



Février 2013
13CCY009



Annexe sanitaire du PLU de la commune de Rumilly

Eaux pluviales



SIEGE SOCIAL
PARC DE L'ILE - 15/27 Rue DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX

Directions Déléguée Centre Est
Agence de Chambéry
Savoie Technolac – BP 318
73377 LE BOURGET-DU-LAC CEDEX





Février 2013
13CCY009



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



SOMMAIRE

1.	Contexte hydrographique.....	5
2.	Réglementation.....	6
2.1	Art I2224-10 du CGCT (Art.35 de la Loi sur l'Eau de 1992)	6
2.2	Art L 214 du Code de l'Environnement (Art.10 de la Loi sur l'Eau de 1992).....	6
2.3	Art L 215 du Code de l'Environnement (Art.8 de la Loi sur l'Eau de 2006).....	7
2.4	Rappel du Code Civil	8
3.	Description du réseau communal	9
3.1	Présentation générale.....	9
3.2	Caractéristiques du réseau	9
3.3	Zonage pluvial	10
4.	Principe de gestion des eaux pluviales	11
4.1	Sectorisation.....	11
4.1.1	Secteurs à proximité d'un cours d'eau	11
4.1.2	Secteurs à proximité d'un réseau existant.....	11
4.1.3	Secteurs éloignés des réseaux et cours d'eau	12
4.2	Préconisations	12
4.2.1	Les grands principes de gestion des eaux pluviales	12
4.2.2	Modalités de raccordement au réseau d'eaux pluviales	13
4.2.3	Niveau de protection	13
4.2.4	Propositions de travaux	14

5. Techniques alternatives de gestion des eaux pluviales..... 15

5.1 Les techniques alternatives 15

5.1.1 Les puits d'infiltration 15

5.1.2 Les chaussées à structure réservoir..... 16

5.1.3 Les tranchées drainantes 16

5.1.4 Les noues 17

5.1.5 Les bassins secs et en eau 17

5.1.6 Les toitures terrasses 18

5.2 Gestion à la parcelle et zone urbanisable..... 18

5.2.1 Techniques individuelles (à la parcelle) 18

5.2.2 Techniques semi-collectives (aménagement de zone) 19

5.3 Mise en place du puits d'infiltration à la parcelle 20

5.3.1 Principe 20

5.3.2 Conception..... 22

5.3.3 Réalisation 23

5.3.4 Conseils sur l'entretien 24

5.4 Exemple de dimensionnement d'un puits d'infiltration 25

5.4.1 Les données théoriques 25

5.4.2 Hypothèse de l'exemple..... 27



LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Réseau hydrographique de Rumilly (source : Safege).....	5
Figure 2 : Schéma d'ensemble du puits d'infiltration à la parcelle (source : Safege)	21
Figure 3 : Schéma de principe du puits d'infiltration (source : Conseil Général Saône et Loire).....	21
Figure 4 : Exemple de puits d'infiltration du Grand Lyon (source : fiche technique Grand Lyon)	23
Figure 5 : Exemple de puits d'infiltration de la Communauté Urbaine de Bordeaux (source : STU)	24
Figure 6 : Ordre de grandeur de la conductivité hydraulique dans divers sols (adapté de Musy et Soutter, 1991).....	25
Figure 7 : Valeur des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface	26
Figure 8 : Calculs pour le dimensionnement d'un puits d'infiltration.....	28
Figure 9 : Détermination de la hauteur de crépines (h massif) en fonction du rayon de l'ouvrage	29

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Zonage pluvial

Annexe 2 : Fiches de Travaux



1. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

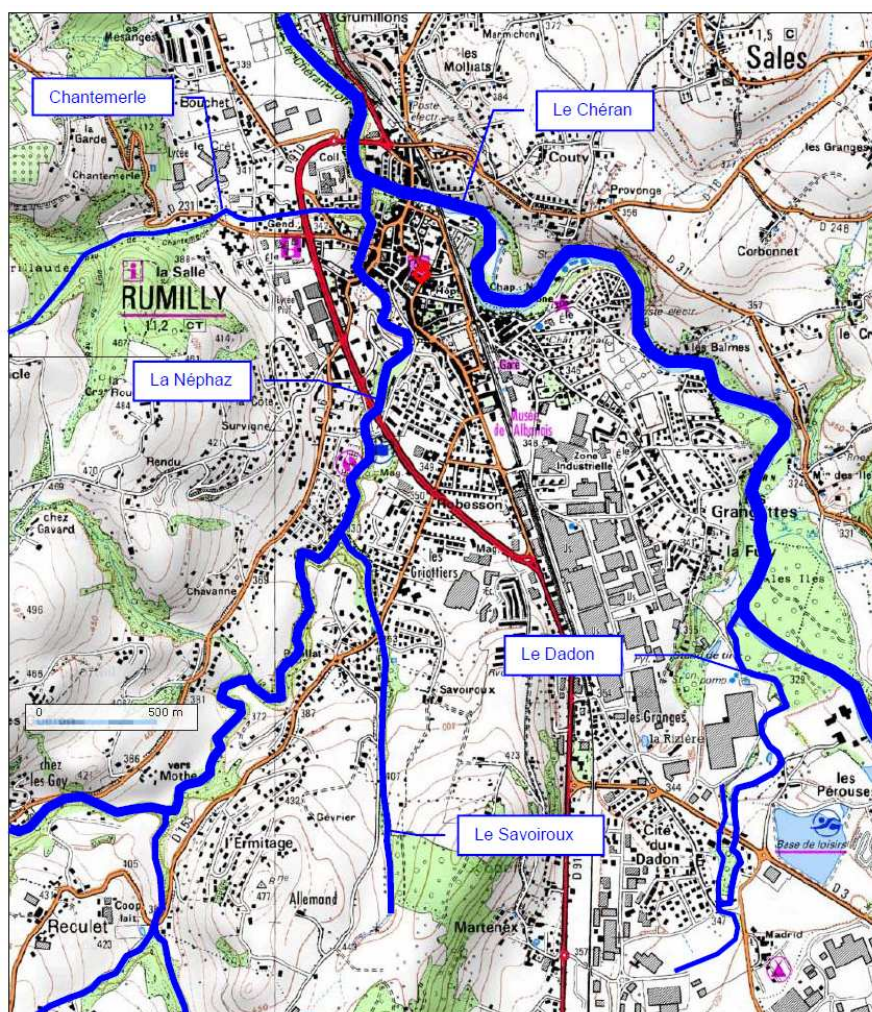
Le réseau hydrographique de la ville de Rumilly est composé de plusieurs cours d'eau. Les deux principaux sont le Chéran et la Néphaz.

Ce réseau est complété par un ensemble de petits ruisseaux ou fossés naturels (Savoironx, Dadon et Chantemerle), portés au plan du PLU, principalement sur le versant Ouest de la commune et ayant pour exutoire soit la Néphaz, soit le Chéran.

Deux cours d'eau sont partiellement canalisés :

- Au croisement route de Bessines et route de Cessens ;
- Sous le lycée professionnel jusqu'au boulevard de l'Europe.

Figure 1 : Réseau hydrographique de Rumilly (source : Safège)



2. RÉGLEMENTATION

La loi sur l'Eau de 1992 a intégré la problématique des eaux pluviales principalement au travers de l'article 10 (repris par l'article L 214 du Code de l'Environnement) et l'article 35 (repris par l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales).

2.1 ART L2224-10 DU CGCT (ART.35 DE LA LOI SUR L'EAU DE 1992)

Cet article impose aux communes de délimiter, après enquête publique :

- « 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 » ;
- « les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que 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 permet également de justifier les dispositions qui peuvent être imposées au travers des documents d'urbanisme (notamment le PLU).

2.2 ART L 214 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (ART.10 DE LA LOI SUR L'EAU DE 1992)

Cette partie du Code soumet à autorisation ou déclaration les installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) entraînant des rejets chroniques ou épisodiques même non polluants, dans la mesure où ils sont visés par la nomenclature de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

L'article R214-1 du Code de l'Environnement stipule à la rubrique 2.1.5.0 que tout rejet d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration d'un projet dont la superficie totale augmentée de la surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet :

- est supérieure ou égale à 20 ha, est soumis à autorisation ;
- est supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha, est soumis à déclaration.

A ce titre, toute opération privée ou publique concernée par cette rubrique devra faire l'objet d'un dépôt de dossier (Déclaration ou Autorisation) auprès de la préfecture.



La nomenclature de l'article R214-1 recense également d'autres opérations pouvant rentrer dans ce cadre de travaux liés aux eaux pluviales (assèchement de zone humide, travaux de drainage, création de zone imperméabilisée, déversoirs d'orage, rejet dans un cours d'eau au delà d'un seuil de débit, travaux sur les cours d'eaux, etc.).

2.3 ART L 215 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (ART.8 DE LA LOI SUR L'EAU DE 2006)

Le code de l'environnement définit les droits et les obligations des propriétaires riverains de cours d'eau.

A ce titre, l'article L 215 stipule que le lit des cours d'eau non domaniaux appartient aux propriétaires des deux rives.

Si les deux rives appartiennent à des propriétaires différents, chacun d'eux a la propriété de la moitié du lit, suivant une ligne que l'on suppose tracée au milieu du cours d'eau, sauf titre ou prescription contraire.

Chaque riverain a le droit de prendre, dans la partie du lit qui lui appartient, tous les produits naturels et d'en extraire de la vase, du sable et des pierres, à la condition de ne pas modifier le régime des eaux et d'en exécuter l'entretien conformément à l'article L. 215-14.

Sont et demeurent réservés les droits acquis par les riverains ou autres intéressés sur les parties des cours d'eau qui servent de voie d'exploitation pour la desserte de leurs fonds.

Article L215-14

« Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application du présent article. »

Au titre de ce dernier article, le SMIAC (Syndicat Mixte Interdépartemental d'aménagement du Chéran) a pour compétence :

- poursuivre la restauration des cours d'eau du bassin versant en réalisant des études globales ;
- gérer et entretenir les ouvrages réalisés dans le cadre du contrat de rivière terminé en 2008 ;



- poursuivre l'entretien et la restauration des boisements des berges sur le bassin versant du Chéran ;
- favoriser la continuité écologique (transport solide et franchissement piscicole) ;
- assurer la surveillance des cours d'eau du bassin versant ;
- organiser la sensibilisation des acteurs économiques et riverains aux pollutions d'origine accidentelle en lien avec les collectivités ;
- coordonner la gestion des zones humides sur le bassin versant en lien avec les structures gestionnaires.

Dans le cadre de problèmes à caractère local liés à la gestion des cours d'eau (désordres hydrauliques, érosions de berge ponctuelles, etc,) le SMIAc peut effectuer l'assistance à maitre d'ouvrage (diagnostic, proposition technique, rédaction de cahier des charges) auprès des collectivités et des particuliers.

2.4 RAPPEL DU CODE CIVIL

Le Code civil pose le statut des eaux pluviales, lequel est opposable aux particuliers et aux collectivités :

- l'article L. 640 instaure une servitude légale d'écoulement (de droit privé) des eaux pluviales qui découlent naturellement du fond supérieur ;
- l'article L. 641 stipule que les eaux pluviales sont la propriété de l'occupant les recevant sur son fond.
- l'article L. 681 établit une servitude légale d'égout des 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 le fond de son voisin ».



3. DESCRIPTION DU RÉSEAU COMMUNAL

Cette description s'appuie sur le diagnostic du réseau d'assainissement et du fonctionnement des eaux pluviales de la commune de Rumilly réalisé par SAFEGE en 2010.

3.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de Rumilly est caractérisé par :

- 13,8 km de réseaux unitaires ;
- 50 km de réseaux spécifiques eaux pluviales ;
- 37 puits d'infiltration.

Les rejets se font ensuite au milieu naturel.

Le réseau de Rumilly se divise en un grand nombre de bassins versants.

Actuellement, 71 secteurs de collecte différents sont dénombrés.

3.2 CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU

La gestion du réseau d'eaux pluviales de Rumilly est caractérisée par :

- 80 exutoires du réseau d'eaux pluviales au milieu naturel ;
- 25 points de déversement du réseau pluvial au réseau unitaire ;
- 6 DO concernés par un déversement du réseau unitaire vers le réseau pluvial ;
- 37 puits d'infiltrations (26 sur la voirie communale et 11 en propriété privée) ;
- 1 bassin de rétention ;
- 10 noues de rétention situées en bordure de route (majoritairement situées aux entrées de la commune).



3.3 ZONAGE PLUVIAL

Le zonage pluvial établi en décembre 2010 proposé, pour l'ensemble de la commune, permet de distinguer :

- une zone où il est nécessaire de prévoir des aménagements raccordés au réseau avec un débit de fuite limité à 10 l/s/ha ;
- deux zones où il est nécessaire de prévoir des aménagements raccordés au réseau avec un débit de fuite limité à 15 l/s/ha ;
- une zone en bordure des berges du Chéran et de la Néphaz où il est nécessaire de prévoir des aménagements en fonction des préconisations inscrites dans le Plan de Prévention des Risques (PPR) ;

Le débit de fuite indiqué est une proposition qui peut être modifiée sous réserve d'une étude spécifique adaptée au projet.

Sur les zones desservies en situation actuelle par le réseau de collecte d'eaux pluviales, mais où des problèmes de saturation du réseau sont manifestes, on recherchera des solutions pour limiter l'imperméabilisation ou assurer la maîtrise des débits. Des solutions de travaux sont proposées en annexe 2.

De plus, tout projet d'aménagement, même s'il ne comporte pas d'augmentation des surfaces imperméables, devra faire l'objet d'une recherche de limitation des débits ou ruissellement pluvial.

Sur les zones desservies en situation future, tout projet d'aménagement devra inclure des dispositifs de limitation du ruissellement, de l'imperméabilisation et de maîtrise des débits.

La carte du zonage pluvial de 2010 est présentée en annexe 1.

4. PRINCIPLE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 SECTORISATION

Nous pouvons distinguer les groupes de secteurs ouverts à l'urbanisation en fonction de leur proximité d'un réseau existant, d'un cours d'eau ou de l'absence d'ouvrage de collecte d'eaux pluviales.

4.1.1 SECTEURS À PROXIMITÉ D'UN COURS D'EAU

De nombreux secteurs sont à proximité d'un cours d'eau.

La gestion des eaux pluviales devra être prise en compte dans les projets d'urbanisation. Les ouvrages et réseaux nécessaires à la collecte et à l'évacuation des eaux pluviales vers le cours d'eau devront être justifiés et créés.

Toutefois, il est nécessaire de rappeler que les projets devront limiter le plus possible l'évacuation directe au cours d'eau car cela risque d'augmenter les crues des cours d'eau en période de fortes pluies.

D'après l'article R.214-1 du Code de l'Environnement, un dossier loi sur l'eau doit être réalisé et instruit par les services de la police de l'eau pour les projets d'urbanisation dont la surface est supérieure à 1 ha. En effet, la rubrique R.2.1.5.0 stipule que pour tout rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou 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 :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) ;
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

4.1.2 SECTEURS À PROXIMITÉ D'UN RÉSEAU EXISTANT

Le diagnostic sur les réseaux EU-EP (eaux usées - eaux pluviales) montre que la plupart des réseaux sont sous dimensionnés et ne pourraient pas recevoir le débit généré par l'urbanisation des surfaces prévues dans le PLU.

Ce rapport montre des mises en charge de certains tronçons des réseaux pour une pluie de période de retour de 10 ou 20 ans.

Nous rappelons que la norme NF EN 752-4 de 2008 (méthode simplifiée) recommande d'éviter les débordements pour ces pluies de période de retour en fonction de la localisation du secteur étudié.

Pour ces secteurs a urbanisé, il faudra favoriser le plus possible l'infiltration ou le cas échéant proposer des ouvrages de rétention avec un débit de fuite vers le réseau. Ce débit de fuite sera dimensionné sur la capacité maximale du réseau.



Le principe est de ne pas aggraver la situation actuelle pour les secteurs où les réseaux ne sont pas en capacité de recevoir des débits supplémentaires.

Ainsi, il est d'usage de retenir comme débit de fuite vers le réseau un débit correspondant au débit actuellement généré par une pluie de référence 10 ou 20 ans sur ces surfaces non urbanisées.

Sur la base de la formule de Caquot, une surface dont l'imperméabilisation s'élève à 5 % (cas d'une parcelle végétalisée) génère le débit suivant pour le contexte météorologique de Rumilly :

- Pour une pluie de retour 20 ans (110 mm/h max) : 10 l/s/ha

Il a été retenu :

- un débit de fuite de 10 l/s/ha pour garder une marge de sécurité dans les secteurs où les réseaux sont déjà à pleine capacité.
- un débit de fuite de 15 l/s/ha pour les autres secteurs ouverts à l'urbanisation pour ne pas créer des ouvrages de trop grande dimension.

4.1.3 SECTEURS ÉLOIGNÉS DES RÉSEAUX ET COURS D'EAU

Pour ces secteurs, un réseau sera créé pour évacuer les eaux pluviales vers un autre réseau ou le milieu récepteur le plus proche.

Dans le cas de raccordement au réseau, une solution de stockage et/ou infiltration avec un débit de fuite devra permettre de ne pas aggraver la situation actuelle.

Dans le cas d'évacuation vers un cours d'eau, il conviendra de limiter l'évacuation directe par la mise en place d'aménagement de rétention pour ne pas augmenter les crues des cours d'eau en période de forte pluie.

4.2 PRÉCONISATIONS

4.2.1 LES GRANDS PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dans tous les cas on veille à écrêter les débits pluviaux par différents principes qui sont :

- Une rétention à la parcelle (volume de stockage) ;
- L'infiltration des eaux à la parcelle (par puits perdu ou tranchées d'infiltration) ;
- Un rejet au milieu naturel (en limitant le débit rejeté dans le collecteur).

Le rejet au milieu naturel peut s'effectuer par infiltration dans le sol (technique à privilégier) ou par écoulement vers des eaux superficielles après passage par un ouvrage de rétention.



4.2.2 MODALITÉS DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales des toitures, et plus généralement, les eaux qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours et espaces libres sont convenablement recueillies et canalisées sur les terrains du projet ou vers des ouvrages susceptibles de les recevoir (ruisseau, caniveau, réseau pluvial public, etc.), tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface peut faire l'objet de prescriptions spéciales de la part des services compétents, visant à limiter les quantités d'eaux de ruissellement, et à augmenter les temps de concentration de ces eaux vers les ouvrages collecteurs (à titre indicatif, on peut citer : bassin de rétention, tranchée ou puits de stockage ou drainant, puits d'infiltration etc.).

En particulier lorsque la parcelle à aménager ne dispose pas d'exutoire pluvial (collecteur pluvial ou ruisseau) ou si celui-ci se trouve saturé au point de rejet ou à l'aval, le débit de fuite après projet ne devra pas excéder le débit de fuite avant projet (autrement dit il ne doit pas y avoir d'aggravation de la situation actuelle).

Afin de respecter les débits de fuite ci-dessus, les volumes excédentaires seront stockés sur la parcelle à aménager par un dispositif approprié devant recevoir l'agrément des services compétents. La valeur du débit de fuite pourra être imposée.

Les hypothèses de calcul des débits et volumes pluviaux seront celles de l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations n° 77-284 du 22 juin 1977, applicable à la région II (méthode dite rationnelle).

4.2.3 NIVEAU DE PROTECTION

Il est proposé de retenir un niveau de protection de période de retour égale à 20 ans pour le dimensionnement des ouvrages pluviaux avec :

- **Un débit de fuite de 10 l/s/ha sur une zone sensible ;**
- **un débit de 15 l/s/ha sur les autres zones ;**

Les volumes tampon seront prévus à partir de techniques dites « alternatives ».

En l'absence de note de calcul, on pourra utiliser les ratios présentés ci-après (voir paragraphe 5.2.1).



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



4.2.4 PROPOSITIONS DE TRAVAUX

Dans le cadre de l'étude du diagnostic du réseau d'assainissement et du fonctionnement des eaux pluviales de la commune de Rumilly, réalisé par Safege en 2010, un certain nombre de préconisations de travaux par secteur avait été formulé dans le but d'améliorer le fonctionnement du réseau lors d'un épisode pluvieux.

Mise en conformité des réseaux pluviaux			
N° d'action	Budget prévisionnel	Remarques	Préconisations
12	1 254 500 €	Mise en charge importante des réseaux, débordements en cas de fortes pluies	Création d'un réseau pluvial en Ø 200 mm pour les antennes et Ø 400 mm ou Ø 800 mm pour les collecteurs principaux.
13	604 000 €		Création d'un ouvrage de rétention/infiltration au niveau du carrefour et création d'un ouvrage de rétention au niveau du parking du centre commercial.
14	1 046 500 €		Création d'un réseau pluvial en Ø 800 mm.
15	329 000 €		Redimensionnement des canalisations d'eaux pluviales.
16	35 100 €		Création d'un réseau pluvial en Ø 1000 mm.
17	63 000 €		Redimensionnement d'un réseau pluvial en Ø 500 mm.

L'ensemble de ces fiches de travaux se trouvent en annexe 2 du présent rapport.



5. TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

5.1 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES

La technique du stockage provisoire des eaux pluviales est en forte expansion. En effet, l'urbanisation croissante conduit à une insuffisance de la capacité hydraulique des canalisations existantes en cas d'évènements pluviaux importants.

Les techniques alternatives sont désormais éprouvées et efficaces. Elles regroupent toutes les techniques de gestion des eaux pluviales ne faisant pas appel aux collecteurs utilisés en assainissement « classique ». Elles sont fondées, en général, sur le principe de l'infiltration et du stockage.

Le stockage provisoire des eaux pluviales au moyen d'une technique dite alternative permet de restituer dans le réseau ou dans le sol, à faible débit, les volumes ainsi stockés lors des évènements pluviaux.

Les techniques sont nombreuses :

- les puits d'infiltration ;
- les chaussées à structure réservoir ;
- les tranchées drainantes ;
- les noues ou fossés secs ou avec roselières ;
- les bassins secs et en eau ;
- les toitures terrasses.

5.1.1 LES PUITS D'INFILTRATION

Ces dispositifs assurent le transit des eaux de ruissellement vers les couches perméables du sol. Ils sont utilisés essentiellement pour recevoir les eaux de toitures. Le puits est précédé d'un regard de décantation pour piéger les éléments indésirables. L'infiltration se fait par le fond du puits ou, éventuellement, par les côtés en perforant les parois.

Avantages :

- Le puits a une conception simple et son utilisation est large (de la parcelle aux espaces collectifs) ;
- Il s'intègre bien au tissu urbain du fait de sa faible emprise au sol ;
- L'entretien se limite au nettoyage annuel du regard de décantation et au remplacement périodique du gravier ou du sable.



Inconvénient :

- Le principal inconvénient est le risque de pollution de la nappe et le colmatage. Il peut être minimisé en respectant les conditions de mise en œuvre et d'entretien recommandées par les spécialistes.

5.1.2 LES CHAUSSÉES À STRUCTURE RÉSERVOIR

Utilisée pour les voiries et les parkings, la structure réservoir permet de stocker les eaux pluviales dans le corps de la chaussée, constitué de pierres calcaires. La chaussée peut être recouverte d'un enrobé poreux qui laisse passer l'eau directement dans la structure réservoir, tout en retenant les impuretés. On peut aussi choisir un enrobé traditionnel imperméable avec un système d'avaloirs et de drains qui collectent et diffusent les eaux de pluie dans la structure. L'eau circule entre les vides laissés par les cailloux et peut être, soit infiltrée dans le sol, soit évacuée vers un exutoire ou un réseau d'eaux pluviales.

Avantages :

- La chaussée s'insère en milieu urbain sans occuper d'espace supplémentaire ;
- Les revêtements drainants piègent les polluants par décantation. Ils diminuent également les bruits de roulement et améliorent l'adhérence des véhicules.

Inconvénient :

- Les revêtements drainants peuvent se colmater et poser des problèmes de viabilité hivernale. Pour éviter cela, l'entretien doit être régulier afin de maintenir une bonne perméabilité. Dans le cas d'un enrobé imperméable, le curage des bouches d'injection doit être effectué régulièrement pour éviter le colmatage.

5.1.3 LES TRANCHÉES DRAINANTES

Si la couche superficielle du sol est suffisamment perméable, les eaux de ruissellement (terrasses, rues piétonnes, allées de garage) peuvent être recueillies par des tranchées drainantes. Ces ouvrages superficiels (1 m de profondeur) et linéaires peuvent être revêtus d'un enrobé drainant, d'une dalle de béton, de galets ou de pelouse pour être intégrés dans les espaces verts, ou aménagés en voie d'accès pour les piétons ou les voitures.

Avantages :

- La tranchée s'insère bien au paysage urbain et occupe peu d'espace au sol ;
- Sa mise en œuvre est facile et bien maîtrisée.

Inconvénient :

- Pour éviter les risques de pollution des nappes, les eaux infiltrées doivent être de bonne qualité.



5.1.4 LES NOUES

Une noue est un fossé large et peu profond avec des rives en pente douce. Elle sert à stocker un épisode de pluie (décennal par exemple) ou à écouler un épisode plus rare (centennal). L'eau est collectée soit par l'intermédiaire de canalisations (récupération des eaux de toiture et de chaussée), soit directement, après ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est ensuite évacuée vers un exutoire (réseau, puits ou bassin de rétention) ou par infiltration dans le sol.

Avantages :

- La noue assure plusieurs fonctions : rétention, régulation, écrêtement des débits et drainage des sols ;
- Elle permet de créer un paysage végétal et un habitat aéré ;
- Elle peut être réalisée par phase, selon les besoins de stockage (en fonction du développement du lotissement, par exemple).

Inconvénients :

- La nécessité d'entretenir régulièrement les noues ;
- Les nuisances possibles dues à la stagnation de l'eau.

5.1.5 LES BASSINS SECS ET EN EAU

L'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, puis stockée dans un bassin avant d'être évacuée vers un exutoire de surface (ou bassin de retenue) ou infiltrée dans le sol (bassin d'infiltration). Parmi les bassins de retenue, on distingue les bassins en eau (qui conservent une lame d'eau en permanence) et les bassins secs. Les bassins sont situés soit en domaine public, soit en lotissement ou encore chez un particulier.

Avantage :

- Les bassins font partie de l'aménagement paysager. Les bassins secs peuvent servir d'espaces verts inondables ou être utilisés comme terrain de football, vélodrome (à Vitrolles) ou piste de skate (Nancy). Les bassins en eau constituent, quant à eux, un lieu de promenade ou d'activités aquatiques.

Inconvénients :

- Le risque lié à la sécurité pour les riverains et les éventuelles nuisances dues à la stagnation de l'eau ;
- L'emprise au sol ;
- La pollution de la nappe pour les bassins d'infiltration.



5.1.6 LES TOITURES TERRASSES

Cette technique est utilisée pour ralentir le plus en amont possible le ruissellement, grâce à un stockage temporaire de quelques centimètres d'eau de pluie sur les toits. Un petit parapet en pourtour de toiture permet de retenir l'eau et de la relâcher à faible débit.

Avantages :

- Procédé de stockage immédiat et temporaire à la parcelle ;
- Pas de consommation d'espace au sol ;
- S'intègre à tous types d'habitats.

Inconvénients :

- Ce procédé nécessite une réalisation très soignée par des entreprises qualifiées afin de garantir une étanchéité optimale ;
- Exige un entretien régulier.

5.2 GESTION À LA PARCELLE ET ZONE URBANISABLE

5.2.1 TECHNIQUES INDIVIDUELLES (À LA PARCELLE)

Les techniques préconisées ont pour principal objectif de réduire les débits de pointe et les volumes rejetés dans les réseaux ou le milieu naturel. Les systèmes comportent un volume de rétention et un dispositif d'évacuation des débits en privilégiant l'infiltration. On notera que le volume de rétention est un volume normalement vide qui est utilisé en tampon en période de temps de pluie. Ces ouvrages pourront être accompagnés d'un dispositif de débit de fuite et d'un trop plein.



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



En l'absence d'étude de détail adaptée à la parcelle, il est possible de s'appuyer sur les prescriptions suivantes :

Débit de fuite imposé en l/s/ha de terrain	Volume de stockage minimum en litres par m ² d'emprise au sol
0 (rejet ou infiltration sur la parcelle)	58
5	47
10	36
15	25
20	15

Pour les techniques individuelles à la parcelle, il est proposé de retenir un débit de fuite de 10 l/s/ha.

5.2.2 TECHNIQUES SEMI-COLLECTIVES (AMÉNAGEMENT DE ZONE)

Les techniques utilisables sont les suivantes :

- les toitures-terrasses éventuellement végétalisées ;
- les chaussées à structure réservoir ;
- les tranchées d'infiltration ;
- les puits d'infiltration ;
- les noues ou fossés secs ou avec roselières ;
- les bassins de rétention.

Ces ouvrages seront accompagnés d'un dispositif de débit de fuite et d'un trop plein. L'infiltration des eaux sera favorisée en fonction de la perméabilité des sols rencontrés.



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



L'aménageur fournira une étude justifiant les ouvrages et leur dimensionnement. Il est présenté ci-après à titre indicatif les valeurs obtenues sur la base d'hypothèses courantes.

<i>volume de stockage en m³ pour 1 ha avec un coefficient de ruissellement de 50 %</i>				
période de retour en années	débit de fuite en l/s/Ha			
	5	10	15	20
10	157	116	97	85
20	184	137	116	103
30	202	151	128	113
50	219	165	140	124
75	234	177	151	134
100	245	186	158	141

On rappellera que les bases de dimensionnement peuvent être différentes sous réserve de justification (étude spécifique à la parcelle).

5.3 MISE EN PLACE DU Puits D'INFILTRATION À LA PARCELLE

Étant donné le caractère rural de la commune de Rumilly, il est retenu le puits d'infiltration comme solution la plus pertinente dans les secteurs où la perméabilité du sol permet une infiltration satisfaisante. Aussi quelques conseils quant à la mise en place, au dimensionnement et au suivi d'une installation de ce type sont donnés ci-dessous.

5.3.1 PRINCIPE

C'est une méthode d'évacuation des eaux pluviales par infiltration. Ce dispositif est relativement simple à mettre en œuvre pour une parcelle donnée.



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY EAUX PLUVIALES



Figure 2 : Schéma d'ensemble du puits d'infiltration à la parcelle (source : Safege)

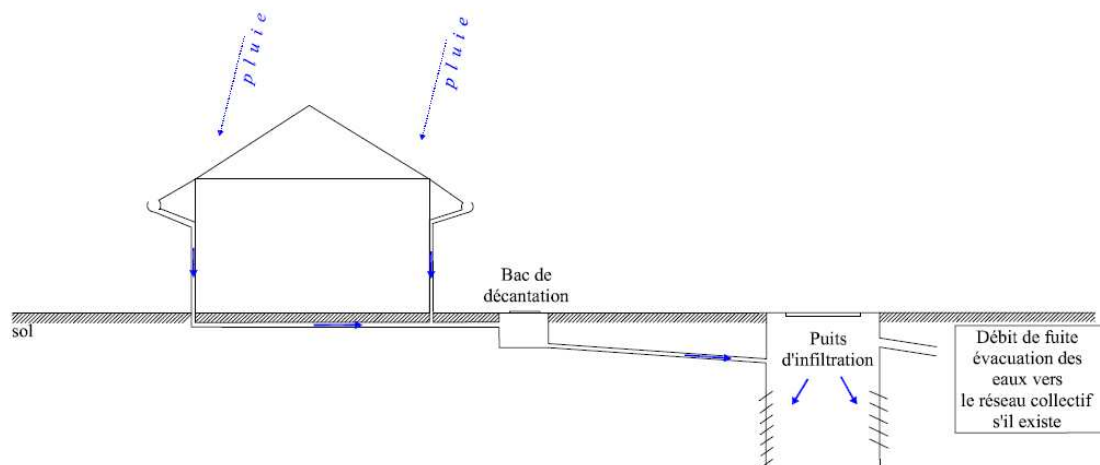
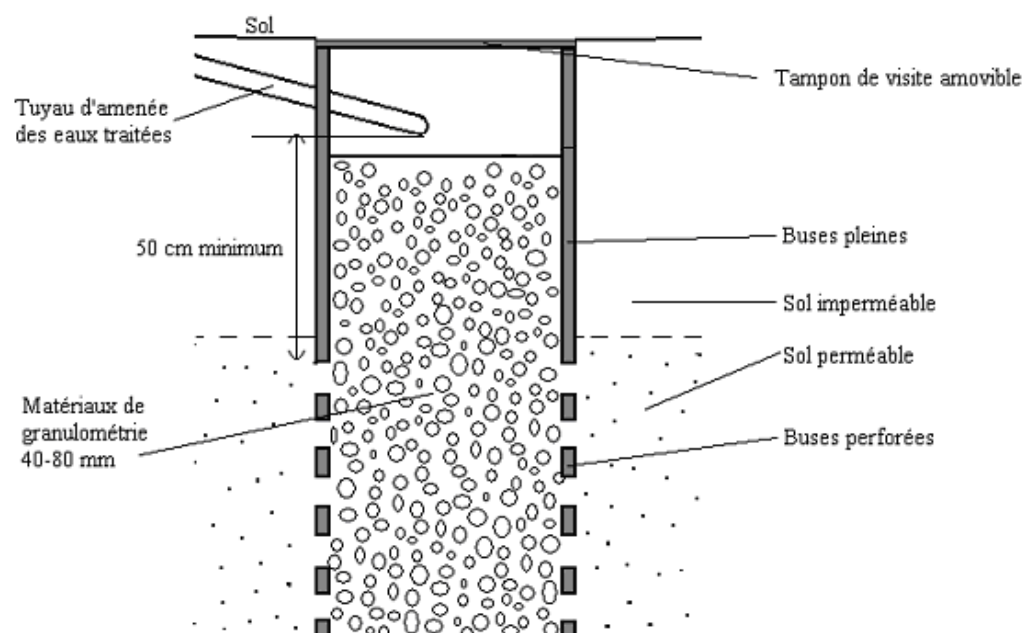


Figure 3 : Schéma de principe du puits d'infiltration (source : Conseil Général Saône et Loire)



5.3.2 CONCEPTION

- Il faut préalablement vérifier que l'ouvrage ne se situe pas dans une zone à infiltration réglementée (ex : protection des nappes d'alimentation en eau potable) ;
- Les eaux collectées doivent être de bonne qualité afin d'éviter les fines et risque de pollution ;
- Les couches du sous-sol doivent avoir une perméabilité suffisante

($10^{-5} < K < 10^{-2}$ m/s).

Ces conditions respectées, le puits sera installé dans la partie basse de la parcelle. Le puits sera implanté à une distance minimale de 3 m par rapport à tout végétal arbustif ou arborescent (risque de dégradation de l'ouvrage par le système racinaire), et à plus de 5 m des bâtiments.

Dans le cas de la présence d'une nappe d'eau souterraine, les puits d'infiltration doivent avoir une couche non saturée sous-jacente d'au moins 2 m entre le fond du puits et le niveau des plus hautes eaux du toit de la nappe.

Il doit être facile d'accès pour permettre l'entretien. Les grilles utilisées pour la collecte des eaux pluviales doivent être des grilles sélectives. Elles permettent une protection amont du puits (éviter l'apport de flottants).

Un regard décanteur sera installé en amont du puits ; ces deux éléments étant raccordés par un siphon pour retenir déchets et autres flottants. Le puits est alimenté à partir du regard décanteur par surverse.

Matériaux du puits d'infiltration

- Interface surface drainée / puits d'infiltration : dalles ou blocs poreux ou alvéolés sur couche de sable ; gazon, galets ou enrobés drainants.
- Intérieur du puits : vide, cailloux, graviers ou granulats concassés, lesquels assurent la stabilité mécanique de l'ouvrage et l'infiltration dans le sol.
- Interface puits / sol : le volume de stockage est délimité par une crépine ou des buses empilées et perforées en béton ; la pose d'un géotextile est indispensable (évite le transfert de fines, donc le colmatage de l'ouvrage).



5.3.3 RÉALISATION

Une excavation doit être réalisée de façon à atteindre la couche perméable. La surface latérale doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux pluviales.

Le puits doit être garni jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 mm ou approchant.

Les eaux pluviales doivent être déversées dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'elles s'écoulent par surverse et ne ruissellent pas le long des parois.

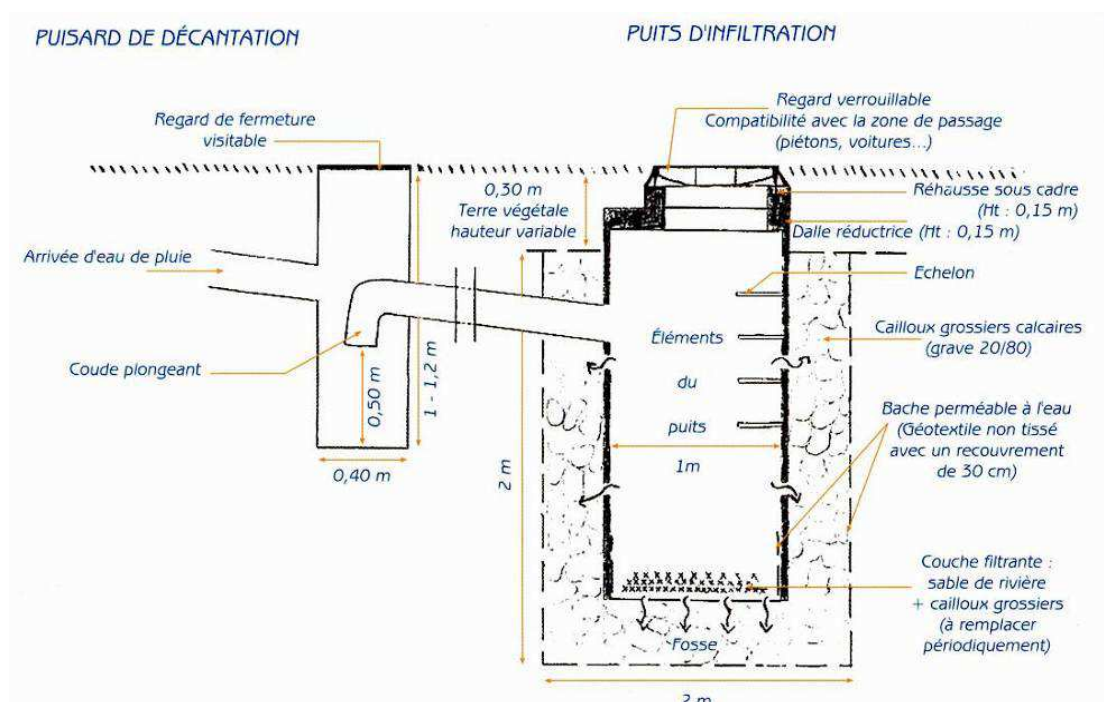
Le puits devra être recouvert d'un tampon amovible de visite.

Attention, une visite de vérification de vos travaux avant recouvrement doit avoir lieu.

Deux types de puits peuvent être réalisés : les puits vides et les puits comblés :

■ Puits vide

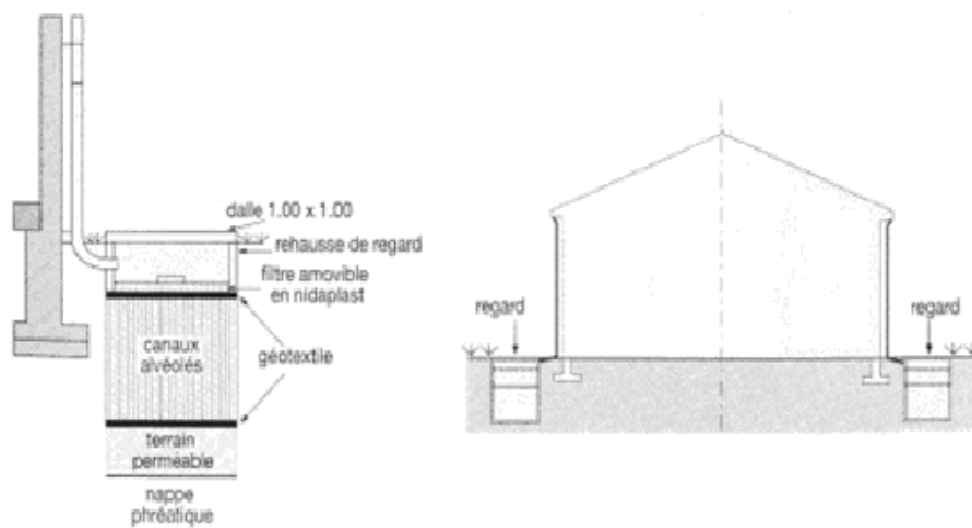
Figure 4 : Exemple de puits d'infiltration du Grand Lyon (source : fiche technique Grand Lyon)



Chaque couche de matériaux est séparée des autres par un géotextile. Il est nécessaire de favoriser l'infiltration là où l'on peut intervenir le plus facilement : tout d'abord en surface, puis dans la structure du puits et enfin dans le massif drainant autour du puits.

■ Puits comblé

Figure 5 : Exemple de puits d'infiltration de la Communauté Urbaine de Bordeaux (source : STU)



Le puits comblé dispose de matériaux poreux qui permettent l'infiltration des eaux pluviales. Ces matériaux peuvent être de différents types : structures alvéolaires, galets...

5.3.4 CONSEILS SUR L'ENTRETIEN

L'entretien ne pose pas de problème particulier. Il doit être réalisé avec une fréquence semestrielle ou annuelle. Le puits doit donc être facilement accessible.

L'entretien courant concerne : le nettoyage des décanteurs et des dispositifs filtrants, la vérification du système de trop plein (s'il existe) et l'entretien des espaces verts environnants.

Dans le cas d'un **puits vide**, il faut s'attacher à vider les chambres de décantation de leurs boues, nettoyer les dispositifs filtrants voire les changer, vider les paniers et les avaloirs.

Lors de cette manipulation, il faudra prendre les précautions nécessaires pour que les boues des chambres de décantation ne tombent pas au fond du puits.

Dans le cas d'un **puits comblé**, il faut vérifier les revêtements. Si le puits est recouvert : entretien de la végétation, vérification de la capacité d'infiltration de la terre végétale en surface (tassement), voire changement de celle-ci si nécessaire, redistribution des galets, nettoyage des surfaces drainées par aspiration...



Dans le cas d'une pollution accidentelle, il sera difficile d'agir avant que la pollution n'ait atteint le puits. C'est pourquoi, il est recommandé d'utiliser des systèmes de stockage à l'amont du puits ou des vannes de sécurité. Autrement il faudra pomper la pollution à l'intérieur du puits et vider les matériaux pour les remplacer.

5.4 EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT D'UN PUITS D'INFILTRATION

Pour dimensionner un ouvrage, il est essentiel de déterminer la période de retour de la pluie que l'on souhaite pouvoir intercepter et de connaître les règles générales imposées par la collectivité. La période de retour retenue est de 20 ans.

Compte tenu du fait que la collectivité n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées (cf. Règlement du service public d'assainissement collectif et Règlement du PLU), les pétitionnaires doivent souvent gérer leurs eaux pluviales à la parcelle.

5.4.1 LES DONNÉES THÉORIQUES

La perméabilité du sol (K en m/s) doit être comprise entre **10^{-5} et 10^{-2} m/s**. En effet, à de telles valeurs, l'infiltration dans le sol est possible. Avec une perméabilité plus faible que 10^{-5} m/s, il est préférable de rechercher des horizons plus perméables. Pour une détermination rapide de la perméabilité du sol (ou conductivité hydraulique), se reporter au tableau ci-dessous. Il est important de noter qu'un **essai de perméabilité** (type Porchet) est toujours très fortement recommandé pour vérifier l'infiltration à la parcelle.

Figure 6 : Ordre de grandeur de la conductivité hydraulique dans divers sols (adapté de Musy et Soutter, 1991)

K (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins			Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène		
Possibilités d'infiltration	Excellentes			Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles		

La connaissance de la profondeur de la nappe est importante. Le sol situé entre la structure et la nappe joue un rôle de filtre. La base de l'ouvrage doit être au-dessus du niveau des plus hautes eaux de la nappe souterraine.

Le débit d'infiltration de l'ouvrage est fonction de la surface d'échange entre le puits d'infiltration et le terrain naturel. Cette surface est elle même fonction du rayon de l'ouvrage, ainsi que de la hauteur et de l'ouverture de la partie crépinée.

Pour les puits (vides avec buses munies de barbacanes ou comblés), on peut estimer, pour le dimensionnement, que la surface d'infiltration est constituée uniquement par la moitié des surfaces des parois verticales (on ne considère



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



pas la surface du fond de la tranchée qui se colmate rapidement). La formule du débit d'infiltration s'écrit alors (Q_i en m^3/s) :

$$Q_i = 1/2 \times S \text{ parois verticales} \times K$$

Aussi et par convention, il est admis que pour un puits d'infiltration, il faut observer 1 m de cimentation. Cette hauteur n'entre pas en compte dans le calcul de la surface des parois verticales et donc n'est pas prise en compte dans la hauteur du massif filtrant. D'où :

$$h \text{ total} = h \text{ cimentation} + h \text{ massif}$$

En fonction du type de sol sur lequel tombe la pluie, la répartition du volume d'eau entre les différents cheminements peut être très différente. Ainsi, à chaque type de surface, il est possible d'affecter un coefficient de ruissellement (C_r - déterminable à l'aide du tableau fourni ci-après).

Figure 7 : Valeur des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface

Type de surface	Coefficient de ruissellement (C_r) compris entre
Zone d'activités tertiaires centres villes autres	0,70 / 0,95 0,50 / 0,70
Zone résidentielle pour 1 pavillon ensemble de pavillons détachés ensemble de pavillons attachés	0,30 / 0,50 0,40 / 0,60 0,60 / 0,75
Zone industrielle	0,50 / 0,90
Cimetières - Parcs	0,10 / 0,25
Zone de jeux	0,25 / 0,35
Rue et trottoirs asphalte béton pavé	0,95 0,95 0,85
Pelouse (sol sablonneux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,05 / 0,10 0,10 / 0,15 0,15 / 0,25
Pelouse (sol terreux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,13 / 0,17 0,18 / 0,22 0,25 / 0,35

Le coefficient d'apport (Ca) mesure le rendement global de la pluie (fraction de la pluie qui parvient réellement à l'exutoire du bassin versant considéré). Le calcul est le suivant :

$$Ca_{\text{global}} = \frac{\sum C_{r \text{ imper.}} \times S_{\text{imper.}} + \sum C_{r \text{ non imper.}} \times S_{\text{non imper.}}}{S_{\text{totale}}} \text{ et } S_{\text{totale}} = \sum (S_{\text{imper.}} + S_{\text{non imper.}})$$



La surface active de ruissellement (S_a en m^2) d'un aménagement complet représente le produit de la surface totale du bassin versant (S en m^2) par son coefficient d'apport (C_a , sans unité) :

$$S_a = C_a \text{ global} \times S$$

5.4.2 HYPOTHÈSE DE L'EXEMPLE

Pour faciliter la compréhension du dimensionnement d'un ouvrage de rétention d'eaux pluviales, nous vous proposons un cas fictif. Il ne s'agit là que d'un exemple ; lors de votre dimensionnement, vous devrez prendre en compte les caractéristiques de votre parcelle (surface, perméabilité du sol...).

Variables :

Les données suivantes sont établies à titre d'exemple, elles varient en fonction des caractéristiques de la parcelle et du choix des individus sur la surface de l'ouvrage.

Soit une parcelle privée composée de 400 m^2 de surface végétalisée (type pelouse) et de 100 m^2 de surface imperméabilisée (toiture et voie d'accès).

Dans le cas présent, la géologie de la zone d'étude laisse suggérer une perméabilité relativement faible du terrain. Pour permettre le dimensionnement de cet ouvrage, la valeur de perméabilité retenue sera de 1.10^{-5} m/s (valeur minimale acceptable pour ce type d'ouvrage).

On choisit de réaliser un puits d'infiltration pour gérer les eaux pluviales. La profondeur de l'ouvrage sera calculée en fonction de différentes valeurs de rayon.

Données Météo France :

D'après les données de Météo France en date du 25 août 2009 sur la station de Meythet (74) et des données existantes dans la littérature, il est retenu les caractéristiques de précipitations suivantes :

- période de retour (T) = 20 ans ;
- débit de pointe d'un épisode pluvieux compris entre 6 min à 30 min ;
- pluie la plus critique retenue pour une durée de 12 min et une hauteur de précipitation de 24 mm.

Données fixes établies dans la littérature :

Hauteur de cimentation d'un puits d'infiltration : 1 m.

Rejet à débit limité, débit de rejet autorisé (q) : 10 l/s/ha.



ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY

EAUX PLUVIALES



Figure 8 : Calculs pour le dimensionnement d'un puits d'infiltration

	Valeur à calculer	Valeur retenue ou calculée pour l'exemple
Données générales	Surface totale de la parcelle (S) 2 zones distinctes : $S = S_{\text{imperm}} + S_{\text{végétalisée}}$ Simpérmeable (toitures, voiries) = 100 m ² Svégétalisée = 400 m ²	$S = 500 \text{ m}^2$ <i>Rappel: 1 ha = 10 000 m²</i>
	Coefficient de ruissellement	Cr imperméabilisé = 0,9 Cr végétalisé = 0,2
	Rejet à débit limité, débit de rejet autorisé (Qf) Infiltration prévu, perméabilité du sol (K)	$Q_f = 10 \text{ l/s/ha}$ $K = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Choix de l'événement pluvieux	Période de retour	T = 20 ans
	Coefficient d'apport global $Ca_{\text{global}} = (Cr_{\text{imper}} \times S_{\text{imper}} + Cr_{\text{végétalisé}} \times S_{\text{végétalisée}}) / S$	$Ca_{\text{global}} = 0,34$
	Surface active $Sa = Ca_{\text{global}} \times S$ (avec S en m ²)	$Sa = 170 \text{ m}^2$ $Sa = 0,0170 \text{ ha}$
	Hauteur de précipitation, pour une durée de retour de 20 ans, à stocker (station Météo France de Meythet)	h = 24 mm
Débits mis en jeu	Débit entrant (Qe) $Q_e = V_e / (t \times 60)$ Avec t = 12 min	$Q_e = 5,66 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_e = 5,66 \text{ l/s}$
	Volume entrant maximum (Ve) $V_e = h \times Sa$ (avec Sa en m ²)	$V_e = 4,08 \text{ m}^3$
	Débit d'infiltration $Q_i = \frac{1}{2} \times S_{\text{parois verticales}} \times K$ Avec $S_{\text{parois verticales}} = 2\pi \times r \times h_{\text{massif}}$ Et avec $h_{\text{massif}} = h_{\text{total}} - h_{\text{cimentation}}$	Cf. Tableau de résultats
Stockage	Volume de stockage du puits (Vs) $V_s = \pi \times r^2 \times h_{\text{massif}}$	Cf. Tableau de résultats

ANNEXE SANITAIRE DU PLU DE LA COMMUNE DE RUMILLY EAUX PLUVIALES



Développement des calculs :

$$V_s = \pi \times r^2 \times h \text{ massif}$$

(La hauteur de cimentation ne sera pas retenue dans la détermination du volume du réservoir)

$$Q_i = \pi \times r \times h \text{ massif} \times K$$

(Débit d'infiltration)

$$V_i = Q_i \times t$$

(Volume infiltré pendant l'événement pluvieux (t=12 min))

Pour dimensionner ce puits d'infiltration, nous allons imposer comme condition limite :

$$V_e = V_s + V_i$$

La hauteur de la partie crépinée (h massif) peut ainsi être calculée en fonction de différentes valeurs de rayon.

$$h_{\text{massif}} = \frac{Q_e}{\pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot K \cdot t}$$

Voici le tableau de résultats :

Figure 9 : Détermination de la hauteur de crépines (h massif) en fonction du rayon de l'ouvrage

Rayon fixé (m)	Hauteur massif calculée (m)	Q infiltration (l/s)	Volume stockage (m3)
0,4	8,0	0,10	4,01
0,5	5,1	0,08	4,02
0,6	3,6	0,07	4,03
0,7	2,6	0,06	4,04
0,8	2,0	0,05	4,04
0,9	1,6	0,04	4,05
1	1,3	0,04	4,05
1,1	1,1	0,04	4,05
1,2	0,9	0,03	4,06

La profondeur totale de l'ouvrage sera alors la somme de la hauteur crépinée et de la hauteur de cimentation.

Ainsi, l'ouvrage à réaliser peut être dimensionné avec un diamètre de 1 m (r=0,5 m) et une profondeur totale de 6,1 m (dont 1 m de cimentation).

Un essai de perméabilité doit être préalablement réalisé au droit de l'implantation du puits d'infiltration. En effet, ce type d'ouvrage n'est possible que dans une certaine gamme de perméabilité (de 10^{-5} à 10^{-2} m/s).



Annexes :

ANNEXE 1 : ZONAGE PLUVIAL

ANNEXE 2 : FICHES DE TRAVAUX



Annexe 1 : Zonage pluvial



Zonage eaux pluviales



débit de fuite = 15 l/s/ha



débit de fuite = 10 l/s/ha



Préconisations particulières
par rapport au PPR



secteurs ouverts à l'urbanisation

