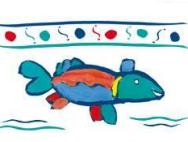




Zonages d'assainissement Eaux Usées et Eaux Pluviales

Dossier réalisé avec le concours de



Bureau d'études
Vincent Ruby (AMO)


SAFEGE
Ingénieurs Conseils

SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ILE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX

TABLE DES MATIERES

Préambule.....	1
1 Présentation des caractéristiques du territoire de la Ville de Fontenay-sous-Bois	2
1.1 Données générales	2
1.1.1 Présentation du territoire	2
1.1.2 Contraintes du sol et du sous-sol	3
1.2 Présentation du système d'assainissement	7
1.2.1 Description du système d'assainissement et de son fonctionnement	7
2 Zonage de l'assainissement des eaux usées.....	10
2.1 Contexte réglementaire.....	10
2.1.1 Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et son décret d'application du 3 juin 1994	10
2.1.2 Code général des Collectivités Territoriales.....	11
2.1.3 Enquête publique	11
2.2 Elaboration du zonage de l'assainissement des eaux usées de la Ville de Fontenay-sous-Bois	12
2.2.1 Objectifs	12
2.2.2 Projet de zonage de l'assainissement des eaux usées	12
3 Zonage de l'assainissement des eaux pluviales.....	14
3.1 Contexte réglementaire.....	14
3.1.1 Code Général des Collectivités Territoriales	14
3.1.2 Code civil.....	15
3.1.3 Code rural	15
3.1.4 Code de l'Environnement.....	16
3.1.5 Limites de rejet imposées dans le zonage pluvial départemental	16
3.2 Zonage de l'assainissement des eaux pluviales de la Ville de Fontenay-sous-Bois.....	16

3.2.1	Enjeux	16
3.2.1.1	Lutte contre la pollution	17
3.2.1.2	Lutte contre les inondations.....	17
3.2.2	Modalités de rejets	18
3.2.2.1	Limitation pour les pluies courantes.....	18
3.2.2.2	carte de l'infiltrabilité et zonage pour les pluies courantes :	19
3.2.2.3	Limitation pour les fortes pluies.....	22
3.2.3	Zonage de l'assainissement des eaux pluviales de la Ville de Fontenay-sous-Bois	24
3.2.3.1	Bilan des limitations	24
3.2.3.2	Mise en application du zonage pluvial	25
	ANNEXES	28
1 :	DEFINITIONS	28
2 :	STOCKAGE-RESTITUTION OU ABATTEMENT A LA PARCELLE.....	29
3 :	EXEMPLES DE CALCULS DE DEBITS DE FUITE	31
4 :	FICHES TECHNIQUES	32

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 : Fontenay-sous-Bois et ses communes limitrophes	2
Figure 1-2 : Carte géologique	3
Figure 1-3 : Illustration schématique de la nappe perchée et des sources résultant de la saturation de la couche calcaire	4
Figure 1-4 : risques mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	5
Figure 1-5 : risques mouvements de terrain différentiels par affaissements et effondrements de terrain	6
Figure 1-6 : Flux, apports et exutoires principaux du réseau d'assainissement de la ville de Fontenay-sous-Bois.....	9
Figure 2-1 : Zonage d'assainissement des eaux usées sur la Ville de Fontenay-sous-Bois	13
Figure 3-1 : Diagnostic des mises en charge et des débordements pour la pluie du 12 juillet 2010	17
Figure 3-2 : carte de l'infiltrabilité	21
Figure 3-3 : comparaison du débit spécifique sur les secteurs unitaire et séparatif pour la pluie de 16 mm	22
Figure 3-4 : Synthèse des contraintes à l'infiltration sur Fontenay-sous-Bois	26
Figure 3-5 : Zonage des eaux pluviales sur la Ville de Fontenay-sous-Bois.....	27
Tableau 1-1 : Linéaire de réseau sur la Ville de Fontenay-sous-Bois	8

Préambule

L'**article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales** impose aux communes de définir, après étude préalable, un zonage d'assainissement qui doit délimiter

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 d'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) le zonage pluvial

- 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

- 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.

Le zonage d'assainissement définit le mode d'assainissement le mieux adapté à chaque zone. Il est soumis à enquête publique.

Le présent document constitue le dossier de mise à enquête publique des zonages d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales de la Ville de Fontenay-sous-Bois.

Il s'articule en 3 parties :

- ✓ Partie 1 : Présentation des caractéristiques du territoire ;
- ✓ Partie 2 : Zonage de l'assainissement des eaux usées ;
- ✓ Partie 3 : Zonage de l'assainissement des eaux pluviales.

1

Présentation des caractéristiques du territoire de la Ville de Fontenay-sous-Bois

1.1 Données générales

1.1.1 Présentation du territoire

La Ville de Fontenay-sous-Bois est située dans la région Île-de-France et dans le département du Val-de-Marne.

Fontenay-sous-Bois occupe un territoire de 558 hectares, partagé par une ligne de crête d'orientation Nord-Ouest / Sud-Est, dans le prolongement du plateau de Belleville. L'altitude varie de 111 mètres au point culminant à 44 mètres dans les plaines de l'Est, soit un dénivelé de près de 70 mètres.

Le territoire de Fontenay-sous-Bois est donc véritablement coupé en deux par une topographie particulière, qui a profondément influencé l'histoire de l'urbanisation de la commune.

La population est de 52 723 habitants (données INSEE 2011), avec une densité de 9 448 hab/km²

Cette ville compte sept communes limitrophes (voir Figure 1-1) : Montreuil, Rosny-sous-Bois, Neuilly-Plaisance, Le Perreux-sur-Marne, Nogent-sur-Marne, Paris et Vincennes.

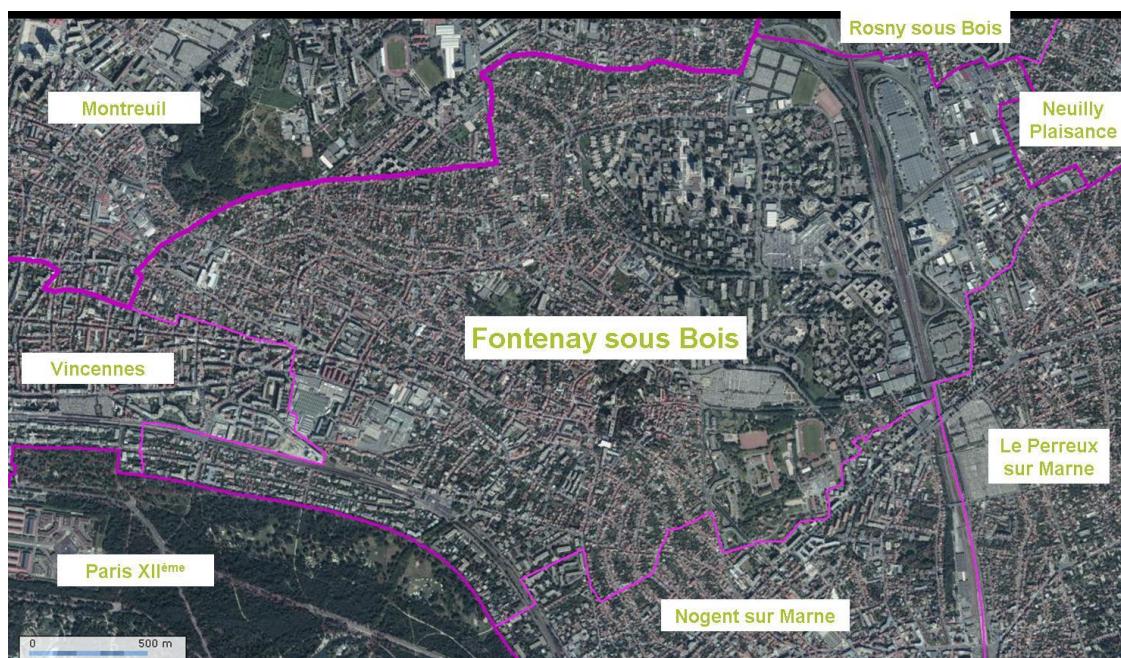


Figure 1-1 : Fontenay-sous-Bois et ses communes limitrophes

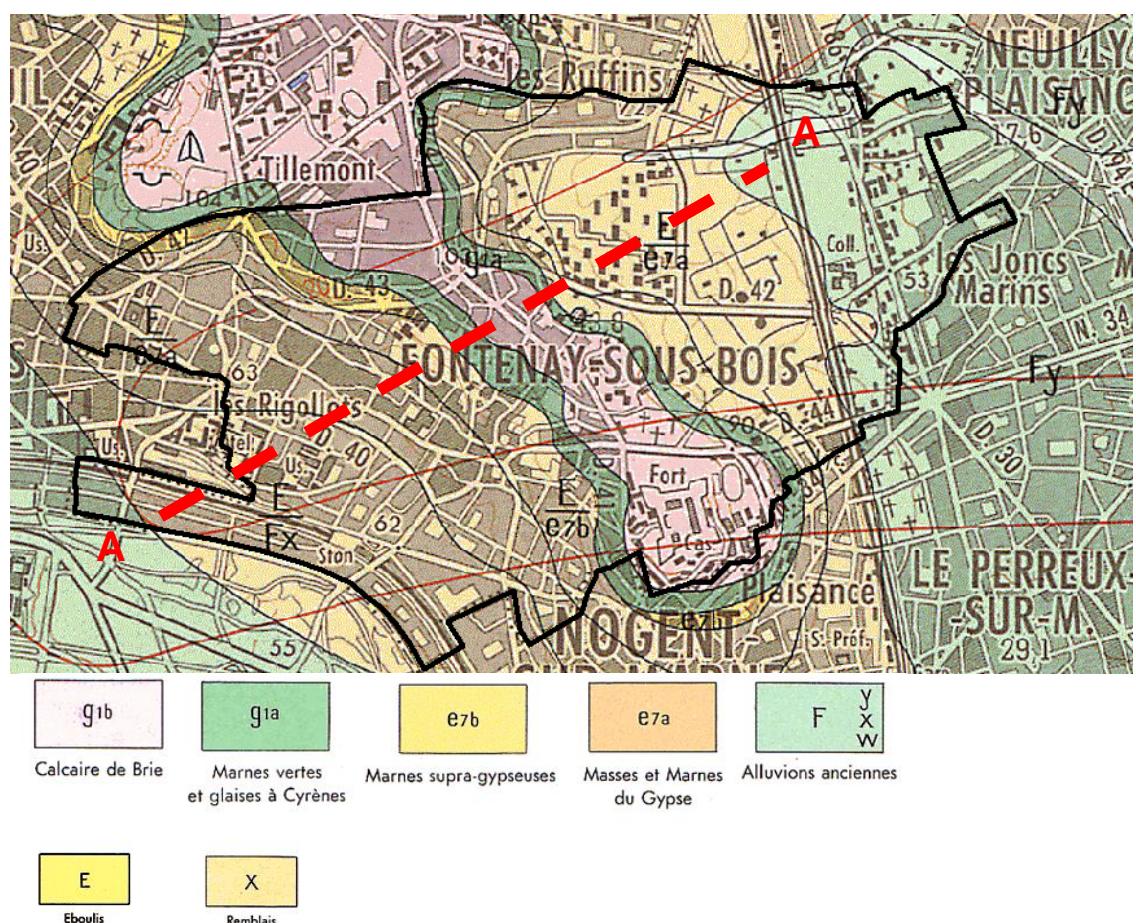
1.1.2 Contraintes du sol et du sous-sol

1.1.2.1 : Caractéristiques géologiques

La géologie de Fontenay-sous-Bois est marquée par le prolongement de calcaire de Brie du plateau de Bellevue. Il se change parfois en meulière compacte où apparaissent ponctuellement d'énormes blocs siliceux. Ce prolongement avance sur une assise générale de marnes de l'Alboaptien, composée des couches successives de Marnes supra gypseuses, et de marnes vertes.

- L'essentiel de la partie Sud de la ville se situe dans une alternance de sables et de graviers sur l'assise de masse et marne de Gypse, Silex et meulières, qui sont mélangés dans les alluvions anciennes, à des bancs de sable en un conglomérat calcin.
- La répartition des couches géologiques à l'affleurement offre une première lecture de la topographie du territoire, et met en lumière l'importance de cette séparation centrale, entre deux bassins-versants.

Figure 1-2 : Carte géologique



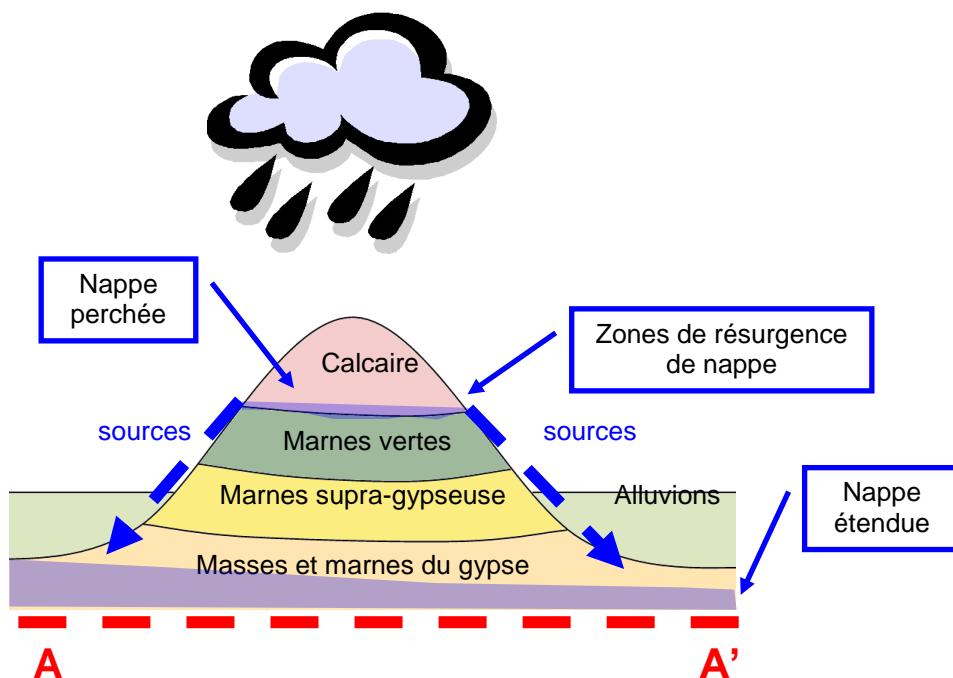
1.1.2.2 : Phénomène de Résurgence

Par ailleurs, cette composition particulière est à l'origine d'un phénomène de résurgence de l'eau, présente en quantité dans le sol. Les marnes vertes constituent un lit imperméable au plateau calcaire qui est poreux et perméable. Ainsi, en cas de pluie, l'eau s'infiltra dans la couche calcaire mais ne peut aller au delà, constituant ainsi une nappe perchée.

Quand la couche calcaire est saturée, ce qui peut arriver souvent du fait de son faible volume, l'eau de la nappe perchée s'écoule sur les flancs de la butte, créant ainsi des sources qui vont rejoindre la nappe globale. Ceci explique la présence de nombreuses sources sur le territoire communal.

-

Figure 1-3 : Illustration schématique de la nappe perchée et des sources résultant de la saturation de la couche calcaire



1.1.2.3 : Risques liés au phénomène de retrait gonflement des argiles

Un plan de prévention des **risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols** est actuellement en cours d'élaboration par les services de l'état.

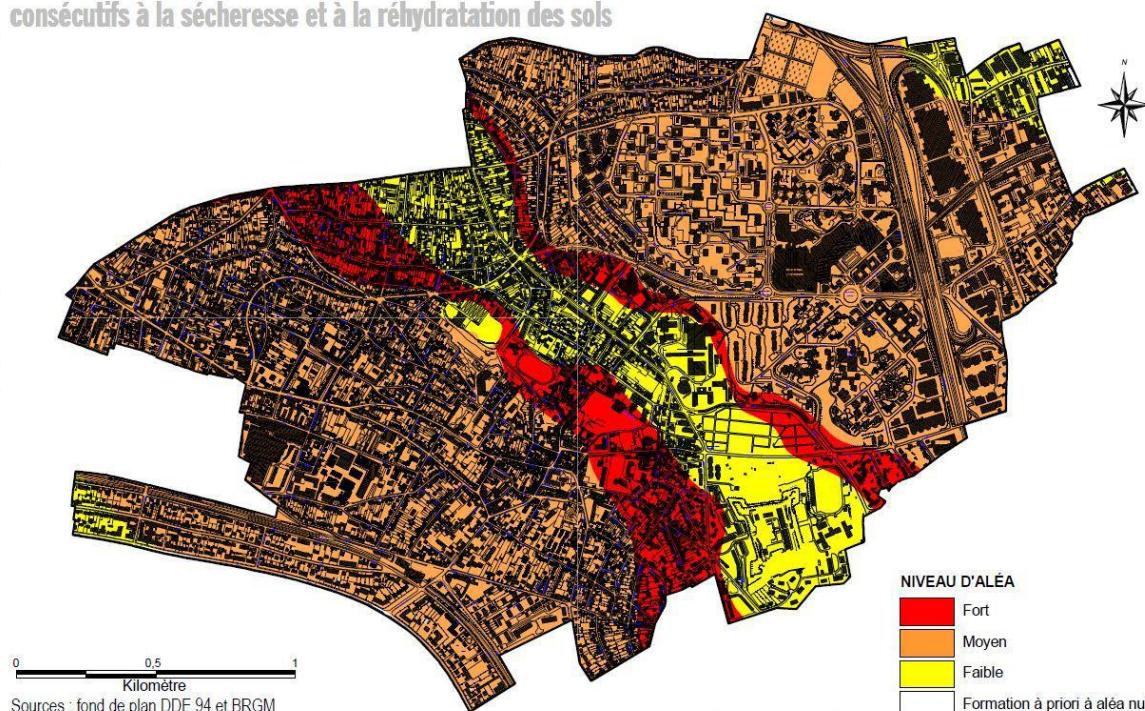
Ce plan concerne 33 communes du territoire du Val-de-Marne et a été soumis à l'enquête publique en 2012.

A Fontenay-sous-Bois, l'ampleur de ce risque n'est pas la même sur l'intégralité du territoire communal. L'aléa est faible sur toute l'étendue de la ligne de crête, il est considéré comme fort le long de ses flancs et moyen dans le reste de la commune. Ce sont lors des périodes où se succèdent une sécheresse et de fortes pluies, que plusieurs glissements de terrains ayant entraîné de nombreux sinistres ont pu être observés ces dernières années, le dernier est en date de 2005.

Figure 1-4 : risques mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols

FONTENAY-SOUS-BOIS

Risque Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols



1.1.2.4 : Risques liés à la présence des anciennes carrières de gypse

Les carrières ont été créées vers la fin du XVIII^e siècle, afin d'exploiter la présence du gypse jusqu'à une profondeur de cinquante mètres en dessous de la surface. Trois couches ont été successivement exploitées d'une épaisseur variant entre 6 et 14 mètres.

Figure 1-5 : risques mouvements de terrain différentiels par affaissements et effondrements de terrain

FONTENAY-SOUS-BOIS

Risque Mouvements de terrain par affaissements et effondrements de terrain



L'exploitation des carrières a entraîné une fragilisation du sous-sol. Si ce dernier n'est pas convenablement consolidé, il peut exister un risque d'effondrement. L'inspection générale des Carrières est en charge de la surveillance de ces sites.

1.2 Présentation du système d'assainissement

1.2.1 Description du système d'assainissement et de son fonctionnement

Dans la petite couronne parisienne, la gestion de l'assainissement est assurée par plusieurs partenaires dont les missions sont complémentaires. Les effluents sont d'abord collectés par les égouts communaux ou départementaux de petite section, qui se jettent ensuite dans les collecteurs départementaux, ces derniers assurant leur transport jusque dans les grands émissaires du SIAAP (Syndicat interdépartemental de l'assainissement de l'agglomération parisienne). Les stations d'épuration sont exploitées par le SIAAP. Cette répartition des missions est une spécificité de la petite couronne parisienne.

Le système d'assainissement est de type collectif sur l'intégralité du territoire communal : les 52 723 habitants de la commune sont desservis par un réseau de collecte des eaux usées.

Cependant, la ville est équipée de deux réseaux physiquement indépendants, correspondants aux bassins versants, et aux fonctionnements différents :

- Versant Ouest : doté d'un réseau unitaire (UN) construit au début du XXème siècle.

Les effluents de ce réseau sont dirigés vers l'usine Seine Aval du SIAAP à Achères.

Ce réseau unitaire est en liaison avec la Marne via les déversoirs d'orage (DO) de la DSEA 94 qui rejoignent le collecteur dit « du Bois de Vincennes ».

- Versant Est : desservi par un réseau séparatif (un réseau eaux usées (EU) et un d'eaux pluviales (EP)), construit dans les années 70

Le réseau d'eau usée de la partie Est de la Ville renvoie ces effluents vers l'usine Seine Amont du SIAAP à Valenton.

Dans cette même partie de la ville, les eaux pluviales sont évacuées vers les réseaux d'eaux pluviales du bassin séparatif rejoignant la Marne via les communes de Nogent-sur-Marne et, principalement, le Perreux-sur-Marne via le DO rue des Bords de Marne.

Le réseau d'assainissement représente un linéaire de 92 km sur la commune. Environ 2/3 sont de la compétence communale, tandis que le reste est sous la responsabilité du Département.

Tableau 1-1 : Linéaire de réseau sur la Ville de Fontenay-sous-Bois

	Réseau unitaire		Réseau séparatif			
			Eaux usées		Eaux pluviales	
	Linéaire total	dont visitable	Linéaire total	dont visitable	Linéaire total	dont visitable
Communal	32,2 km	2,9 km	11,2 km	0 km	16,3 km	0,5 km
Départemental	11,1 km	9,4 km	11,2 km	0 km	10,2 km	7,2 km
Total	43,3 km	12,3 km	22,4 km	0 km	26,5 km	7,7 km

Le réseau communal possède plusieurs exutoires :

1. le réseau départemental dans lequel le réseau communal se rejette en divers points,
2. le réseau de la Ville de Paris, uniquement pour les effluents issus de la partie du quartier « Bois » située au Sud des voies du RER A.

Les réseaux communaux et départementaux ne rejettent rien directement au milieu naturel sur le territoire de la Ville de Fontenay-sous-Bois.

Le réseau communal ne compte pas d'ouvrage particulier (poste de relevage, déversoir, chambre à sable,...).

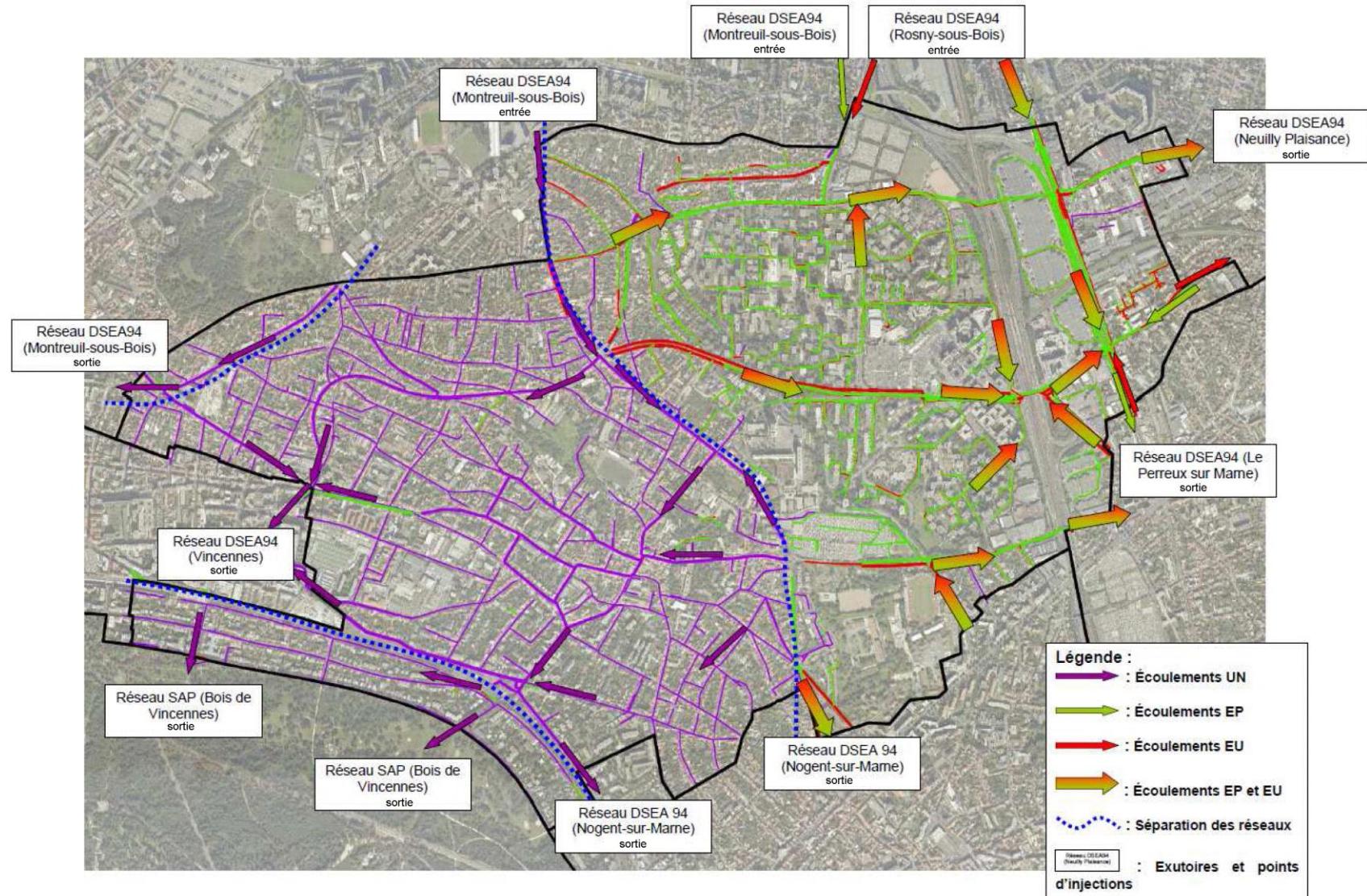
Le **coefficent de ruissellement moyen** sur les bassins versants unitaire et d'eaux pluviales de la commune a été estimé égal à 35 %.

L'ensemble des surfaces actives s'élève à 129.4 ha dont :

- 82.4 ha connectés au réseau UN ;
- 8.6 ha connectés au réseau EU ;
- 38.4 ha connectés au réseau EP.

Le milieu récepteur indirect est la Seine via les émissaires du SIAAP, ou la Marne via le réseau départemental (déversoir d'orages).

Figure 1-6 : Flux, apports et exutoires principaux du réseau d'assainissement de la ville de Fontenay-sous-Bois



2**Zonage de l'assainissement des eaux usées****2.1 Contexte réglementaire****2.1.1 Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et son décret d'application du 3 juin 1994**

La directive n° 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires impose des obligations de collecte et de traitement des eaux usées. Les niveaux de traitement requis et les dates d'échéance de mise en conformité sont fixés en fonction de la taille des agglomérations d'assainissement et de la sensibilité du milieu récepteur du rejet final.

Ces obligations ont été transcrites en droit français par la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées et l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement.

La Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 prévoyait une obligation d'assainissement sur l'ensemble du territoire afin de supprimer toute pollution engendrée par des eaux usées non traitées ou insuffisamment traitées. Cette loi confiait ainsi aux collectivités locales la gestion des eaux usées afin de garantir :

- la protection de la santé de la population,
- la sauvegarde de la qualité du milieu naturel,
- l'élimination des nuisances.

Par ailleurs, la Loi sur l'Eau appelait à considérer l'assainissement non collectif à être considéré comme un équipement définitif et offrant des performances satisfaisantes sous réserve d'une conception adaptée et d'un entretien régulier.

2.1.2 Code général des Collectivités Territoriales

En accord avec la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 et son décret d'application du 3 juin 1994, le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) précise dans ces articles L.2224-8 à L.2224-10 les obligations des communes en matière de délimitation des zones d'assainissement.

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique (Article L.2224-10 du CGCT):

1^o 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^o 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 ;

[...]

Ainsi, les collectivités se voient dans l'obligation de délimiter leurs zones d'assainissement après enquête publique.

Dans ce but, le décret du 3 juin 1994 précise qu'un dossier relatif au zonage de l'assainissement doit être soumis à l'enquête publique et doit comprendre un projet cartographique ainsi qu'une notice justifiant le choix.

L'article R.2224-7 du CGCT qui reprend les termes du décret du 02 mai 2006 indique que "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".

2.1.3 Enquête publique

Le décret du 2 mai 2006 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées définit la procédure d'enquête publique du zonage de l'assainissement.

L'article R.2224-8 du CGCT précise que "l'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées à l'article L.2224-10 (zonage de l'assainissement) 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".

2.2 Elaboration du zonage de l'assainissement des eaux usées de la Ville de Fontenay-sous-Bois

2.2.1 Objectifs

Le zonage d'assainissement consiste à déterminer :

- Les zones d'assainissement collectif où la Ville est tenue d'assurer la collecte des eaux usées collectées.
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement, et si elles le décident, leur entretien.

2.2.2 Projet de zonage de l'assainissement des eaux usées

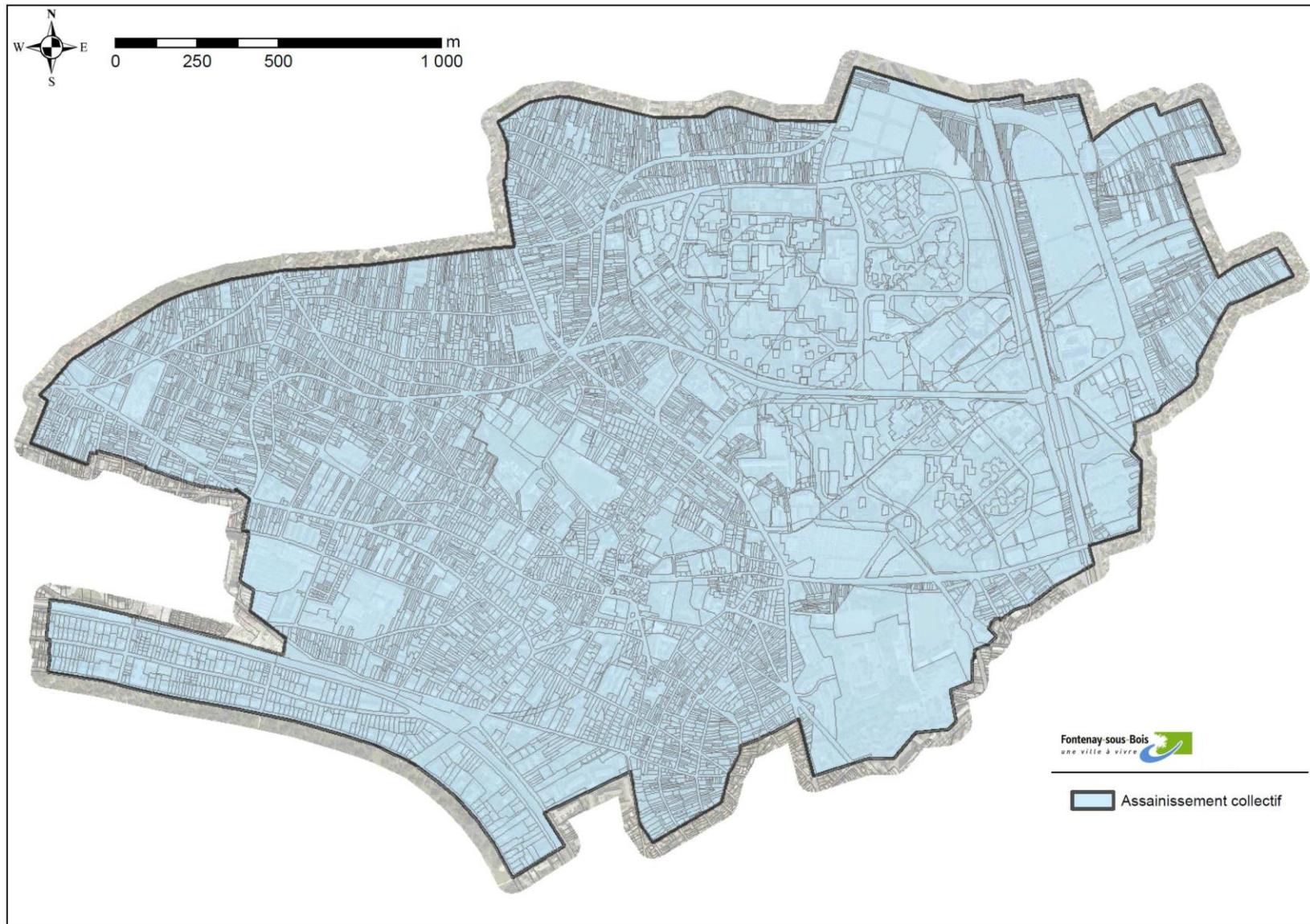
Selon l'article L1331-8 du Code de la Santé Publique, tous les immeubles qui ont accès aux réseaux publics de collecte disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique, soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, doivent obligatoirement être raccordés dans un délai de deux ans à compter de la mise en service du réseau public de collecte.

Le périmètre de la Ville, comme toute l'agglomération parisienne, est intégralement équipé de réseau d'assainissement. La zone de raccordabilité s'étend sur l'ensemble de son territoire.

L'assainissement est donc de type collectif sur l'ensemble de la ville de Fontenay-sous-Bois.

Les prescriptions de raccordement et les règles définissant les eaux admises aux réseaux publics sont inscrites dans les règlements d'assainissement départemental et communal.

La carte de la Figure 2-1 suivante présente le zonage d'assainissement des eaux usées sur la Ville de Fontenay-sous-Bois.

Figure 2-1 : Zonage d'assainissement des eaux usées sur la Ville de Fontenay-sous-Bois

3

Zonage de l'assainissement des eaux pluviales

Les apports sans cesse croissants d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'assainissement contribuent aux déversements de flux polluants parfois importants dans les milieux aquatiques superficiels. Ces rejets contribuent au mauvais état de certaines masses d'eau.

Pour lutter contre la dégradation des milieux, un changement de pratiques en matière d'urbanisation et d'assainissement est nécessaire. D'une part l'urbanisation ne peut plus rimer avec une imperméabilisation systématique des sols, d'autre part le modèle " tout aux réseaux" a montré ses limites techniques et économiques. Devant ce constat, il devient indispensable de gérer la pluie au plus près de l'endroit où elle tombe.

3.1 Contexte réglementaire

3.1.1 Code Général des Collectivités Territoriales

La maîtrise du ruissellement pluvial ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux, sont prises en compte dans le cadre du zonage d'assainissement, comme le prévoit l'extrait de l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, rappelé ci-dessous.

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :

[...]

3^o 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^o 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.

Les deux derniers alinéas de cet article L.2224-10 orientent clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes génératrices et aggravantes des ruissellements, et tend à mettre un frein à la politique de croissance de la collecte systématique des eaux pluviales sans ouvrage compensateur. Cela permet ainsi de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

Le choix effectué dans ce schéma directeur est de privilégier une limitation de l'imperméabilisation lorsque cela est possible et sinon de réguler les rejets.

3.1.2 Code civil

DROIT DE PROPRIÉTÉ

Les eaux pluviales appartiennent au propriétaire du terrain sur lequel elles tombent, et « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ses fonds » (Article 641 du Code Civil).

Le propriétaire a un droit étendu sur les eaux pluviales, il peut les capter et les utiliser pour son usage personnel, les vendre ou les laisser s'écouler sur son terrain.

SERVITUDES D'ÉCOULEMENT

On distingue deux types de servitudes :

- La Servitude d'écoulement : « 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 » (Article 640 du Code Civil). Toutefois, le propriétaire du fond supérieur n'a pas le droit d'aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales à destination des fonds inférieurs (Article 640 alinéa 3 et article 641 alinéa 2 du Code Civil).
- Les Servitude d'égout de toits : « 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 les fonds de son voisin » (Article 681 du Code Civil).

3.1.3 Code rural

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

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

Le maire ou l'autorité compétente peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique, dans le respect de la sécurité routière (Article R.122-3 du Code de la voirie routière et R. 161-16 du Code Rural).

Les prescriptions de raccordement et les règles définissant les eaux admises aux réseaux publics sont inscrites dans les règlements d'assainissement départemental et communal.

3.1.4 Code de l'Environnement

Le Code de l'Environnement précise la nomenclature (annexe de l'article R. 214-1, en application des articles L. 214-1 à L. 214-3) et la procédure des opérations soumises à Autorisation ou Déclaration (articles R214-6 et suivants), instruits par les services de l'état.

Les principaux ouvrages concernés sont :

- Les rejets d'eaux pluviales (surface desservie et interceptée supérieure à 1 ha - rubrique 2.1.5.0) au milieu naturel (nappe ou cours d'eau) ;
- Les plans d'eau permanents ou non (superficie supérieure à 0,1 ha – rubrique 3.2.3.0).

Ces deux rubriques sont décrites dans le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992.

3.1.5 Limites de rejet imposées dans le zonage pluvial départemental

Les règles adoptées dans le présent document tiennent compte des orientations du zonage pluvial du département du Val-de-Marne, et des règlements : sanitaire (RSD) et du service départemental d'assainissement (RSDA). Ce dernier est lui-même un document d'adaptation locale des règles générales édictées par des schémas directeurs tels que le SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et le SDRIF (schéma directeur régional d'Ile de France).

3.2 Zonage de l'assainissement des eaux pluviales de la Ville de Fontenay-sous-Bois

3.2.1 Enjeux

L'étude de diagnostic et le schéma directeur de Fontenay-sous-Bois ont montré que l'élaboration du zonage communal de l'assainissement des eaux pluviales présente deux enjeux principaux :

- La lutte contre la pollution (diminution des rejets indirects dans la Marne);
- La lutte contre le risque d'inondation (diminution des apports au réseau d'assainissement).

3.2.1.1 Lutte contre la pollution

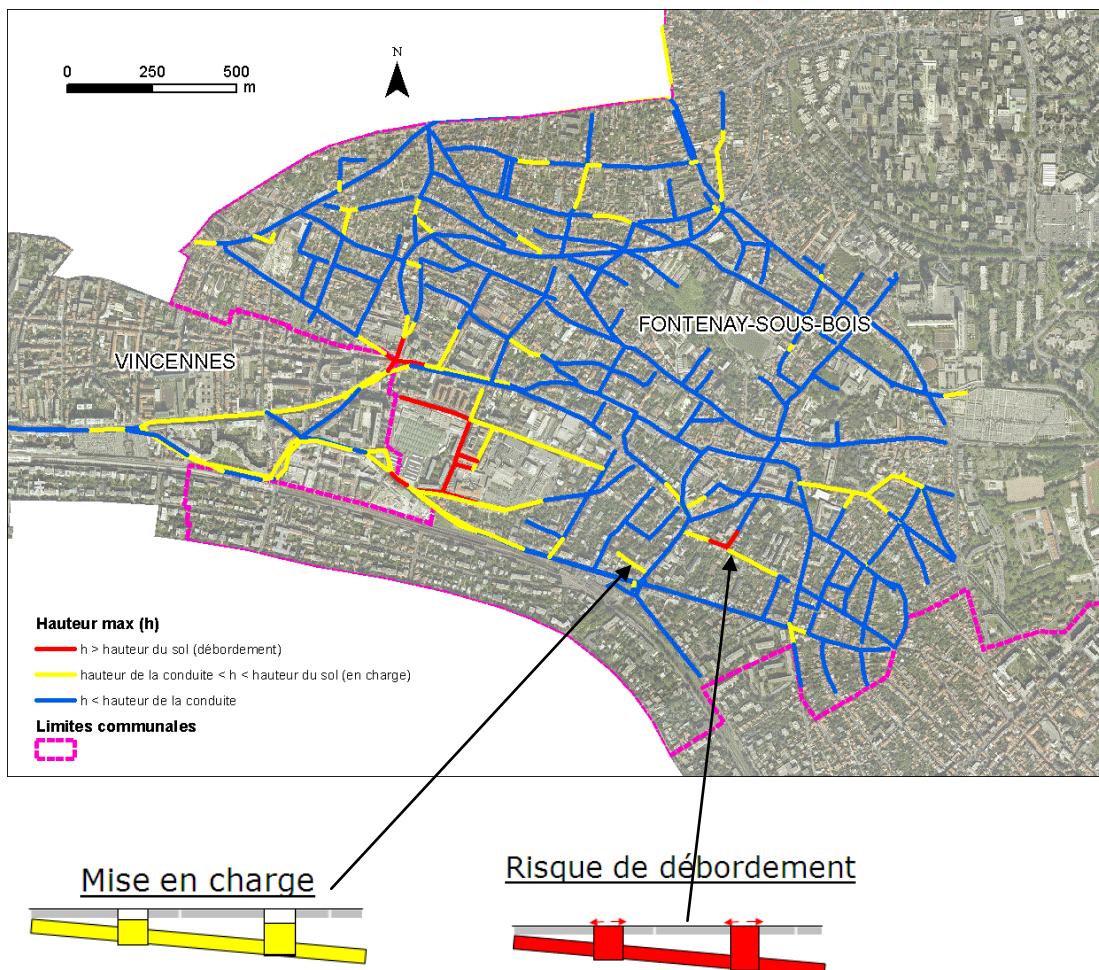
Par temps de pluie, les eaux de ruissellement sont rejetées soit directement (système d'assainissement séparatif), soit indirectement via les deversoirs d'orages en liaison avec le système d'assainissement unitaire, dans le milieu naturel. Dans ce contexte, l'amélioration de la qualité et la diminution du volume des déversements potentiels au milieu naturel sont des objectifs majeurs que le zonage participe à atteindre via une gestion raisonnée des eaux de pluie à la parcelle.

3.2.1.2 Lutte contre les inondations

L'étude de diagnostic et de schéma directeur de Fontenay-sous-Bois a permis d'établir un diagnostic capacitaire du réseau d'assainissement unitaire grâce à un modèle hydraulique des réseaux départementaux et communaux réalisé lors de l'établissement du schéma directeur.

La modélisation a mis à jour des dysfonctionnements dont les principaux débordements se situent au niveau **du carrefour des Rigollots** ainsi qu'au niveau du croisement entre le **boulevard de Vincennes** et la **rue Marcel et Jacques Gaucher**. D'autres débordements ponctuels sont également constatés (en rouge sur la Figure 3-1) ;

Figure 3-1 : Diagnostic des mises en charge et des débordements pour la pluie du 12 juillet 2010



Une réduction des débits à la parcelle est donc nécessaire. L'objet du zonage d'assainissement des eaux pluviales est d'intégrer ces modalités de rejet des eaux pluviales lors de projet soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, agrandissement,...) pour rationaliser la gestion des eaux pluviales sur l'ensemble du territoire communal.

Ces dispositions permettent aussi de limiter les volumes indirectement déversés au milieu naturel et donc de limiter la pollution du milieu récepteur.

3.2.2 Modalités de rejets

Conformément aux recommandations de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, le zonage pluvial doit intégrer deux objectifs :

- ✓ La réduction des volumes ruisselés pour les pluies courantes afin de limiter la pollution rejetée au milieu naturel,
- ✓ La régulation des débits d'eaux pluviales pour les fortes pluies pour limiter les débordements de réseaux unitaires ou pluviaux à l'aval des bassins versants.

3.2.2.1 Limitation pour les pluies courantes

Notons que la majeure partie du volume de pluie annuel est générée par les pluies courantes, pluies de période de retour de quelques mois.

Ainsi, en Ile-de-France, 70% du volume de pluie annuel est précipité avec une intensité inférieure à 5 mm/h.

La lutte contre la pollution chronique passe soit par la maîtrise de ces pluies courantes de faible intensité, soit par la suppression de leurs volumes déversés dans les réseaux d'assainissement (désimperméabilisation, infiltration (noues, bassins secs), évaporation/évapotranspiration (noues étanches, toitures végétalisées)).

L'agence de l'Eau Seine Normandie a montré que sur le territoire de la petite couronne parisienne l'objectif de réduction des volumes rejetés pour les pluies courantes est atteint si :

- cas a) 80% de la pluviométrie annuelle est retenue* à la parcelle dans les secteurs favorables à l'infiltration
- cas b) si 50% de la pluviométrie annuelle est retenue* à la parcelle dans les secteurs défavorables à l'infiltration (présence de gypse, argiles gonflantes, nappe affleurante,...)

* retenue : infiltrée, évaporée, évapo-transpirée, réutilisée

Sur le territoire de Fontenay-sous-Bois, ces objectifs se traduisent par les seuils suivants :

cas a) dans les secteurs favorables à l'infiltration :
retenir **en 24h** une lame d'eau **8 mm**

cas b) dans les secteurs défavorables à l'infiltration
(présence de gypse, argiles gonflantes, nappe afflurante,...)
retenir **en 24h** une lame d'eau **4 mm**

3.2.2.2 carte de l'infiltrabilité et zonage pour les pluies courantes :

A noter que les préconisations prenant en compte l'infiltrabilité des sols sont soumises à une étude particulière à chaque projet afin de valider leur mise en place effective.

L'ensemble des contraintes du sol et du sous-sol, rappelé en partie 1.1.2 du présent document, sera pris en compte.

Trois zones ont été définies :

Zone 1 (en rouge) : zone où l'infiltration est à priori ni souhaitable ni recommandée pour les raisons suivantes :

- risque d'effondrement lié à la dissolution de gypse ;
- risque d'effondrement lié à la présence d'anciennes carrières ;
- risque d'exsurgence de l'eau pour les terrains à pente forte ($\text{pente} > 10\%$) ;
- aléa fort au retrait-gonflement des argiles ;
- risque de la diffusion de pollution de part la présence d'un site répertorié BASOL.

Dans cette zone, il est préconisé

- de ne pas infiltrer plus de 4 mm de pluie.

Zone 2 (en jaune) : zone où une étude complémentaire du sol est nécessaire (secteur à incertitude) pour identifier :

- le risque de remontée de nappe (nappe sub-affleurante). Le terrain naturel doit être à plus de 2 mètres du niveau des plus hautes eaux de la nappe.
- le risque d'exsurgence de l'eau (pente comprise entre 7 et 10%) ;
- le risque de retrait gonflement des argiles (aléa moyen) ;
- le risque de pollution de sol (sites BASIAS).

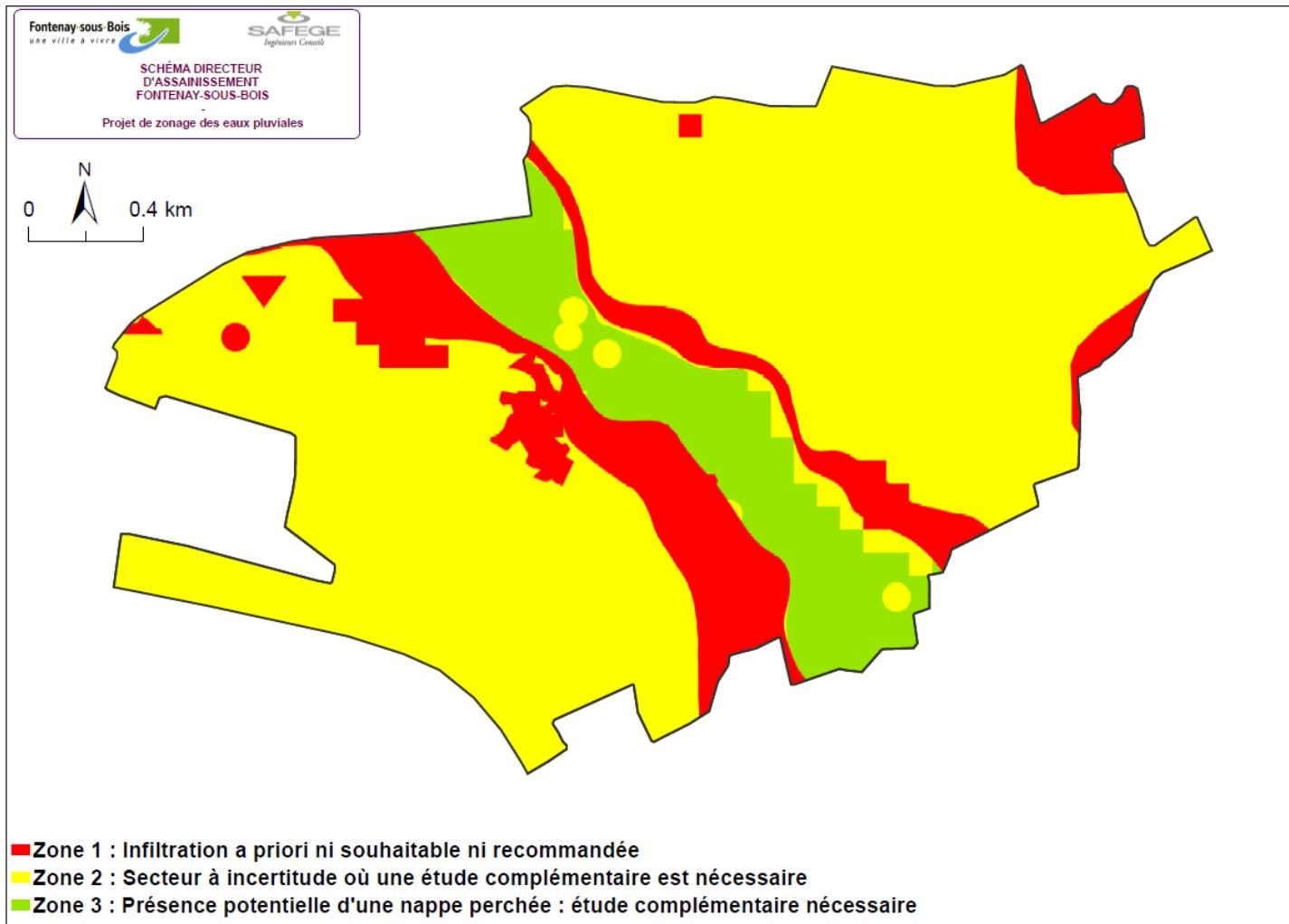
Dans cette zone, il est préconisé :

- d'infilttrer au moins 4 mm de pluie si l'étude de sol le permet ;
- de ne pas infiltrer plus de 4 mm si l'étude de sol est défavorable.

Zone 3 (en vert) : zone où l'infiltration est a priori envisageable sous réserve de vérification de l'absence de nappe perchée (le terrain naturel doit être à plus de 2 mètres du niveau des plus hautes eaux de la nappe).

Dans cette zone, il est préconisé :

- d'infilttrer au moins 8 mm de pluie, si absence de nappe perchée ;
- de ne pas infiltrer plus de 4 mm, si présence de nappe perchée.

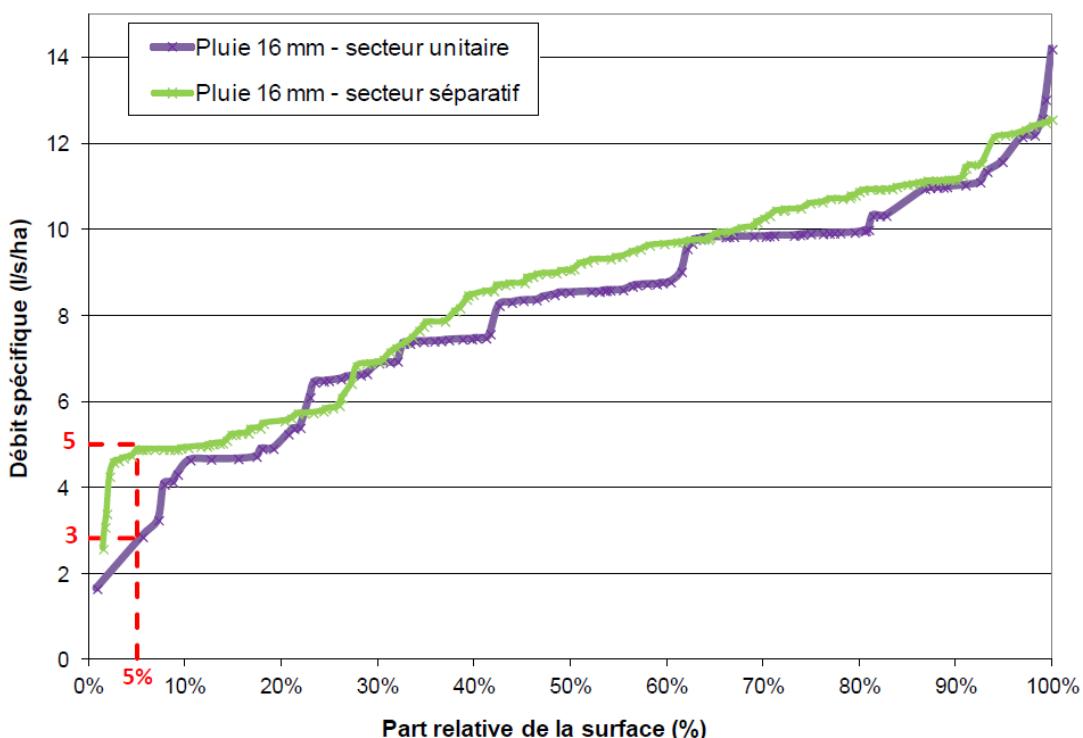
Figure 3-2 : carte de l'infiltrabilité

3.2.2.3 Limitation pour les fortes pluies

Afin de déterminer les règles de limitation de rejet, des modélisations de fonctionnement des réseaux ont été effectuées avec différentes hauteurs de pluie.

Il est préconisé pour les pluies moyennes à fortes de réduire le ruissellement de manière à ce qu'il ne soit pas plus impactant que pour la pluie de référence du SIAAP de 16 mm. Le calcul des débits spécifiques (L/s/ha) en fonction de la part relative de la surface en distinguant les bassins versants unitaires et séparatifs est présenté sur la Figure 3.3.

Figure 3-3 : comparaison du débit spécifique sur les secteurs unitaire et séparatif pour la pluie de 16 mm



En imposant une limitation pour 95% des bassins versants, il faudrait appliquer une limitation de :

- secteur unitaire : 3 l/s/ha si la superficie de la parcelle est supérieure à 1 ha, et 3 l/s si la superficie est inférieure à 1ha ;

- secteur séparatif : 5 l/s/ha si la superficie de la parcelle est supérieure à 1 ha, et 5 l/s si la superficie est inférieure à 1ha ;

Donc les valeurs limites du débit de fuite à Fontenay-sous-Bois, pour réduire de manière significatives les ruissellement lors des pluies moyennes à fortes, pluies de retour 10-20 ans sont :

Valeurs limites des débits de fuite

Secteur Unitaire :

Débit de fuite maximal : **3 l/s/ha**

Et Débit de fuite maximal de 3 l/s si la superficie du projet est inférieure à 1ha

Secteur Séparatif :

Débit de fuite maximal : **5 l/s/ha**

Et Débit de fuite maximal de 5 l/s si la superficie du projet est inférieure à 1ha

3.2.3 Zonage de l'assainissement des eaux pluviales de la Ville de Fontenay-sous-Bois

3.2.3.1 Bilan des limitations

Pour être en cohérence avec la politique de gestion des pluies courantes adoptée par le règlement d'assainissement départemental, à Fontenay-sous-Bois on favorisera **l'infiltration des eaux pluviales partout où cela est possible** en appliquant les **deux règles** suivantes :

1°) Gestion des pluies courantes

- si le sol a une bonne capacité d'infiltration alors il est proposé d'**infiltrer au maximum** les pluies courantes (pluies de cumul supérieur ou égal à 4 mm ou 8 mm) ;
- s'il n'est pas ou peu possible d'infiltrer alors il est proposé de retenir (stocker/ évaporer/évapo-transpirer) les pluies dont le cumul est inférieur ou égal à 4 mm (abattement minimal).

2°) Qu'il soit possible d'infiltrer ou non, pour les pluies moyennes à fortes, les limites de rejet au réseau d'eaux pluviales à appliquer sont les suivantes :

- **Secteur unitaire :**

- **3 l/s/ha** si la superficie de la parcelle est supérieure à 1 ha, et 3 l/s si la superficie est inférieure à 1ha

- **Secteur séparatif :**

- **5 l /s/ha** si la superficie de la parcelle est supérieure à 1 ha, et 5 l/s si la superficie est inférieure à 1ha.

3.2.3.2 Mise en application du zonage pluvial

Le respect des règles du zonage impose aux aménageurs et aux particuliers de mettre en place des dispositifs de régulation et de récupération des eaux pluviales sur leurs parcelles tels que :

1. Bassin d'infiltration
2. Toiture stockante et/ou végétalisée
3. Tranchée d'infiltration
4. Noue et fossé
5. Puits d'infiltration
6. Chaussée à structure stockante
7. Revêtement perméable
8. Récupération des eaux pluviales (enterré)
9. Récupération des eaux pluviales (hors sol)

La pertinence de ces techniques est fonction de la situation géographique et de la nature physique des sols.

Les analyses de l'étude de diagnostic et de schéma directeur de Fontenay-sous-Bois excluent l'infiltration en certains endroits pour les raisons suivantes :

- Pente > 7% (risque d'érosion et d'inondation de l'aval) ;
- Présence de gypse (risque d'affaissement de terrain) ;
- Risque de retrait-gonflement des argiles (risque de mouvement de terrain, voir Plan de Prévention du Risque Mouvement de Terrain (PPRMT) de la Ville) ;
- Proximité de la nappe (risque de pollution de la nappe).

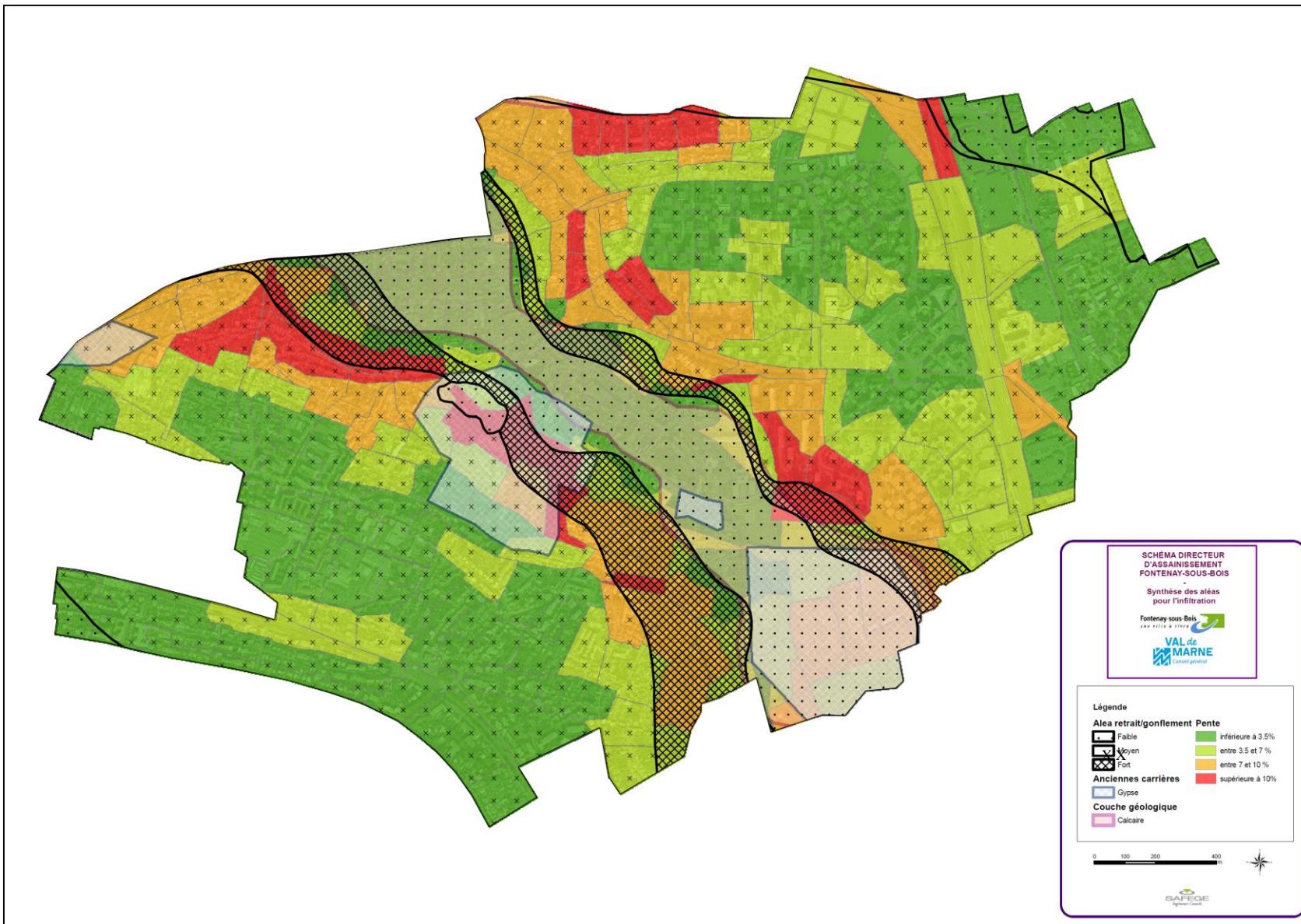
Ces contraintes sont synthétisées sur la carte de la Figure 3-4.

Afin de conserver l'identité de certains quartiers, des contraintes de constructions particulières ont été prescrites pour certaines zones indiquées dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Dans tous les cas, la mise en place d'infiltration doit s'accompagner de tests d'infiltrabilité préalables et d'une vérification de la pente locale (< 7%).

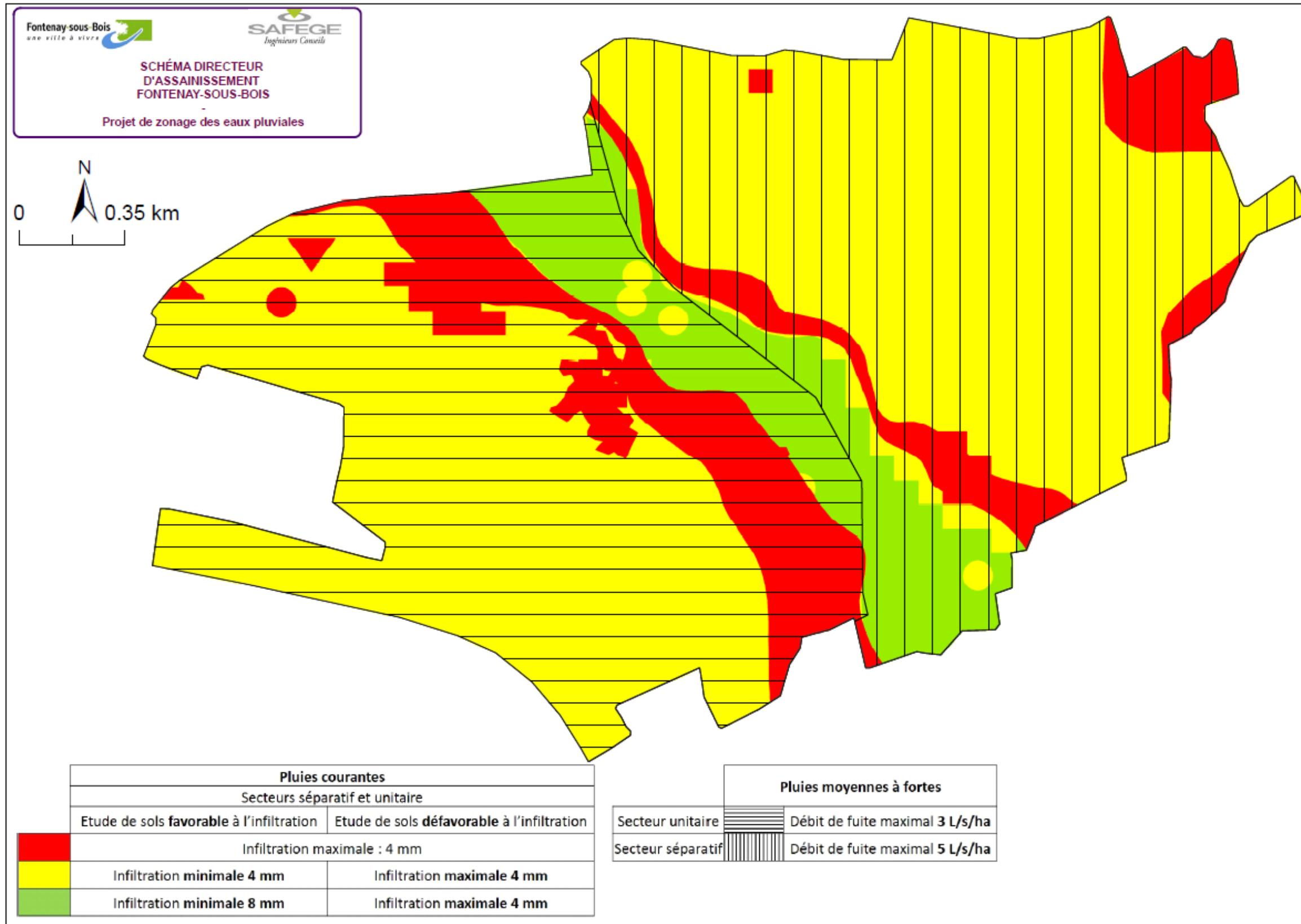
De manière générale, l'ensemble des critères évoqués précédemment doivent être considérés localement.

Figure 3-4 : Synthèse des contraintes à l'infiltration sur Fontenay-sous-Bois



Règles de zonage à appliquer :

Figure 3-5 : Zonage des eaux pluviales sur la Ville de Fontenay-sous-Bois



ANNEXES

1 : DEFINITIONS

Bassin versant : territoire qui draine l'ensemble de ses eaux vers un exutoire commun ;

Système séparatif (deux réseaux dans une rue) : système d'assainissement formé de deux réseaux distincts, l'un pour les eaux usées, l'autre pour les eaux pluviales. La moitié Est du territoire de Fontenay-sous-Bois est desservie par un réseau séparatif ;

Système unitaire (un seul réseau dans une rue) : système d'assainissement chargé à la fois d'acheminer les eaux usées et les eaux pluviales dans un seul ouvrage. La moitié Ouest du territoire de Fontenay-sous-Bois est desservie par un réseau unitaire ;

Effluent : terme générique désignant les eaux usées domestiques et non domestiques (industrielles) et plus généralement tout rejet liquide véhiculant une certaine charge de pollution ;

Ruisseau : désigne en hydrologie le phénomène d'écoulement des eaux à la surface des sols. Il s'oppose au phénomène d'infiltration ;

Infiltration : une partie de l'eau ruisselant s'infiltre dans le sol, surtout lorsqu'il est perméable ;

Surface active : surface imperméabilisée d'un bassin versant sur laquelle se produit un ruissellement ;

Déversoir d'orage : ouvrage d'assainissement permettant, en système unitaire, d'évacuer les pointes de débit d'origine pluviale vers un ouvrage de stockage ou vers le milieu naturel, pour protéger la partie aval d'un réseau ou d'un ouvrage d'épuration ;

Coefficient de ruissellement : rapport entre la surface active et la surface totale d'un bassin versant ;

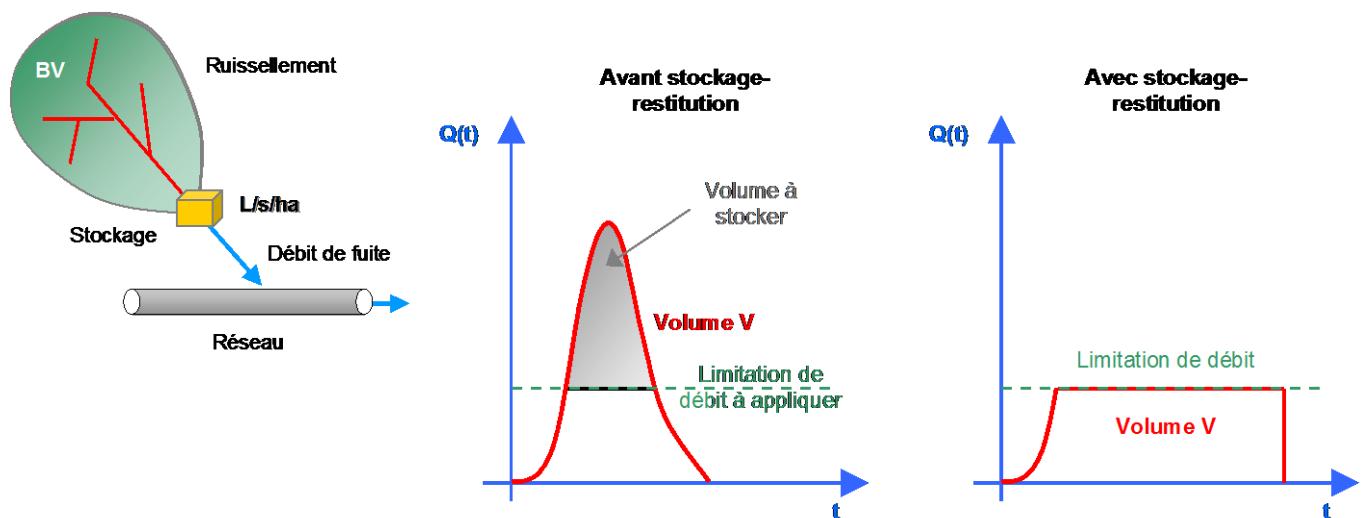
DSEA 94 : Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement du Département du Val-de-Marne (gestion des réseaux départementaux) ;

SAP : Section de l'Assainissement Parisien (gestion des réseaux de Paris) ;

SIAAP : Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (collecte et épuration des effluents) ;

2 : STOCKAGE-RESTITUTION OU ABATTEMENT A LA PARCELLE

Fortes pluies et pluies courantes – Stockage-restitution à la parcelle : approche classique

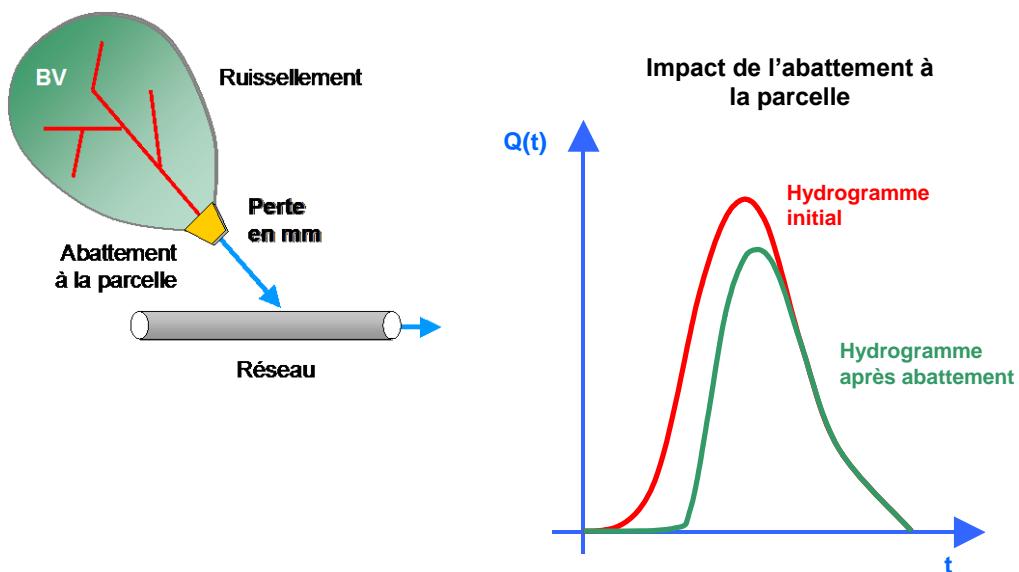


Tout le volume est renvoyé au réseau : cette approche permet de limiter les débits de pointe pour les pluies fortes.

Abattement à la parcelle

L'approche de l'**abattement à la parcelle** est la suivante : les volumes ruisselés par temps de pluie sont partiellement **retenus** et ne sont pas restitués au réseau.

Ces volumes peuvent être infiltrés, évaporés, évapo-transpirés ou stockés pour réutilisation.



Une partie du volume n'est pas renvoyée au réseau : cette approche permet de limiter les volumes ruisselés pour les pluies courantes.

3 : EXEMPLES DE CALCULS DE DEBITS DE FUITE

a- Cas des pluies courantes

Selon la possibilité d'infiltrer ou non, plusieurs cas peuvent être distingués :

- ✓ Dans les zones où l'infiltration est possible : stocker et infiltrer/évaporer *a minima* en 24h une hauteur de pluie de 8 mm rapportée à la surface active du bassin versant.

Le volume à infiltrer se calcule de la manière suivante :

$$\text{Volume} = \text{Surface active} \times 8\text{mm}$$

- ✓ Dans les zones où l'infiltration est contrainte : stocker et infiltrer/évaporer en 24h *a minima* une hauteur de pluie de 4 mm rapportée à la surface active du bassin versant.

Le volume à infiltrer se calcule de la manière suivante :

$$\text{Volume} = \text{Surface active} \times 4\text{mm}$$

- ✓ Dans les zones où l'infiltration est très contrainte : chercher à réduire la surface active en utilisant des revêtements poreux.

b- Cas des fortes pluies

Trois exemples de calculs en secteur unitaire sont présentés ci-dessous :

Cas n°1 : Parcelle de 1,5 ha et infiltration impossible.

Le débit de fuite à imposer est de $Q = 3 \text{ (L/s/ha)} \times 1,5 \text{ (ha)} = 4,5 \text{ L/s}$

Cas n°2 : Parcelle de 1,5 ha et possibilité d'infiltrer 8mm.

Les premiers 120 m^3 sont infiltrés et le reste du volume généré par la pluie est envoyé au réseau à un débit régulé $Q = 3 \text{ (L/s/ha)} \times 1,5 \text{ (ha)} = 4,5 \text{ L/s}$.

Cas n°3 : Parcelle de 500 m^2 (surface inférieure à 1ha) et infiltration impossible.

Le débit de fuite à imposer est de $Q = 3 \text{ L/s}$.

4 : FICHES TECHNIQUES

Fiche n°1 : BASSIN D'INFILTRATION

FONCTIONS

Les bassins d'infiltration permettent le stockage temporaire des eaux avant leur infiltration. Ils peuvent prendre plusieurs formes et se regroupent parfois avec les bassins de stockage/restitution, les mares, les bassins secs.

Ces bassins, peuvent être de trois types :

- **Bassins à ciel ouvert en eau et mares** : étanchéifiés en partie basse, ils se caractérisent par un niveau d'eau conservé en permanence. Ils peuvent éventuellement être aménagés comme écosystèmes (mare). Lors d'événements pluvieux, le niveau d'eau s'élève temporairement et le bassin déborde sur une zone prévue à cet effet pour retenir et infiltrer les eaux de ruissellement.
- **Bassins à ciel ouvert secs** : l'eau n'y pénètre que lors des événements pluvieux. Par temps sec, ils peuvent avoir un autre usage (zone piétonne, jardin ou aire de jeu). Un drainage est souvent nécessaire pour maintenir le bassin sec hors des événements pluvieux.
- **Bassins enterrés.**

EMPLACEMENT

L'emplacement de ces bassins dépend de leur type mais des principes généraux peuvent être appliqués à l'ensemble :

- Position dans un point bas pour assurer un fonctionnement gravitaire, plus facile à mettre en œuvre ;
- Accès aisément pour l'entretien ;
- Installation à une distance minimale de 5 mètres de toute habitation et de trois mètres de la limite de parcelle.



Mare d'infiltration (Source : Erik P.C. ROMBAUT, 2010. « Gestion durable de l'eau en ville. Vers un écopolis résistant au climat »)

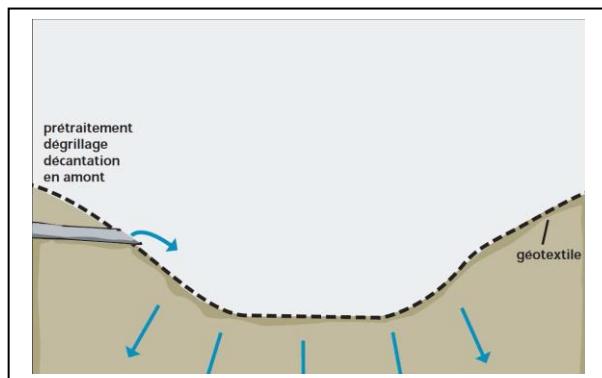


Schéma de bassin d'infiltration (Source : Région Rhône Alpes, 2006. « Pour la gestion des eaux pluviales – Stratégie et solutions techniques »)

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Un dégrilleur, un désableur et un déshuileur sont conseillés en amont du bassin. Une vanne d'isolement doit être mise en place pour confiner les pollutions accidentelles.

Plusieurs méthodes pour la réalisation de l'étanchéité peuvent être employées : argile compactée (le plus économique), géomembrane, ciment, béton bitumineux. Des cailloux grossiers posés sur l'étanchéité jouent le rôle de filtre de la pollution.

Il faut limiter les implantations de plantes invasives de type Renouée du Japon qui conduisent à l'obstruction des équipements, et éviter la présence d'arbres à feuilles caduques. Les prairies sont résistantes et demandent peu d'entretien.

Bassins à ciel ouvert en eau ou mares :

- Les surfaces de toitures collectées doivent être assez grandes pour garantir un apport permettant à la fois de maintenir la qualité de l'eau et de compenser les pertes par évaporation ;
- Les végétaux plantés doivent supporter des périodes de submersion et des périodes sèches ;
- Les pentes de l'ouvrage doivent être faibles (3 m en longueur pour 1 m en hauteur) ;
- Pour éviter le colmatage prématûre de l'ouvrage, il faut éviter le tassement du fond lors des travaux et procéder au décompactage une fois les terrassements terminés ;
- Le compactage des berges doit également être évité afin de conserver leur capacité d'infiltration. Celle-ci peut être favorisée par l'installation de massifs drainants ;
- Il n'existe pas de contrainte particulière morphologique pour les bassins à ciel ouvert. Une forme circulaire priviliege un linéaire minimum de berge et donc un coût minimum de terrassements. Des mesures de sécurité devront être prises dans le cas des bassins accessibles aux usagers pour leur permettre une évacuation en sécurité ;
- Les bassins en eau doivent être de préférence mis en place dans des zones habituellement humides.

Bassins à ciel ouvert secs :

- Des zones boueuses peuvent se former en fond de bassin. Il convient alors de disposer un réseau de drainage.

Bassins enterrés :

- Il faut prévoir un accès pour l'entretien.

REGLES DE GESTION

Une visite et un nettoyage tous les 6 mois du regard de décantation et du panier dégrilleur sont conseillés.

Bassins à ciel ouvert en eau ou mares : Un entretien régulier est nécessaire pour éviter la prolifération d'espèces indésirables comme les moustiques. Les plantes doivent être éclaircies annuellement. Un curage est nécessaire selon une périodicité à définir par le concepteur.

Bassins à ciel ouvert secs : En herbe, ils sont entretenus comme des espaces verts. Un entretien particulier est nécessaire après la pluie pour enlever les matériaux charriés.

Pour éviter le colmatage lors des travaux, il est conseillé de protéger le bassin avant sa mise en service. Il ne faut pas non plus déverser les eaux polluées (eaux de nettoyage des sols, des voitures ou des toitures contenant des agents chimiques par exemple) dans l'ouvrage.

Le filtre (cailloux grossiers) et l'étanchéité (géomembrane souvent) sont à renouveler tous les 20 à 30 ans, sauf en cas de pollution accidentelle.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Volumes de stockage importants 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entretien régulier indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux <input checked="" type="checkbox"/> Plus adapté à la gestion collective qu'individuelle, en particulier les bassins enterrés
Pour les bassins à ciel ouvert et les mares	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Bonne intégration paysagère <input checked="" type="checkbox"/> Entretien facile <input checked="" type="checkbox"/> Pas de contrainte morphologique <input checked="" type="checkbox"/> Création de zones humides écologiquement intéressantes <input checked="" type="checkbox"/> Réserve pour l'arrosage <input checked="" type="checkbox"/> Des phragmites ou roselières peuvent améliorer l'épuration de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Emprise foncière importante <input checked="" type="checkbox"/> Prétraitement nécessaire pour limiter le colmatage et la pollution (dégrillage, désablage, déshuileage) <input checked="" type="checkbox"/> Risque d'accident en cas de profondeur importante <input checked="" type="checkbox"/> Niveau minimal à maintenir en période sèche
Pour les bassins enterrés	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Aucune emprise foncière 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Coûts plus élevés que pour les bassins à ciel ouvert <input checked="" type="checkbox"/> Nécessité de prévoir un accès pour l'entretien

Fiche n°2 : TOITURE STOCKANTE

FONCTIONS

Cette technique consiste à profiter des surfaces offertes par les toitures pour aménager un volume consacré au stockage temporaire des eaux pluviales. L'objectif est donc de laminer le débit de ruissellement issu de la parcelle où se situe le bâtiment concerné.

Cette technique présente des similitudes avec les toitures stockantes végétalisées qui présentent généralement une capacité de stockage plus faible mais permettent une réduction de volume d'eaux pluviales déversées au réseau.

GAMME D'UTILISATION

La rétention sur terrasse peut être employée en espace rural ou urbain. Cette technique se montre tout à fait adaptée aux zones urbaines denses, tant d'un point de vue économique que de l'intégration paysagère.

La toiture terrasse stockante se caractérise par une surface plane ou légèrement inclinée (0,1 à 5 %) bordée d'acrotères, c'est à dire de murets de quelques dizaines de centimètres de hauteur. Ainsi, par sa morphologie, elle constitue un réceptacle adapté à la rétention des eaux pluviales. Il suffit pour cela de limiter le débit d'évacuation en disposant des régulateurs sur les descentes d'eau.



Exemple de Toiture-terrasse

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de Documents Techniques Unifiés propre à la fonction de rétention des toitures terrasses. Par contre, sont parues des "règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures terrasses destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales". Ces règles n'ont pas force de loi, mais par contre ont obtenu l'agrément des assureurs. Selon ces règles, édictées par la Chambre Syndicale Nationale de l'Étanchéité (CSNE) :

- Les toitures doivent être inaccessibles aux piétons et aux véhicules
- Les toitures terrasses comportant des installations techniques telles que chaufferies, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, conditionnement d'air, machinerie d'ascenseurs, ne sont pas aptes à retenir temporairement les eaux pluviales (cependant, l'expérience montre que nombre de toitures terrasses occupées partiellement par des installations techniques ont obtenu l'agrément).
- La surcharge imposée par la rétention des eaux pluviales doit être prise en considération dans les calculs
- Le revêtement doit être protégé par une couche de gravillon (il ne doit pas être monocouche)
- Les reliefs sont en béton armés (murets, supports d'ancrage, etc..) et leur hauteur minimale est de 0,25 m au dessus du gravillon.

La constitution type des toitures stockantes est la suivante :

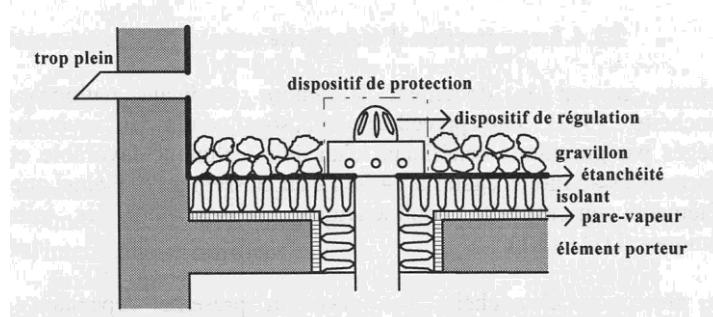
- Un élément porteur ;
- Un pare-vapeur évitant la migration de la vapeur d'eau de l'intérieur du bâtiment vers l'isolant thermique, et isolant thermique ;
- Un revêtement d'étanchéité en deux couches ;
- Un drain, en matériau naturel (gravier) ou en matériau artificiel (polystyrène expansé nervuré) ;
- Une couche filtrante retenant les éléments fins de la terre végétale (laine de verre ou géotextile), dans le cas d'une toiture végétalisée, un substrat de terre végétale, dont l'épaisseur varie de 0,30 à 1 m ou plus suivant la végétation et la végétation ;
- Un dispositif de vidange (système de régulation et trop-plein de sécurité).

Le dispositif d'évacuation doit permettre de réguler le débit tout en limitant l'accumulation de graviers, feuilles et autres débris, grâce à un dégrilleur.

Certains dispositifs permettent de limiter le débit jusqu'à un certain seuil, puis font ensuite office de trop-plein (voir ci-dessous), tandis que d'autres n'assurent que la fonction de régulation. Lorsque la contrainte de débit est élevée, il est préférable d'employer des régulateurs à système vortex, plus coûteux mais contrôlant des débits très faibles (de l'ordre du L/s).

La toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 L/min/m².

Les descentes doivent présenter un diamètre au moins égal à 60mm pour éviter toute obstruction. Tout point de la toiture doit être situé à moins de 30 mètres d'une descente.



Exemple de constitution d'une toiture terrasse stockante (Source : Missions inter-services de l'eau)

ENTRETIEN

L'entretien des toitures stockantes, comme pour toute autre toiture terrasse, consiste en une visite régulière afin de veiller au bon état des évacuations et limiter les accumulations intempestives (feuilles, papiers, etc.). Les règles édictées par le CNSE préconisent pour les toitures stockantes deux visites annuelles réalisées par un professionnel qualifié, l'une après l'automne pour enlever les feuilles mortes et l'autre avant l'été. Par ailleurs, les mousses doivent être retirées tous les trois ans en moyenne au niveau du dispositif de régulation.

Dans le cadre de ces visites, il importe que la végétation parasite qui se développe soit arrachée ; cela pour éviter l'extension de la végétation et, indirectement, lors du dépérissement des végétaux, le colmatage des évacuations.

Il faut éviter d'utiliser des produits chimiques pour le traitement de la végétation pour ne pas polluer l'eau.

COUTS

Toiture terrasse

Entretien

Il peut exister deux types de surcoûts :

- ❖ le renforcement de la structure porteuse qui n'est généralement pas nécessaire ;
- ❖ le renforcement de l'étanchéité.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">❖ Pas d'emprise foncière supplémentaire❖ Bonne intégration dans le tissu urbain❖ Adaptable aux toitures traditionnelles❖ Bien adapté à la gestion individuelle et collective	<ul style="list-style-type: none">☒ Bonne étanchéité impérative☒ Entretien régulier (2 visites d'entretien par an d'après la chambre syndicale d'étanchéité)☒ Nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées☒ Non adaptée aux toits de pente supérieure à 2%☒ Possibilité de problème lié au gel☒ Inadapté aux toitures comportant des locaux techniques (chaufferie, ...)

Fiche n°3 : TRANCHEE D'INFILTRATION

FONCTION

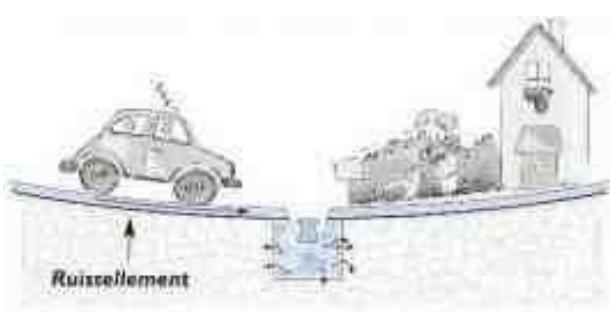
Les tranchées sont des ouvrages linéaires remplis de matériaux poreux permettant de stocker temporairement les eaux pluviales et de les infiltrer dans le sol.

EMPLACEMENT

Par leur faible emprise au sol, ces techniques sont parfaitement adaptées aux zones urbaines, et peuvent répondre aux besoins de différents types d'espaces :

- A proximité d'une maison (base de murs, espace entre les bandes de roulement d'une descente de garage), à condition que les fondations de celle-ci ou un éventuel sous-sol soient bien protégés d'un excès d'humidité ;
- En bordure de parcelle.

Il est conseillé d'éloigner l'ouvrage à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou des arbustes, afin d'éviter la pénétration de racines.



Exemples de tranchées d'infiltration à la parcelle (Source : ADOPTA)



Petite tranchée le long d'un espace piétonnier
(Source : Grand Lyon, Fiche n°03)

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Les matériaux de surface peuvent être un revêtement étanche ou drainant (lorsque des véhicules y circulent), des galets ou des graviers ou encore un revêtement engazonné.

La tranchée peut être remplie de graves ou de matériaux alvéolaires.

Alimentation

- L'alimentation peut s'effectuer par infiltration des eaux de ruissellement à travers le revêtement poreux. Sur les petites voies peuvent être utilisés des matériaux poreux non joints.
- L'alimentation par avaloir s'effectue de la même façon que pour l'alimentation d'un réseau, c'est à dire par des drains diffuseurs issus d'un regard placé à l'amont. Pour des raisons liées à l'entretien, il est préférable de les rendre facilement accessibles et mettre en place un dispositif de prétraitement des effluents (bac de décantation avec dégrillage dans l'avaloir, et si nécessaire, séparateur à hydrocarbures - particulièrement recommandé pour les tranchées d'infiltration - entre l'avaloir et la tranchée).

Cependant, quel que soit le dispositif, étant donnée l'impossibilité de curer ces tranchées, les enrobés drainants sont préférables aux avaloirs.

Stockage

- Le stockage s'effectue dans les interstices des matériaux poreux. Ces derniers peuvent être de différents types. Ils doivent être choisis en fonction des contraintes mécaniques horizontales ou verticales qu'ils auront à subir, c'est à dire de l'aménagement en surface.
- Il est recommandé de disposer un géotextile sur les parois de l'ouvrage afin de faire obstacle aux matériaux fins susceptibles de pénétrer dans la tranchée et de la colmater.

Évacuation

La vidange de la tranchée à débit régulé peut s'effectuer selon deux modes :

- par des drains placés au fond, conduisant vers le réseau public. L'ouvrage s'appelle alors une tranchée drainante ;
- soit par infiltration des eaux dans le sol. L'ouvrage s'appelle alors une tranchée d'infiltration.
- Le débit de vidange est fonction des capacités d'infiltration des parois.

ENTRETIEN

L'entretien consiste principalement à maintenir en état les dispositifs d'alimentation :

- alimentation à travers le revêtement poreux : nettoyage ou remplacement des matériaux colmatés, tonte du gazon, lutte contre la prolifération des plantes parasites ;
- alimentation par drain issu de regards : nettoyage des regards ;
- les arbres et plantations à racines profondes sont à proscrire à proximité de l'ouvrage car ils sont susceptibles de le percer ;
- le géotextile doit être changé lorsqu'il est colmaté ;
- en cas de pollution accidentelle, les matériaux doivent être remplacés.

Il est conseillé de ne pas déverser les eaux polluées dans l'ouvrage (eaux de nettoyage des sols, des voitures ou des toitures contenant des agents chimiques par exemple), et de protéger la tranchée contre le colmatage en cas de travaux à proximité.

COUTS

Fournitures et pose

Entretien

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">Faible emprise au sol (exige moins de surface qu'une noue)Bonne intégration paysagèreEntretien simpleCoût relativement peu élevéMise en œuvre relativement simpleAdaptée à la gestion individuelle et collective	<ul style="list-style-type: none">Entretien régulier pour éviter le colmatageCloisonnement nécessaire sur un site pentu pour optimiser les volumes de stockage

Fiche n°4 : NOUE ET FOSSE

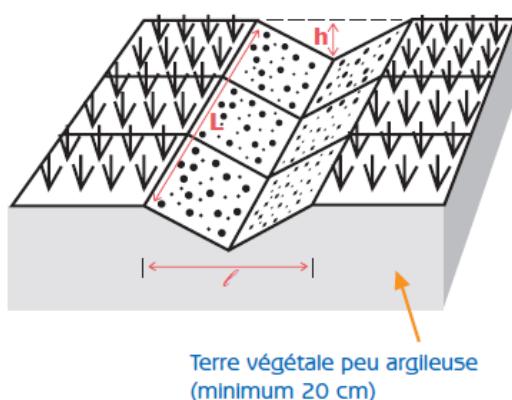
FONCTION

Les fossés et les noues, assimilés à des modelages de terrain, permettent de collecter les eaux de pluie et de ruissellement puis de les infiltrer dans le sol, ou de ralentir leur écoulement du point de collecte à l'exutoire. Les fossés et les noues sont similaires mais les fossés sont plus profonds. Les pentes des noues, plus adaptées à la parcelle d'un particulier, sont généralement inférieures à 20-25%.

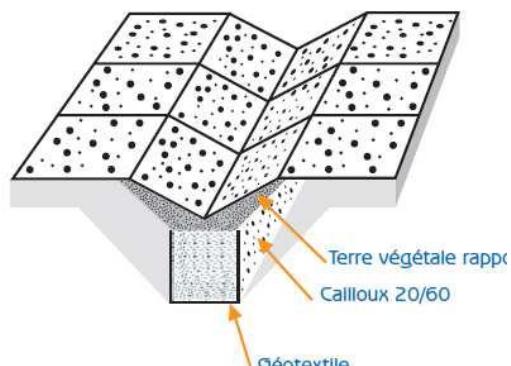
Les fossés et les noues sont le plus souvent enherbés, mais elles peuvent aussi être minéraux (enrochements). Outre l'intérêt esthétique, ceci permet de stabiliser les pentes.

EMPLACEMENT

DÉTAIL D'UNE NOUE



NOUE AVEC MASSIF DRAINANT



Schémas de noues d'infiltration (Source : ADOPTA)



Noues paysagères

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Les noues se conçoivent comme des fossés largement évasés. Elles peuvent comporter ou non un massif drainant qui permet de faire circuler l'eau sous la surface du sol par percolation à travers un milieu poreux ; ou être étanchéifiées avec une géomembrane ou une couche d'argile compactée, les écoulements étant alors ralentis par infiltration dans la couche végétalisée superficielle. Les noues les plus simples ne comportent ni drain ni étanchéité.

A noter que plus la granulométrie du terrain est élevée, plus la noue ou le fossé doit être évasé pour limiter les risques d'effondrement des talus. Il est d'usage que la largeur soit entre 5 et 10 fois supérieure à la profondeur.

Dans le cas d'une pente très faible (inférieure à 0.3%), il est préférable de prévoir une cunette bétonnée en fond d'axe d'écoulement destinée à canaliser les petits flux pour éviter qu'ils dispersent des dépôts sur les talus, et afin que l'eau ne stagne pas en cas de petits débits. Elle facilite par ailleurs le nettoyage.

Il est nécessaire de cloisonner la noue sur un site pentu pour limiter les pertes de volume de stockage.

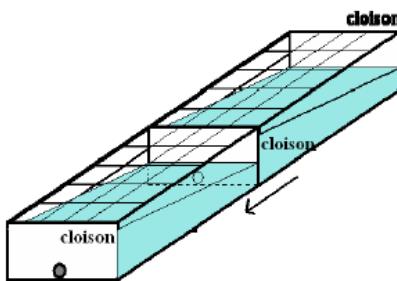


Schéma d'un cloisonnement (Source : Grand Lyon, Fiche N°00)

La plantation d'arbres dans la noue ne possédant pas de massif drainant ou d'étanchéité permettra une meilleure infiltration de part l'aération de la terre par les racines.

Alimentation

L'alimentation s'effectue soit directement par ruissellement naturel vers la noue, soit par des avaloirs connectés à la noue

Évacuation

L'évacuation se fait dans le sol pour une noue d'infiltration, ou dans le réseau ou un système d'infiltration pour une noue étanchéifiée ou drainée

ENTRETIEN

- ⑩ Entretien du gazon : tonte, arrosage ;
- ⑩ Ramassage des feuilles et détritus ;
- ⑩ Curage des orifices, et des dispositifs de vidange pour les noues de rétention ;
- ⑩ Pendant un chantier, protéger la noue pour éviter le colmatage ;
- ⑩ En cas de colmatage du fond filtrant, remplacer la couche de terre végétale colmatée ;
- ⑩ Éviter de compacter le sol pour ne pas diminuer sa capacité d'infiltration ;
- ⑩ Plus la pente des talus sera faible, plus l'entretien sera facile ;
- ⑩ Ne pas déverser des eaux polluées dans la noue (lavage des toitures, voitures, sols...) ;
- ⑩ Attendre la poussée de la végétation pour mettre en service la noue.

COUTS	
Mise en place d'une noue	
AVANTAGES	INCONVENIENTS
Mise en place d'un fossé	
Massif drainant, fourniture et pose	
Engazonnement	
Entretien d'un fossé	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Conception simple pour une noue sans massif drainant <input checked="" type="checkbox"/> Très bonne intégration paysagère <input checked="" type="checkbox"/> Contribue à délimiter l'espace <input checked="" type="checkbox"/> Entretien simple <input checked="" type="checkbox"/> Relativement peu coûteux <input checked="" type="checkbox"/> Adaptée à la gestion individuelle et collective 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Emprise foncière importante (exige plus de surface qu'une tranchée) <input checked="" type="checkbox"/> Risque de nuisances olfactives par stagnation d'eau. <input checked="" type="checkbox"/> Entretien régulier pour éviter le colmatage <input checked="" type="checkbox"/> Cloisonnement nécessaire sur un site pentu pour optimiser les volumes de stockage

Fiche n°5 : PUITS D'INFILTRATION

FONCTIONS

Les puits d'infiltration permettent le stockage des eaux pluviales et leur évacuation directe dans le sol. Leur profondeur peut être variable, mais les puits standards à l'échelle de la parcelle mesurent 2 m de profondeur et 1 m de diamètre (Source : *La pluie en ville, Conseil Général des Hauts-de-Seine*).

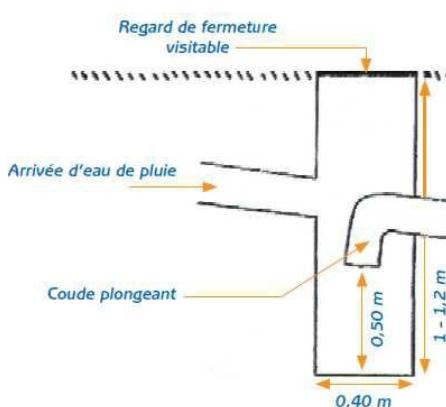
EMPLACEMENT

Les puits d'infiltration sont particulièrement adaptés dans des zones où le sol est peu perméable en surface, car ils permettent l'infiltration dans des couches plus profondes perméables. Cependant, cette technique tend à concentrer les polluants en infiltrant les eaux pluviales sur une faible surface. Il semble donc préférable de mettre en place les puits d'infiltration uniquement lorsque la surface disponible est trop faible pour l'installation d'autres techniques et que seule l'infiltration en profondeur est possible.

Il est conseillé d'installer les puits d'infiltration à une distance minimum de 5 mètres de l'habitation et de 3 mètres de la limite de parcelle.

Il est également conseillé d'éloigner l'ouvrage à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou des arbustes, afin d'éviter la pénétration de racines.

PUISARD DE DÉCANTATION



PUITS D'INFILTRATION

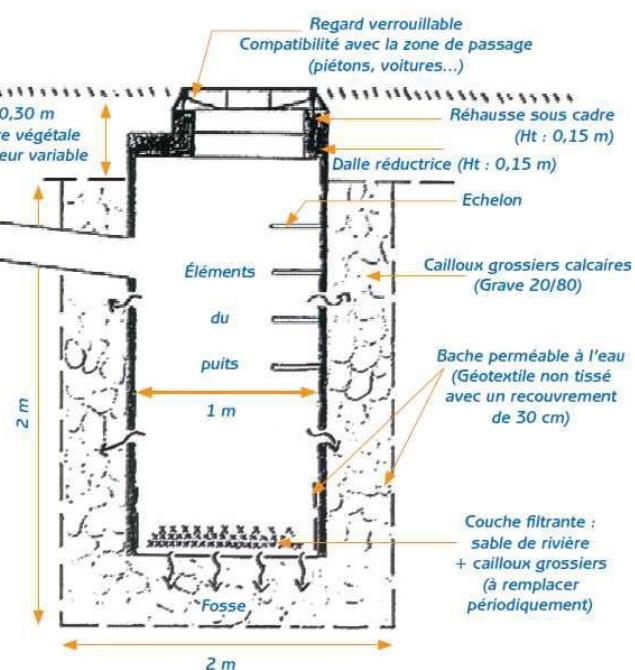


Schéma d'un puits d'infiltration (Source : ADOPTA)



Puits d'infiltration

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Les puits d'infiltration peuvent être de deux types :

- ① les puits creux ;
- ② les puits comblés de matériaux poreux qui assurent la stabilité de l'ouvrage (cailloux, graviers).

Les parois du puits peuvent être constituées de géotextiles ou de buses perforées. L'ouvrage est entouré d'une couche de 20 cm de cailloux grossiers de 20 à 80 mm, contenu dans un géotextile qui empêche le colmatage par des matériaux fins.

Les matériaux de surface peuvent être des dalles ou des blocs poreux ou alvéolaires sur une couche de sable, du gazon, du gravier ou des galets ou encore des enrobés drainants.

La forme du puits n'est pas importante. Le dimensionnement dépend surtout de la perméabilité du sol et du volume de stockage souhaité.

Précautions de mise en œuvre :

- ① La nature et la perméabilité du sol doivent être étudiées en amont de la conception.
- ① Le fond du puits doit être au minimum à 1 m au-dessus du toit de la nappe. 2 mètres minimum sont préférables.
- ① Plusieurs puits peuvent être installés en parallèle, à condition qu'ils ne fassent pas monter le niveau de la nappe à moins d'1 mètre en-dessous du fonds des puits.
- ① Le débit d'entrée dans le puits doit être régulé afin d'éviter les risques de colmatage dus au phénomène de remplissage et vidange de l'ouvrage. La mise en place d'un géotextile est utile pour retenir les matières en suspension.
- ① Un regard de décantation ou un panier dégrilleur doit être installé en amont du puits afin d'éviter son colmatage.
- ① Il est également conseillé de réaliser le puits à la fin des travaux dans le cas d'une construction neuve afin d'éviter son colmatage, ou de le protéger avant sa mise en service.
- ① Le puits ne doit pas être implanté sur des surfaces très polluées ou susceptibles d'être polluées accidentellement (parkings, stations essence), d'autant plus que cette technique tend à concentrer la pollution et l'inflitre sur une faible surface, limitant ainsi l'efficacité de la dépollution.
- ① Les remblais doivent être bien compactés autour du puits.
- ① L'accès au puits doit être sécurisé. Un regard en fonte lourde verrouillé, visible pour ne pas oublier l'existence du puits, est conseillé.
- ① L'injection directe des eaux pluviales dans la nappe est proscrite.

Alimentation

Le puits peut être alimenté directement par les gouttières des particuliers, après ruissellement sur le terrain naturel, ou au sein de l'ouvrage lui-même par des canalisations.

Augmentation de la capacité de stockage

Il peut être intéressant d'associer le puits avec d'autres techniques alternatives comme les tranchées ou les noues. Cela permet par ailleurs de réduire les concentrations en fines et en polluants en amont.

Par ailleurs, pour augmenter la capacité d'infiltration, plusieurs puits réalisés en série sont moins coûteux qu'un unique puits de plus grande profondeur (Source : *La pluie en ville, Conseil Général des Hauts-de-Seine*).

REGLES DE GESTION

Préventi

f :

- Ø Environ une fois tous les 6 mois pour minimiser le colmatage, visite et nettoyage du dégrilleur, du regard de décantation, des avaloirs. Ne pas déverser les eaux polluées (eaux de nettoyage des sols, des voitures ou des toitures contenant des agents chimiques par exemple) dans l'ouvrage. Protéger l'ouvrage en cas de travaux à proximité pour éviter le colmatage.
- Ø Pour un puits creux, les chambres de décantation des boues doivent être vidées, sans que les boues ne tombent au fond du puits.
- Ø Pour un puits comblé, la végétation recouvrant le puits doit être entretenue ; la terre en surface doit être changée si elle est tassée. Les surfaces drainées doivent être nettoyées par aspiration.

Curati

f :

De deux fois par an à une fois tous les cinq ans lorsque le puits ne fonctionne plus et déborde fréquemment. Il consiste en un curage ou un pompage. Remplacement du géotextile et des cailloux grossiers tous les 3 à 5 ans, sauf en cas de pollution accidentelle, auquel cas il faut pomper la pollution et changer les matériaux.

COUTS

Fournitures seules (puits ~ 2m x 2 m)

Réalisation

Entretien

AVANTAGES

- ▢ Adapté à des sols peu perméables en surface
- ▢ Entretien simple bien que plus complexe que pour les noues ou les tranchées
- ▢ Empreinte foncière minimale
- ▢ Très bonne intégration en milieu urbain
- ▢ Adaptée à la gestion individuelle et collective

INCONVENIENTS

- ☒ Technique tributaire de l'encombrement du sous-sol
- ☒ Risque de colmatage (prétraitement nécessaire)
- ☒ Risque de relargage de polluants
- ☒ Entretien régulier nécessaire
- ☒ Nécessité de prévoir un accès à l'ouvrage pour l'entretien
- ☒ Coût d'investissement et d'entretien important

Fiche n°6 : CHAUSSEE A STRUCTURE STOCKANTE

FONCTIONS

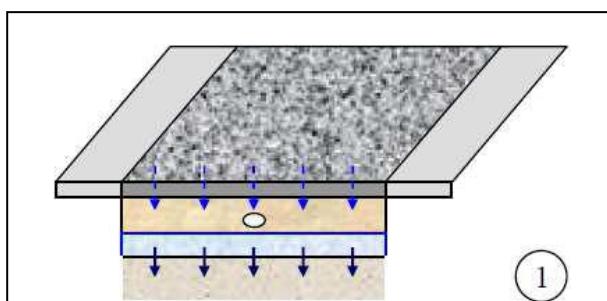
Une structure réservoir est un ouvrage qui stocke les eaux pluviales dans un matériau traité poreux, un matériau plastique à coefficient de vide élevé ou un matériau naturel poreux (gravillons). L'eau peut également être injectée dans la structure par des avaloirs, le revêtement étant alors étanche. L'eau peut ensuite être restituée au réseau ou infiltrée dans le sol.

EMPLACEMENT

Une structure réservoir peut être implantée sous un parking ou une chaussée, ou être engazonnée.

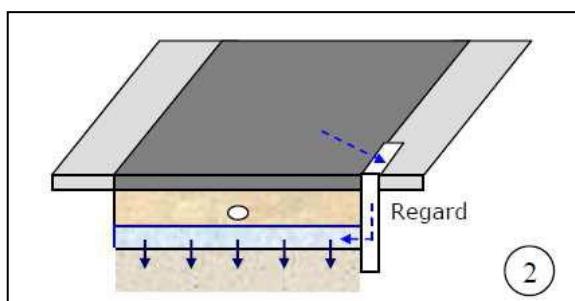
Il est conseillé d'éloigner l'ouvrage à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou des arbustes, afin d'éviter la pénétration de racines.

Revêtement drainant avec infiltration dans le sol



1

Revêtement étanche avec infiltration dans le sol



2

Exemples de structures réservoirs (Source : Grand Lyon – Fiche n°07 : Chaussee a structure reservoir)

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Lorsqu'elle est implantée sous un parking ou une chaussée, la structure réservoir doit supporter la circulation des voitures et le stationnement.

Le revêtement de surface peut être constitué de dalles et pavés poreux, d'enrobés drainants ou d'un revêtement étanche. Classiquement, la couche de base est formée de grave poreuse ou bien de matériaux plastiques en nid d'abeilles (structures alvéolaires).

Un géotextile ou une géomembrane peut être ajouté en-dessous du sol support pour éviter de diffuser des polluants.

Un drainage interne ventilé permet à la structure de respirer.

REGLES DE GESTION

Des systèmes de traitement sont conseillés en amont (dégrilleur, décanteur, déshuileur) pour éviter le colmatage. Des regards permettant l'entretien doivent être prévus lors de la conception.

Les matériaux plastiques alvéolaires, plus coûteux, se colmatent moins vite que les matériaux naturels et sont insensibles à la plupart des agents chimiques, aux microorganismes et aux moisissures.

Un nettoyage régulier du revêtement de surface est nécessaire. L'entretien de la structure réservoir elle-même consiste en l'hydrocurage et l'aspiration des regards, avaloirs et drains de la structure 1 fois par semestre. En cas de pollution accidentelle, la structure doit être remplacée.

En hiver, dans le cas de revêtements poreux, il faut éviter le sablage et les fondants chimiques. Par contre, une grande quantité de sel (classe A et non classe B, qui favorise le colmatage) doit être répandue afin d'éviter le gel de la structure.

COUTS

Enrobés classiques

Enrobés drainants

Entretien

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">▢ Bonne intégration paysagère▢ Emprise foncière faible (implantation possible sous un parking, voie de passage, ...)▢ Dépollution efficace par décantation des polluants dans les matériaux de la structure▢ Entretien restreint car pas d'encombrement par des feuilles	<ul style="list-style-type: none">☒ Très sensible au colmatage☒ Entretien complexe car accès difficile☒ Assez coûteux☒ Risques de nuisances olfactives par manque d'entretien☒ Pas adaptés aux fortes pentes☒ Plus adapté à la gestion collective

Fiche n°7 : REVETEMENT PERMEABLE

FONCTIONS

L'utilisation de matériaux de surface poreux au lieu de revêtements imperméables réduit le ruissellement pluvial et facilite l'infiltration diffuse des eaux de pluie dans le sol. Elle permet l'infiltration naturelle des eaux pluviales.

EMPLACEMENT

Ces techniques sont particulièrement adaptées aux surfaces habituellement imperméabilisées comme les parkings, les passages empruntés par les piétons, les entrées de garage ou les terrasses.



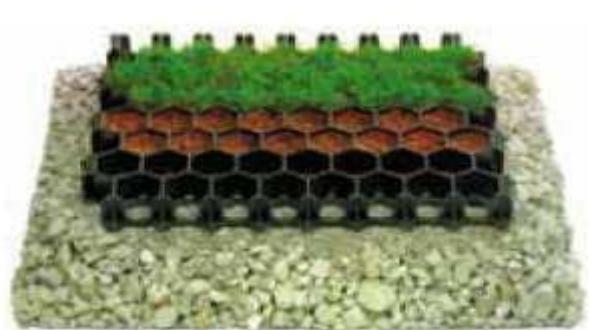
Exemple de pavés non jointifs (Source : www.crit.archi.fr,
Étude sur l'imperméabilisation en région bruxelloise,
2006)



Exemple de pavés perforés (Source : Grand Lyon, Fiche n°1
Revêtements de surface poreux, d'après FEBESTRAL)



Exemple de pavés poreux (Source : Grand Lyon, Fiche n°1
Revêtements de surface poreux, d'après FEBESTRAL)



Exemple de dallage engazonné (Source : Grand Lyon, Fiche
n°1 Revêtements de surface poreux, type EVERGREEN)

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Il existe trois principaux types de revêtements adaptés à cette technique :

- ① Les dallages non jointifs : il s'agit de pavés non poreux. L'infiltration des eaux pluviales dans le sol est assurée par des joints larges entre les dallages ou par des perforations dans les pavés.
- ② Les dallages poreux : ce sont des pavés en béton poreux, dont la composition elle-même permet l'infiltration des eaux pluviales.
- ③ Les dallages engazonnés ou surfaces engazonnées : c'est la végétation (graminées) qui se développe qui permet l'infiltration.

Des gazons, de la grave non traitée poreuse ou des surfaces en terre stabilisée peuvent également être utilisés.

Ces structures sont généralement posées sur une couche de sable d'épaisseur de 3 à 4 cm. Un géotextile est interposé entre les couches, afin de stabiliser l'aménagement et d'éviter les remontées d'eau.

Conseils de conception :

- ① Il est conseillé d'éviter la proximité de végétation, qui risque d'entraîner le colmatage du dallage, en particulier avec la chute des feuilles.
- ② Le béton poreux est déconseillé dans les zones très sujettes au gel, car l'eau pénétrant dans la structure en gelant peut y entraîner des fissures.

Les revêtements poreux ne doivent être mis en place que sur des voies d'accès ou des zones de stationnement à faible circulation car ils ne sont pas adaptés pour supporter des circulations importantes.

REGLES DE GESTION

Les dalles non jointives ou poreuses doivent être régulièrement désherbées (éviter l'utilisation de désherbants chimiques pour ne pas polluer le sol et la nappe).

Un nettoyage annuel est nécessaire (eau sous pression) afin de maintenir la porosité du dallage.

Enfin, il faut utiliser pour déneiger les surfaces du sel de classe A et non de classe B, qui est utilisé le plus souvent.

COUTS

Par rapport aux pavés classiques, coût supérieur de 10 à 15%

Source : Grand Lyon

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">☛ Bonne intégration paysagère☛ Emprise foncière faible (implantation possible sous un parking, voie de passage, ...)☛ Conception simple☛ Bien adapté à la gestion individuelle et collective	<ul style="list-style-type: none">☒ Risque de colmatage☒ Entretien fréquent (désherbage)☒ Peu adaptés aux pentes de terrain supérieures à 2.5%

Fiche n°8 : RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES (Enterré)

FONCTIONS

Les citernes sont des réservoirs fermés, enterrés ou non qui permettent la collecte et le stockage des eaux pluviales des toitures. Il faut noter que les citernes ne sont pas destinées à la gestion d'événements pluvieux intenses, car elles sont dimensionnées par rapport au besoin en eau et non par rapport à l'intensité des pluies ; pour déconnecter totalement les eaux pluviales de la parcelle du réseau, d'autres techniques de maîtrise des eaux pluviales doivent être mises en place en parallèle (infiltration dans le sol par exemple).

De taille plus importante que les citernes hors sol, les citernes enterrées sont adaptées à la réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des jardins, le lavage des sols, pour les WC, et à titre expérimental pour le lavage du linge sous réserve d'un traitement adapté.

Attention : l'utilisation d'eau de pluie est interdite à l'intérieur des établissements de santé et des établissements sociaux et médicaux-sociaux, d'hébergement de personnes âgées, des cabinets médicaux, des cabinets dentaires, des laboratoires d'analyses de biologie médicale et des établissements de transfusion sanguine, des crèches, des écoles maternelles et élémentaires.

Par ailleurs, les eaux de pluie récoltées ne doivent pas servir à l'arrosage des potagers pour des raisons sanitaires.

Il faut noter que dans le cas où l'eau stockée dans la citerne est utilisée pour l'alimentation des WC ou le lavage du linge, cette eau finira par être rejetée au réseau d'assainissement, ce qui n'est pas le cas lorsqu'elle est utilisée pour arroser le jardin.

EMPLACEMENT



Cuve enterrée (Source : www.sdd.re)

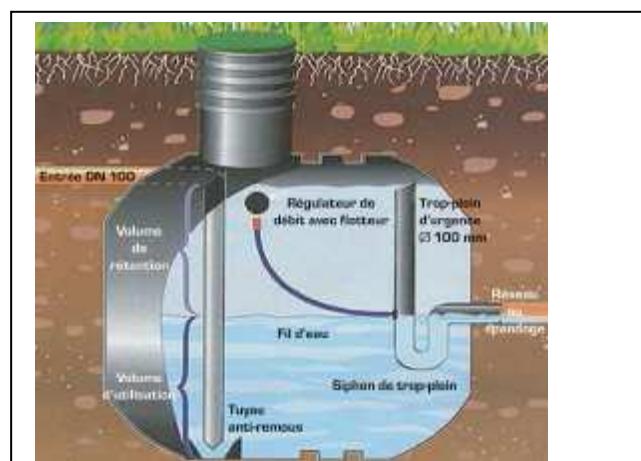


Schéma d'une cuve enterrée (ADOPTA)

Il est préférable d'installer la cuve à une distance de 5 mètres de l'habitation.

Il est par ailleurs conseillé d'éloigner l'ouvrage à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou des arbustes, afin d'éviter la pénétration de racines.

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Les cuves sont généralement constituées de béton ou de PEHD (Polyéthylène Haute Densité). Le béton est plus adapté pour une cuve enterrée.

Du fait de son poids, le transport et la pose d'une cuve en béton seront plus coûteux que pour une cuve en PEHD. Cependant, avec une cuve en béton, la qualité de l'eau sera meilleure qu'avec une cuve en PEHD (plus calcaire et plus acide). De plus, contrairement à une cuve en PEHD, une cuve en béton enterrée ne craint pas le gel l'hiver. Par contre, des micro-fissures peuvent apparaître dans le béton, et la rugosité du matériau retient plus les saletés que le plastique et l'entretien de l'intérieur de la cuve devra donc être plus fréquent.

La cuve en PEHD est plus facile à installer car plus légère et plus facile à manipuler et la pose est par conséquent moins coûteuse.

La cuve sera divisée en deux compartiments, le premier de volume de 10 à 20% du volume total qui permettra une décantation préalable des eaux. Un pré-filtre doit être placé en amont de la citerne afin d'éviter que des débris tombent dans celle-ci.

L'installation d'une ouverture suffisamment grande est nécessaire pour des travaux d'entretien et de réparation. Par ailleurs, la cuve enterrée doit être équipée d'une pompe, d'un système d'aération et d'un système anti-retour, qui empêche le réseau de récupération de communiquer avec le réseau d'eau potable, et d'un système de trop-plein, qui évacue l'eau de pluie vers le réseau d'eaux pluviales lorsque la cuve est pleine.

La réalisation d'une cuve de récupération des eaux pluviales doit répondre aux exigences de l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Il prescrit notamment d'assurer une déconnection entre son installation et le réseau d'alimentation d'eau public. L'appoint d'eau potable provenant du réseau public doit être positionné à plus de 15 cm du trop-plein pour ne pas polluer le réseau de distribution public.

L'implantation d'une cuve de récupération des eaux pluviales doit également répondre aux exigences suivantes :

- ① S'assurer que l'étanchéité de la cuve est parfaite ;
- ① Équiper la cuve d'un système d'aération ;
- ① Équiper les gouttières de pré-filtres empêchant les débris végétaux (feuilles mortes) d'intégrer la cuve ;
- ① En cas de pompage pour un usage intérieur (WC) des filtres de l'ordre de 20 microns à la sortie du système de pompage, permettant de retenir les particules fines, sont conseillés ;
- ① Équiper la cuve d'un débitmètre afin que l'abattement de redevance relative à la collecte des eaux pluviales puisse être calculé par la collectivité ;
- ① Équiper la cuve d'un disconnecteur du réseau public d'eau potable.

Pour l'arrosage du jardin, le lavage des sols, les WC et éventuellement le lavage du linge, les besoins en eau pour un ménage de 4 personnes sont estimés à environ 50 m³/an. Une cuve de 5 m³ est souvent suffisante

REGLES DE GESTION

L'entretien des cuves de récupération des eaux pluviales consiste à :

- ① Vidanger l'installation 1 fois par an, la nettoyer et la désinfecter pour éviter les développements bactériens ;
- ② Nettoyer les pré-filtres annuellement ;
- ③ Vidanger les cuves enterrées en plastique en hiver à cause du gel ;
- ④ Équiper la cuve d'une trappe de taille suffisamment grande pour en permettre l'entretien.

Ne pas déverser les eaux polluées (eaux de nettoyage des sols, des voitures ou des toitures contenant des agents chimiques par exemple) dans l'ouvrage.

COUTS

Coût d'investissement pour une cuve de 5 m³ avec filtre et pompe

Coût d'entretien

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">☛ Diminution de la consommation d'eau potable☛ Utilisation d'une eau moins calcaire pour des besoins sanitaires avec une cuve en béton☛ Bien adapté à la gestion individuelle	<ul style="list-style-type: none">☒ Branchement à réaliser soigneusement si utilisation de l'eau de pluie pour des besoins sanitaires☒ Consommation électrique du système de pompage☒ Coût élevé, en particulier pour une cuve en béton☒ Pas un ouvrage de gestion des évènements pluvieux intenses

Fiche n°9 : RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES (Hors sol)

FONCTIONS

Les citernes sont des réservoirs fermés, enterrés ou non qui permettent la collecte, le stockage et la réutilisation des eaux pluviales des toitures. Il faut noter que les citernes ne sont pas destinées à la gestion d'événements pluvieux intenses, car elles sont dimensionnées par rapport au besoin en eau et non par rapport à l'intensité des pluies ; pour déconnecter totalement les eaux pluviales de la parcelle du réseau, d'autres techniques de maîtrise des eaux pluviales doivent être mises en place en parallèle (infiltration dans le sol par exemple).

De taille plus modeste que les citernes enterrées, les citernes hors sol sont adaptées à la réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des jardins et le lavage des sols.

Attention : les eaux de pluie récoltées ne doivent pas servir à l'arrosage des potagers pour des raisons sanitaires.

EMPLACEMENT



Exemple de cuve hors-sol

Les citernes hors sol sont situées à proximité des habitations et connectées à l'une des gouttières du toit grâce à un récupérateur d'eau de pluie s'adaptant sur les gouttières. L'évacuation de l'eau peut s'effectuer grâce à un robinet de vidange situé en bas de citerne et par un tuyau.

PRINCIPES DE CONCEPTION

Conception

Les cuves hors sol sont généralement constituées de polypropylène ou de PEHD (Polyéthylène Haute Densité). Le béton est plus adapté pour une cuve enterrée.

La réalisation d'une cuve de récupération des eaux pluviales doit répondre aux exigences de l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Il s'agit notamment d'assurer une déconnection entre son installation et le réseau d'alimentation d'eau public.

L'implantation d'une cuve de récupération des eaux pluviales hors-sol doit également répondre aux exigences suivantes :

- ⑩ S'assurer que les installations hors-sol sont protégées contre le gel (notamment le dispositif de pompage). La cuve doit être vidangée en hiver. L'utilisation d'un produit antigel est interdit ;
- ⑩ Équiper la cuve d'un système d'aération ;
- ⑩ Protéger l'intérieur de la cuve de la lumière par un couvercle hermétique ;
- ⑩ Attention de placer le robinet de vidange assez bas dans la cuve pour éviter la stagnation de l'eau dans le fond ;
- ⑩ Prévoir un trop-plein pour évacuer l'eau excédentaire ;
- ⑩ Les gouttières doivent être équipées de pré-filtres empêchant les débris végétaux (feuilles mortes) d'intégrer la cuve ;
- ⑩ Équiper la cuve d'un débitmètre afin que l'abattement de redevance relative à la collecte des eaux pluviales puisse être calculé par la collectivité.

Pour l'arrosage du jardin et le lavage des sols, les besoins en eau sont estimés à environ 10 m³/an. Une cuve de 500 ou 600 L est souvent suffisante.

REGLES DE GESTION

L'entretien des cuves de récupération des eaux pluviales consiste à :

- ⑩ Vidanger l'installation 1 fois par an (en hiver, à cause du gel) et la nettoyer (notamment nettoyer les orifices de vidange) ;
- ⑩ Équiper la cuve d'une trappe de taille suffisamment grande pour permettre l'entretien de l'intérieur.

Ne pas déverser les eaux polluées (eaux de nettoyage des sols, des voitures ou des toitures contenant des agents chimiques par exemple) dans l'ouvrage.

COUTS

Coût d'investissement pour une cuve

Coût d'entretien

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">⑪ Installation facile⑪ Conception simple⑪ Diminution de la consommation d'eau potable⑪ Coût relativement faible, bien que plus élevé pour une cuve en béton que pour une cuve en plastique⑪ Bien adapté à la gestion individuelle	<ul style="list-style-type: none">☒ Intégration paysagère pas toujours facile☒ Emprise au sol importante☒ Pas un ouvrage de gestion des évènements pluvieux intenses

