

Syndicat d'assainissement de Frémainville et
Seraincourt

Dossier d'enquête publique
Zonage d'assainissement des eaux usées et des
eaux pluviales de la commune de Frémainville
Version provisoire



Agence Oise

PAE du Haut Villé
2 Rue Jean-Baptiste Godin
60000 Beauvais

Tél : 03 44 48 26 50
Fax : 09 72 13 45 65

seine@verdi-ingenierie.fr

Dossier n° : 03-01546
Etabli par : N.Heller
Vérifié par : N.Heller
Approuvé par : S. D'Alençon
Date : 19/03/2020

Syndicat d'assainissement de Frémainville et Seraincourt

Bordereau des pièces :

- Mémoire explicatif
- Annexes

Dossier établi par
VERDI INGENIERIE
À Beauvais, le 19/03/2019



Déposé en Mairie, le

Le Maire,

Modifié après enquête le

Le

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	5
2. Contexte législatif et réglementaire du zonage d'assainissement	6
2.1. Engagements liés au zonage en assainissement collectif des eaux usées	7
2.1.1. Engagement pour la collectivité.....	7
2.1.2. Engagement pour l'utilisateur :	7
2.1.3. Règles d'organisation du service d'assainissement collectif	9
2.2. Engagements liés au zonage en assainissement non collectif des eaux usées	9
2.2.1. Engagement pour la collectivité.....	9
2.2.2. Engagement pour l'utilisateur	10
2.2.3. Responsabilités et obligations de chacun	10
2.3. Engagements liés au zonage en assainissement des eaux pluviales	12
2.3.1. Le Code Civil	12
2.3.2. Le Code de l'Environnement	13
2.3.3. Le Code Général des Collectivités Territoriales.....	13
2.3.4. Le Code de l'Urbanisme	14
2.3.5. Le Code de la Santé Publique	14
2.3.6. Le Code de la Voirie Routière	14
2.4. Description technique de l'assainissement	15
2.4.1. Assainissement collectif	15
2.4.2. Assainissement non collectif	15
2.4.3. Assainissement pluvial	15
3. Synthèse du schéma directeur d'assainissement.....	16
3.1. Présentation des principales caractéristiques de la commune.....	16
3.2. Etat actuel de l'assainissement de la commune	18
3.2.1. Assainissement collectif des eaux usées	18
3.2.2. Assainissement non collectif	19
3.2.3. L'assainissement pluvial.....	19
3.3. Résumé non technique.....	20
4. Zonages retenus	21
4.1. Zonage des eaux usées	21
4.1.1. Cadre réglementaire	21
4.1.2. Zonage retenu pour l'assainissement des eaux usées	21
4.1.3. Plan de zonage des eaux usées	22
4.1.4. Justification du zonage retenu	22
4.2. Zonage des eaux pluviales	23
4.2.1. Cadre réglementaire	23
4.2.2. Préconisations sur la gestion des eaux pluviales.....	23
4.2.3. Zonage retenu pour la gestion des eaux pluviales	24
4.2.4. Règlement valable en cas d'aménagement des zones actuelles et pour tous les futurs projets urbains	24
4.2.5. Principes de dimensionnement des installations.....	29
5. Conclusions	30
6. Annexes	31
6.1. Annexe 1 : Plan de zonage des eaux usées	32
6.2. Annexe 2 : Cartes des contraintes à l'infiltration (carte du zonage pluvial réalisée par SEPIA).....	34
6.3. Annexe 3 : Cartes des contraintes à l'urbanisation (carte du zonage pluvial réalisée par SEPIA) ...	36
6.4. Annexe 4 : Techniques de prétraitement.....	37
6.4.1. Techniques enterrées : séparateur à hydrocarbures	37
6.4.2. Techniques aériennes	38
6.4.3. Autres ouvrages de pré-traitement	39
6.5. annexe 5 : les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales	41

6.5.1. Définition	41
6.5.2. Liste des techniques.....	42
6.5.3. Les techniques utilisables par les particuliers	43
6.5.4. Techniques utilisables en domaine public	48
6.6. Annexe 6 : Moyens de gestion du ruissellement amont	60
6.6.1. Gestion du ruissellement diffus	60
6.6.2. Gestion du ruissellement concentré	64

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Schéma du réseau d'assainissement	19
Figure 2. Schéma d'un séparateur à hydrocarbures.....	37
Figure 3. Coupe type des filtres plantés (source : « Les filtres plantés de roseaux : application au traitement d'eaux pluviales », NOVATEC'2004).	38
Figure 4. Schéma de plantation d'une haie	61
Figure 5. Schéma type d'aménagement d'une haie	62
Figure 6. Schéma d'un talus.....	63
Figure 7. Schéma de fossés.....	63
Figure 8. Schéma de fonctionnement d'une mare tampon.....	65
Figure 9. Exemple de bassin d'infiltration réalisé par Verdi Ingénierie Seine	67

1. INTRODUCTION

Le zonage d'assainissement répond au souci de préservation de l'environnement. Il doit permettre également de s'assurer de la mise en place des modes d'assainissement adaptés au contexte local et aux besoins du milieu naturel.

Ce zonage permettra à la commune de disposer d'un schéma global de gestion des eaux usées et pluviales sur son territoire. Il constituera aussi un outil réglementaire et opérationnel pour la gestion de l'urbanisme.

D'autre part, le zonage va permettre d'orienter le particulier dans la mise en place d'un assainissement conforme à la réglementation, tant dans le cas de constructions nouvelles que dans le cas de réhabilitations d'installations existantes.

Le dossier de zonage de la commune de Frémainville est le résultat d'un travail du bureau d'études Verdi Ingénierie qui s'est appuyé sur les conclusions du schéma directeur réalisé en 2018-2019. Ce dossier est porté par le Syndicat d'Assainissement de Frémainville et Seraincourt qui assure la compétence assainissement sur Frémainville.

Les objectifs du présent dossier d'enquête publique consistent à informer le public et à recueillir ses observations sur le tracé du projet de zonage des eaux usées et des eaux pluviales ainsi que sur les règles techniques et financières qu'il est proposé d'appliquer pour le service public d'assainissement sur le territoire communal.

2. CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

L'article L 2224-10 Code Général des Collectivités Territoriales impose aux communes de définir un zonage d'assainissement de leur territoire, principalement des parties urbanisées et urbanisables, afin de guider la politique future de la commune dans le domaine de l'assainissement avec ses conséquences en matière d'aménagement et plus particulièrement d'urbanisation.

Ces nouvelles obligations sont inscrites dans le Code Général des Collectivités Territoriales à l'article L 2224-10 et est ainsi rédigé :

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :

1° Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;

2° Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont tenues d'assurer le contrôle de ces installations et, si elles le décident, le traitement des matières de vidange et, à la demande des propriétaires, l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif ;

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;

4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

NOTA :

Ces dispositions s'appliquent aux projets, plans, programmes ou autres documents de planification pour lesquels l'arrêté d'ouverture et d'organisation de l'enquête publique est publié à compter du premier jour du sixième mois après la publication du décret en Conseil d'État prévu à l'article L. 123-19 du code de l'environnement.

Article R2224-7 du Code Général des Collectivités Territoriales

Peuvent être placées en zones d'assainissement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un système de collecte des eaux usées ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement et la salubrité publique, soit parce que son coût serait excessif.

Article R2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales

L'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées aux 1^o et 2^o de l'article L. 2224-10 est conduite par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23 du code de l'environnement.

Article R2224-9 du Code Général des Collectivités Territoriales

Le dossier soumis à l'enquête comprend un projet de délimitation des zones d'assainissement de la commune, faisant apparaître les agglomérations d'assainissement comprises dans le périmètre du zonage, ainsi qu'une notice justifiant le zonage envisagé.

Le zonage d'assainissement est un outil réglementaire obligatoire porté par la collectivité compétente en assainissement (eaux usées et eaux pluviales). Il permet de fixer des prescriptions à la fois sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif. Il devient opposable au tiers dès lors qu'il est soumis à enquête publique puis approuvé.

Annexé au document d'urbanisme, il donne des informations qui permettent d'instruire les demandes d'autorisation d'urbanisme en utilisant l'article R111-2 du Code de l'urbanisme.

2.1. ENGAGEMENTS LIES AU ZONAGE EN ASSAINISSEMENT COLLECTIF DES EAUX USEES

2.1.1. Engagement pour la collectivité

La collectivité prend à sa charge les dépenses de création et d'entretien des dispositifs d'assainissement (réseaux et station de traitement).

Art L2224-8 du code général des collectivités territoriales

I. - Les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées.

II. - Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées, ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble.

L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'Etat, en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales agglomérées et saisonnières.

2.1.2. Engagement pour l'utilisateur :

a) Raccordement des usagers

(*) Le service public d'assainissement est juge de la "raccordabilité" d'un usager, en fonction de critères économiques, techniques et environnementaux.

Les usagers ont l'obligation de raccordement et de paiement de la redevance correspondant aux charges d'investissement et d'entretien du système d'assainissement collectif.

L'utilisateur est tenu de réaliser son branchement au réseau, à ses frais, dans un délai maximal de 2 ans, et de déconnecter les ouvrages de prétraitement (fosses septiques).

Un prolongement jusqu'à 10 ans peut être accordé sur décision de la commune, lorsque le permis de construire date de moins de 10 ans, délai calculé à partir de la date de délivrance du permis.

Art L 1331-1 du code de la santé publique

*Le raccordement des immeubles aux réseaux publics de collecte disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique à laquelle ces immeubles ont accès soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, **est obligatoire dans le délai de deux ans** à compter de la mise en service du réseau public de collecte.*

Un arrêté interministériel détermine les catégories d'immeubles pour lesquelles un arrêté du maire, approuvé par le représentant de l'Etat dans le département, peut accorder soit des prolongations de délais qui ne peuvent excéder une durée de dix ans, soit des exonérations de l'obligation prévue au premier alinéa. Il peut être décidé par la commune qu'entre la mise en service du réseau public de collecte et le raccordement de l'immeuble ou l'expiration du délai accordé pour le raccordement, elle perçoit auprès des propriétaires des immeubles raccordables une somme équivalente à la redevance instituée en application de l'article L. 2224-12-2 du code général des collectivités territoriales.

La commune peut fixer des prescriptions techniques pour la réalisation des raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.

Article L1331-4 du code de la santé publique

Les ouvrages nécessaires pour amener les eaux usées à la partie publique du branchement sont à la charge exclusive des propriétaires et doivent être réalisés dans les conditions fixées à l'article L. 1331-1. Ils doivent être maintenus en bon état de fonctionnement par les propriétaires. La commune en contrôle la qualité d'exécution et peut également contrôler leur maintien en bon état de fonctionnement.

Article L1331-5 du code de la santé publique

Dès l'établissement du branchement, les fosses et autres installations de même nature sont mises hors d'état de servir ou de créer des nuisances à venir, par les soins et aux frais du propriétaire.

Article L1331-6 du code de la santé publique

Faute par le propriétaire de respecter les obligations édictées aux articles L. 1331-1, L. 1331-4 et L. 1331-5, la commune peut, après mise en demeure, procéder d'office et aux frais de l'intéressé aux travaux indispensables.

b) Conditions financières pour les futurs raccordements

Article L1331-7 du code de la santé publique

Les propriétaires des immeubles édifiés postérieurement à la mise en service du réseau public de collecte auquel ces immeubles doivent être raccordés peuvent être astreints par la commune, [...] pour tenir compte de l'économie par eux réalisée en évitant une installation d'évacuation ou d'épuration individuelle réglementaire, à verser une participation [...].

Cette participation s'élevant au maximum à 80 % du coût de fourniture et de pose de l'installation mentionnée [...]

Une délibération du conseil municipal détermine les conditions de perception de cette participation.

Article L1331-8 du code de la santé publique

Tant que le propriétaire ne s'est pas conformé aux obligations prévues aux articles L. 1331-1 à L. 1331-7, il est astreint au paiement d'une somme au moins équivalente à la redevance qu'il aurait payée au service public d'assainissement si son immeuble avait été raccordé au réseau ou équipé d'une installation d'assainissement autonome réglementaire, et qui peut être majorée dans une proportion fixée par le conseil municipal dans la limite de 100 %.

2.1.3. Règles d'organisation du service d'assainissement collectif

L'article L.2224-8 du Code Général des Collectivités territoriales précise que :

« Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées, ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble ».

Un règlement de service, approuvé par délibération du Conseil Municipal, doit être établi et annexé au contrat d'affermage le cas échéant. Il définit :

- Les dispositions générales : catégories d'eaux admises au déversement, les branchements (définition, modalités d'établissement) ;
- Les eaux domestiques : définition, obligation de raccordement, demande de branchement, caractéristiques techniques des branchements, paiement, surveillance, entretien, modification, suppression, redevance ;
- Les eaux industrielles ;
- Les eaux pluviales : définition, demande de branchement, caractéristiques techniques des branchements ;
- Les installations sanitaires intérieures ;
- Les infractions et les voies de recours ;
- Les dispositions d'application.

2.2. ENGAGEMENTS LIES AU ZONAGE EN ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF DES EAUX USEES

2.2.1. Engagement pour la collectivité

La loi sur l'Eau du 30 décembre 2006 donne des compétences et des obligations nouvelles aux communes dans le domaine de l'assainissement non collectif. Elles doivent assurer un service public pour le contrôle des dispositifs d'assainissement, afin de vérifier qu'ils soient conformes aux dispositions techniques réglementaires.

Art 159 du 12 juillet 2010 modifiant l'article L2224-8 du code général des collectivités

III.- Pour les immeubles non raccordés au réseau public de collecte, la commune assure le contrôle des installations d'assainissement non collectif. Cette mission consiste :

1° Dans le cas des installations neuves ou à réhabiliter, en un examen préalable de la conception joint, s'il y a lieu, à tout dépôt de demande de permis de construire ou d'aménager et en une vérification de l'exécution. A l'issue du contrôle, la commune établit un document qui évalue la conformité de l'installation au regard des prescriptions réglementaires ;

2° Dans le cas des autres installations, en une vérification du fonctionnement et de l'entretien. A l'issue du contrôle, la commune établit un document précisant les travaux à réaliser pour éliminer les dangers pour la santé des personnes et les risques avérés de pollution de l'environnement.

Les modalités d'exécution de la mission de contrôle, les critères d'évaluation de la conformité, les critères d'évaluation des dangers pour la santé et des risques de pollution de l'environnement, ainsi que le contenu du document remis au propriétaire à l'issue du contrôle sont définis par un arrêté des ministres chargés de l'intérieur, de la santé, de l'environnement et du logement.

Les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle au plus tard le 31 décembre 2012, puis selon une périodicité qui ne peut pas excéder dix ans.

Elles peuvent assurer, avec l'accord écrit du propriétaire, l'entretien, les travaux de réalisation et les travaux de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif prescrits dans le document de contrôle. Elles peuvent en outre assurer le traitement des matières de vidanges issues des installations d'assainissement non collectif.

Elles peuvent fixer des prescriptions techniques, notamment pour l'étude des sols ou le choix de la filière, en vue de l'implantation ou de la réhabilitation d'un dispositif d'assainissement non collectif.

2.2.2. Engagement pour l'utilisateur

Dans le cas de projets de constructions neuves ou de réhabilitation, les habitations devront être équipées d'un dispositif d'assainissement non collectif, conforme à la réglementation en vigueur.

Art L1331-1 du code de la santé publique

Les immeubles non raccordés au réseau public de collecte des eaux usées sont équipés d'une installation d'assainissement non collectif dont le propriétaire assure l'entretien régulier et qu'il fait périodiquement vidanger par une personne agréée par le représentant de l'État dans le département, afin d'en garantir le bon fonctionnement

Le propriétaire fait procéder aux travaux prescrits par le document établi à l'issue du contrôle prévu au III de l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales, dans un délai de quatre ans suivant la notification de ce document.

2.2.3. Responsabilités et obligations de chacun

a) Le propriétaire

Les usagers ont l'obligation de mise en œuvre, entretien et contrôle des installations d'assainissement non collectif. Il incombe au propriétaire d'équiper son habitation d'un assainissement non collectif réglementaire. Le choix et le dimensionnement de la filière d'assainissement doivent être adaptés aux caractéristiques de l'habitation et du terrain (pente, type de sol, présence de nappe, etc...). Le propriétaire doit donc pouvoir justifier de l'existence d'un dispositif conforme à la réglementation en vigueur lors de

son installation, mais aussi de son bon fonctionnement. En cas de dysfonctionnement, c'est la responsabilité du propriétaire qui sera engagée.

Les usagers devront assurer le bon entretien de leurs installations et faire appel à des personnes agréées par les préfets de département pour éliminer les matières de vidanges afin d'en assurer une bonne gestion;

Si à l'issue du contrôle, des travaux sont nécessaires, les usagers devront les effectuer au plus tard 4 ans après ; sachant que les travaux ont d'abord pour objet de remédier à des pollutions pouvant avoir des conséquences réellement dommageables pour le voisinage ou l'environnement. Les travaux demandés doivent donc rester proportionnés à l'importance de ces conséquences;

b) Les installateurs

La mise en œuvre d'une installation d'assainissement non collectif est règlementée (arrêté du 7 septembre 2009 modifié par l'arrêté du 7 mars 2012).

Pour les installations dites « classiques », les prescriptions techniques de l'arrêté du 7 septembre 2009 modifié par l'arrêté du 7 mars 2012 et plus particulièrement l'annexe I définissant les caractéristiques techniques et les conditions de mise en œuvre ainsi que les normes AFNOR régissent les règles de l'art pour ces filières (Document Technique Unifié DTU 64.1) sont appliquées.

Pour les installations avec d'autres dispositifs de traitement : elles doivent être agréées par les ministères en charge de l'écologie et de la santé, à l'issue d'une procédure d'évaluation.

Afin de mieux informer les futurs acquéreurs, un document attestant du contrôle de l'ANC devra être annexé à l'acte de vente à partir du 1er janvier 2013.

c) Le Maire

Le Maire est susceptible d'être tenu personnellement responsable en cas de pollution et d'atteinte grave à la salubrité publique (autorité de police sanitaire sur sa commune).

d) La commune

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 puis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement ont introduit les modifications suivantes :

- Les communes doivent avoir contrôlé toutes les installations avant le 31 décembre 2012 ;
- Elles devront mettre en place un contrôle périodique dont la fréquence sera inférieure à 10 ans ;
- Les communes pourront assurer, outre leur mission de contrôle, et éventuellement d'entretien, des missions complémentaires facultatives de réalisation et réhabilitation, à la demande des usagers et à leurs frais ;
- Les communes pourront également assurer la prise en charge et l'élimination des matières de vidange ;
- Les agents du service d'assainissement auront accès aux propriétés privées pour la réalisation de leurs missions.

La commune peut cependant choisir de transférer à une structure intercommunale la compétence qu'elle est tenue d'exercer en assainissement non collectif.

e) Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC)

Depuis le 31 décembre 2005, les collectivités sont tenues d'assurer un service public d'assainissement non collectif.

Les projets d'assainissement non collectif doivent être soumis à un contrôle pour leur conception, leur réalisation et leur entretien. Ce service a pour mission de contrôler les installations existantes, d'instruire les demandes de permis de construire avec un assainissement non collectif, de valider les réalisations, de contrôler l'entretien, et de contrôler le fonctionnement des équipements existants (art L 2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales).

Conformément à l'article L.1331-11 du code de la santé publique, *les agents du service d'assainissement ont accès aux propriétés privées :*

1° Pour l'application des articles L. 1331-4 et L. 1331-6 ;

2° Pour procéder à la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif prévue au III de l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales ;

3° Pour procéder à l'entretien et aux travaux de réhabilitation et de réalisation des installations d'assainissement non collectif en application du même III ;

4° Pour assurer le contrôle des déversements d'eaux usées autres que domestiques et des utilisations de l'eau assimilables à un usage domestique.

En cas d'obstacle mis à l'accomplissement des missions visées aux 1°, 2° et 3° du présent article, l'occupant est astreint au paiement de la somme définie à l'article L. 1331-8, dans les conditions prévues par cet article.

Dans la commune de Frémainville, le service a été délégué au Syndicat d'assainissement de Frémainville et Seraincourt.

2.3. ENGAGEMENTS LIES AU ZONAGE EN ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

Les prescriptions du zonage d'assainissement pluvial ne font pas obstacle au respect de l'ensemble des réglementations en vigueur. Les principales dispositions et orientations réglementaires relatives aux eaux pluviales sont rappelées ci-après.

2.3.1. Le Code Civil

Il institue des servitudes de droit privé, destinées à régler les problèmes d'écoulement des eaux pluviales entre terrains voisins :

Article 640 : « *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.* »

Le propriétaire du terrain situé en contrebas ne peut s'opposer à recevoir les eaux pluviales provenant des fonds supérieurs, il est soumis à une servitude d'écoulement.

Article 641 : « Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds. Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. »

Un propriétaire peut disposer librement des eaux pluviales tombant sur son terrain à la condition de ne pas aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales s'écoulant vers les fonds inférieurs.

Article 681 : « Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. »

Cette servitude d'égout de toits interdit à tout propriétaire de faire s'écouler directement sur les terrains voisins les eaux de pluie tombées sur le toit de ses constructions.

2.3.2. Le Code de l'Environnement

L'article R214-1 précise par ailleurs la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration. Sont notamment visées les rubriques suivantes :

2. 1. 5. 0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).

3. 2. 3. 0. Plans d'eau, permanents ou non :

- 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ;
- 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).

3. 2. 5. 0. Barrage de retenue et digues de canaux :

- 1° De classes A, B ou C (A) ;
- 2° De classe D (D).

3. 2. 6. 0. Digues à l'exception de celles visées à la rubrique 3. 2. 5. 0 :

- 1° De protection contre les inondations et submersions (A) ;
- 2° De rivières canalisées (D).

3. 3. 2. 0. Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :

- 1° Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
- 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha (D).

2.3.3. Le Code Général des Collectivités Territoriales

Le zonage d'assainissement pluvial a pour but de réduire les ruissellements urbains, mais également de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif. L'article L.2224-10 du CGCT oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales.

2.3.4. Le Code de l'Urbanisme

Le droit de l'urbanisme ne prévoit pas d'obligation de raccordement à un réseau public d'eaux pluviales pour une construction existante ou future. De même, il ne prévoit pas de desserte des terrains constructibles par la réalisation d'un réseau public. La création d'un réseau public d'eaux pluviales n'est pas obligatoire. Une commune peut interdire ou réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement. Si le propriétaire d'une construction existante ou future veut se raccorder au réseau public existant, la commune peut le lui refuser (sous réserve d'avoir un motif objectif, tel que la saturation du réseau). L'acceptation de raccordement par la commune, fait l'objet d'une convention de déversement ordinaire.

2.3.5. Le Code de la Santé Publique

Le règlement sanitaire départemental contient des dispositions relatives à l'évacuation des eaux pluviales. Toute demande de branchement au réseau public donne lieu à une convention de déversement, permettant au service gestionnaire d'imposer à l'utilisateur les caractéristiques techniques des branchements, la réalisation et l'entretien de dispositifs de prétraitement des eaux avant rejet dans le réseau public, si nécessaire le débit maximum à déverser dans le réseau, et l'obligation indirecte de réaliser et d'entretenir sur son terrain tout dispositif de son choix pour limiter ou étaler dans le temps les apports pluviaux dépassant les capacités d'évacuation du réseau public.

2.3.6. Le Code de la Voirie Routière

Lorsque le fonds inférieur est une voie publique, les règles administratives admises par la jurisprudence favorisent la conservation du domaine routier public et de la sécurité routière. Des restrictions ou interdictions de rejets des eaux pluviales sur la voie publique sont imposées par le code de la voirie routière (Articles L.113-2, R.116-2), et étendues aux chemins ruraux par le code rural (articles R.161-14 et R.161-16).

2.4. DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ASSAINISSEMENT

2.4.1. Assainissement collectif

L'assainissement collectif a pour objet la collecte des eaux usées, leur transfert par un réseau public, leur épuration, l'évacuation des eaux traitées vers le milieu naturel et la gestion des sous-produits de l'épuration.

Plusieurs modes de traitement peuvent être envisagés à l'aval d'un réseau collectif (lit bactérien, boues activées, lagunage, filtre à sable, etc...). Ceux-ci dépendent notamment de la charge de pollution à traiter, de la sensibilité du milieu récepteur (qualité des cours d'eau, exutoire existant ou non,...) et du type de réseau (séparatif : la collecte des eaux usées et pluviales est séparée ; unitaire : les eaux usées et pluviales sont recueillies dans un réseau unique).

Les équipements situés depuis la boîte de branchement, installée en limites de propriété privée, jusqu'à la station d'épuration relèvent du domaine public. Ces équipements sont à la charge de la collectivité. Toutefois, le coût du branchement sous voie publique (entre la propriété privée et le collecteur) peut être refacturé au particulier par la collectivité au coût effectif des travaux, déduction faite des aides accordées.

Le raccordement entre l'habitation et la boîte de branchement relève du domaine privé et est à la charge des particuliers.

2.4.2. Assainissement non collectif

L'assainissement non collectif (quelque fois appelé autonome ou individuel) désigne tout système d'assainissement effectuant la collecte, le traitement et le rejet des eaux usées domestiques des logements non raccordés à un réseau public d'assainissement.

Il existe différentes techniques d'épuration allant du traitement des eaux usées par le sol en place jusqu'à un traitement dans un sol artificiel reconstitué.

Il est très important de mettre en place une filière (système d'assainissement non collectif) adaptée aux contraintes de l'habitat et à la nature du sol de la parcelle. Dans le cas contraire, les risques de dysfonctionnement sont très importants à court ou moyen terme (colmatage des drains d'épandage, saturation du sol en eau...). C'est pourquoi, il est fortement conseillé de faire réaliser une étude de projet à la parcelle avant la mise en place d'un dispositif d'assainissement non collectif.

2.4.3. Assainissement pluvial

L'assainissement pluvial permet de gérer les eaux de ruissellement par temps de pluie.

L'évacuation des eaux pluviales peut être assurée de différentes façons :

- fossés naturels ;
- réseaux pluviaux ouverts ou enterrés ;
- réseaux unitaires dirigeant eaux usées et eaux pluviales vers des installations de traitement ;
- par des techniques alternatives limitant les transferts d'eaux pluviales telles que l'infiltration à la parcelle, stockage sur des toits terrasses, etc...)

Dans certains cas, la pollution apportée par les eaux pluviales est préjudiciable au milieu naturel. Un traitement des eaux pluviales collectées peut alors être envisagé, ainsi que la lutte contre l'imperméabilisation.

3. SYNTHÈSE DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

3.1. PRESENTATION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNE

La commune de Frémainville est située à 9 km au nord-ouest de Meulan-en-Yvelines dans le parc régional du Vexin. Elle est traversée par la RD43. Le tableau suivant synthétise l'état des lieux de la commune et de son environnement :

Données	Frémainville
Population	474
Logements	187
Nombre d'habitants par logement	2,53
Habitat	Bourg
Projet d'urbanisation	Objectif de 550 habitants à l'horizon 2030 nécessitant la création de 50 nouveaux logements par densification du tissu urbain.
Activités	Environ 16 activités artisanales, commerciales ou de services.
Réseau hydrographique dominant	Le territoire communal est situé en amont du ru de l'Eau Brillante, affluent de la Bernon. Le bon état chimique de la Bernon a été atteint en 2015 et l'objectif de bon état écologique est fixé en 2021 (déclassement par le taux de nitrates).
ZNIEFF	Type 1 : Mare de la Grue (110020055), située dans le territoire communal
Natura 2000	On trouve dans les environs 3 zones Natura 2000 : <ul style="list-style-type: none">• Deux sites Natura 2000 – directive habitat (ZSC) :<ul style="list-style-type: none">○ Coteaux et boucles de Seine (FR1100797) à 4 et 6 km au nord-ouest et à l'ouest de Frémainville ;○ Vallée de l'Epte francilienne et ses affluents (FR1102014) à 6 km au nord-ouest de Frémainville ;• Un site Natura 2000 – directive oiseaux (ZPS):<ul style="list-style-type: none">○ Boucles de Moisson, de Guernes et de Rosny (FR1112012) à 10 km à l'ouest de Lainville.
Zone humides	Il n'est pas recensé de zone humide ou de zone à dominante humide sur le territoire communal de Frémainville.
Risques	3 catastrophes naturelles depuis 1999 : inondations et coulées de boues Aléa fort à moyen de retrait gonflement des argiles Pas de sensibilité notable aux risques de remontée de nappes.
Géologie	Zone urbaine : Sables de Fontainebleau , marnes, sables et calcaires (Sannoisien, Ludien et Bartonien) Zones agricoles environnantes : Bartonien (sables et calcaires) et calcaires du Lutétien
Hydrogéologie	Sables de Fontainebleau, calcaires du Lutétien
Captage d'eau potable	Pas de captage communal ou sur les communes voisines.

Eaux souterraines

Éocène et craie du Vexin français (FRHG107) en mauvais état chimique et
Albien-néocomien captif (FRHG218) en bon état chimique

3.2. ETAT ACTUEL DE L'ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNE

3.2.1. Assainissement collectif des eaux usées

La gestion du réseau d'assainissement collectif est assurée par SUEZ dans le cadre d'une délégation de service publique. Il reprend en plus des 5 communes concernées par ce dossier les communes de Seraincourt et de Frémainville (situées dans le Val-d'Oise) et en amont d'Oinville les communes de Breuil-en-Vexin, Aincourt, Drocourt et Sailly depuis l'ouest d'Oinville-sur-Montcient.

Le réseau d'assainissement est séparatif, c'est-à-dire que la collecte et l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales est séparée. L'ensemble des effluents sont repris par le poste de refoulement de Gaillon-sur-Montcient et sont traitées en amont au niveau de la station d'épuration intercommunale des Mureaux (capacité de 100 000 EH).

La longueur totale du réseau d'assainissement est d'environ 54 km repartis de la manière suivante :

- Réseau gravitaire EU : 51,4 km
- Réseau refoulement EU : 2,9 km

Le réseau de collecte comprend 10 postes de refoulement dont 5 sur les communes concernées par ce dossier.

- **Les caractéristiques des postes de refoulement :**

Nom du poste	Commune	Traitement anti-H ₂ S	Télé-surveillance	Trop-plein	Exutoire	EH repris (pollut°)	Estimation charge journalière DBO ₅	Conformité surveillance trop-plein
Vexin	Lainville	non	oui	non	-	18	1,1 kg O ₂ /j	-
Mare aux Pois		non	oui	oui	Fossé vers ravine de la Mare de Magny (amont Bernon)	17	1,0 kg O ₂ /j	< seuil de surveillance
Montalet	Montalet	non	oui	oui	La Bernon	949	56,9 kg O ₂ /j	< seuil de surveillance
Ormeteaux	Frémainville	non	oui	non	-	393	23,6 kg O ₂ /j	-
RD43	Seraincourt	non	oui	oui	La Bernon	3398	203,9 kg O ₂ /j	Non (> 200 kg/j non surveillé)
RD913		à air	oui	non	-	981+ 2400 (amont) = 3 381	202,9 kg O ₂ /j	-
La Hutte		non	oui	non	-	205	12,3 kg O ₂ /j	-
Gaillonnet		non	oui	non	-	8	0,5 kg O ₂ /j	-
Gaillon	Gaillon	à air	oui	oui	La Montcient	5083 +	449,0 kg	Oui

						2400 (amont) = 7 483	O ₂ /j	
La Vallée	Oinville	non	oui	non	-	57	3,4 kg O ₂ /j	< seuil de surveillance

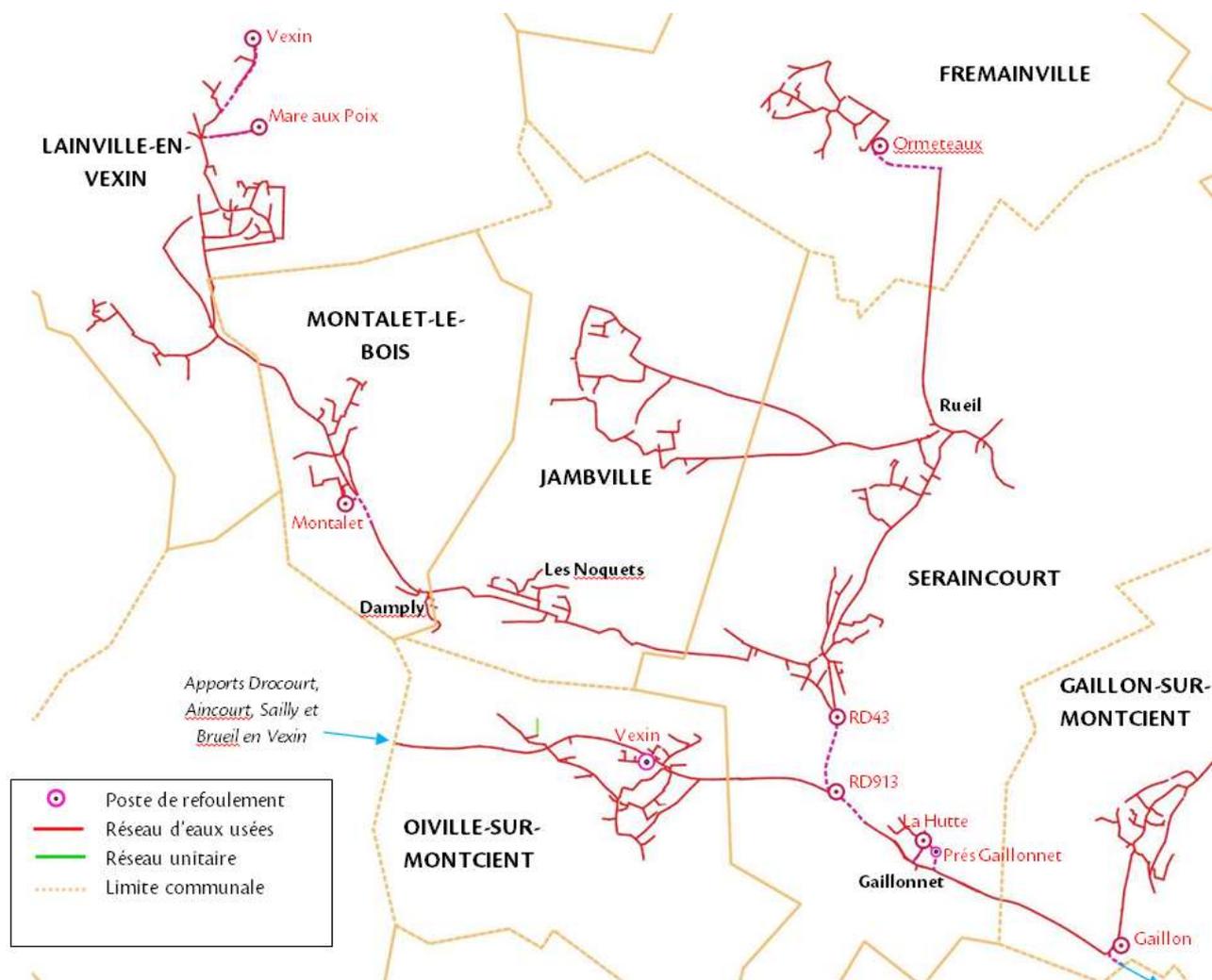


Figure 1. Schéma du réseau d'assainissement

3.2.2. Assainissement non collectif

L'assainissement individuel concerne surtout les écarts. Il permet d'assainir 12 habitations de Frémainville.

3.2.3. L'assainissement pluvial

L'assainissement pluvial est assuré par 1,8 km de réseau pluvial séparatif sur la commune. Il permet l'évacuation vers des fossés drainant les ruissellements vers le fond de vallée.

3.3. RESUME NON TECHNIQUE

- **Objet de l'étude**

Un schéma directeur d'assainissement des eaux usées et pluviales a été mené sur 7 communes du secteur dit « de la Région de la Montcient » comprenant Lainville-en-Vexin, Montalet-le-Bois, Jambville, Oinville-sur-Montcient, Gaillon-sur-Montcient, Seraincourt et Frémainville.

Cette étude a permis de faire un bilan général de l'assainissement des eaux usées et pluviales et de proposer des améliorations pour pérenniser les systèmes de gestion existant.

- **Principaux résultats concernant la gestion des eaux usées**

Les eaux usées de ce secteur sont reprises par un réseau d'une longueur totale de 51,4 km équipé de 10 postes de refoulement permettant de pomper les effluents vers l'aval en cas de topographie défavorable.

Ce réseau reçoit en amont les eaux usées des communes de Breuil-en-Vexin, Aincourt, Drocourt et Saily depuis l'ouest d'Oinville-sur-Montcient. En aval, les eaux usées s'écoulent vers Hardricourt à partir du poste de refoulement de Gaillon-sur-Montcient et sont traitées plus en aval à la station d'épuration des Mureaux.

À **Frémainville**, quasiment l'ensemble de la commune est assainie en collectif puisque sur 187 logements, seuls 12 sont assainis par dispositif individuel.

Suite aux mesures réalisées, on constate que le réseau d'eaux usées est surchargé par des apports parasites d'eaux de nappe (65% du débit de temps sec) et d'eaux pluviales en temps de pluie. Ces surcharges entraînent fréquemment des débordements du réseau et des surverses vers le milieu naturel.

Des inspections complémentaires sur les réseaux ont permis de mettre à jour plusieurs défauts sur les réseaux (fissures, pénétrations de racines) affectant son étanchéité ainsi que des gouttières mal raccordées sur le réseau d'eaux usées.

Un programme de travaux incluant des actions de réhabilitation des réseaux pour limiter les apports parasites, des mises en conformité des mauvais raccordements et des renforcements de pompes associés au tamponnement des surcharges hydrauliques a été élaboré afin de limiter les surcharges du système d'assainissement des eaux usées et son impact sur le milieu naturel.

- **Principaux résultats concernant la gestion des eaux pluviales**

La gestion pluviale sur **Frémainville** avait l'objet d'une étude antérieure en 2014 dont les conclusions ont été reprises pour le schéma directeur.

Le réseau pluvial de **Frémainville** présente un linéaire de 1,8 km permettant l'évacuation vers des fossés rejoignant le fond de vallée du Ru de l'Eau Brillante en amont de la Bernon.

Des débordements de fossés et un point de saturation des réseaux dans le centre du bourg avaient été recensés.

Pour améliorer la gestion pluviale, des actions de nettoyage des fossés et des buses ont été réalisées

4. ZONAGES RETENUS

Le zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales constituera une annexe sanitaire au document d'urbanisme.

4.1. ZONAGE DES EAUX USEES

4.1.1. Cadre réglementaire

Le zonage d'assainissement des eaux usées s'inscrit dans le cadre de l'article L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, qui définit, après enquête publique :

- Les zones d'assainissement collectif où la Collectivité est tenue d'assurer la collecte des eaux usées
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif où la Collectivité est seulement tenue d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement, et si elle le décide, leur entretien

Après enquête publique et délibération du Conseil Municipal, le zonage eaux usées est annexé au document d'urbanisme en vigueur (PLU).

4.1.2. Zonage retenu pour l'assainissement des eaux usées

a) Zones à vocation d'assainissement collectif

Dans les secteurs où un collecteur d'eaux usées existera (mode d'assainissement séparatif) :

- Les eaux usées devront être dirigées vers le collecteur d'eaux usées,
- La collecte globale des eaux usées et des eaux pluviales dans une même canalisation ne sera pas autorisée.

Le raccordement au réseau d'assainissement devra être réalisé dans un délai de deux ans à compter de la mise en service du réseau (code de la santé publique – article L1331-1).

En tout état de cause, tant qu'aucun réseau n'est installé dans la rue, la construction doit être assainie par un dispositif d'assainissement non collectif conforme à la réglementation en vigueur.

Le Conseil Municipal de la commune a défini comme zone d'assainissement collectif les zones délimitées sur la carte de zonage des eaux usées correspondant :

- aux secteurs actuellement desservis,

Toutes les zones construites ou constructibles non définies dans les plans annexés en zone d'assainissement collectif font partie des zones d'assainissement non collectif.

Pour tout rejet au réseau public d'eaux usées non domestiques, celui-ci fera l'objet d'une convention entre l'activité et la commune qui définira les conditions techniques, administratives et financières à respecter. Plan de zonage des eaux usées

b) Zones à vocation d'assainissement non collectif

Toutes les zones construites ou constructibles non définies précédemment en zone d'assainissement collectif font partie des zones d'assainissement non collectif.

À noter que : à l'intérieur de la limite de la zone d'assainissement collectif, lorsque aucun collecteur n'est encore construit, l'assainissement doit être traité par des installations d'assainissement individuel conforme à la réglementation en vigueur.

« Les caractéristiques techniques et le dimensionnement des installations doivent être adaptés aux flux de pollution à traiter, aux caractéristiques de l'immeuble à desservir, telles que le nombre de pièces principales, aux caractéristiques de la parcelle où elles sont implantées, particulièrement l'aptitude du sol à l'épandage, ainsi qu'aux exigences décrites à l'article 5 et à la sensibilité du milieu récepteur. » (Arrêté du 7 septembre 2009, article 3).

La commune doit assurer le contrôle du bon fonctionnement des installations. Pour ce faire, les agents habilités par la commune ont accès aux installations.

4.1.3. Plan de zonage des eaux usées

La délimitation détaillée du zonage est présentée sur le plan joint au présent dossier (Annexe 1– un plan par commune).

Il est à noter que : *Les secteurs qui pourraient être ultérieurement urbanisés et qui n'appartiennent pas au périmètre définissant la zone d'assainissement collectif sont considérés, par défaut, comme des zones d'assainissement non collectif.*

4.1.4. Justification du zonage retenu

Le choix d'inscrire des riverains en zone relevant de l'assainissement non collectif est fait dans le respect de l'article R2224-7 du Code des Collectivités Territoriales stipulant :

" Peuvent être placées en zones d'assainissement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un réseau de collecte ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement, soit parce que son coût serait excessif".

L'isolement des écarts par rapport à l'agglomération justifie de les laisser en assainissement non collectif.

On ne recense pas d'habitation à proximité du réseau non zonée en collectif

4.2. ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

4.2.1. Cadre réglementaire

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales s'inscrit dans le cadre de l'article L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, qui définit, après enquête publique :

- les secteurs où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales,
- les secteurs où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement.

Après enquête publique et délibération, le zonage eaux pluviales est annexé au document d'urbanisme en vigueur (PLU).

4.2.2. Préconisations sur la gestion des eaux pluviales

L'assainissement pluvial se rapporte à la collecte et à l'évacuation des eaux pluviales issues de l'urbanisation (eaux de toiture, surfaces imperméables).

D'une manière générale, il convient de :

- Limiter l'imperméabilisation des sols en adaptant les cultures et les pratiques culturales ;
- Limiter tout aménagement qui tend à augmenter les débits collectés tels que la suppression de fossés ou l'artificialisation des surfaces ;
- Contrôler le degré de pollution des eaux aux principaux exutoires.

La gestion des eaux pluviales préconisée sera privilégiée de la manière suivante :

- 1) la gestion à la parcelle, le plus en amont possible. Si le terrain le permet, l'infiltration est à privilégier avec la mise en place de techniques alternatives telles que la mise en place de noues où l'écoulement doit être le plus long possible et le plus sinueux.**
- 2) le rejet au réseau d'eaux pluviales, unitaire ou en milieu superficiel à débit limité, si impossibilité d'infiltrer.**

4.2.3. Zonage retenu pour la gestion des eaux pluviales

L'objectif principal du zonage est de ne pas aggraver la situation en termes d'inondations et de qualité des milieux récepteurs. Étant donné la sensibilité du réseau unitaire et du milieu récepteur aux apports de temps de pluie, il convient de limiter au plus les apports supplémentaires pluviaux en zone urbaine.

Pour l'ensemble du territoire communal : Le ruissellement en zone urbaine est géré par un réseau dense et développé présentant un bon fonctionnement global. De par sa sensibilité, il est néanmoins important de ne pas augmenter l'impact du ruissellement sur le milieu récepteur. Afin de ne pas créer de problème sur la partie urbanisée du territoire communal, pour toute extension ou nouvelle construction, une gestion des eaux pluviales à la parcelle est exigée (rétention et infiltration sur place).

En cas d'impossibilité de l'infiltration (exemple : sol peu perméable), le débit de fuite maximal admissible du rejet est de :

- 1 l/s pour les projets de moins de 5000 m².
- 2 l/s/ha pour les projets supérieurs à 5000 m².

4.2.4. Règlement valable en cas d'aménagement des zones actuelles et pour tous les futurs projets urbains

a) Le principe de l'antériorité

Les dispositions du présent règlement ne s'appliquent pas à l'urbanisation existante. Toutefois, nous conseillons très vivement de suivre ces dispositions dans les terrains déjà aménagés ou sur du bâti existant afin d'améliorer la situation hydraulique sur le territoire.

De même, une dispense s'applique aux projets en cours de réalisation au moment de l'entrée en vigueur du zonage et du présent règlement.

b) Limitation des rejets vers les réseaux enterrés collectifs

Dans la mesure où le réseau de collecte enterrée montre une capacité limitée à transporter les débits d'eaux pluviales même pour des pluies courantes, un objectif de limitation de rejet vers ce réseau est à rechercher.

Ainsi, de manière générale, **la gestion à la parcelle de la totalité des eaux précipitées jusqu'à concurrence d'un évènement centennal est obligatoire partout où l'impossibilité de le faire ne sera pas démontrée. Cette gestion à la parcelle passe par toute solution autre que la rétention avec restitution à débit limité vers le domaine public.** L'évacuation des eaux par infiltration au droit de la parcelle doit être privilégiée.

Si l'impossibilité de gérer la totalité des eaux à la parcelle est démontrée, on recourra à une gestion collective (publique ou privée) permettant d'évacuer les eaux soit par infiltration dans le sol, soit par stockage et restitution à débit limité si la surface gérée collectivement est d'au moins 5 000 m² (2 l/s/ha).

• Cas où la gestion par infiltration est possible

La faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle doit être évaluée en fonction de la taille de la parcelle.

Une carte de contraintes à l'infiltration est jointe au présent règlement. Cette carte précise pour chacune des contraintes, les reconnaissances à engager avant d'envisager l'infiltration des eaux pluviales.

Dans tous les cas, des essais d'infiltration (mesure de la vitesse d'infiltration dans le sol) sont nécessaires avant tout projet.

○ **Notice de la carte des contraintes à l'infiltration**

Infiltration en terrains superficiels

L'infiltration est a priori possible sur toutes les zones représentées en vert sur la carte  :

Il est cependant recommandé de solliciter une expertise pour vérifier la profondeur de la nappe phréatique et la perméabilité du sol dans tous les cas. C'est le minimum requis en termes de connaissance de terrain pour dimensionner correctement un ouvrage d'infiltration des eaux pluviales dans le sol.

Une remontée de nappe phréatique qui serait originellement présente à faible profondeur peut limiter les capacités d'infiltration du sol.

Les contraintes géologiques : le risque de retrait-gonflement des argiles, les formations très peu perméables

Les contraintes géologiques à l'infiltration sont localisées par un hachuré de couleur marron  sur la carte :

Les maisons individuelles sont les principales victimes du phénomène de retrait-gonflement des argiles et ceci en raison de leurs fondations en général relativement superficielles et de leurs structures légères et peu rigides.

Les principales conséquences sont :

- des fissurations en façade, des décollements entre éléments jointifs (garages, perrons, terrasses),
- une distorsion des portes et fenêtres,
- une dislocation des dallages et des cloisons,
- parfois la rupture de canalisations enterrées (ce qui vient aggraver les désordres car les fuites d'eau qui en résultent provoquent des gonflements localisés).

Une expertise géotechnique préalable à l'implantation d'ouvrage d'infiltration des eaux pluviales en présence d'argiles gonflantes est donc fortement recommandée. Elle permettra au cas par cas de déterminer :

- l'ampleur du risque en fonction de l'environnement du terrain (constructions, type de sol, épaisseur de la couche d'argile ...)
- l'opportunité ou non d'infiltrer les eaux pluviales et les conditions de cette infiltration.

Les pentes de terrains supérieures à 5% ; 10%

Les possibilités d'infiltrer doivent être évaluées sur les zones présentant des pentes de terrain supérieures à 10%.

Sur la carte, ces zones sont représentées en rouge 

Les pentes comprises entre 5% et 10% sont cartographiées en jaune à titre indicatif 

L'infiltration est considérée comme déconseillée sur les zones cartographiées avec des pentes estimées supérieures à 10%.

Sur ces zones, une expertise locale permettra de déterminer s'il y a risque d'exfiltration des eaux pluviales gérées par un système d'infiltration dans les sols et en conséquence si cette infiltration est envisageable et à quelles conditions.

Le risque de remontée de nappe

Le risque de remontée de nappes est localisé sur la carte des contraintes à l'infiltration par un hachuré de couleur bleue.

Sur la commune de Frémainville, le risque ne concerne qu'un secteur au lieu-dit « le Souchet ».

Une évaluation du niveau de remontée de la nappe sera menée à l'occasion des essais d'infiltration avant d'y envisager une infiltration des eaux pluviales.

- **Cas où la gestion collective doit être envisagée**
- La gestion collective en domaine public ou privé se fera en cas d'impossibilité de gérer les eaux pluviales à la parcelle jusqu'à concurrence d'une pluie centennale dans les conditions précisées au paragraphe 2 (Cas où la gestion par infiltration est possible).

La mutualisation de la gestion sur des superficies plus importantes que la parcelle permet en effet d'envisager :

- soit d'infiltrer les eaux en bénéficiant davantage de place ;
- soit de les gérer par stockage et rejet régulé vers le réseau collectif ou le milieu naturel. Le débit de rejet sera de 2 l/s par hectare imperméabilisé¹.

La gestion par stockage et le rejet à débit régulé est envisageable à l'aval d'une aire d'apport d'au moins 5 000 m². Elle implique un stockage d'un volume de 630 m³ par hectare imperméabilisé².

c) Contraintes à l'urbanisation

- **Les axes de ruissellement**

Les principaux axes de ruissellement sont représentés sur la carte des contraintes à l'urbanisation.

Les axes de ruissellement identifiés sur la carte doivent être laissés libres de tout aménagement susceptible de subir des dégradations du fait d'une inondation, ou de constituer un obstacle aux écoulements.

Ces axes sont représentés sur la carte des contraintes à l'urbanisation sous forme de bandes de couleur bleue d'une largeur de 10 m.

- **Les espaces à préserver pour la gestion des eaux pluviales**

Certains espaces ont été identifiés comme utiles à la réception d'eaux pluviales déviées d'axes de ruissellements déjà urbanisés. Ils sont représentés sur la carte des contraintes à l'urbanisation sous forme d'un aménagement de couleur verte.

¹ Le débit spécifique naturel estimé lors de la seconde phase de recommandations est en deçà de cette limitation. Le débit de 2 l/s par hectare imperméabilisé est cependant techniquement plus approprié.

² Calculé par la méthode des pluies avec les données de la station Météo France d'Evreux-Huest située à une cinquantaine de kilomètres à l'ouest de Frémainville.

D'autres espaces peuvent accueillir des ouvrages de gestion des eaux pluviales tels des bassins secs paysagers.

Ces espaces doivent être laissés libres de tout aménagement incompatible avec le stockage d'eaux pluviales.

4.2.5. Principes de dimensionnement des installations

Calcul du volume de stockage :

Il est considéré que la pluie à stocker est de 63 mm (hauteur équivalente à une pluie centennale pendant 24h) ruisselée sur les surfaces imperméabilisées (soit 6 m³ de stockage pour 100 m² de surface imperméabilisées). Toutes les surfaces imperméabilisées de la parcelle sont concernées (toiture, terrasse, entrées...). Le volume de stockage en mètres cubes est donc donné par la formule suivante :

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{surface imperméabilisée (m}^2\text{)} \times 0,063$$

NB : le volume à prendre en compte est le volume utile qui peut être différent du volume total dans les cas où le volume de stockage est constitué par des matériaux poreux. Pour exemple, dans le cas d'un volume constitué de graviers, l'indice de vide généralement constaté est de 0,3, ce qui signifie que le volume utile sera de 30% du volume total de l'ouvrage (3 m³ pour 10 m³ de graviers).

Le volume à considérer est donc :

$$\text{Volume utile (m}^3\text{)} = \text{Volume total (m}^3\text{)} \times \text{indice de vide (compris entre 0 et 1)}$$

Calcul de la surface d'infiltration (cas d'un rejet par infiltration) :

Étant donné la nécessité d'infiltrer l'ensemble du volume stocker dans les 7 jours, la surface d'infiltration minimale sera fonction de la perméabilité et du volume et donc de la surface imperméabilisée. La surface d'infiltration minimale est donnée par la formule suivante :

$$\text{Surface d'infiltration (m}^2\text{)} = \text{Volume utile (m}^3\text{)} / (172\ 800 \times \text{vitesse d'infiltration (m/s)})$$

NB : la hauteur de l'aménagement sera directement dépendante de la surface d'infiltration, sa valeur à considérer sera :

$$H \text{ (m)} = \text{Volume total (m}^3\text{)} / \text{Surface d'infiltration (m}^2\text{)}$$

5. CONCLUSIONS

La réglementation établit des obligations pour la collectivité et les particuliers quel que soit le mode d'assainissement considéré.

L'assainissement est un élément de la lutte contre la pollution en général, qu'il convient de ne pas négliger.

La commune de Frémainville par le biais de ce dossier d'enquête publique, a choisi de conserver un système d'assainissement principalement collectif adapté à son territoire.

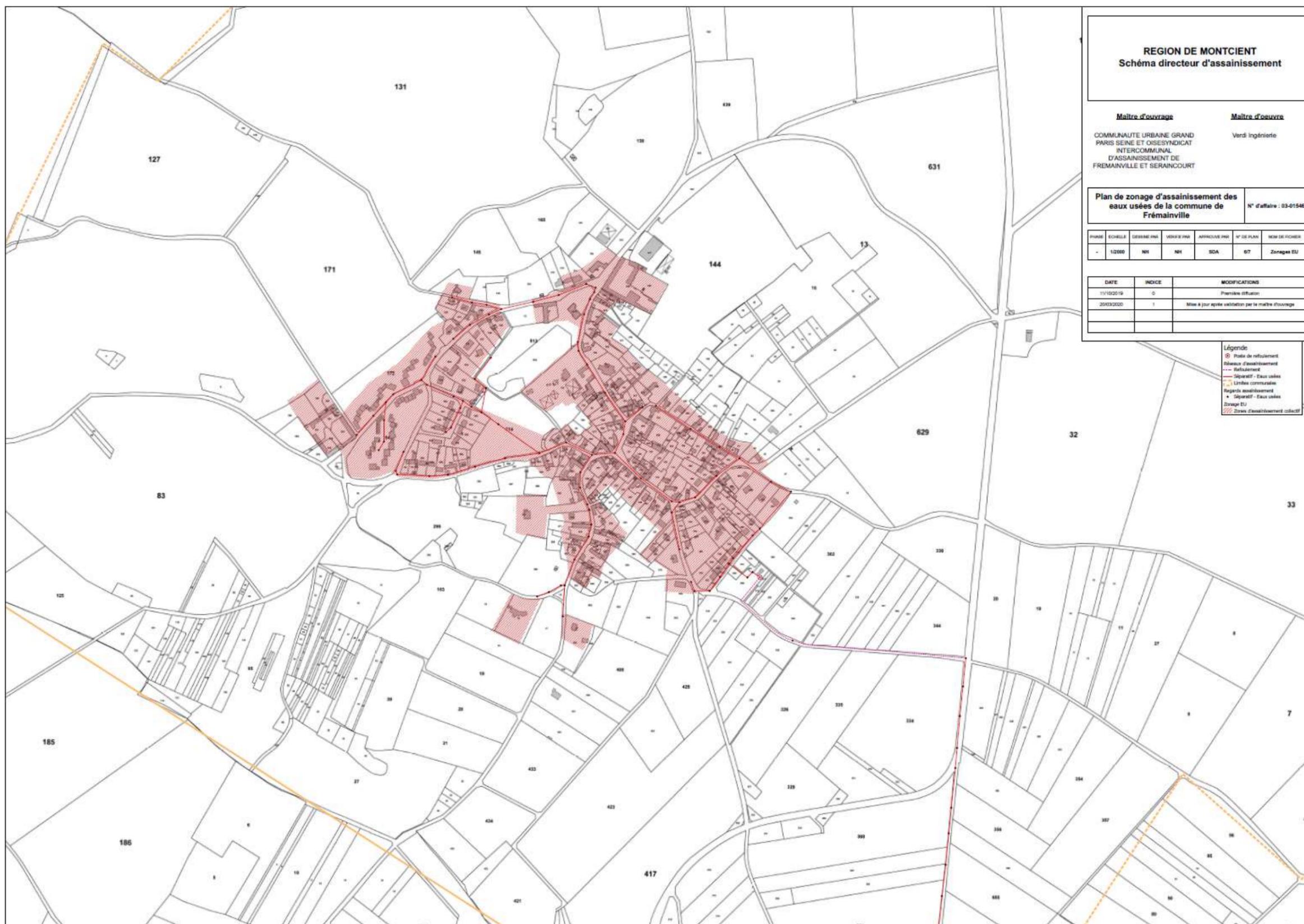
Dans le cadre du zonage des eaux pluviales, un règlement s'appliquant à l'ensemble du territoire a été élaboré, détaillant la gestion des eaux pluviales à respecter. La gestion pluviale à la parcelle est privilégiée et si possible, par infiltration.

Parallèlement aux obligations réglementaires, le zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales de la commune de Frémainville se présente comme un outil intéressant pour l'évolution de son environnement.

6. ANNEXES

- Annexe 1 : plan de zonage EU
- Annexe 2 : Cartes des contraintes à l'infiltration (carte du zonage pluvial réalisée par SEPIA)
- Annexe 3 : Cartes des contraintes à l'urbanisation (carte du zonage pluvial réalisée par SEPIA)
- Annexe 4 : Techniques de prétraitement
- Annexe 5 : les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales
- Annexe 6 : Moyens de gestion du ruissellement amont

6.1. ANNEXE 1 : PLAN DE ZONAGE DES EAUX USEES



REGION DE MONTCIENT
Schéma directeur d'assainissement

Maître d'ouvrage **Maître d'œuvre**
 COMMUNAUTE URBAINE GRAND Verdi Ingénierie
 PARIS SEINE ET OISESYNDICAT
 INTERCOMMUNAL
 D'ASSAINISSEMENT DE
 FREMAINVILLE ET SERAINCOURT

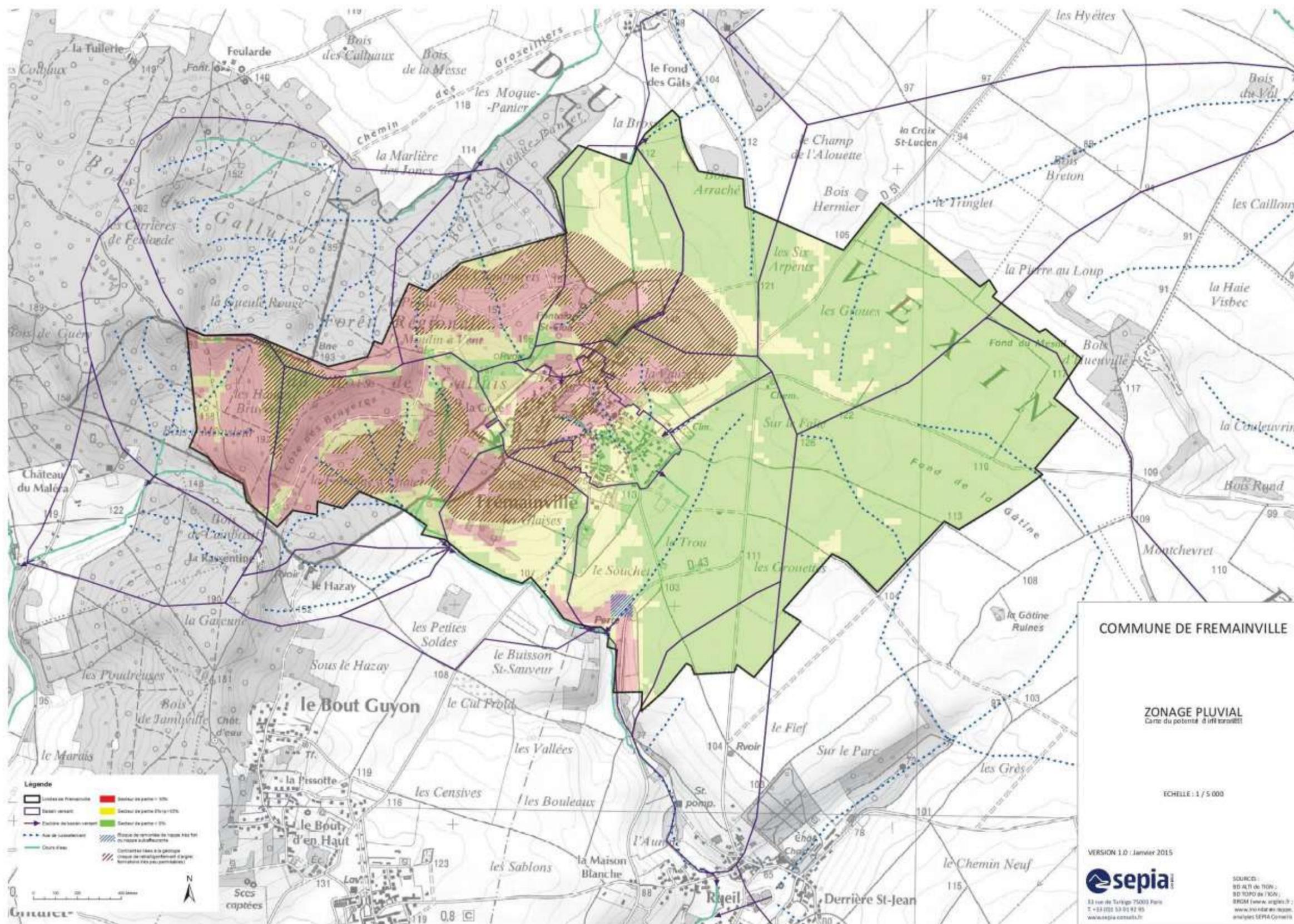
Plan de zonage d'assainissement des eaux usées de la commune de Frémainville N° d'affaire : 03-01546

PHASE	ECHELLE	DATE PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR	N° DE PLAN	NOM DE FICHIER
-	1/2000	NH	NH	SDA	07	Zonages EU

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
11/10/2019	0	Prémise diffusion
20/03/2020	1	Mise à jour après validation par le maître d'ouvrage

- Légende**
- ⊙ Poste de refoulement
 - Réseau d'assainissement
 - Refoulement
 - Sépéralif - Eau usées
 - Sépéralif - Eau pluviale
 - Limbe communal
 - Réseaux assainissement
 - ⊕ Sépéralif - Eau usées
 - ⊕ Sépéralif - Eau pluviale
 - ⊕ Zone d'assainissement collectif

6.2. ANNEXE 2 : CARTES DES CONTRAINTES A L'INFILTRATION (CARTE DU ZONAGE PLUVIAL REALISEE PAR SEPIA)



6.4. ANNEXE 4 : TECHNIQUES DE PRETRAITEMENT

Outre le prétraitement des eaux par les techniques de gestion alternative du ruissellement, il existe de nombreux moyens de prétraitement. Voici des exemples concrets de systèmes de prétraitement.

Les dispositifs de traitement devront être approuvés par le gestionnaire des réseaux.

6.4.1. Techniques enterrées : séparateur à hydrocarbures

Les séparateurs à hydrocarbures sont obligatoires pour :

Stations-services, stations de lavages, dépôts de carburants, ateliers de mécanique, garages, récupération ou démolition d'automobiles, chaufferies, transporteurs, dépôts d'autobus, dépôts SNCF, aires de stationnements d'autoroute, aéroports, héliports, ou autres installation susceptible de rejeter des eaux chargées d'HYDROCARBURES.

Un séparateur à hydrocarbures est un appareil généralement enterré et **destiné à piéger les hydrocarbures** contenus dans les eaux de ruissellement avant rejet. Il doit obligatoirement comporter un débourbeur qui arrêtera les particules décantables :

- Le débourbeur sert à décanter les matières en suspension.
- Le déshuileur sert à séparer les gouttelettes d'hydrocarbures de l'eau. Celles-ci ont préalablement coalescé à travers un filtre « coalesceur » afin de former un film d'hydrocarbures homogène plus facile à piéger.
- Chaque compartiment est accessible par un trou d'homme. Il est fortement conseillé d'installer un séparateur à hydrocarbures avec obturateur.

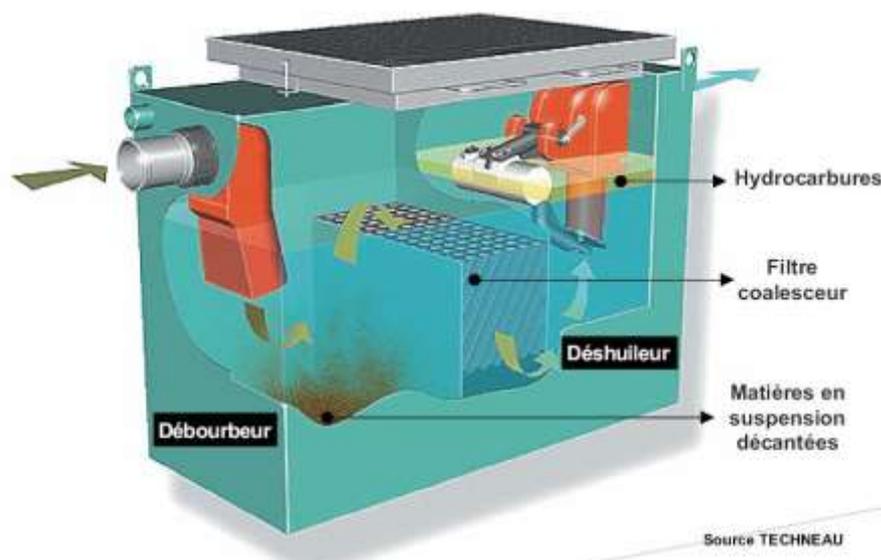


Figure 2. Schéma d'un séparateur à hydrocarbures

6.4.2. Techniques aériennes

Les ouvrages de surface d'assainissement pluvial ont pour vocation première la gestion des eaux pluviales. Ils permettent de :

- **stocker temporairement à l'air libre les eaux de ruissellement**, limitant ainsi les risques d'inondation,
- les **traiter** éventuellement (ces eaux sont polluées, chargées en métaux lourds et hydrocarbures entre autre, suite au lessivage des surfaces urbaines (chaussées...)),
- les **évacuer**, soit vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau), soit par infiltration dans le sol et évaporation.

Ces ouvrages de surface peuvent aussi jouer **un rôle dans la composition de l'espace** en prenant la forme d'ouvrages longitudinaux (noues ou fossés) ou surfaciques (bassins à ciel ouvert). Les premiers, plus ou moins larges, ont un **rôle paysager** et peuvent s'adapter à la géographie et à l'aménagement du site. Les seconds, d'emprise plus importante, sont soit uniquement techniques (bassins routiers,...), soit des **espaces permettant la pratique de différents usages** (bassins d'agrément, espaces verts, aires de jeu...). Ces techniques se combinent donc avec d'autres fonctions urbaines que l'assainissement. **Elles réintroduisent l'eau dans l'espace public.**

Pour l'abattement des polluants particuliers, compte tenu de la faible **décantabilité** des polluants dans les eaux de ruissellement, un choix d'ouvrages de gestion combinant la **décantation** et la **filtration** est préconisé.

L'incorporation de matières organiques dans le media filtrant favorisera également la rétention des contaminants dissous. Cet apport de matière organique peut être assuré par la végétalisation de la surface de l'ouvrage. La présence de végétaux permet par ailleurs de limiter les phénomènes de colmatage. Des solutions à ciel ouvert avec un couvert végétal favoriseront la dégradation des polluants piégés. Les solutions peuvent être par exemple :

- **un filtre planté de plantes à rhizomes** (type phragmites australis, phragmites communis ou typhas) favorisant l'oxygénation du sable filtrant, favorable à la dépollution.

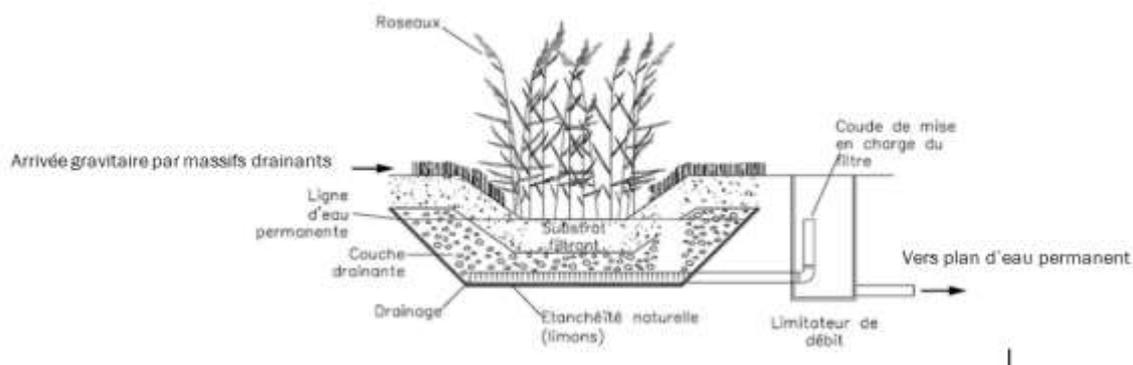


Figure 3. Coupe type des filtres plantés

(source : « Les filtres plantés de roseaux : application au traitement d'eaux pluviales », NOVATEC'2004).

En France, les filtres plantés de roseaux sont largement utilisés pour le traitement des eaux usées depuis une vingtaine d'années. A ce jour, leur utilisation pour le traitement des eaux résiduaires par temps de pluie est encore au stade de l'expérimentation. Un programme de recherche en taille réelle dit Segteup (Systèmes Extensifs pour la Gestion et le Traitement des Eaux Urbaines par temps de

Pluie) est en cours du côté de Lyon. Un des premiers résultats a été annoncé lors de la journée de formation de l'OIEau consacrée à l'épuration par filtres plantés de roseaux (mai 2012) : « ils sont mieux adaptés que les séparateurs compacts d'hydrocarbures pour les eaux de pluie qui ruissellent d'une route, d'un parking ou d'une ZAC et combinent gestion et traitement ». Ces informations concordent avec la note d'information sur le traitement des eaux de ruissellement routières publiée en février 2008 par le SETRA. Elle indique que les ouvrages industriels type débourbeurs, déshuileurs et décanteurs-déshuileurs doivent être réservés à des contextes spécifiques et que, dans les cas courants, les ouvrages rustiques sont suffisants et appropriés.

Une campagne de mesures réalisée en septembre 2004 sur un ouvrage type filtres plantés de roseaux implanté sur la commune de Neydens près de la frontière franco-suisse révèle un abattement des MES de l'ordre de 95% contre 50 à 70% pour une noue enherbée (source : SETRA) et 80 à 90% pour un simple filtre à sable non planté (source : SETRA).

Le filtre planté de plantes à rhizomes permet d'empêcher le colmatage du fond des bassins, d'améliorer la capacité de décantation des particules déjà favorisée par la percolation des eaux de ruissellement à travers un substrat constitué de couches filtrantes et de couches drainantes, de favoriser le développement des bactéries dégradant les hydrocarbures et oxydant les métaux, tout en offrant une bonne intégration paysagère. Il permettra également un apport d'oxygène augmentant la dégradation et la nitrification.

- ou des **noues végétalisées** avec drainage de l'ensemble du volume des pluies courantes au travers d'un matériau poreux sous jacent.

Les noues ou fossés végétalisés sont des dépressions profondes étroites et continues. Toutes les eaux peuvent y être collectées soit par des canalisations soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) ou par infiltration et évaporation. C'est un ouvrage qui, par sa nature, peut rester en eau.

Le dimensionnement des fossés est évalué par rapport à leur volume hydraulique. Ils ne supportent aucun autre usage et ne peuvent être plantés d'arbres ou d'arbustes. La réalisation de fossés ne demande pas de technicité particulière. Sur site pentu, des cloisons doivent être mises en place afin d'augmenter le volume de stockage et de réduire les vitesses d'écoulement.

A la réalisation, il faudra veiller à ne pas créer de points bas, facteurs de stagnation d'eau prolongée, de nuisances (moustiques..), et d'accumulation de dépôts dans les fossés drainants (risque de colmater la surface.)

Les fossés sont adaptés aux zones péri-urbaines et rurales, notamment le long des voiries. Une buse de dimension adaptée au droit des entrées charretières ou en traversée de chaussée permet d'assurer la continuité de l'écoulement des eaux.

La plantation d'arbres est possible en bord de fossé et permet de stabiliser les talus. Il conviendra de proscrire les essences sensibles aux régimes hydriques extrêmes, ainsi qu'au sel, métaux lourds et autres polluants rencontrés dans les eaux de ruissellement de chaussée.

Il conviendra de garantir le volume du fossé pour la circulation de l'eau : les plantations d'arbres ou d'arbustes dans le fossé qui pourraient, à moyen terme, combler le fossé seront donc proscrites.

Pour éviter tout colmatage, tout matériau pulvérulent sera proscrit à proximité.

6.4.3. Autres ouvrages de pré-traitement

Les ouvrages de décantation tels que des **bassins de stockage-décantation** ou des **décanteurs compacts** (lamellaires ou autres) pourront également être envisagés lorsque la charge attendue en Matière en Suspension est très importante.

Ces ouvrages s'apparentent davantage au stockage restitution qu'au traitement mais sont également efficaces en termes de diminution de rejet polluant au milieu naturel.

Les dispositifs de traitement devront être approuvés par le gestionnaire des réseaux.

6.5. ANNEXE 5 : LES TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

6.5.1. Définition

Les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales constituent des solutions dont le but est de remplacer les techniques traditionnelles. Elles visent à exploiter la capacité de rétention des sols naturels pour réduire le ruissellement, le débit dans les réseaux d'assainissement et les volumes d'eau en aval. Ces techniques permettent, en outre, d'épurer l'eau.

Ainsi, les risques d'inondation, de pollution, l'aménagement du territoire et l'optimisation des coûts sont le cœur des enjeux de la gestion alternative.

Plus écologiques et plus esthétiques que les techniques traditionnelles, elles s'intègrent aujourd'hui dans un cadre de cohérence environnementale et de bonne intégration publique. En outre, elles peuvent être rentables sur le long terme par rapport à leur mise en œuvre et à leur entretien.

Ces techniques doivent, en contrepartie, répondre à la réglementation sur plusieurs niveaux :

- La qualité (Directive Cadre Européenne sur l'Eau)
- La gestion et la maîtrise des rejets urbains par temps de pluie (Code de l'Environnement, SDAGE, PLU)
- Le zonage (Code Général des Collectivités Territoriales)
- La biodiversité (Loi Biodiversité, Code de l'Urbanisme)
- La gestion des eaux pluviales par les communautés de communes avant 2020 (Loi Notre)

La présente annexe a pour objectif de présenter les techniques alternatives utilisables en contexte urbain.

6.5.2. Liste des techniques

Techniques	Domaine d'application			Conditions de mise en œuvre			Caractéristiques	
	Domaine public	Site économique	Particuliers, petite échelle	Perméabilité en surface	Perméabilité en profondeur	Place en surface	Aménagement linéaire	Capacité de rétention des eaux
<i>Toits verts</i>	*	*	*	+	-	+		+
<i>Noues</i>	*	*	*	+	-/+	++	*	++
<i>Récupération EP</i>	*	*	*	-	-	+		+
<i>Revêtements perméables</i>	*	*	*	+	-/+	++		++
<i>Canaux et rigoles</i>	*	*	*	+	-	+	*	+
<i>Puits d'infiltration (dernier recours)</i>		*	*	+	++	+		+
<i>Jardins pluviaux</i>	*	*	*	+	+	+	*	+
<i>Bassins de rétention</i>	*	*		-	-	+++		+++
<i>Bassins d'infiltration</i>	*	*		+	+	+++		+++
<i>Tranchées drainantes</i>	*	*	*	+	-	+	*	+
<i>Cuvettes de rétention</i>	*			+	-	++		++
<i>Bandes filtrantes</i>	*			+	-/+	+	*	+
<i>Structures alvéolaires</i>	*	*		+	-/+	++		++

- Domaine d'application : « * » ouvrage adapté à ce type de surface
- Conditions de mise en œuvre : définit l'adaptation plus ou moins grande du type d'ouvrage à un certain contexte :
 - « - » pas de contrainte liée à cette condition
 - « + » condition minimale de mise en œuvre liée à cette contrainte
 - « ++ » contrainte modérée à prendre en compte

- « +++ » contrainte forte liée à cette condition

6.5.3. Les techniques utilisables par les particuliers

a) Les toits verts

La technique consiste à recouvrir une toiture de végétation avec plusieurs couches de substrat de croissance et des plantes, au lieu de poser des tuiles.

On retrouve deux types de toits verts, les toits verts extensifs qui couvrent l'ensemble de la surface de plantes légères avec peu ou pas d'irrigation et qui nécessitent peu d'entretiens, puis les toits verts intensifs où les cultures se font dans des systèmes plus épais de 1 ou 2 mètres de profondeur avec un système d'irrigation et plus d'entretien.

Cette technique est adaptée pour des sites économiques, publics et résidentiels avec des toits plats. Cependant, il est possible d'approprier une conception différente pour des toits de pente 20° ou plus.

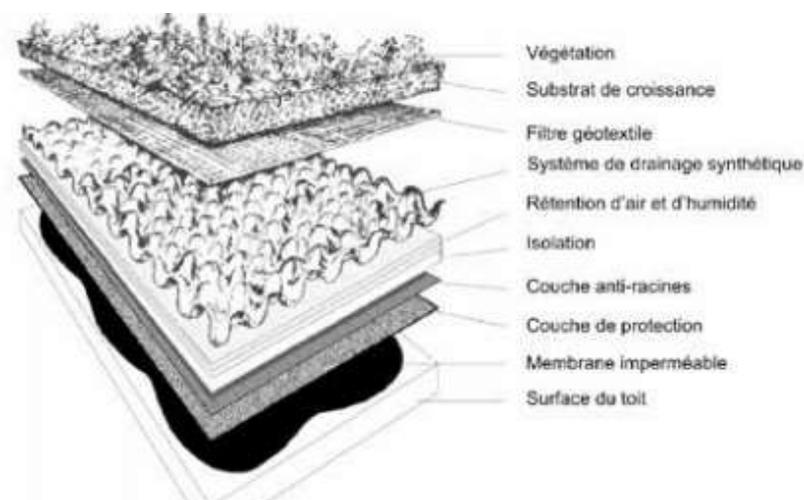


Source : Sealeco

Conception :

Différente selon chaque utilisateur, qui nécessite l'intervention d'une équipe sur le terrain et qui va prendre en compte :

- L'emplacement
- La structure
- L'autorisation réglementaire
- L'entrée et la sortie du système
- Le substrat à utiliser
- Les activités d'entretien



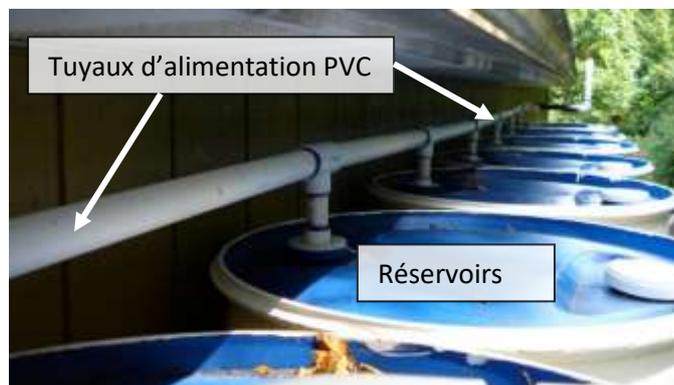
Source : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Avantages	Inconvénients
<p>Développement de la biodiversité</p> <p>Réduction du risque inondation</p> <p>Meilleure isolation thermique</p> <p>Filtration de l'eau par les végétaux</p> <p>Réduction sonore de la zone urbaine</p> <p>Stockage du CO₂ par la photosynthèse</p> <p>Humidification de l'air environnant</p> <p>Augmentation de la durée de vie du toit</p> <p>Aménagement esthétique</p>	<p>Cohabitation difficile avec les panneaux solaires thermiques et photovoltaïques</p> <p>Conception complexe</p> <p>Nécessité d'un toit à faible pente et de bonne étanchéité</p> <p>Contraintes climatiques (vent, neige)</p> <p>Nécessité d'un accès facile pour l'entretien</p> <p>Coût plus élevé qu'un toit classique composé de tuiles</p> <p>Intégration d'un système d'arrosage en période estivale selon les végétaux posés</p>

b) Récupération des eaux de pluie

La récupération de l'eau de pluie provenant du ruissellement de toitures est une technique ouverte à plusieurs usages comme l'irrigation, l'arrosage ou encore le lavage. Le stockage s'effectue par le biais de réservoirs alimentés par des tuyaux en PVC.

La technique est envisageable pour des lotissements et des sites économiques.



Source : Ecohabitation

Conception :

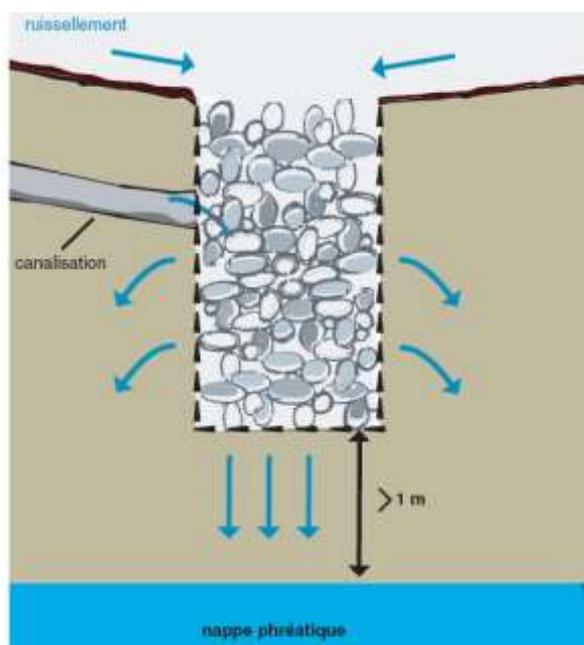
- Protection des cuves des débris végétaux et solides et des insectes par un couvercle.
- Implantation des réservoirs en surface ou dans le sol.
- Prévoir un mécanisme de vidange et de trop-plein

Avantages	Inconvénients
<p>Réserves en eau</p> <p>Réduction du risque inondation</p> <p>Eau de pluie gratuite</p> <p>Moins de prélèvement dans la nappe si usage pour arrosage</p> <p>Eau peu calcaire</p> <p>Utile pour l'arrosage en cas de sécheresse</p> <p>Moins d'eau de pluie en station d'épuration si réseau unitaire</p>	<p>Nécessité d'un traitement selon les usages</p> <p>Nécessite un volume de vide complémentaire pour tamponner en temps de pluie afin d'assurer la gestion à la parcelle</p> <p>Variabilité interannuelle des précipitations</p> <p>Eaux à réserver pour des usages ne nécessitant pas d'être raccordés au réseau d'assainissement (problématique de la taxe assainissement sinon – possible dans certaines collectivités qui prévoient cet usage)</p> <p>Pas de recharge de nappe si non couplé à un dispositif d'infiltration</p>

c) Les puits d'infiltration

L'objectif du puits est de retenir les eaux pluviales s'écoulant de petits bassins versants (à l'échelle d'une habitation, d'un lotissement ou encore d'un parking à condition qu'un traitement permette d'éviter le risque de pollution de la nappe). Ainsi, le débit de pointe et les volumes de ruissellement diminuent, en plus d'avoir un impact positif sur la qualité de l'eau grâce au rôle de filtration des matériaux composant le puits.

Toutefois, cette technique est à utiliser en dernier recours à cause du risque de colmatage mais aussi pour préserver la nappe des risques de pollution malgré les matériaux mis en place.



Source : Site de l'eau en Seine-et-Marne

Conception :

- Distance entre fond du puits et le niveau haut de la nappe ≥ 1 m.
- La tranchée acheminant les eaux au puits doit être ≥ 4 m et doit contenir des pierres lavées de taille 50 mm, revêtue d'un géotextile et située proche de la surface du sol.
- Implantation d'un trop-plein et d'un filtre dans le puits.
- Distance minimale conseillée de 3 à 5 m par rapport aux bâtis existants et aux parcelles voisines

Avantages	Inconvénients
<p>Recharge de la nappe</p> <p>Réduction du risque inondation</p> <p>Gain d'espace à la surface</p> <p>Emprise au sol très faible pour un puits</p>	<p>Réalisation complexe</p> <p>Capacité de stockage limitée</p> <p>Risque de colmatage</p> <p>Ouvrage uniquement de complément pour la gestion de surfaces importantes</p> <p>Coût élevé</p> <p>Respect des distances avec l'habitation</p>

d) Jardins pluviaux

Ce sont des petits aménagements paysagers avec diverses plantations, selon les conditions climatiques de l'emplacement, qui vont recevoir les eaux pluviales de petites surfaces. Les eaux de ruissellement vont s'infiltrer et les polluants filtrés par adsorption, filtration et volatilisation évapotranspiration par les plantes et dégradation biologique.

En contexte urbain, cette technique est applicable aux îlots des aires de stationnement, dans les terre-pleins centraux, dans des sites économiques, ou des lotissements.



Source : Wikipédia

Conception :

- Surface tributaire < 1 ha
- Surface de l'aménagement : 5 à 10% de la surface imperméable drainante
- Pente < 5%
- Distance entre le fond du système et la nappe $\geq 1,2$ m
- Infiltration ≥ 25 mm/h
- Type de filtration
 - avec recharge partielle
 - avec recharge partielle et drain surélevé
 - avec drain et géotextile étanche
- Prévoir un prétraitement contre les

Avantages	Inconvénients
Recharge de la nappe Réduction du risque inondation Filtration des polluants Variété des plantes Aménagement esthétique Réalisation relativement simple Développement de la biodiversité	Utilisation pour des petites surfaces Risque de colmatage par l'accumulation de sédiments, donc nécessité d'ajout de prétraitement au système

6.5.4. Techniques utilisables en domaine public

a) Les noues

Ce sont des baissières engazonnées, peu profondes, permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage à l'air libre. L'efficacité peut être développée en implantant des seuils. L'eau est amenée soit par des canalisations, soit par ruissellement direct des eaux de voiries, de parkings et de toitures. Soit l'eau s'infiltré, soit elle est dirigée à un exutoire à débit régulé.

Elles présentent l'avantage de piéger et dégrader les polluants au cours de l'écoulement.

Cette technique linéaire permet en outre de structurer l'espace.



Source : Jardins de France

Conception :

- Hauteur de gazon > 75 mm pour obtenir un meilleur filtrage des solides en suspension
- Débit < 0,15 m³/s
- Vitesse < 0,5 m/s
- Surface drainée < 2 ha
- Coefficient n de Manning
 - Hauteurs d'eau importantes : 0,030 – 0,035
 - Hauteurs d'eau faibles (1/3 hauteur végétation) : 0,25 à 0,35
- Pente longitudinale minimale de 1%
- Pente latérale le plus faible possible
- Hauteur d'eau maximale : 100 mm

Avantages

Inconvénients

Recharge de la nappe Réduction du risque inondation Abattement de sédiments et de polluants Réalisation simple Faible coût Aménagement esthétique Entretien facilité par la faible profondeur Bonne efficacité pour la gestion des eaux pluviales de voirie	Possibilité d'endommagement par les autos ou les activités d'enlèvement de la neige Nécessite une végétation suffisamment dense Entretien régulier Emprise importante
--	--

b) Les canaux et rigoles

Ces ouvrages permettent la collecte, le ralentissement et la circulation des eaux pluviales à travers un canal à ciel ouvert. Les sédiments sont également stockés dans ces aménagements. Ils servent à relier deux techniques alternatives.

L'intégration de plantes à cette pratique permet de traiter ces eaux.



Source : Le Moniteur

Conception :

- Pas de valeurs limites pour les dimensions.
- Construire sur une terre stable à faible pente

Avantages	Inconvénients
Bonne intégration paysagère Réduction du risque inondation Amélioration de la biodiversité par les plantes Rétention des sédiments Amélioration de la qualité de l'eau	Récupération des eaux de ruissellement d'une petite surface Entretien et inspection réguliers Capacité de stockage faible Pas de recharge de nappe si non couplé à un dispositif d'infiltration

c) Les revêtements perméables

Les revêtements perméables permettent d'infiltrer des eaux pluviales à travers un revêtement qui aurait été imperméable dans une conception classique (surfaces de voirie et de stationnement). Le ruissellement se retrouve réduit et la rétention et l'infiltration sont favorisées. Si le sol est perméable sous le revêtement, l'eau peut s'infiltrer en profondeur, dans le cas contraire, l'eau est interceptée par des drains perforés.

Cette technique est applicable pour les parkings, les sentiers piétonniers, les aires de jeux et les pistes cyclables. Elle n'est, en revanche, pas applicable pour les zones de circulation régulière et lourde.



Source : Ecovégétal

Conception :

Infiltration minimale avec une infiltration complète : 12,5 mm/h soit $3,4 \cdot 10^{-6}$ m/s

Avantages	Inconvénients
Abattement de polluants	Coût de réalisation élevé
Réduction du risque inondation	Entretien coûteux
Amélioration esthétique des aménagements	Risque de colmatage

d) Bassins de rétention

Ce sont des ouvrages de stockage. Il existe :

- Les bassins de rétention sans retenue permanente (à sec), conçu pour stocker temporairement les eaux pluviales et en les relâchant à des débits contrôlés vers les milieux récepteurs. Leur vidange s'effectue en totalité après le stockage.
- Les bassins de rétention avec retenue permanente qui conservent un certain volume d'eau entre les événements pluvieux et possèdent un volume de stockage supplémentaire qui varie en fonction des débits d'arrivée. L'abattement des polluants se réalise par décantation.



Source : Madeo

Conception pour bassin sec (adapté de MOE, 2003, UDFCDn 2005 ; Vermont, 2002 ; MPCA, 2005) :

Paramètre ou élément de conception	Objectif pour la conception	Critère minimal	Critère recommandé
Superficie du bassin versant tributaire	Dimensions minimales des ouvrages de contrôle à la sortie	5 ha	10 ha
Volume pour le contrôle de la qualité	Fournir un certain pourcentage d'enlèvement des polluants	Événement de conception pour la qualité	
Durée de la retenue prolongée	Décantation des matières en suspension	24 h	48 h
Cellule à l'entrée	Prétraitement	Profondeur min. : 1 m Conçue pour ne pas produire des vitesses favorisant l'érosion à la sortie de la cellule	Profondeur min. : 1,5 m
Ratio longueur/largeur	Maximiser le parcours de l'écoulement et minimiser le potentiel de court-circuitage	3 : 1 (peut être accompli par des bermes ou autres moyens)	De 4 : 1 à 5 : 1
Profondeur	Sécurité	Profondeur max. : 3 m Profondeur moy. : 1 - 2 m	Profondeur max. : 2 m Profondeur moy. : 1 - 2 m
Pentes latérales	Sécurité	Pente moyenne de 4 : 1 ou plus douce	
Entrée	Éviter blocage ou gel	Minimum : 450 mm	Pente de la conduite > 1 %
Sortie	Éviter blocage ou gel	Minimum : 450 mm pour conduite de sortie Si un contrôle par orifice est utilisé, diam. Minimum de 75 mm (à moins d'être protégé)	Pente de la conduite > 1 % Diamètre minimal d'un orifice de contrôle : 100 mm
Accès pour la maintenance	Accès pour camion ou petite rétrocaveuse	Soumis à l'approbation des Travaux Publics	Prévoir un mécanisme pour vider au besoin les cellules à l'entrée ou à la sortie

Source : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Conception pour bassin avec retenue permanente (adapté de MOE, 2003, UDFCD 2005 ; Vermont, 2002 ; MPCA, 2005 ; Calgary, 2011).

Paramètre ou élément de conception	Objectif pour la conception	Critère minimal	Critère recommandé
Superficie du bassin versant tributaire	Dimensions minimales des ouvrages de contrôle à la sortie	5 ha	≥ 10 ha
Volume de la retenue variable	Fournir un certain pourcentage d'enlèvement des polluants	Une fois le volume calculé pour le contrôle qualitatif	Une fois le volume calculé pour le contrôle qualitatif
Volume de la retenue permanente	Fournir un certain pourcentage d'enlèvement des polluants	Une fois le volume calculé pour le contrôle qualitatif	Volume de la retenue permanente augmenté pour tenir compte de l'épaisseur de glace anticipée et de l'espace occupé par l'accumulation de sédiments
Durée de la retenue prolongée	Décantation des matières en suspension	24 h	48 h
Cellule à l'entrée	Prétraitement	Profondeur min. : 1 m Conçue pour ne pas produire des vitesses favorisant l'érosion à la sortie de la cellule Surface maximale : 33 % de la retenue permanente	Profondeur min. : 1,5 m Volume maximum : 20 % de la retenue permanente
Ratio longueur/largeur	Maximiser le parcours de l'écoulement et minimiser le potentiel de court-circuitage	3 :1 (peut être accompli par des bermes ou autres moyens) Pour la cellule de prétraitement : minimum 2 :1	De 4 :1 à 5 :1
Profondeur de la retenue permanente	Minimiser la remise en suspension, mauvaises conditions pour l'eau Sécurité	Profondeur max. : 3 m Profondeur moy. : 1 - 2 m	Profondeur max. : 2,5 m Profondeur moy. : 1 - 2 m
Profondeur de la retenue variable	Contrôle des débits	Qualité et érosion : max. 1,5 m Total (incluant les débits plus rares) 2 m	Qualité et érosion : max. 1 m Profondeur moy. : 1 - 2 m
Pentes latérales	Sécurité Maximiser la fonctionnalité du bassin	5 :1 pour 3 m de chaque côté de la retenue permanente Maximum 3 :1 ailleurs	7 :1 près du niveau d'eau normal avec l'utilisation de marches de 0,3 m 4 :1 ailleurs
Entrée	Éviter blocage ou gel	Minimum : 450 mm Pente > 1 % Si submergée, le dessus de la conduite devrait être 150 mm sous le niveau maximal de la glace	Pente de la conduite > 1 %
Sortie	Éviter blocage ou gel	Minimum : 450 mm pour conduite de sortie Conduite à pente inversée comme ouvrage de sortie devrait avoir un diamètre minimum de 150 mm Pente > 1 % Si un contrôle par orifice est utilisé, diam. Minimum de 75 mm (à moins d'être protégé)	Pente de la conduite > 1 % Diamètre minimal d'un orifice de contrôle : 100 mm
Accès pour la maintenance	Accès pour camion ou petite rétrocaveuse	Soumis à l'approbation des Travaux Publics	Prévoir un mécanisme pour vider au besoin les cellules à l'entrée ou à la sortie

Source : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

	Avantages	Inconvénients
Bassins de rétention sans retenue permanente	<p>Adaptation au froid</p> <p>Réduction du risque inondation</p> <p>Limitation de l'érosion dans les cours d'eau grâce à la réduction des débits en aval</p> <p>Usage de loisirs</p>	<p>Nécessité d'une surface tributaire ≥ 5 ha</p> <p>Remise en suspension des sédiments s'ils ne sont pas enlevés à intervalles réguliers</p> <p>Entretien régulier afin d'éviter une nuisance visuelle et olfactive par une accumulation de débris et de végétaux indésirables</p> <p>Selon les volumes et les profondeurs, les bassins peuvent requérir des approbations nécessaires en vertu de la loi sur la sécurité des barrages</p> <p>Pas de recharge de nappe si non couplé à un dispositif d'infiltration</p>
Bassins de rétention avec retenue permanente	<p>Décantation des polluants solides</p> <p>Abattement des polluants dissous</p> <p>Intégration paysagère</p> <p>Création d'habitats</p> <p>Possibilité d'augmentation de la valeur des propriétés limitrophes</p> <p>Enlèvement des sédiments moins fréquents</p>	<p>Nécessité d'une surface tributaire ≥ 5 ha</p> <p>Plus coûteux que des bassins sans retenue permanente</p> <p>Nécessité d'une grande surface de conception</p> <p>Température de relâche d'eau chaude en été pouvant être néfaste pour les poissons thermosensibles</p> <p>Pas de recharge de nappe si non couplé à un dispositif d'infiltration</p>

e) Bassins d'infiltration

Ces ouvrages sont conçus pour stocker le volume de ruissellement et l'infiltrer en plusieurs heures. Il est nécessaire d'implanter un système de prétraitement en amont pour garantir un fonctionnement de manière pérenne.

Cette technique se réalise uniquement sur des sols grandement perméables et qui ne sont pas polluables. Le secteur ne doit également pas apporter de sédiments dans l'aménagement.



Source : Pinterest

Conception

- Surface minimale du bassin versant tributaire : 5 ha
- Percolation > 60 mm/h
- Distance nappe et fond du bassin > 1 m
- Ratio longueur/largeur : 3:1
- Profondeur de stockage < 600 mm
- Prévoir le prétraitement
- Réaliser le système de by-pass pour récupérer les débits excédent celui utilisé pour la conception.

Avantages	Inconvénients
Réduction du risque inondation Peut être efficace pour retirer les sédiments fins et certains polluants Réduction de l'érosion dans les cours d'eau en aval grâce à la réduction de la surcharge Recharge de la nappe Possible sur de petits sites (surface < 1 ha)	Dépendance à la condition du sol (profondeur nappe, occupation du sol et risque de contamination) Besoin d'une grande surface plane Risque de colmatage donc nécessité d'un entretien régulier et des inspections fréquentes

f) Tranchées drainantes

Ce sont des systèmes de conduites perforées implantés à l'extérieur de la chaussée permettant l'exfiltration de l'eau en la transportant vers l'aval. Ces conduites se situent dans des excavations peu profondes, remplies de pierre nette lavée et enrobée d'un géotextile. Les eaux pluviales acheminées par ruissellement, parviennent jusqu'aux conduites par percolation, ce qui réduit les volumes de ruissellement.

Cette technique s'applique aux espaces restreints et est souvent associée à d'autres filières.



Source : GECH

Conception :

- Prévoir un dispositif de prétraitement en amont de la tranchée pour éviter le colmatage (séparateurs à huiles et sédiments, noues ou bandes filtrantes)
- Superficie tributaire < 2 ha
- Percolation minimale de 15 mm/h
- Distance entre le fond de la tranchée et la nappe au moins de 1 m.
- Vidange en 24 h
- Profondeur maximale = Percolation [m/h] x 24h
- Porosité pierre nette de 0,3 à 0,4
- Prévoir un système de by-pass pour récupérer les débits excédent celui utilisé pour la conception.

Avantages	Inconvénients
<p>Réduction du risque inondation</p> <p>Efficacité d'enlèvement des sédiments et de certains polluants</p> <p>Faible coût</p> <p>Réalisation simple</p> <p>Possibilité d'optimisation de l'espace (dans une allée, ...)</p> <p>Bonne intégration paysagère</p> <p>Recharge de la nappe</p> <p>Faible emprise foncière</p>	<p>Dépendance à la condition du sol (profondeur nappe, occupation du sol et risque de contamination)</p> <p>Risque de colmatage dans la tranchée donc nécessité d'un entretien régulier</p> <p>Linéaire à adapter</p>

g) Cuvettes de rétention

Ce sont des aménagements de type étang ou bassin conçus avec un volume de rétention supplémentaire pour réduire le volume de ruissellement lors d'épisodes pluvieux. Ces volumes d'eau sont extraits à un débit contrôlé. On retrouve des bassins enterrés et des bassins avec des berges rehaussées avec possibilité de traitement des eaux pluviales dans les deux cas.



Source : Satras

Conception :

- Surface de drainage peut être aussi faible que 0,03 à 0,1 km²
- Prévoir un système combiné durable en amont (petits bassins de rétention ou des noues).
- Implantation de la cuvette dans une zone imperméable et un creux du bassin hydrographique où le ruissellement de l'eau s'effectue par gravité.

Avantages	Inconvénients
<p>Bonne intégration paysagère</p> <p>Réduction du risque inondation</p> <p>Bon abattement des polluants donc amélioration de la qualité des eaux de surface</p> <p>Interception des sédiments</p> <p>Préservation de la biodiversité</p>	<p>Inspection et entretien réguliers</p> <p>Nécessité de combinaison avec des composantes de drainage en amont</p> <p>Besoin d'un sol imperméable</p> <p>Pas de recharge de nappe si non couplé à un dispositif d'infiltration</p>

h) Bandes filtrantes

Elles forment des bandes gazonnées ou boisées sur lesquelles le ruissellement peut s'écouler lentement. En effet, les plantations qui les recouvrent ont une influence dans le ralentissement, l'infiltration mais aussi dans la filtration de l'eau et la rétention de sédiments.

L'infiltration doit s'effectuer au-dessus de la nappe et uniforme afin d'éviter des zones de stagnations d'eau. Pour ce faire, il est nécessaire d'intégrer à l'aménagement des répartiteurs de débits.

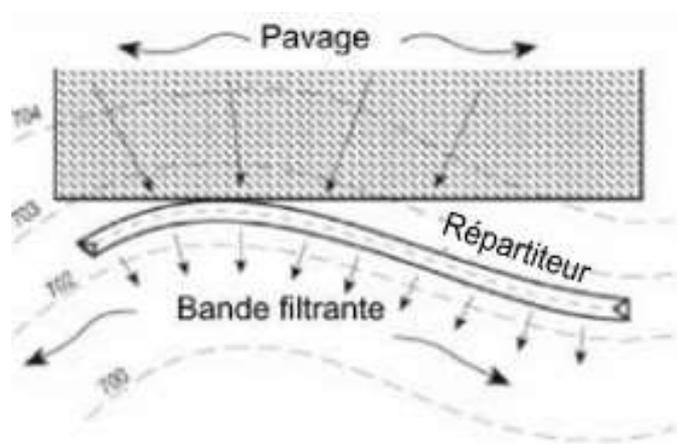
Cette technique est adaptée pour des bassins de drainage de faible superficie inférieure à 2 hectares. Elle recueille les eaux de voiries, de toitures et de parkings.



Conception :

- Superficie < 2 ha
- Pente comprise entre 1% et 5%
- Pente latérale maximale : 1%
- Largeur minimale de 5 m
- Largeur optimale :
 - En pente douce (1-2%) : 10-15 m
 - En pente plus élevée (5%) : 15-20 m
- Implantation d'un répartiteur de débit (par tranchées comme dans la figure ci-dessous) ou rigoles)
- Prévoir un stockage minimale en fonction d'une pluie de 10 mm de type Chicago sur 4 heures.

Source : Susdrain



Source : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Avantages	Inconvénients
Infiltration partielle des eaux de ruissellement Réduction du risque inondation Soustraction des sédiments et des polluants Coût faible Réalisation simple Peu d'entretien Recharge partielle de la nappe	Pas applicable pour les secteurs à fortes pentes ou des rues pavées Espace disponible faible en zone urbaine Exposition aux eaux ruisselant des stations-service, industries et pouvant contaminer la nappe

i) Les structures alvéolaires (ou caissons)

Il s'agit de structures alvéolaires très légères enterrées permettant de stocker les eaux pluviales et de les infiltrer si possible.



Source : Sotra Seperef

Conception :

- Dimensions variables selon le constructeur.
Préparer un lit de 10 cm de matériaux adéquats sur lequel l'ouvrage va reposer.
- Prévoir un géotextile si infiltration, deux si rétention, en PP, PEHD ou PVC, d'une épaisseur de 1 mm minimum.
- Implanter un film anti-racinaire en présence de plantation.
- Respecter une distance de 5 m minimum entre l'ouvrage et le bâtiment en infiltration, et une fois la profondeur de l'ouvrage en rétention.
- Effectuer l'assemblage des premiers modules sur la largeur puis sur la longueur de manière à créer

Avantages	Inconvénients
Prétraitement intégré au système Durée de vie longue Résistance aux contraintes mécaniques Mise en œuvre aisée Recharge de nappe si infiltration	Entretien régulier Difficultés d'entretien si non conçu pour être visitable

6.6. ANNEXE 6 : MOYENS DE GESTION DU RUISSELLEMENT AMONT

6.6.1. Gestion du ruissellement diffus

Les volumes calculés nécessaires à la gestion du ruissellement diffus s'avèrent souvent importants. Cependant, ils peuvent généralement être bien gérés à l'aide d'aménagements simples, qui, placés de manière pertinente, retiennent efficacement le ruissellement.

a) Les haies

- **Objectifs :**

Une haie permet de ralentir les écoulements et favorise ainsi l'infiltration de l'eau et le dépôt de la terre hors des zones vulnérables. L'intérêt de la présence d'une haie est l'interception d'une partie du ruissellement et la réduction de sa vitesse d'écoulement. Quand la haie intercepte un ruissellement diffus (c'est-à-dire étalé sur une grande largeur), elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules et atteindre des vitesses d'infiltration de plus de 200 mm/h.

- **Principe :**

La haie constitue un obstacle perméable au ruissellement. Les tiges de la haie freinent les ruissellements. Cette diminution de la vitesse favorise l'infiltration et la sédimentation des particules. La présence des racines crée des conditions favorables à l'infiltration, renforcées en été par un bon développement des parties aériennes.

- Le rôle de frein hydraulique d'une haie dépend de trois paramètres :
- La densité de la haie : la haie doit être la plus dense possible à sa base (les paramètres ayant de l'importance sont la densité de tiges/m² et le diamètre des tiges) ;
- La pente du terrain en amont de la haie : elle doit être aussi faible que possible. Cela peut être obtenu soit par un terrassement léger à l'implantation soit par l'accumulation des dépôts au fil des années ;
- La façon dont le ruissellement traverse la haie : il doit être diffus.

- **Implantation des ouvrages :**

La haie est l'aménagement qui peut être positionné le plus en amont possible dans le bassin versant. C'est le fonctionnement hydrologique du bassin versant qui détermine la position des haies :

- très haut dans le bassin versant avant que les ruissellements ne se concentrent,
- dans les fonds de vallon très plats où l'eau s'étale.

Pour qu'elle joue pleinement son rôle, la haie doit être positionnée en perpendiculaire de l'écoulement. C'est-à-dire soit perpendiculaire au versant, soit perpendiculaire au fond de vallon.

- **Dimensionnement et conception :**

Pour être efficace d'un point de vue hydraulique, la haie est plantée en 2 ou 3 rangs en quinconce sur une largeur de 50 cm à 1 mètre. Les pieds doivent être les plus serrés possibles (30 à 50 cm maximum d'écartement selon les espèces choisies et leur pouvoir à multiplier le nombre de tiges).

La densité à la plantation préconisée est de 6 pieds/ml avec des espèces appropriées. L'objectif est d'atteindre environ 40 tiges/ml au bout de 10 ans. Il faut laisser une bande non cultivée de 50 cm de chaque côté de la haie afin d'éviter d'endommager les racines avec les outils lors du travail de la parcelle.

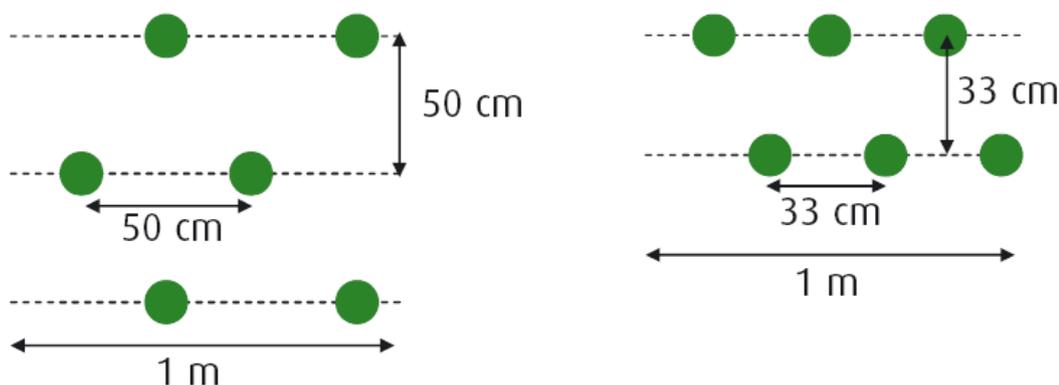


Figure 4. Schéma de plantation d'une haie

- **Entretien :**

Pour être efficace sur un plan hydraulique, la haie n'a pas besoin de dépasser un mètre de hauteur. Puisque c'est la densité au pied de la haie qui a de l'importance, on choisira une conduite en cépée : cette opération consiste, à la fin de l'hiver suivant la plantation, si le plant s'est bien développé, à le couper à 5 à 10 centimètres du sol pour l'obliger à produire des branches latérales depuis la souche. Pour densifier l'arbuste au maximum, une taille adaptée sera renouvelée les hivers suivants.

Plus la haie est large, surtout au pied, plus elle est efficace hydrauliquement et favorise aussi la présence de la faune. Pendant 3 à 5 ans, il faut contrôler l'envahissement de la jeune haie par les mauvaises herbes. Chaque hiver, la haie doit être regarnie si des plants meurent. Une fois la haie établie, la taille régulière se fait avec des outils réalisant des coupes nettes : tailleuse à barre de coupe, lamier ou sécateur.

Le girobroyeur ou épareuse est à éviter car il déchiquette les branches (il convient uniquement sur des branches de diamètre inférieur à 2 cm).

- **Coûts d'investissement et d'entretien**

En fonction de la configuration de la haie (2 ou 3 rangs, espacés de 0,5 ou 0,33 m), Il faut compter entre 30 et 40 €/ml. Ce prix comprend les plants, le paillage biodégradable et la protection des plants.

Les coûts d'entretien varient en fonction du matériel utilisé et de la fréquence :

Fréquence	Matériel et mode opératoire	Temps (h/km)	Coût au km (€ HT)	
			Du chantier ⁽¹⁾	Par an
Tous les ans	Epareuse (1,20 m de taille par passage)	1,7	152	152
Tous les 3-4 ans	Lamier à couteaux (2,40 m de taille par passage) et broyage des branches	0,9	135	34
Tous les 5-8 ans	Lamier de scies (2,40 m de taille/passage) et ramassage des branches	1	198	25

⁽¹⁾ coût d'amortissement + entretien et réparation du matériel

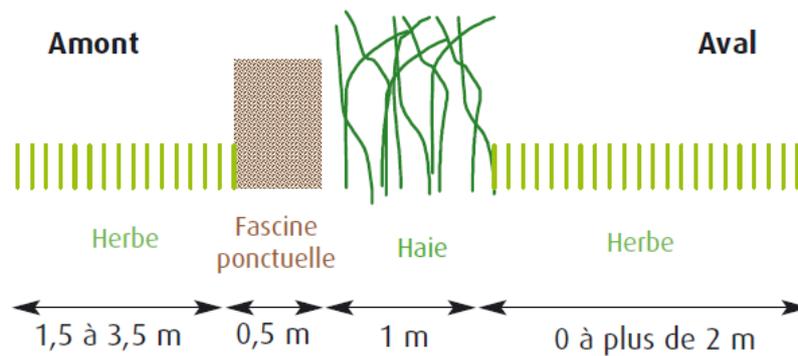


Figure 5. Schéma type d'aménagement d'une haie

b) Les fossés et les talus

- **Objectifs :**

Les fossés et talus sont des aménagements linéaires simples. Ils captent les ruissellements diffus pour les guider vers un exutoire ou une zone de tamponnement et ainsi protéger une parcelle ou un site en aval. Ils permettent l'infiltration et piègent les sédiments et évitent l'érosion à la sortie d'un ouvrage hydraulique (mare tampon...).

- **Principe :**

Le creusement d'un **fossé** permet de collecter le ruissellement. S'il déborde, le ruissellement reprendra son chemin naturel. Pour permettre à l'eau de s'infiltrer, il doit être équipé de redents. Ce sont des petites buttes transversales qui créent des compartiments favorisant l'infiltration de l'eau.

L'élévation d'un **talus** permet de dévier le ruissellement et peut constituer une zone inondable d'infiltration à l'amont. Pour évacuer l'eau stockée, il doit pouvoir déborder sur un côté choisi et peut être busé. Le talus est plus facile d'entretien que le fossé (curage) mais plus délicat à réaliser. Dans beaucoup de situations, les fossés et les talus sont associés.

- **Dimensionnement et conception :**

Concernant **les talus**, les travaux consistent à décaper la terre végétale sous le talus pour bien l'ancrer dans le sol. Ensuite, il faut recompacter l'ensemble du talus à la pelleuse puis recouvrir par la terre végétale.

Si le talus est fait pour dévier les écoulements, il doit avoir une pente longitudinale de 1% et une surface enherbée de 3 à 5 mètres doit être aménagée à l'amont pour recevoir les écoulements.

Si le talus est perpendiculaire au ruissellement, il faut évaluer la surface qui risque d'être inondée à l'amont. Ce talus ne doit pas stocker plus de 50 cm de hauteur d'eau.

Pour les talus, un fauchage annuel des côtés est conseillé. Si des arbustes sont plantés et conduits en cépée, il faut les tailler les trois premières années. On compte 1 jour d'entretien pour 150 mètres de haie. Quand la haie est haute, une taille annuelle se fait avec une tailleuse à barre de coupe ou un lamier. Il faut éviter le girobroyeur (épareuse), qui n'est pas adapté aux grosses branches.

- **Coûts d'investissement et d'entretien :**

Le prix des terrassements pour un talus ou un fossé dépend du volume de terre à mettre en forme et avoisine les 15 à 20 € HT/m³. Ainsi le coût d'un fossé simple varie de 20 à 30 € HT du mètre linéaire et celui d'un talus de 30 à 40 € HT. Le coût d'un fossé à redents avoisine les 30 € HT par mètre linéaire.

6.6.2. Gestion du ruissellement concentré

Le ruissellement concentré dans un axe d'écoulement peut générer des débits importants sur des secteurs précis et localisés. Il est donc souvent préconisé des aménagements tampons.

a) Les mares tampons

- **Objectifs :**

Les mares permettent dans certain cas de réguler les débits de ruissellement et de réduire les surfaces inondées.

- **Principe :**

La mare tampon comporte deux niveaux. Un premier niveau toujours en eau correspond à la mare permanente. Le second niveau sert à réguler les débits. Il stocke temporairement les eaux de ruissellement lors des pluies et se vide progressivement grâce à la conduite d'évacuation appelée ouvrage de fuite. La partie de stockage temporaire est ainsi libérée pour la pluie suivante.

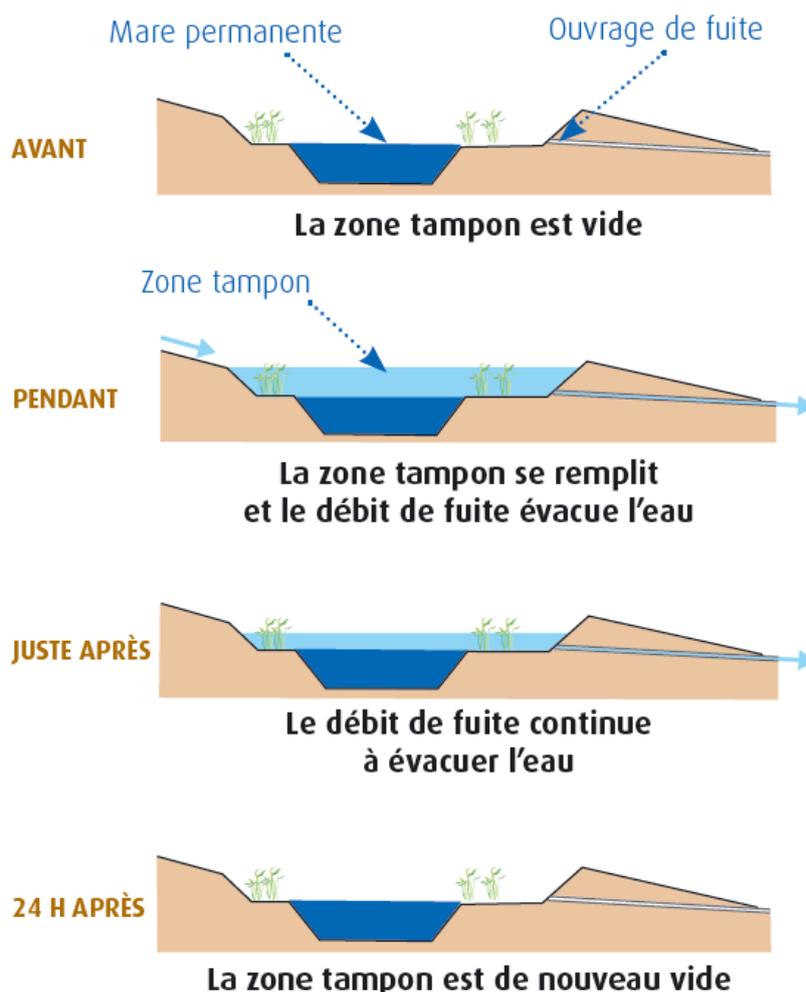


Figure 8. Schéma de fonctionnement d'une mare tampon

- **Implantation des ouvrages :**

La mare tampon est à situer dans un **axe de passage ou de concentration des écoulements** : fond de vallon ou point bas, exutoire d'un fossé, d'un chemin creux, d'une buse... Son remplissage se fait alors naturellement.

- **Dimensionnement et conception :**

Le volume de la zone tampon doit être calculé en fonction de l'origine de l'eau qui l'alimente.

Quand l'eau vient de la plaine, on considère qu'une partie des pluies s'infiltrer sur les parcelles et que la mare doit stocker au minimum 20 m³/ha soit 2 mm de ruissellement. Ceci permet de réguler les ruissellements fréquents, susceptibles de se produire tous les ans ou tous les deux ans sur les parcelles cultivées. Elle n'a pas vocation à protéger une zone bâtie des inondations.

Quand l'eau vient d'une zone imperméabilisée, on considère que la mare doit stocker toute l'eau d'une pluie décennale. Il est recommandé une profondeur de zone tampon entre 50 cm et 1 mètre de profondeur.

- **Entretien :**

Pour conserver l'efficacité de la mare tampon au cours du temps, il est indispensable de l'entretenir. Il est recommandé de prévenir l'envasement d'une mare en aménageant à l'amont une surface enherbée, afin de provoquer la sédimentation des particules contenues dans le ruissellement.

Pour une plus grande efficacité, cette surface en herbe peut être renforcée par une haie dense ou une fascine.

L'entretien courant consiste à :

- S'assurer du bon fonctionnement hydraulique de la mare tampon en veillant à ce que les arrivées d'eau et la conduite d'évacuation ne soient pas obstruées.
- Faucher les parties enherbées, tailler les plantations et couper l'excès de végétation aquatique. Il est vivement conseillé d'enlever les produits de fauche pour éviter l'obstruction des canalisations et ralentir l'envasement de la mare.

Le curage devient nécessaire dès que les deux tiers de la mare permanente sont comblés, et en tout état de cause avant que la baie n'atteigne l'ouvrage de fuite. Pour la mare permanente, il est conseillé de pratiquer le curage en plusieurs fois et de préférence en automne, pour perturber le moins possible l'équilibre écologique de la mare.

- **Coûts d'investissement et d'entretien :**

Le prix moyen d'une mare se situe entre 9 et 13 €HT/m³ pour une création ou une réhabilitation, comprenant le terrassement et la pose de l'ouvrage de fuite.

Le coût d'un curage est compris entre 9 et 13 €HT/m³.

b) Les bassins de tamponnement et d'infiltration

- **Objectifs :**

Un **bassin de tamponnement ou d'infiltration des eaux pluviales** permet de tamponner ou de stocker des eaux pluviales. Le bassin a pour but de limiter les apports conséquents d'eaux pluviales au réseau ou en aval en écrêtant l'apport en eau dans les réseaux ou le milieu naturel afin d'éviter la saturation des réseaux d'assainissement des eaux pluviales et des chocs de pollutions vers le milieu naturel.

- **Principe :**

Les eaux de ruissellement sont collectées par un ouvrage d'arrivée, stockées dans le bassin, puis évacuées à débit régulé soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (bassins de retenu), soit par infiltration dans le sol (bassins d'infiltration).



Figure 9. Exemple de bassin d'infiltration réalisé par Verdi Ingénierie Seine

- **Dimensionnement et conception :**

Le concepteur du bassin est amené à des compromis dans le choix du volume de stockage, de la morphologie, d'éventuels équipements de surface, et de la localisation.

Ces choix se font en fonction des contraintes physiques (topographie, hydrogéologie, occupation du sol), économiques (foncier, gestion, maintenance), techniques (niveaux de protection retenus, entretien) et environnementales (impacts sur le milieu récepteur, paysage et qualité de vie).

L'usage de surface dépend essentiellement du type d'effluent et de la fréquence d'utilisation. En fonction de ces multiples critères, on choisira entre un bassin en eau ou un bassin sec, un bassin de retenue ou d'infiltration, un bassin accompagné d'un ouvrage de prétraitement ou non, un seul bassin ou plusieurs bassins en parallèle ou en série.

- **Entretien :**

Pour les bassins enherbés il faut prévoir une tonte ou un fauchage régulier.

- **Coûts d'investissement et d'entretien :**

Le prix des terrassements pour un bassin dépend du volume de terre à terrasser. Il faut compter de 50 à 70 € HT/m³.