ville de Falaise

Ce document a été réalisé à partir de l'étude de SUEZ consulting dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur d'assainissement de la ville de Falaise.

1 OBJECTIFS DU ZONAGE PLUVIAL

L'objectif du zonage pluvial est d'assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie, sur un territoire communal ou intercommunal.

Il s'agit donc de :

- Régir le droit à construire dans les zones exposées à l'aléa inondation par ruissellement pluvial afin de ne pas augmenter la vulnérabilité des bâtis en zones inondables
- Définir les modalités de gestion des eaux pluviales à prendre en compte dans les projets d'aménagements afin que ces opérations n'aggravent pas l'aléa dans les secteurs situés à l'aval.

Le zonage doit donc permettre de définir à l'échelle communale :

- Les règles de gestion des zones agricoles ou naturelles ;
- Les règles de gestion des zones à urbaniser ;
- Les règles de protection et d'entretien du réseau hydrographique,
- Les emplacements réservés pour la rétention des eaux pluviales ou l'expansion des crues.

L'enquête publique préalable à la délimitation des zones d'assainissement pluvial est celle prévue aux articles R 151-49 et R151-24 du Code de l'Urbanisme (créé par le Décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015).

Le zonage pluvial est soumis à enquête publique au titre de l'environnement puis annexé au PLU conformément à l'article R.2224-8 du code général des collectivités – « L'enquête publique préalable à la définition des zones mentionnées à l'article L.2224-10 est conduite par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale dans les formes prévues par les articles R.123-1 à R.123-27 du code de l'environnement »

Il doit donc être en cohérence avec les documents de planification urbaine, qui intègrent à la fois l'urbanisation actuelle et future. Il est consulté pour tout nouveau Certificat d'Urbanisme ou permis de construire.

2 DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.1 Principes généraux

Le zonage pluvial se doit d'abord de respecter au plus près le fonctionnement naturel par :

- **L'incitation à l'imperméabilisation des sols :**

Bien qu'à priori s'opposant à l'urbanisation, l'imperméabilisation des sols est un enjeu pouvant trouver nombre de traductions en milieu urbain. Il s'agit alors de réduire les surfaces de voirie aux stricts besoins et de conserver au maximum la végétation sur les espaces non roulés. Il s'agit également d'employer pour le revêtement, des matériaux poreux. La gamme est aujourd'hui étendue : enrobé drainant, pavé ou dalle non jointe, structure alvéolaire végétalisée renforçant les sols.

○ La circulation gravitaire des eaux pluviales :

Outre les qualités paysagères de ce mode de circulation de l'eau, il présente l'intérêt de simplifier la gestion du réseau en évitant l'utilisation de techniques plus complexes, telles que celles liées au relevage ou au décolmatage. Ce système garantit ainsi une fiabilité supérieure à long terme.

Les aménagements projetés privilégient ce mode de circulation des eaux pluviales. Les espaces publics, dans leur totalité présentent un encaissement général permettant d'une part un cheminement gravitaire interne, d'autre part une reprise également gravitaire des apports extérieurs.

○ La non pollution des eaux pluviales

La pollution des eaux pluviales est d'autant plus importante que le temps de transfert vers le milieu naturel est long (via ruissellement de surface, dans des conduites etc.). De ce fait, afin d'éviter cette pollution, le principe retenu est d'infiltrer les eaux au plus près de la source ou bien de les traiter en partie (dans le cas de projet d'urbanisation d'ensemble). Cela rejoint l'incitation à la non perméabilisation des sols et cela permet aussi de recharger la nappe.

○ La valorisation de l'eau pluviale :

Dans le cadre de l'intérêt général, tirer profit de l'eau pluviale revêt différentes formes. Chacune d'elles peut trouver son expression dans un projet d'aménagement.

La première vise à la valorisation du paysage – valorisation paysagère et urbaine – par une végétalisation accrue (non perméabilisation des sols), par une circulation gravitaire à ciel ouvert, par l'aménagement de bassins de rétention paysagers.

La seconde consiste à l'utilisation de la ressource qu'est l'eau. En l'occurrence, le stockage des eaux de ruissellement dans le cadre d'espaces publics végétalisés prédestine, sans contrainte majeure, à sa réutilisation pour l'arrosage des espaces végétalisés.

○ La compensation de l'imperméabilisation :

Il s'agit de compenser les nouvelles imperméabilisations des sols, par la création **d'ouvrages de rétention** des eaux pluviales à l'échelle des parcelles ou des projets.

Les règles définies en suivant sont à appliquer à toutes les zones.

2.2 Caractéristiques des eaux acceptées au réseau pluvial

Les eaux pluviales sont celles en provenance des précipitations atmosphériques.

Les eaux d'arrosage, de lavage des voies publiques et privés, des jardins et les eaux de vidange des piscines sont assimilées aux eaux pluviales. Toutefois concernant, les eaux de vidange de piscine, il est demandé de stopper tout traitement pendant une durée de 15 jours minimum et de restituer les eaux au réseau pluvial à débit limité maximum de 5L/s. Il est demandé de procéder à la vidange de la piscine en période de temps sec et en période hivernale de préférence. Tout déversement en pleine nature de produit nocifs constitue une infraction à l'article L211-1 du code de l'environnement et peut conduire à des sanctions pénales.

Le réseau de la commune de Falaise est en partie en unitaire dans le centre et en séparatif sur le reste de la commune. Tout rejet dans le réseau pluvial d'eaux usées domestiques est interdit. Au niveau du centre-ville qui est en unitaire, toute nouvelle construction ou démolition/ reconstruction doit évacuer les eaux en surface afin de permettre, si la commune le souhaite, une mise en séparatif. Dans les quartiers en séparatif, les eaux pluviales ne doivent pas être rejetées dans le réseau d'eaux usées.

2.3 Emplacements réservés / Servitudes de passage

Un projet de rétablissement du cours d'eau de l'Ante et l'aménagement du Val de l'Ante est en cours sur la commune. Celui-ci a pour objectif le rétablissement du cours d'eau dans sa traversée du centre urbain entre la place des Bercagnes et l'av. d'Hasting afin de prolonger la trame verte.

La conservation du plan d'eau existant est encore en cours de décision.



Figure 1: Objet de l'aménagement (source : Programme de l'opération - INGE INFRA / Alise Environnement - 2022)

Dans ce cadre-là, des emplacements réservés peuvent être à prévoir (en cours de discussion).

2.4 Préservation des axes hydrauliques

Les principes généraux d'aménagement reposent sur :

- La conservation des cheminements naturels ;
- Le ralentissement des vitesses d'écoulement ;
- Le maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain ;
- La réduction des pentes et allongement des tracés, l'augmentation de la rugosité des parois, dans la mesure du possible ;
- La réalisation de profils en travers plus larges.

Ces mesures sont conformes à la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, qui s'attache à rétablir le caractère naturel des cours d'eau, et valide les servitudes de passage pour l'entretien.

La carte suivante présente le réseau hydrographique principal (source : geodata.gouv) et le réseau dit secondaire. Le réseau secondaire a été estimé à partir de l'analyse de la topographique sur la base de la RGEalti 1m disponible sur geoservice. Au niveau des zones anthropisées, un réseau pluvial est généralement en place et permet la collecte des eaux de ruissellement amont. Des modifications sont alors possibles dans le tracé d'écoulement (suivi de la voirie).

Il s'agit d'une première approche permettant de connaître les principaux talwegs et zones préférentielles d'écoulement. Il est conseillé de ne pas imperméabiliser au niveau de ces axes d'écoulement et de laisser libre le chemin.

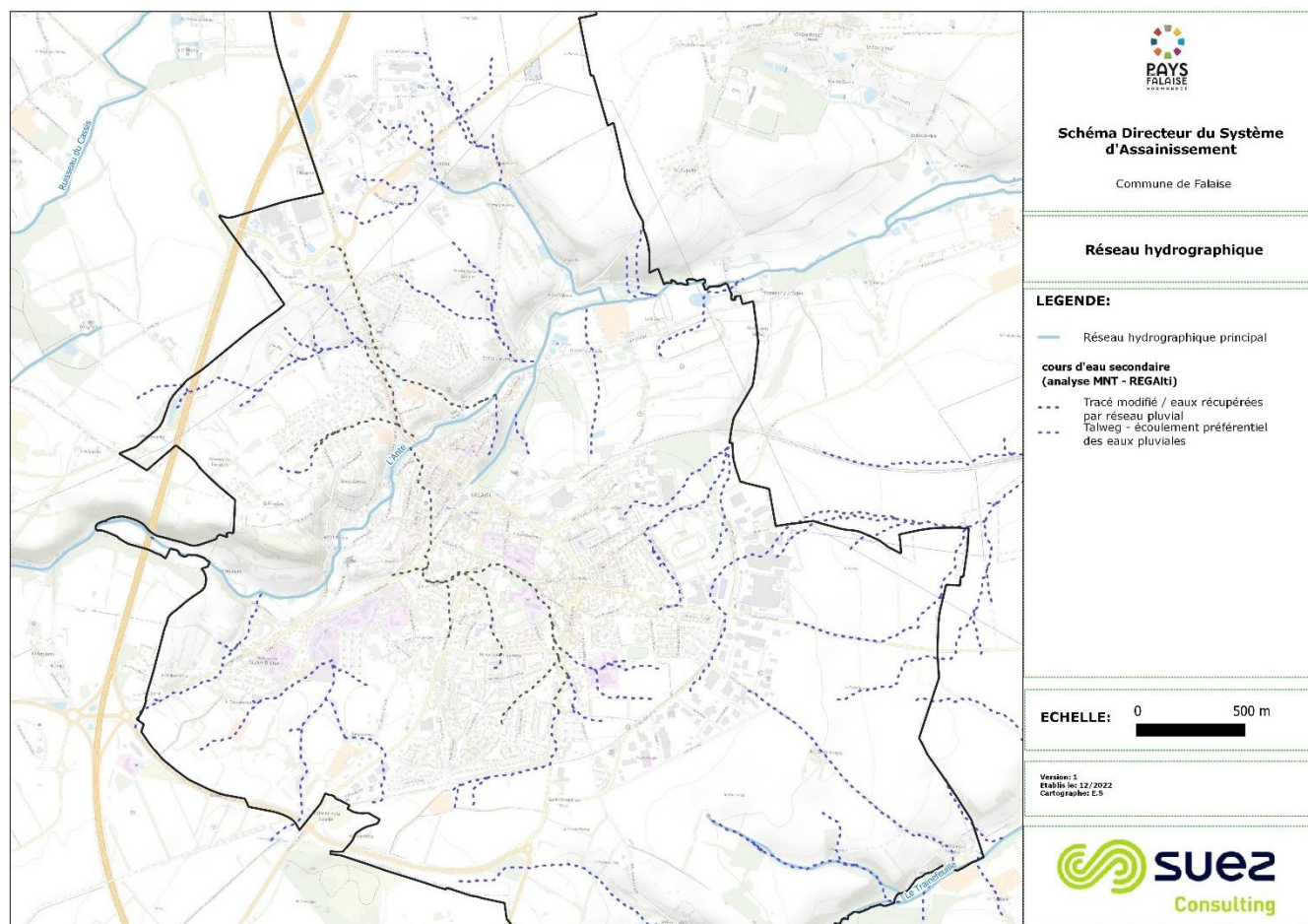


Figure 2-2: Réseau hydrographique

2.4.1 Règle n°1 : distance vis-à-vis des axes d'écoulement

Aucune construction ni clôture, ni installation, ni affouillement, ni exhaussement, ni piscine, ni plantation ne peuvent être implantés à moins :

- De 20 mètres du cours d'eau principal qui traverse la commune : l'Ante
- De 3 mètres des berges des fossés

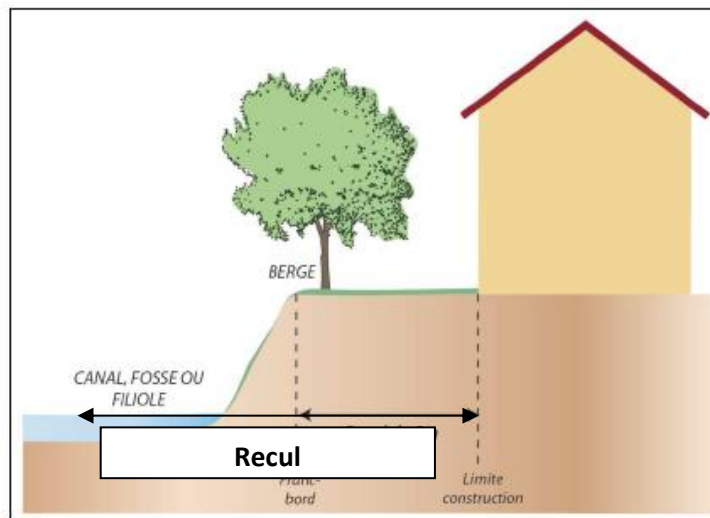


Figure 2-3 : Principe de limite de construction en bordure de talweg ou fossé

Tout remblaiement, élévation de murs, clôtures et soutènement dans le lit des fossés et cours d'eau sont interdits.

Les clôtures en bordure des propriétés devront être transparentes afin de ne pas modifier les écoulements ou créer des obstacles.

Le principe général retenu est de ne pas gêner l'écoulement et faciliter l'accès pour l'entretien.

2.4.2 Règle n°2 : Maintien des zones d'expansion des eaux

Pour les vallons et fossés secondaires débordant naturellement, le maintien d'une largeur libre minimale sera demandé dans les projets d'urbanisme, afin de conserver une zone d'expansion des eaux qui participe à la protection des secteurs situés en aval.

2.4.3 Règle n°3 : Maintien des vallons et fossés à ciel ouvert et respect des sections d'écoulement

Sauf en cas spécifique lié à des obligations d'aménagements (créations d'ouvrage d'accès aux propriétés ; nécessité de stabilisation des berges, ...) la couverture et le busage des vallons et fossés sont interdits. Cette mesure est destinée à ne pas réduire leurs caractéristiques hydrauliques et à faciliter leur surveillances et entretien.

Les réseaux de concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, vallons et fossés pluviaux sauf sous réserve :

- Qu'ils ne diminuent pas la section d'écoulement
- Que le réseau soit équipé de tampons étanches qui seront protégés contre l'emportement

Tout busage devra faire l'objet d'une demande auprès de la mairie.



2.5 Gestion des écoulements pluviaux sur les voiries

La voirie publique participe à l'écoulement libre des eaux pluviales avant que celles-ci ne soient collectées par des grilles et/ou avaloirs vers le réseau. Afin d'éviter les inondations des habitations jouxtant les voiries, les seuils d'entrée de ces habitations devront être, au minimum, au même niveau altimétrique que la bordure haute du caniveau.

2.6 Entretien

L'entretien des collecteurs et fossés situés sous le domaine public et en zone urbaine est à la charge de la commune. L'entretien des fossés est à réaliser minimum 1 fois par an.

Au niveau des fossés routiers, l'entretien est la charge du gestionnaire de la route.

L'entretien des vallons, fossés et cours d'eau en domaine privé est réglementairement à la charge des propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'Environnement).

Le propriétaire est responsable de l'entretien de son ouvrage de rétention et doit donc s'assurer que celui-ci peut bien remplir son rôle de rétention.

Il devra réaliser un nettoyage régulier (a minima avant l'automne et à la suite d'un épisode pluvieux intense) afin d'éliminer les embâcles.

Il est demandé de ne pas mettre en place des orifices de fuite inférieure à 100mm (risque d'obstruction trop important).

La commune est autorisée à vérifier même en domaine privé, que l'ouvrage est en bon état.

L'entretien des bassins de rétention est à faire à minima une fois par an et la vérification du bon fonctionnement 2 fois par an. Il devra être vérifier que l'exutoire n'est pas obstrué et que les systèmes de vanne en place fonctionnent. Cet entretien et le curage de l'ouvrage doivent être réalisés par le propriétaire du bassin.

2.7 Respect des coefficients de ruissellement naturel

Afin de limiter les surfaces d'imperméabilisation, il est possible de :

- Réduire des surfaces de voirie au strict minimum
- De conserver au maximum la végétation sur les espaces non roulés
- D'employer pour le revêtement des matériaux poreux : pavés non joints, structures alvéolaires végétalisées etc.

2.8 Limitation du coefficient d'imperméabilisation pour la gestion à la parcelle

Une limitation du coefficient d'imperméabilisation est demandée en fonction de la taille de la parcelle à urbaniser :

- Pour les parcelles $\geq 1000 \text{ m}^2$: coefficient de surface non imperméabilisée de 50% minimum
- Pour les parcelles entre 500 et 1000 m^2 : coefficient de surface non imperméabilisée de 40% minimum
- Pour les parcelles $\leq 500 \text{ m}^2$: coefficient de surface non imperméabilisée de 30% minimum

3 DISPOSITIONS APPLICABLES A LA COMPENSATION DES IMPERMEABILISATIONS

3.1 Principes généraux

Il est demandé aux porteurs d'opérations d'aménagement, d'urbanisation ou de construction de compenser l'augmentation du ruissellement induite par de nouvelles imperméabilisations de sols.

Les dispositions s'appliquent à l'ensemble des aménagements, constructions et infrastructures publiques ou privées nouvelles, à tout projet soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, déclaration de travaux, autres) ainsi qu'aux projets non soumis à autorisation d'urbanisme type infrastructures routières et aires de stationnement.

Les aménagements devront comporter :

- Un système de collecte des eaux ;
- Un ou plusieurs ouvrages permettant la compensation de l'imperméabilisation de la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière
- Un dispositif d'évacuation des eaux pluviales, soit par infiltration ou épandage sur la parcelle soit par déversement dans les réseaux publics, talweg ou fossés.
- Ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales et au réseau hydrographique existant

Il est demandé aux aménageurs de :

- Prendre en compte la gestion des eaux pluviales dès le début de la conception du projet
- Concevoir des projets permettant de gérer les eaux pluviales au plus près de la où elles tombent en favorisant l'infiltration, les toitures végétalisées.
- Travailler les espaces verts en dépression afin d'augmenter les surfaces de rétention
- Aménager les espaces verts de sorte qu'ils ne ruissellent pas sur les surfaces perméables
- Vérifier que les travaux sont réalisés dans le respect des objectifs de réduction des volumes d'eaux pluviales collectées : réduire au maximum les espaces imperméabilisés, stocker, infiltration des eaux etc.

Pour les surfaces nouvellement imperméabilisées inférieures ou égales à 20 m² et donc non soumises à un permis de construire, il n'est pas demandé de compensation à l'imperméabilisation.

3.2 Compensation des imperméabilisations nouvelles soumises à déclaration ou autorisation au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement

Pour les projets soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L214 du Code de l'Environnement, la notice d'incidence à soumettre au service instructeur devra vérifier que les obligations faites par le présent règlement sont suffisantes pour compenser tout impact potentiel des aménagements sur le régime et la qualité des eaux pluviales. Dans le cas contraire, des mesures compensatoires complémentaires devront être mises en place.

3.3 Compensation des imperméabilisations non soumises à déclaration ou autorisation au titre du code de l'Environnement

3.3.1 Zone U et AU

Pour toutes nouvelles imperméabilisations faisant l'objet d'un dépôt de permis de construire, il est demandé de :

- Réguler le débit de fuite à 5L/s/ha pour la pluie décennale. Il est demandé de privilégier l'infiltration du débit de fuite. Un test de perméabilité est donc nécessaire. En cas d'impossibilité, le rejet au domaine public (voirie, réseau) est autorisé. Dans le cas où l'infiltration de la totalité des eaux n'est pas possible, il est demandé de favoriser l'infiltration des 5 premiers mm de pluie.
- Compenser avec un volume de 30 L/m² imperméabilisé ce qui correspond à stocker la pluie décennale d'une heure
- Prévoir un dispositif de trop-plein vers les espaces verts, dans le sens opposé à l'habitation
- Ne pas faire ruisseler les espaces verts vers les zones imperméabilisées
- Favoriser la mise en place de dépression dans les espaces verts pour augmenter la rétention possible
- Favoriser les matériaux perméables

3.3.2 Zone N

Il est demandé de :

- Conserver la végétation existante
- Ne pas créer de chemin qui pourrait réduire le parcours de l'eau

3.3.3 Zone A

Il est demandé pour les zones agricoles de :

- Conserver les haies existantes et de favoriser l'implantation des nouvelles haies dans le sens perpendiculaire à la pente
- Favoriser les noues
- Enherber les surfaces non cultivées / limiter les sols à nu
- Favoriser l'implantation des cultures dans le sens perpendiculaire à la pente

3.4 Modalités d'évacuation des eaux

Il n'existe pas d'obligation générale de collecte des eaux pluviales. Si elles choisissent de les collecter, les communes peuvent le faire dans le cadre d'un réseau séparatif.

De même et contrairement aux eaux usées domestiques, il n'existe pas d'obligation générale de raccordement des constructions existantes ou futures aux réseaux publics d'eaux pluviales qu'ils soient unitaires ou séparatifs.

Règlement de zonage pluvial ville de Falaise

Le maire ou l'autorité compétente peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique, dans le respect de la sécurité routière (article R122-3 du Code de la voirie routière et R161-16 du Code Rural). Les prescriptions sont inscrites dans le règlement d'assainissement pluvial ou dans un règlement d'assainissement global pour les eaux usées et les eaux pluviales.

Les techniques d'infiltration sont à favoriser si les conditions hydrogéologiques locales le permettent. Ces contraintes peuvent être importantes et seules des études de sols à la parcelle permettront de valider la mise en œuvre de ces solutions.

○ Exutoire public :

Le raccordement au réseau public est recommandé s'il existe à proximité.

S'il décide de raccorder au réseau public (vallon, réseau), le pétitionnaire devra demander une autorisation.

La commune pourra lui refuser le raccordement si ce dernier est saturé. Le pétitionnaire devra alors appliquer les prescriptions en cas d'absence de collecteur

○ Exutoire privé :

S'il n'est pas propriétaire du vallon, fossé ou réseau récepteur, le pétitionnaire devra obtenir une autorisation de raccordement du propriétaire privé.

Si le vallon, réseau pluvial présente un intérêt général, le raccordement devra être validé par la commune.

○ Absence d'exutoire public

En cas d'absence d'exutoire, les eaux seront préférentiellement infiltrées sur l'unité foncière.

A défaut, celles-ci seront rejetées vers le milieu naturel suivant la pente naturelle du terrain en veillant à ce qu'il ne conduise pas à de désordres à l'aval.

Dans le cadre de notre étude, il n'a pas été réalisé de test de perméabilité : nous ne connaissons donc pas la capacité des sols à l'infiltration.

Afin de garantir de bonnes conditions d'infiltration, il est recommandé d'avoir :

- Une perméabilité suffisante
- Un niveau maximal de la nappe qui se situe à moins d'1m de la zone d'infiltration
- Que le dispositif de ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection d'un captage d'eau potable
- Que le risque de pollution chronique ou accidentelle est faible
- Que le risque de résurgence sur les propriétés riveraines est absent.

Il est demandé de favoriser au maximum la solution d'infiltration pour le rejet du débit de fuite. Dans le cas où la perméabilité du sol ne permet pas de garantir une infiltration suffisante, le rejet dans le réseau public ou le milieu naturel est autorisé à débit limité.

Dans le cas où le rejet ne se ferait pas par infiltration, il est demandé à minima de faire passer (si faisable techniquement) les eaux sur une surface perméable et d'infiltrer au moins les 5 premiers mm de pluie.

Quelque soit le système de rétention et l'exutoire retenus, un système de trop-plein devra être mis en place. Le trop-plein devra être dirigé à l'opposé des habitations et ne pas conduire à des désordres sur les habitations aval.

3.5 Choix de la mesure compensatoire à mettre en œuvre

Le recours à des techniques « alternatives » aux réseaux d'assainissement pluvial permet de réduire les flux d'eaux pluviales le plus en amont possible en redonnant aux surfaces de ruissellement un rôle régulateur fondé sur la rétention et l'infiltration des eaux de pluie.

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

Construction ou aménagement ponctuels	<ul style="list-style-type: none">• à l'échelle de la construction : cuve de récupération d'eau de pluie, ou rétention intégrée dans la construction;• à l'échelle de la parcelle individuelle : puits et tranchées d'infiltration ou drainantes, noues, stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert ou enterrés ;
Opération d'ensemble	<ul style="list-style-type: none">• à l'échelle d'une opération:<ul style="list-style-type: none">▪ au niveau de la voirie et des parties communes :<ol style="list-style-type: none">1. extensions latérales de la voirie (fossés, noues),2. stockage sous voirie (les structures alvéolaires ultra légères ne sont autorisées que si le dispositif est visitable et curable),▪ au niveau des lots issus de l'opération d'ensemble :<ol style="list-style-type: none">3. stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert puis infiltration dans le sol4. stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert puis évacuation vers un exutoire de surface5. stockage des eaux dans des bassins enterrés puis évacuation vers un exutoire de surface

L'une des formes les plus classiques est le bassin de rétention. Le recours à d'autres solutions est toutefois à promouvoir, notamment les techniques d'infiltration (noues, tranchées), à favoriser dans la mesure du possible. Cependant, seules des études de sols à la parcelle permettront de valider la mise en œuvre de techniques basées sur l'infiltration.

Cette liste n'est pas exhaustive. Des fiches sont disponibles en annexe pour présenter différents types d'aménagement.

Il est préconisé de rechercher des solutions multifonctionnelles en associant plusieurs techniques alternatives à une échelle adaptée.

3.5.1 Principes généraux

Les rejets des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées et dans le réseau d'irrigation sont interdits.

Les rejets des eaux pluviales doivent être évacués en respectant les règles définies plus bas.

La circulation des eaux pluviales doit se faire gravitairement afin de simplifier la gestion des réseaux et garantir une fiabilité à long terme.

La valorisation des eaux pluviales par une valorisation paysagère, ou en l'utilisant dans les jardins est une action conseillée. Toutefois, il est demandé de respecter :

- Une vidange de l'ouvrage de rétention dans les 24h après l'évènement pluvieux (voire 48h)

3.5.2 Dimensionnement des ouvrages de rétention

Concernant les bassins de rétention, les prescriptions et dispositions constructives suivantes sont à privilégier :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, l'aménageur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention plutôt qu'à multiplier les petites entités ;
- Les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien. Les talus des bassins seront très doux afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 3H/1V maximum) ;
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous la forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordements en cas de remplissage total de la noue ;
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir dimensionné pour la crue centennale (ou historique si plus forte) et dirigés vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation ;
- Les réseaux relatifs aux nouvelles zones urbaines seront dimensionnés pour une occurrence de 30 ans minimale (Norme NF EN 752-2). Les aménagements seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellements vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un évènement pluvieux exceptionnel ;
- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales. Ils seront conçus de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique. Ils seront également munis d'un ouvrage de sortie équipé d'une cloison siphonide.
- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés.

3.5.3 Mesures compensatoires utilisant l'infiltration

Le dimensionnement des ouvrages d'infiltration n'est pas identique aux ouvrages de rétention classiques. En effet, le débit de fuite est différent puisqu'il est imposé par la capacité d'infiltration du sol. Le débit d'infiltration est défini à partir des études de sol (perméabilité).

L'infiltration à la parcelle est une solution qui est à envisager pour compenser l'imperméabilisation sous réserve :

- De réaliser des essais d'infiltration à la profondeur projetée des systèmes d'infiltration
- D'une connaissance suffisante du niveau de la nappe en période de nappe haute afin d'éviter tout risque de contamination

Il est demandé de prévoir un système de surverse.

A l'exception des opérations soumises au régime de Déclaration ou d'Autorisation au titre du Code de l'Environnement, **les solutions par infiltration ne pourront être proposées dans le cas où le niveau maximal de la nappe pourrait se situer à moins d'un mètre du système d'infiltration.**

A noter que pour chaque projet, l'aménageur est tenu de vérifier si le ou les terrains concernés ne relèvent pas de zonages spécifiques (périmètre de protection de captage d'eau potable, PPRi, sol pollué etc.).

3.6 Zonage d'assainissement pluvial

Le zonage pluvial d'assainissement délimite 4 zones :

- Les zones urbanisées : zone U. Ces zones correspondent aux secteurs déjà urbanisés. Sont distincts dans la zone U
 - Ue : zone dédiée aux activités. Sur cette zone, il est demandé de mettre en place des ouvrages garantissant une décantation. Les séparateurs à hydrocarbures sont recommandés uniquement pour les stations de carburant ou site particulier.
 - Centre-ville : cette zone correspond à la partie en réseau unitaire. Sur cette zone il est demandé de ne pas rejeter les eaux pluviales au réseau unitaire et de privilégier un mode de rejet en surface
- Les zones AU : il s'agit des zones à urbaniser. Ces zones devront favoriser les aménagements d'ensemble pour la gestion des eaux pluviales
- Les zones A : zones agricoles. Seules les constructions nécessaires à l'exploitation agricole ou de service public sont autorisées. Il est demandé de conserver les haies existantes, de favoriser l'implantation des cultures dans le sens perpendiculaire à la pente et d'optimiser la couverture des sols en automne.
- Les zones N : il s'agit des zones naturelles. Sur cette zone, l'urbanisation y est restreinte et il est demandé de conserver au maximum la végétation actuelle et les chemins d'écoulement des eaux pluviales

4 DISPOSITIONS POUR LA GESTION QUALITATIVES DES EAUX PLUVIALES

Compte tenu de la bonne décantabilité des eaux de ruissellement, les techniques alternatives sont efficaces pour limiter la pollution rejetée au milieu naturel. Pour une meilleure gestion qualitative des rejets pluviaux, les eaux pluviales de toiture et de voiries pourront être séparées.

Règlement de zonage pluvial ville de Falaise

Pour les eaux de drainage des voiries et de stationnement supérieur à 20 places de parkings ou pour toutes activités pouvant entraîner une pollution, le traitement des eaux pluviales est demandé. Celui-ci peut être permis par la mise en place de bassin de rétention qui assure une décantation suffisante. Les séparateurs à hydrocarbures sont recommandés uniquement pour les stations de carburant ou site particulier.

En zone UE, pour les installations le nécessitant, des dispositifs de pré traitement (débourbeur, décanteur, déshuileur) pourront être imposés.

5 CONCLUSION

Le tableau suivant synthétise les principales prescriptions à respecter dans le zonage pluvial

Type	Règles à respecter
Surfaces de projet	Pour tout projet soumis à un permis de construire donc > 20m ²
Compensation à mettre en place	30L/m ² imperméabilisé
Restitution	5L/s/ha par infiltration si impossible rejet dans milieu naturel ou réseau accepté Dans le cas où l'infiltration totale n'est pas possible, infiltration des 5 premiers mm de pluie au minimum si faisable techniquement
Temps de vidange	Inférieur à 24h voire 48h au maximum
% imperméabilisation	Pour les parcelles >= 1000m ² : minimum 50% de surface non imperméabilisée Pour les parcelles entre 50 et 1000 m ² : minimum de surface non imperméabilisée de 40% Pour les parcelles =< 500m ² : minimum 30% de surface non imperméabilisée
Gestion qualitative	Favoriser les ouvrages de décantation et les techniques alternatives. Mettre en place un traitement des eaux pluviales pour dans les zones d'activités et les parkings avec plus de 20 emplacements.
Zone U – cas particulier du centre-ville	Interdiction de rejeter les eaux pluviales dans le réseau unitaire.
Zone A	Conserver les haies, favoriser l'implantation des cultures dans le sens perpendiculaire à la pente et d'optimiser la couverture des sols en automne.
Zone N	Conserver au maximum la végétation actuelle et les chemins d'écoulement des eaux pluviales

ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES RESEAUX ET DESORDRES CONNUS

ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES DE COMPENSATION

Schéma Directeur du Système d'Assainissement

Commune de Falaise

Désordres connus

LEGENDE:

- Désordres connus sur le pluvial
- Réseau hydrographique principal
- Bassin de rétention
- Exutoire
- DO

Réseaux

- réseau EP
- Réseau unitaire

Principaux axes écoulements (Analyse MNT)

- Tracé modifié par anthropisation
- Ecoulement préférentiel des eaux de ruissellement

ECHELLE: 0 500 m

Version: 1
Etabli le: 12/2022
Cartographe: E.S

ADOPTA

La gestion durable des eaux pluviales

La boîte à outils
des techniques
alternatives

n°1

LA NOUE D'INFILTRATION



NOUE D'INFILTRATION SIMPLE

Terre végétale peu argileuse
(min. 30 cm)
Sol

NOUE D'INFILTRATION AVEC TRANCHÉE D'INFILTRATION

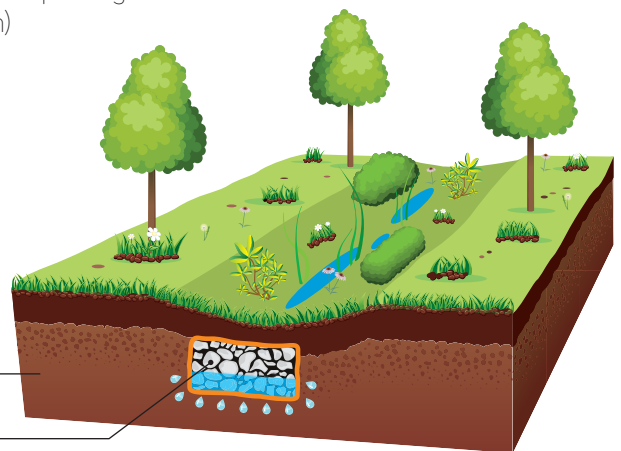
(voir fiche technique n°2)

Terre végétale peu argileuse (min. 30 cm)

Sol

Tranchée d'infiltration

En cas de sol peu perméable et/ou de volume important à gérer et/ou d'emprise parcellaire limitée (voir fiche technique n°2)



La noue n'est pas un fossé
(moins pentue et moins profonde).

CHOIX DES MATÉRIAUX

- Pour une noue simple : pas besoin de matériau spécifique, il suffit de modeler le terrain.
- En ce qui concerne l'ajout d'une tranchée d'infiltration :
 - En grande surface de bricolage et outillage : tuyaux PVC, puisard béton, tampon en fonte
 - Chez un fabricant ou négociant de matériaux de construction : géotextile, grave 20/80, SAUL...

FOURCHETTE DE PRIX INDICATIFS

(€ HT VALEUR 2019)

- Mise en place de la noue (terrassment, évacuation de la terre excédentaire) : 10 € le m³
- Tranchée d'infiltration (fourniture et mise en œuvre) : 60 à 100 € le mètre linéaire
- Engazonnement et plantations : 1 à 10 € le mètre linéaire, selon les types de plantation
- Quel que soit le linéaire envisagé pour la création de la noue, prendre en compte le déplacement forfaitaire d'engins : 300 à 400 € (mini pelle chez un loueur de matériel).



Cité Bruno - Dourges (62)

INFOS PRATIQUES

► IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- La mise en œuvre se fait par simple mouvement de terre. Son fond doit être le plus horizontal possible de façon à favoriser le stockage et l'infiltration de l'eau. En cas de pente, des redents doivent être mis en place pour optimiser la rétention.
- La noue peut être engazonnée et plantée de diverses espèces végétales aimant l'eau. Pour cela, se rapprocher du Conservatoire Botanique pour prendre connaissance des espèces locales adaptées à la présence intermittente de l'eau et au sol existant.
- Plus la pente en travers est douce, plus l'entretien sera facile, notamment pour le passage de la tondeuse.
- Plus la noue est couverte de végétaux de type arbustif différents et/ou d'espèces végétales hydrophiles, plus son efficacité sera grande (rôle des racines), et les coûts d'entretien maîtrisés (taille 2 fois/an seulement).
- Une combinaison est possible avec une tranchée d'infiltration (voir fiche technique n°2), dans le cas d'un terrain moins perméable par exemple.
- Si la noue est alimentée en un point unique (descente de gouttière par exemple), il faut prévoir un ouvrage d'accompagnement (empierrement...) au point d'arrivée de l'eau pour éviter l'érosion superficielle.
- Dans le cas d'une noue avec tranchée d'infiltration et injection des eaux pluviales dans la tranchée, il est nécessaire d'ajouter un ouvrage de prétraitement (exemple : puisard de décantation pour les eaux de toiture ou bouche d'injection pour les eaux de voirie).
- En présence d'un terrain peu favorable à l'infiltration, une noue sert de bassin tampon. Dans ce cas, il faut prévoir un exutoire en partie haute pour éviter le débordement.

► BASES DE DIMENSIONNEMENT

- Les dimensions d'une noue sont variables : elles dépendent de la surface imperméabilisée et du terrain disponible.
- C'est le volume V de stockage disponible dans la « cuvette » de la noue qui est pris en compte pour son dimensionnement (largeur l, longueur L et profondeur h) :
→ $V = (h \times l \times L) / 2$
- La vidange de la noue se fait par infiltration dans le sol dans un délai maximum de quelques heures à 3 jours. Si la perméabilité est insuffisante, l'ajout d'une tranchée d'infiltration ou d'un autre ouvrage d'infiltration devient alors nécessaire.

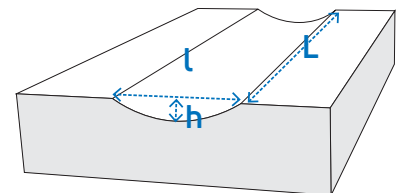


SCHÉMA DE DIMENSIONNEMENT

► CONSEILS D'ENTRETIEN

La noue est un espace vert et s'entretient donc comme tel.

! RAPPEL : LA NOUE NE REPREND QUE DES EAUX DE PLUIE.

► IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- Contribution à la recharge des nappes phréatiques
- Limitation des inondations
- Retour de la biodiversité en ville
- Atténuation des îlots de chaleur urbains
- Amélioration de la qualité de vie et du paysage urbain
- Adaptation au changement climatique
- ...

ADOPTA

La gestion durable des eaux pluviales

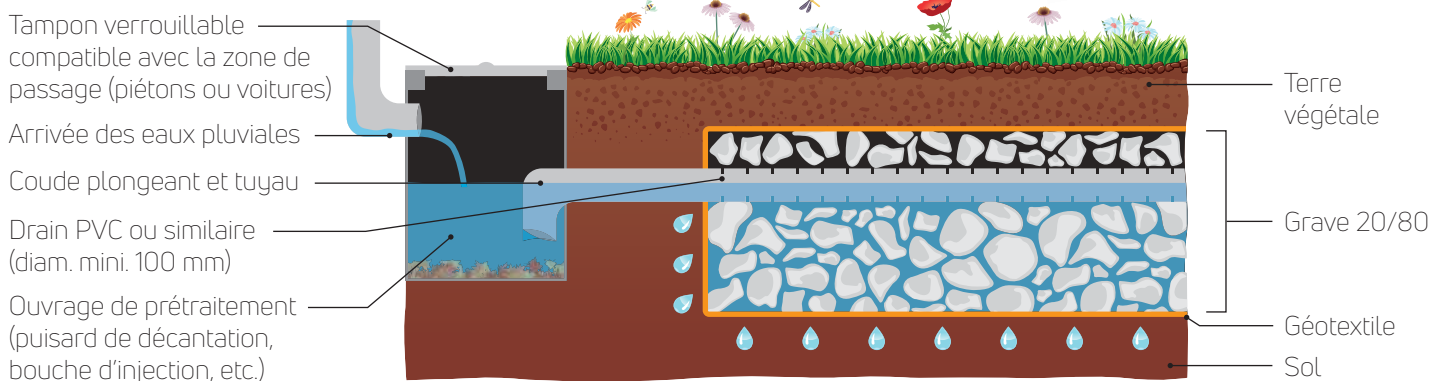
La boîte à outils
des techniques
alternatives

n°2

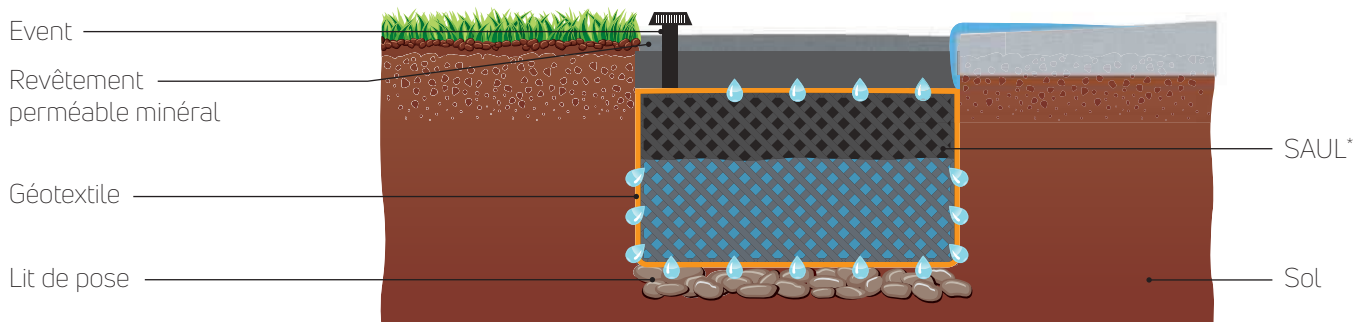
LA TRANCHEE D'INFILTRATION



COUPE LONGITUDINALE (ex. d'une tranchée d'infiltration en grave non traitée avec alimentation concentrée)



COUPE TRANSVERSALE (ex. d'une tranchée d'infiltration en SAUL* avec alimentation diffuse)



Il existe d'autres matériaux de remplissage de la tranchée d'infiltration : billes d'argile, cylindres de béton creux, chambres de stockage, ...

*SAUL : Structures Alvéolaires Ultra-Légères

CHOIX DES MATÉRIAUX

- **En grande surface de bricolage et outillage :** tuyaux PVC, puisard béton, tampon en fonte.
- **Chez un fabricant ou négociant de matériaux de construction :** géotextile, grave 20/80, structures alvéolaires ultra-légères (SAUL)...

FOURCHETTE DE PRIX INDICATIFS (€ HT VALEUR 2019)

- **Fourniture seule :**
 - Matériaux naturels (graviers, galets... - 30% de vides) : 30 à 50 €/m³
 - Matériaux artificiels (granulats - 45% de vides) : 60 à 90 €/m³
 - Structures alvéolaires (95% de vides) : 110 à 150 €/m³

INFOS PRATIQUES

▶ IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- ▶ Veillez à ce que le fond de la tranchée soit le plus horizontal possible afin de faciliter la diffusion de l'eau dans la structure et dans le sol.
- ▶ Eviter la plantation d'arbres ou de buissons (racines profondes) au-dessus de la tranchée et à une distance inférieure à 1 m de celle-ci.
- ▶ S'écarter au minimum de 2 m des habitations.
- ▶ Mettre en place des événements pour éviter le gonflement de la structure
- ▶ Mettre en place un drain de diffusion en partie haute de la structure (dans le cas d'une tranchée d'infiltration en grave non traitée avec alimentation concentrée).

▶ BASES DE DIMENSIONNEMENT

- ▶ Il est nécessaire de connaître le volume d'eau à gérer, fonction de la surface imperméabilisée reprise par l'ouvrage et de la pluie de référence.

→ SURFACE IMPERMEABILISÉE reprise par la tranchée d'infiltration

→ PERMEABILITÉ DES SOLS

→ INDICE DE VIDE DU MATÉRIAU DE REMPLISSAGE i

- ▶ Formule de dimensionnement du volume de stockage de la tranchée d'infiltration :

$$\rightarrow V_{\text{stockage}} = (L \times l \times h) \times i$$

(i : indice de vide du matériau. Ex : SAUL – i = 95 % et grave non traitée – i = 30 à 50 % ...)

- ▶ Pour estimer le temps de vidange de la tranchée, il faut tenir compte de la perméabilité du sol et de la capacité de l'ouvrage à infiltrer à la fois via son fond et ses parois latérales.

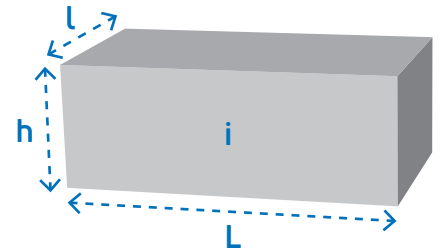


SCHÉMA DE DIMENSIONNEMENT

CONSEILS D'ENTRETIEN

- ▶ Le puisard doit :
 - rester accessible pour son contrôle et son entretien.
 - être nettoyé deux fois par an (au moins une fois après la chute des feuilles).

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- ▶ Contribution à la recharge des nappes phréatiques.
- ▶ Limitation des inondations par ruissellement.
- ▶ Si végétalisée, retour de la nature/biodiversité en ville.
- ▶ ...



RAPPEL : LA TRANCHÉE D'INFILTRATION NE REPREND QUE DES EAUX DE PLUIE

ADOPTA

La gestion durable des eaux pluviales

La boîte à outils
des techniques
alternatives

n°3

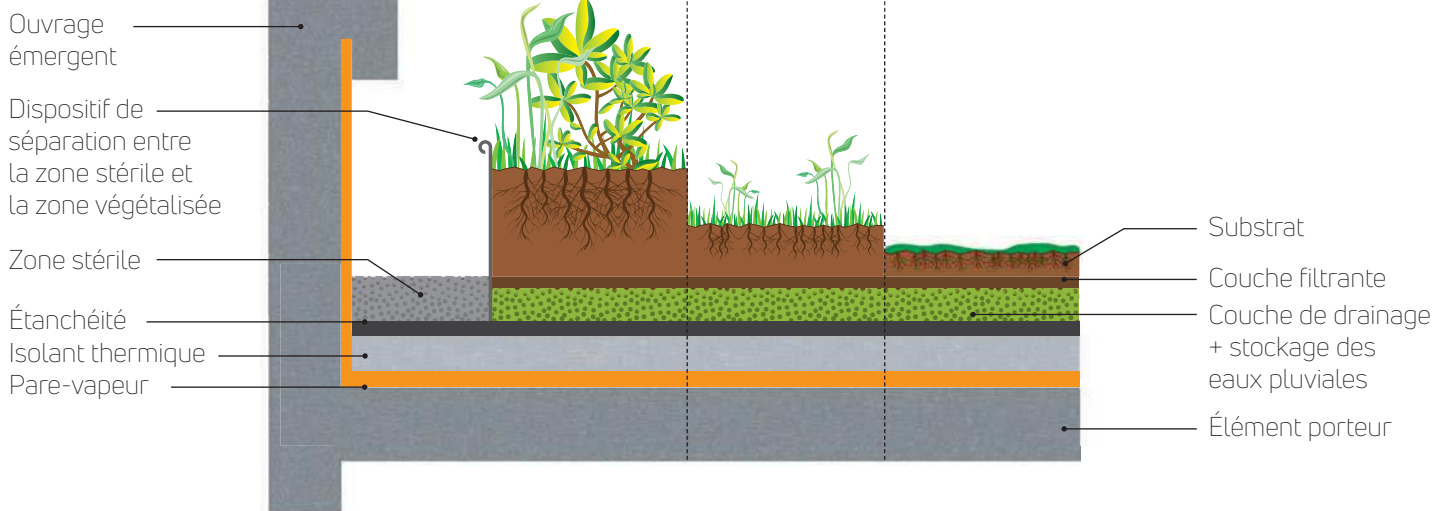
LA TOITURE VÉGÉTALISÉE



Intensive (jardin)

Semi-intensive

Extensive



CHOIX DES MATÉRIAUX

- ▶ **Élément porteur possible** : béton, bois et acier (ces deux derniers matériaux uniquement pour les toitures à végétation extensive et semi-intensive).
- ▶ **Revêtement d'étanchéité** : bicouche en membranes bitumeuses traitées anti-racines, ou asphalte.
- ▶ **Couche drainante** : agrégats de minéraux poreux, argile expansée, matériaux alvéolaires, éléments synthétiques, etc.
- ▶ **Couche filtrante** : matériaux non tissés synthétiques en polyester ou polyéthylène.
- ▶ **Substrat** : éléments organiques (tourbe, compost, terreau...) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée...). Pour la toiture jardin, le substrat est constitué de terre végétale.
- ▶ **Végétation** : extensive (sédums, plantes vivaces...), semi-intensive (vivaces, graminées...), ou intensive (gazon, plantes basses, arbustes, arbres...).

▶ **Dispositif de séparation zone stérile / zone végétalisée** : bande métallique ou bordure préfabriquée en béton ou en brique.

▶ **Protection de l'étanchéité de la zone stérile** : gravillons (granulométrie > 15 mm), dalles préfabriquées en béton ou en bois posées sur la couche drainante ou sur plots.

FOURCHETTE DE PRIX INDICATIFS (€ HT VALEUR 2019)

- ▶ Fourniture et pose d'une toiture végétalisée extensive hors élément porteur et étanchéité : **de l'ordre de 40 à 70 €/m²** (pour une surface de 1000 m²).
- ▶ Fourniture et pose d'une toiture végétalisée intensive hors élément porteur et étanchéité : **environ 120 €/m²** (pour une surface de 1000 m²).

INFOS PRATIQUES

▶ IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- ▶ La technique peut être utilisée tant en construction neuve qu'en existante (excepté pour les toitures intensives), et après vérification de la résistance mécanique de l'élément porteur et de l'étanchéité du toit.
- ▶ Cette technique doit, pour une gestion efficace des eaux pluviales excédentaires, être associée à un ouvrage d'infiltration (jardin de pluie, noue, tranchée d'infiltration...).
- ▶ La couche drainante est facultative pour les toitures ayant une pente > 5%.
- ▶ L'épaisseur du substrat varie selon le type de végétation (extensive : de 4 à 15 cm ; semi-intensive : de 12 à 30 cm ; intensive > 30 cm).
- ▶ Des zones dites « stériles » doivent être mises en place en périphérie pour vérifier l'étanchéité, autour des émergences et ouvrages annexes. Ces zones doivent avoir une largeur minimale de 40 cm.

▶ BASES DE DIMENSIONNEMENT

- ▶ Le dimensionnement de la couche de « stockage » est fonction de la surface totale S (m²) du toit à gérer, du volume V (m³) d'eau à stocker et de la porosité p (%) du matériau utilisé :

$$\rightarrow \text{Épaisseur de la couche} = \frac{V}{S \times p}$$

- ▶ Parallèlement, un dimensionnement structurel doit être réalisé pour un bâtiment neuf, ou vérifié pour un bâtiment existant.

▶ CONSEILS D'ENTRETIEN

- ▶ Votre toiture végétalisée doit être entretenue correctement ; il faut donc prévoir un chemin d'accès.
- ▶ Deux visites annuelles sont recommandées :
 - l'une avant la période estivale afin de contrôler les avaloirs, les descentes d'eaux pluviales, etc.
 - l'autre après la période automnale afin d'enlever les feuilles mortes, les mousses et espèces parasites.
- ▶ Dans le cas des végétations intensives et semi-intensives, un arrosage peut être prévu si besoin, ainsi qu'une taille et une tonte des végétaux présents.
- ▶ Le désherbage manuel (sans produits phytosanitaires) des végétaux indésirables doit être effectué pour chaque type de toiture.

▶ IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- ▶ Adaptation au changement climatique :
 - Lutte contre l'érosion de la biodiversité
 - Réduction des îlots de chaleur urbains.
 - Contribution à la réduction de la pollution de l'air.
- ▶ Amélioration du cadre de vie - retour de la nature en ville...
- ▶ Isolation : impacts thermiques et phoniques positifs, durabilité plus longue.
- ▶ ...

Vous avez un projet de toiture végétalisée ?

Pour sa mise en place, rapprochez-vous de personnes spécialisées dans ce domaine (bureaux d'études, fournisseurs, architectes...) qui pourront vous accompagner dans votre projet (dimensionnement structurel, vérification de la résistance mécanique du bâtiment, choix des matériaux...).

Document de référence à consulter : Dernière édition des règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, téléchargeable sur le site internet de l'ADIVET www.adivet.net

ADOPTA

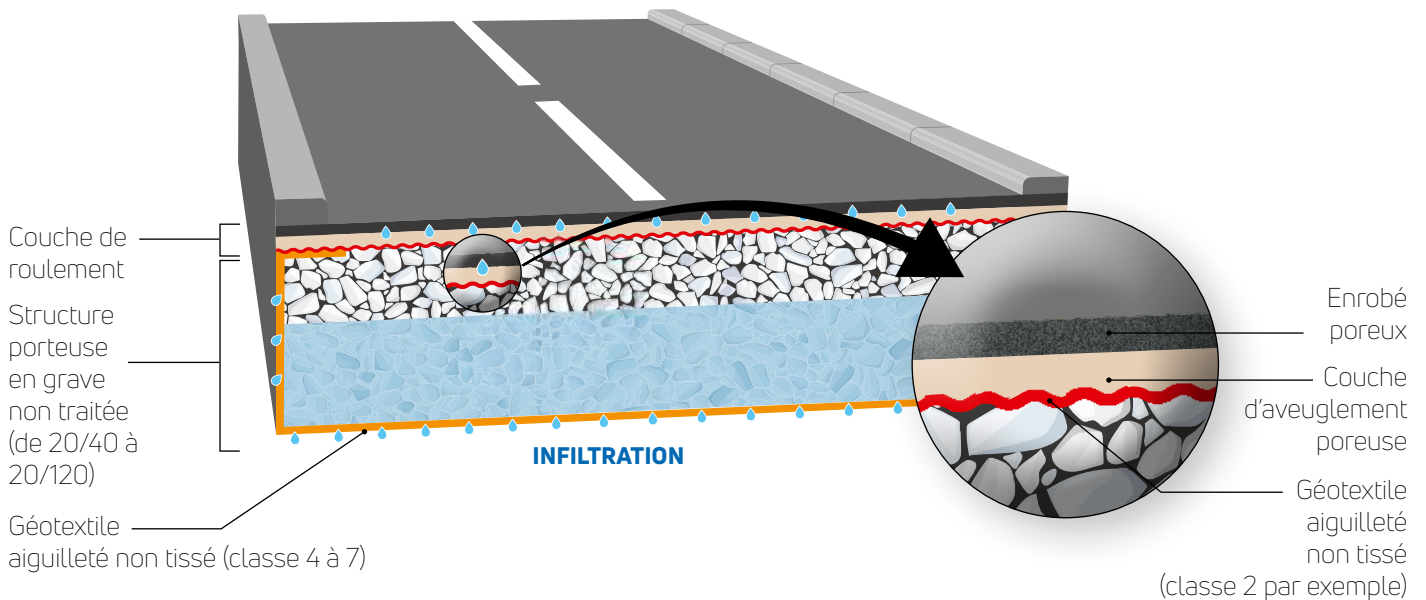
La gestion durable des eaux pluviales

La boîte à outils
des techniques
alternatives

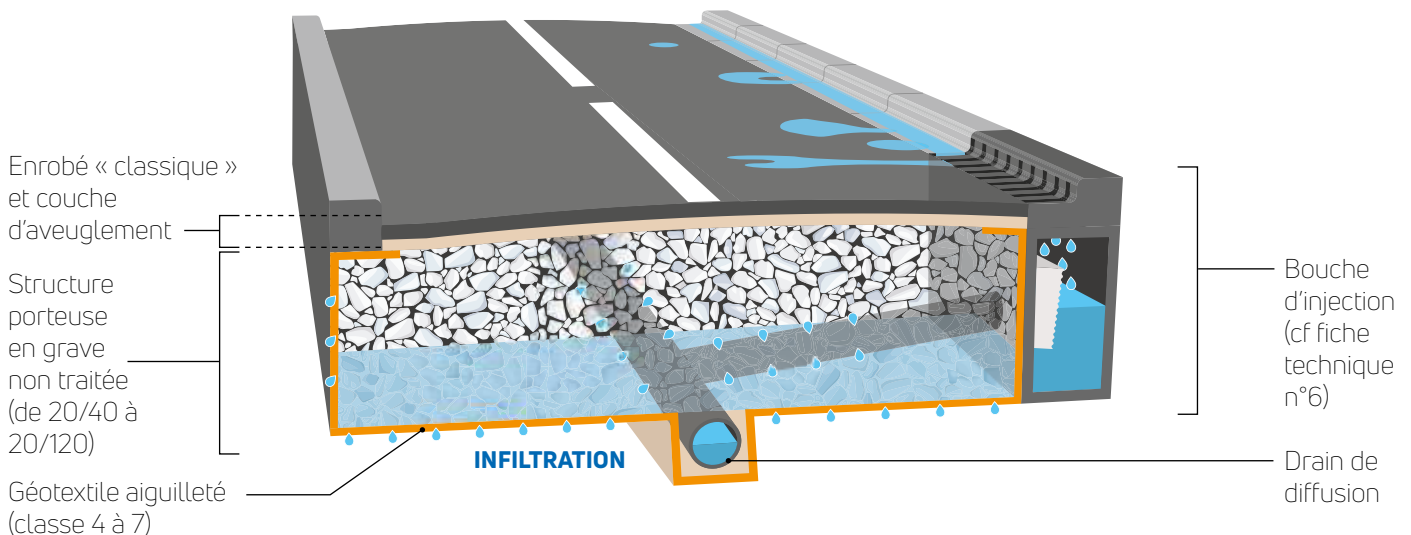
n°4

LA CHAUSSÉE À STRUCTURE RÉSERVOIR

A AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ POREUX



B AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ « CLASSIQUE »



NB : ces schémas illustrent le cas d'une faible pente longitudinale.
Pour une pente plus importante, un cloisonnement de la structure est généralement mis en place.

INFOS PRATIQUES

CHOIX DES MATÉRIAUX

REVÊTEMENT :

- ▶ Dans le cas d'un enrobé « classique » imperméable : enrobé imperméable, couche d'aveuglement. Pour acheminer les eaux pluviales dans la structure : système d'engouffrement des eaux pluviales (exemple : bouche d'injection), drains d'injection reliés au drain de diffusion, drain de diffusion longitudinal pour assurer la bonne répartition de l'eau dans la structure réservoir et éviter le colmatage des drains d'injection.
- ▶ Dans le cas d'un revêtement poreux : couche de roulement poreuse (enrobé poreux, béton poreux, ...), couche d'aveuglement perméable (grave bitume poreuse par exemple).



STRUCTURE PORTEUSE AVEC INFILTRATION :

Géotextile (généralement aiguilleté non tissé, de classe 4 à 7), grave non traitée (GNT) en granulats dur (20/40 à 20/120) présentant un indice de vide moyen de 35%.

Les spécifications techniques sont répertoriées dans le fascicule 70-2 du CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales). <https://www.astee.org/publications/fascicule-n70-ii-du-cctg-travaux-de-genie-civil-ouvrages-de-recueil-de-stockage-et-de-restitution-des-eaux-pluviales/>

FOURCHETTE DE PRIX INDICATIFS

C'est au delta qui existe entre les différentes techniques qu'il faut s'intéresser et non à un prix précis, puisque le coût dépend forcément du projet.

Chaussée classique (on considère une base 100, sans unité, et on s'intéresse au ratio)	Chaussée à structure réservoir avec enrobé poreux	Chaussée à structure réservoir avec enrobé "classique" et bouches d'injection
100	95	110

IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- ✓ Le recours à cette technique doit être exploré le plus en amont possible dans les études de projets d'aménagement.
- ✓ Leur mise en œuvre requiert : le contrôle de la granulométrie et de l'indice de vide du matériau constituant la structure porteuse (fiche technique du fournisseur), la vérification de l'absence d'éléments fins, la mise à l'air de la structure en cas d'enrobé « classique » imperméable.
- ✓ Attention à bien prévoir une distance suffisante entre la chaussée à structure réservoir et le bâti. Attention également à prendre en compte les réseaux existants ou projetés.
- ✓ En cas de pente longitudinale, un cloisonnement de la structure peut être mis en place pour optimiser les capacités de stockage (cf. fiches de cas ADOPTA n° 5 et n°9).

DANS LE CAS D'UN REVÊTEMENT POREUX :

- ▶ Ces revêtements étant sensibles au colmatage, il y a lieu de faire attention au contexte d'implantation de la voirie (secteur rural, entrées charretières et ou d'entreprises...). Il faut également éviter tout dépôt (terre, sable, rejets de laitance de béton...) sur ce type de voirie.

- ▶ De par leur formulation (absence de fines), ces revêtements plus ouverts présentent des risques d'arrachage, notamment dans les zones de giration, accélération ou freinage. Il est donc préférable de recourir à des revêtements plus résistants (souvent imperméables) dans ces zones (exemple : plateaux surélevés aux intersections). La structure sous-jacente reste infiltrante.

DANS LE CAS D'UN REVÊTEMENT « CLASSIQUE » :

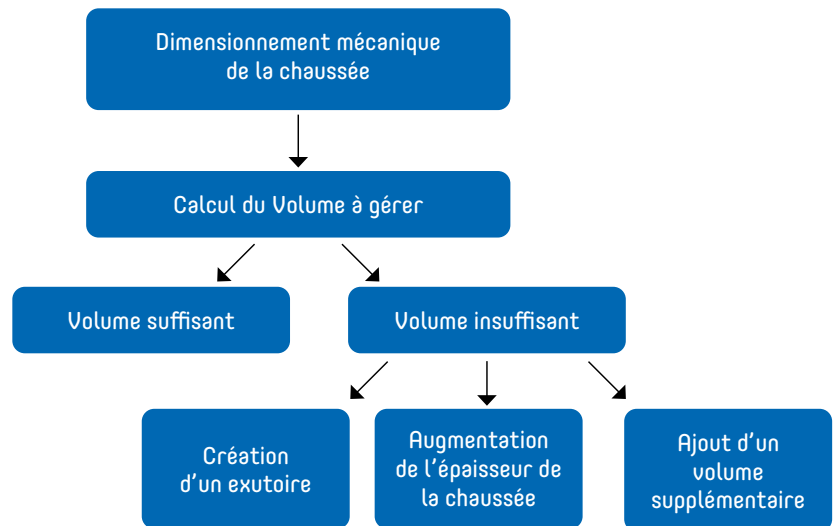
- ▶ Le drain longitudinal de diffusion de l'eau dans le corps de chaussée est positionné en fond de structure, dans une tranchée destinée à le protéger d'un potentiel écrasement.
- ▶ Les drains issus des bouches d'injection (voir fiche technique n°6) sont raccordés sur le drain longitudinal.
- ▶ Tous les drains doivent être de classe de résistance importante (SN8 par exemple).
- ▶ Il faut penser à prévoir des regards de visite implantés régulièrement sur le drain longitudinal de diffusion pour les inspections vidéo et le curage éventuel.
- ▶ Les regards de visite doivent permettre la mise à l'air de la structure (effet piston).

Dans le cas où l'infiltration ne serait pas suffisante pour gérer toutes les eaux reprises par la chaussée, une surverse peut être placée aux 2/3 de la partie haute de la structure réservoir pour assurer son bon fonctionnement.

BASES DE DIMENSIONNEMENT

La chaussée à structure réservoir est avant tout une chaussée, à laquelle on attribue une fonction hydraulique en modifiant sa structure. C'est donc sa résistance mécanique qui prévaut sur son dimensionnement hydraulique.

- ✓ Le matériau de remplissage est choisi selon l'indice de vide recherché (par exemple 35%).
- ✓ Pour le calcul du **volume d'eau à gérer dans la chaussée**, il faut prendre en compte :
 - les surfaces imperméables reprises (surface active) : chaussées, trottoirs, parkings, toitures, eaux pluviales privées...
 - la vidange de la structure réservoir, fonction :
 - de la surface d'infiltration disponible (le fond et les bords de la structure),
 - de la période de retour retenue pour la pluie en termes de protection contre les inondations,
 - de la perméabilité du sol,
 - du temps de vidange imposé.



CONSEILS D'ENTRETIEN

- ✓ **Dans le cas d'un enrobé poreux :**
 - **Couche de roulement** : elle doit faire l'objet d'un balayage aspiration régulier (au moins une fois par an, après la chute des feuilles par exemple).
 - **En cas de colmatage léger** : il est possible de procéder à un décolmatage mécanique de l'enrobé.
 - **En cas de colmatage irréversible** (cas exceptionnel) : un renouvellement de l'enrobé est indispensable.
- NB : la porosité des enrobés poreux est très élevée ! Ils continuent d'infiltrer suffisamment, même colmatés à 90%.
- ✓ **Dans le cas d'un enrobé « classique » imperméable :**
 - **Couche de roulement** : l'entretien habituel est suffisant (simple balayage).
 - **Ouvrage d'engouffrement** : curage régulier (semestriel, à adapter selon le contexte) de la partie décantation des bouches d'injection.
 - **Filtre** : à laver lors du curage et à remplacer si besoin (voir la fiche technique n°6 et la vidéo sur la bouche d'injection).

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- ▶ Limitation des inondations.
- ▶ Humidification des horizons superficiels du sol.
- ▶ Contribution à la recharge des nappes phréatiques.
- ▶ Réduction du besoin foncier (pas besoin de prévoir une emprise au sol supplémentaire pour gérer les eaux pluviales).
- ▶ ...

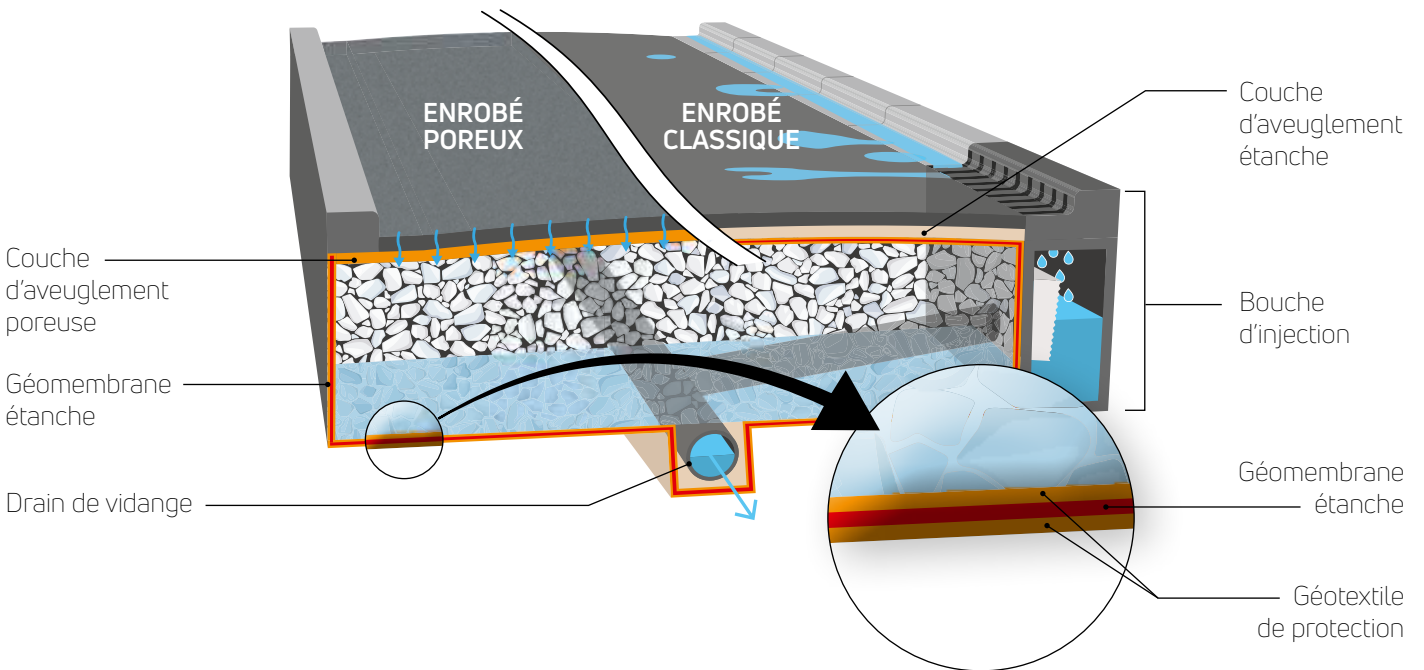


Le contrôle périodique des drains est préconisé pour permettre un curage éventuel si besoin.

CAS PARTICULIER

C L'INFILTRATION EST IMPOSSIBLE OU INTERDITE

Dans le cas où l'infiltration n'est pas envisageable (sol "imperméable", nappe à protéger...), il est malgré tout possible d'avoir recours à une structure réservoir pour tamponner les eaux puis de les restituer à faible débit vers un exutoire (milieu naturel en priorité, réseau pluvial ou réseau unitaire à défaut).



CHOIX DES MATÉRIAUX

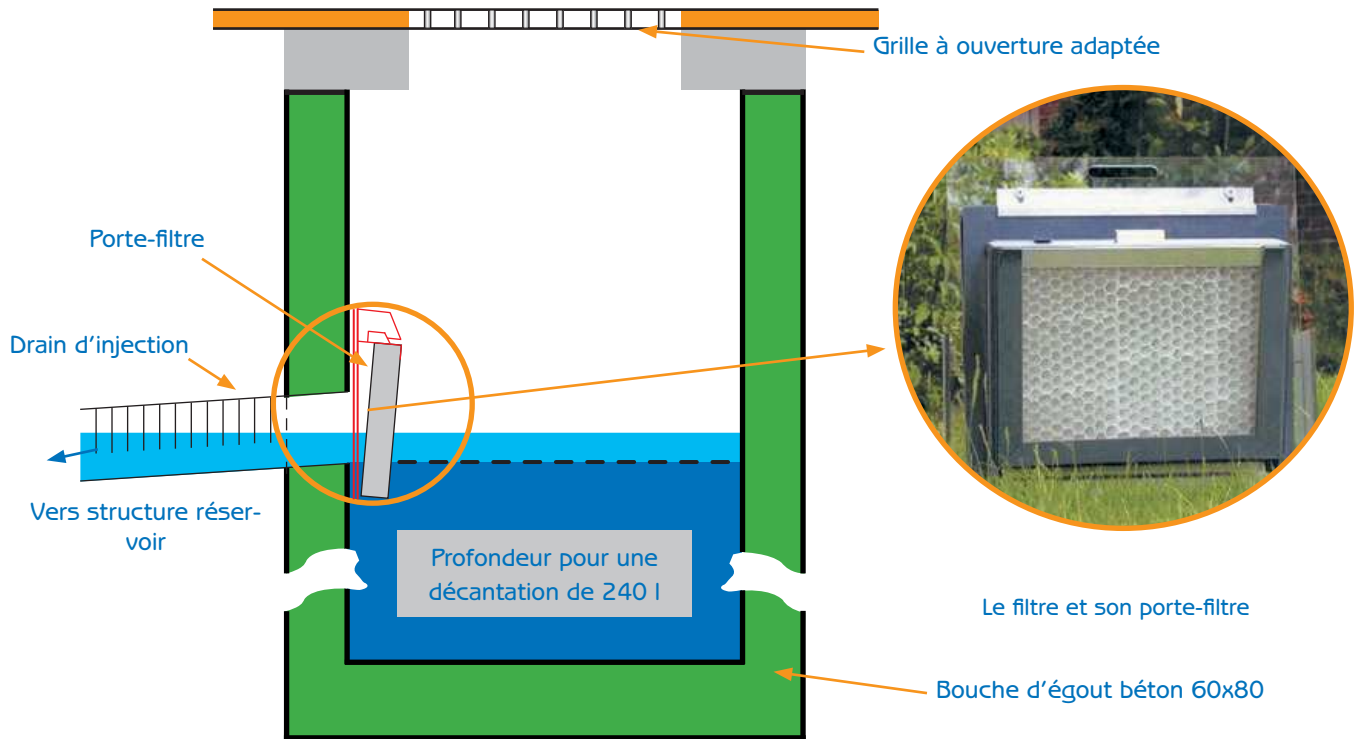
► Structure porteuse : géomembrane étanche, géotextile (généralement aiguilleté non tissé, de classe 4 à 7) pour protéger la géomembrane du poinçonnement, grave non traitée (GNT) en granulat dur (20/40 à 20/120) présentant un indice de vide moyen de 35%, drain de diffusion et de

vidange de la structure (classe de résistance importante, par exemple SN8) avec une zone d'enrobage constituée de matériaux plus fins.

► Exutoire : prévoir un système de vidange de la structure réservoir vers un exutoire prédéfini.

! RAPPEL : LA STRUCTURE RÉSERVOIR NE REPREND QUE LES EAUX DE PLUIE

Schéma d'une bouche d'injection



- La construction de chaussée réservoir avec revêtement classique (cf. fiche n° 4) nécessite d'injecter l'eau recueillie par les caniveaux dans la structure. La bouche d'injection et son filtre permettent un pré-traitement des eaux et évitent le colmatage de la structure.

Choix des matériaux

- Bouche d'égout béton non siphonnée à décantation utile 240 l.
- Drain de diffusion (PVC ou mieux PEHD) Ø 150 à 200.
- Filtre en matériau type nid d'abeille, revêtu de géotextile non tissé (deux faces).
- Grille à ouverture adaptée pour le changement du filtre et de son porte filtre.

Fourchette de prix indicatifs (€HT - base 2001)

Fourniture et pose d'une bouche d'injection : 600 à 775 €
(4000 à 5000 francs)

auquel il faut ajouter le prix de la fourniture
du filtre et de son porte-filtre : 150 € (1000 francs)



RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- Le filtre et son porte filtre doivent « s'encastrent » et se fixer à l'intérieur de la bouche d'injection.
- La grille de la bouche d'injection doit être adaptée et positionnée pour permettre le changement du filtre.
- L'inclinaison du filtre doit être telle que l'enlèvement de son support reste aisé pour le technicien qui effectue la manœuvre.

DIMENSIONNEMENT

- Une bouche d'injection reprend les eaux pluviales de 200 à 250 m² de voirie (chaussée - trottoir).
- Le filtre a une surface de 12 dm² environ.

CONSEILS D'ENTRETIEN

- Le curage de la partie décantation doit être effectué une fois par semestre minimum.
- Le filtre est sorti pour être nettoyé régulièrement par un simple jet d'eau pour maintenir la capacité de filtration.
- Le filtre doit être changé tous les ans.



La bouche d'injection reprend UNIQUEMENT les eaux de pluie

LA STRUCTURE RÉSERVOIR AVEC MATÉRIAUX SYNTHÉTIQUES

Les familles de matériaux synthétiques de la présente fiche peuvent constituer une alternative à l'utilisation des matériaux naturels pour la réalisation d'une structure réservoir (voir fiches techniques 4 et 5). Ils font partie de la famille des matériaux à structure ultra légère, soit moins de 50 kg au m³.

Description des familles

Chambre de stockage



Bassin à Villers au flos

Alvéolaire



Auchan - Site de Longuenesse

Choix des matériaux et spécificités

Alvéolaire : les structures alvéolaires dites « nids d'abeille » sont constituées de blocs modulaires en matériau plastique de type polypropylène empilables revêtus sur leurs faces inférieures et supérieures d'un géotextile polyester très poreux. Un géotextile devra être disposé sur l'ensemble des parois de l'excavation avant la mise en place de l'ouvrage. En cas d'une utilisation à des seules fins de stockage, le géotextile est à remplacer par une membrane étanche. Les structures alvéolaires possèdent un indice de vide élevé de 95 % hors terrassement. Leur résistance à la compression verticale permet de les utiliser sous chaussées et parkings recevant un trafic VL et PL.

Chambre de stockage : elle est constituée de blocs modulaires en polypropylène (dimension selon fabricants). La résistance mécanique des chambres permet de les utiliser sous chaussées et parkings recevant un trafic VL et PL. Sa capacité de stockage est de l'ordre de 97 % hors terrassement.

NB : Ce choix n'est pas limitatif en fonction de l'évolution des matériaux.

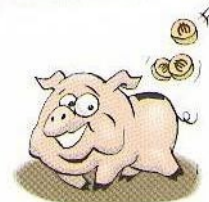
Fourchette de prix (prix en €ht)

Chambre de stockage ou Alvéolaire

Pour 100 m³ utiles : 200 à 250 € le m³

Pour 500 m³ utiles : 180 à 220 € le m³

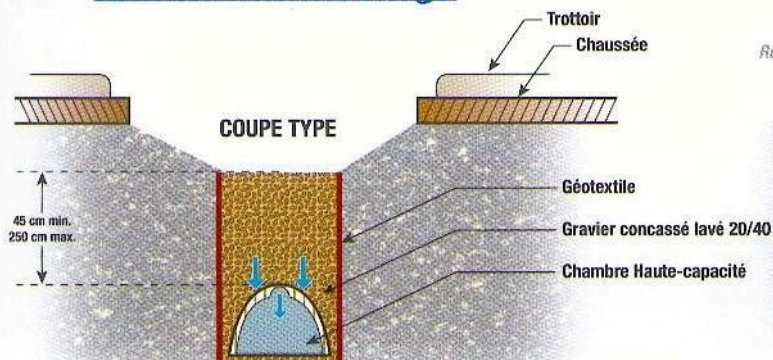
Pour 1000 m³ utiles : 150 à 200 € le m³



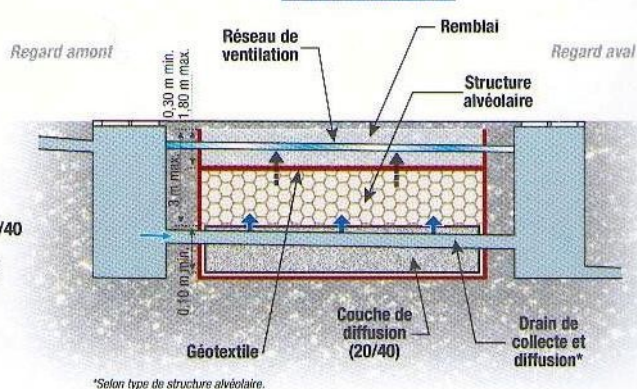
RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Implantation - Mise en œuvre

Chambre de stockage



Alvéolaire



Le procédé permet de réaliser facilement la couverture de larges fossés aux abords des routes, ce qui contribue, en outre, à l'amélioration de la sécurité et permet, le cas échéant, de créer des pistes cyclables ou des voiries piétonnes.

Dimensionnement

Le dimensionnement de l'ouvrage est effectué en fonction de la surface active à considérer, de la perméabilité du sol (en cas de fonction infiltration), du débit de fuite admissible, du type de pluie retenu et donc du volume à stocker.

Si V est le volume à stocker déterminé par exemple selon la méthode des volumes de l'instruction technique de 1977, le volume V_m de matériau alvéolaire d'indice de vide I à mettre en œuvre sera :

$$V_m = V / I$$

Conseils d'entretien

Pour les stockages réalisés par matériaux entourés de géotextile, il sera nécessaire à titre préventif d'installer un ouvrage de prétraitement de type décantation ou de prétraitement par filtre (voir fiche technique 6) afin d'intercepter les plus grosses des particules en suspension. Pour un bassin alimenté par le dessus, le colmatage de la couche poreuse supérieure (couche d'infiltration) sera à traiter de manière préventive (mouillage/aspiration dans le cas d'enrobés poreux).

Pour un bassin alimenté par le dessous, l'autocurage de la structure est assuré par les phénomènes de remplissage et de vidange successifs. Un contrôle occasionnel sera toutefois effectué sur les drains.

A noter que certaines formes de stockage autorisent la possibilité d'inspection par les bouches d'évent de l'installation ce qui permet de contrôler son état général et, éventuellement, d'intervenir en cas de problèmes (pompage, rinçage).



**La structure réservoir avec matériaux synthétiques
doit reprendre uniquement les eaux de pluie**



ADOPTA
La gestion durable des eaux pluviales

3, place d'Haubersart - 59500 DOUAI

Tél. 03 27 94 42 10 - Fax 03 27 94 40 39 - E-mail : adopta@free.fr

Site internet : www.adopta.free.fr

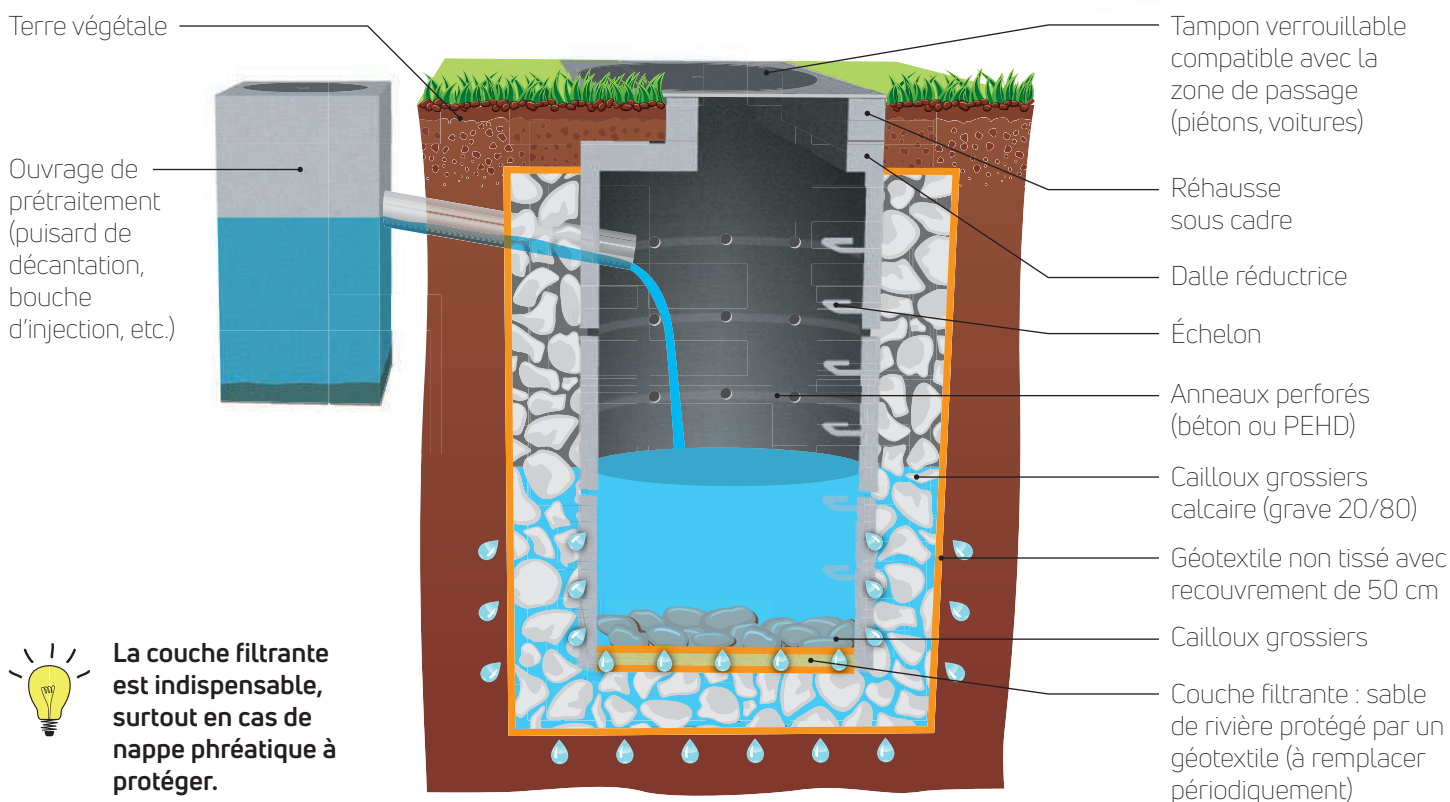
ADOPTA

La gestion durable des eaux pluviales

La boîte à outils
des techniques
alternatives

n° 8

LE Puits D'INFILTRATION



CHOIX DES MATÉRIAUX

- **En grande surface de bricolage et outillage :** tuyaux PVC, matériaux filtrants (sable), puisard béton, tampon en fonte ou en béton.
- **Chez un fabricant ou négociant :** matériaux de construction, géotextile et anneaux perforés (béton ou PEHD).

FOURCHETTE DE PRIX INDICATIFS (€ HT VALEUR 2019)

Fourniture seule : 600 € à 900 €
Fourniture et pose : 1 300 € à 1 800 €

INFOS PRATIQUES

▶ IMPLANTATION - MISE EN ŒUVRE

- ▶ **Sécuriser l'accès au puits** en utilisant un regard de visite doté d'une fonte lourde verrouillable.
- ▶ **Installer le puits dans la partie basse du terrain et à une distance du bâtiment au moins égale à la profondeur du puits** (mais pas en bas d'une rampe d'accès au sous-sol par exemple).
- ▶ **Éviter la proximité d'arbres importants** (les racines pourraient endommager le puits).
- ▶ **Installer un ouvrage de prétraitement** (puisard de décantation, bouche d'injection, etc...) **avant le puits** pour retenir les déchets, les boues, les flottants. Prévoir un raccordement siphonoïde (coude plongeant en PVC) dans le cas d'un puisard.
- ▶ **Mettre en place une couche de sable** (10-20 cm minimum) enveloppée par un géotextile pour filtrer les eaux avant infiltration.
- ▶ **Mettre un lit de cailloux au-dessus de la couche de sable pour éviter les affouillements** provoqués par la chute de l'eau.
- ▶ **Comblé par des cailloux grossiers** (supérieurs à 20/80) **le vide entre les anneaux de béton et le géotextile** pour améliorer l'infiltration de l'eau et accroître la capacité de stockage.
- ▶ **Réaliser le puits en fin de travaux** pour éviter son colmatage dans le cas de constructions neuves.
- ▶ Se rapprocher d'un professionnel afin de connaître les règles de sécurité à appliquer.

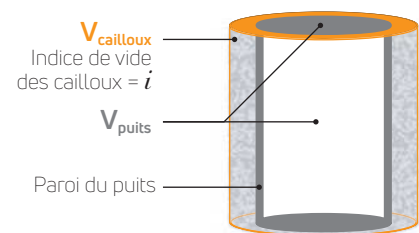
▶ BASES DE DIMENSIONNEMENT

▶ Il est nécessaire de connaître les éléments suivants afin d'établir le dimensionnement de l'ouvrage :

- **SURFACE IMPERMEABILISÉE** reprise par le puits
- **PERMEABILITÉ DES SOLS**

▶ Le volume utile de l'installation résulte de la somme du volume compris à l'intérieur des anneaux V_{puits} et du volume stockable à l'extérieur des anneaux dans les cailloux grossiers V_{cailloux} avec prise en compte de l'indice de vide i .

$$\rightarrow V_{\text{utile}} = V_{\text{puits}} + (i \times V_{\text{cailloux}})$$



SCHEMA DE DIMENSIONNEMENT

▶ CONSEILS D'ENTRETIEN

- ▶ Le puits doit rester facilement accessible pour son contrôle périodique et son entretien régulier.
- ▶ Le nettoyage du puits doit être fait deux fois par an (au moins une fois après la chute des feuilles).
- ▶ La couche filtrante doit être renouvelée dès qu'il reste de l'eau dans le puisard 48 heures après une pluie.

▶ IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- ▶ Contribution à la recharge des nappes phréatiques.
- ▶ ...



RAPPEL : LE Puits D'INFILTRATION NE REPREND QUE LES EAUX DE PLUIE