

Zonage d'Assainissement des Eaux Pluviales de la CABM

REGLEMENT

VILLE & TRANSPORT

MARSEILLE

18 rue Elie Pelas
Bâtiment le Condorcet - BP132
13322 Marseille cedex 16
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00
Fax : +33 (0)4 91 17 00 74



**COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
BEZIERS MEDITERRANEE**

ARTELIA ref. No. : 4241946					
V 3.0	Reprise règlement	APU	-	APU	20/06/2018
V 2.0	Reprise	APU	-	APU	21/05/2018
V 1.3	Seconde version validée	APU	-	APU	27/04/2018
V 1.2	Proposition de seconde version	APU	-	APU	19/04/2018
V 1.1	Première version	AAD	-	APU	27/10/2017
V 1.0	Première diffusion (version provisoire)	AAD	-	APU	27/09/2017
Révision	Statut	Établi par	Contrôlé par	Responsable ou Directeur de Mission	Date d'envoi au client

SOMMAIRE

1.	Diagnostic du système pluvial : Elements du schéma directeur des eaux pluviales	4
2.	Objectifs du règlement du zonage pluvial	10
3.	Dispositions générales du zonage pluvial	12
3.1.	DEFINITION DES EAUX PLUVIALES ET EAUX DE RUISSELLEMENT	12
3.2.	DEFINITION DES SURFACES CONTRIBUANT AU RUISSELLEMENT	12
3.2.1.	TYPES DE SURFACES PRISES EN COMPTE	12
3.2.2.	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE	13
4.	Règles relatives aux nouvelles imperméabilisations des sols et à la gestion du pluvial	14
4.1.	COMPATIBILITES AVEC LE CADRE LEGISLATIF ET LA REGLEMENTATION	14
4.2.	REGLES GENERALES	18
4.3.	ZONAGE PLUVIAL	20
4.3.1.	ZONES EP0 E EP1	20
4.4.	OUVRAGES DE SORTIE	21
4.4.1.	DEBIT DE FUITE	21
4.4.2.	SURVERSE DE SECURITE	21
4.5.	RACCORDEMENT SUR LE RESEAU PUBLIC EXISTANT	22
4.5.1.	CONDITIONS DE RACCORDEMENT	22
4.5.2.	DEFINITION DU BRANCHEMENT ET MODALITES DE REALISATION	23
4.5.3.	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES BRANCHEMENTS – PARTIE PUBLIQUE	24
4.5.4.	CONFIGURATION DU RESEAU DANS LE CAS DE TRAVAUX SUR DES OUVRAGES SUSCEPTIBLES D'ETRE RETROCEDES DANS LE DOMAINE PUBLIC	25
4.6.	REGLES DE CONCEPTION DES OUVRAGES DE RETENTION	26
4.7.	LE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES	28
4.9.	SYNTHESE DES PRINCIPALES REGLES EN MATIERE DE COMPENSATION A L'IMPERMEABILISATION	30
5.	Gestion des vallons, fossés et axes d'écoulements	31
6.	Suivi des travaux – Contrôles des ouvrages et des réseaux	33

6.1. SUIVI DES TRAVAUX	33
6.2. CONTROLE DE CONFORMITE	33
6.3. CONTROLE DES OUVRAGES PLUVIAUX	33
6.4. CONTROLE DES RESEAUX ET AUTRES OUVRAGES PRIVES	34
6.5. NATURE DES CONTROLES	34
6.6. ENTRETIEN DES INSTALLATIONS DE RETENTION OU DES EQUIPEMENTS ANNEXES DE DEPOLLUTION	35

Annexes

1. DIAGNOSTIC DU SYSTEME PLUVIAL : ELEMENTS DU SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES

Au cœur de la région du Languedoc-Roussillon, la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée bénéficie d'une situation privilégiée à l'Ouest du département de l'Hérault. L'étude porte sur le territoire complet de la CABM composé de 17 communes, à savoir :

- Alignan-du-Vent
- Bassan
- Béziers
- Boujan-sur-Libron
- Cers
- Corneilhan
- Coulobres
- Espondeilhan
- Lieuran-lès-Béziers
- Lignan-sur-Orb
- Montblanc
- Sauvian
- Sérignan
- Servian
- Valras-Plage
- Valros
- Villeneuve-lès-Béziers

À noter que deux communes sont des stations balnéaires en bord de méditerranée : Valras-Plage et Sérignan.

Le territoire de la CABM s'étend sur environ 303 km² et est traversé par divers cours d'eau, dont les principaux sont les suivants :

- L'Orb traversant ou longeant les communes Lignan-sur-Orb, Béziers, Sauvian, Villeneuve-lès-Béziers, Sérignan et Valras-Plage.
- Le Libron traversant les communes de Lieuran-lès-Béziers, Bassan, Béziers et Boujan-sur-Libron et de Montblanc.
- La Lène traversant la commune de Coulobres
- Le Lirou traversant la commune de Béziers
- La Thongue traversant la commune de Servian et de Montblanc

Le Canal du Midi traverse également le territoire d'Est en Ouest, en passant sur les communes de Béziers, Villeneuve-lès-Béziers et Cers. Le Canal du Midi est considéré comme un site classé.

Le Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la CABM a été réalisé par ARTELIA en 2017-2018.

1. Le réseau pluvial de la commune d'**Alignan-du-Vent** est de type séparatif, il est constitué de réseaux superficiels (caniveaux) dans le centre-ville et de réseaux enterrés sur la

périphérie du centre. Les exutoires principaux de ces réseaux sont des fossés situés Rue de la Bousigues, Avenue de Pézenas, Rue des Amandiers, Rue de l'arbre Blanc et Rue de la Prade. On distingue 5 antennes principales.

2. Sur l'ensemble de la commune de **Bassan** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial enterré représente 4 284 ml. Le centre-ville est drainé par un réseau de caniveau et conduites peu accessibles.
3. L'assainissement pluvial sur la commune de **Béziers** s'articule de deux manières :
 - Le centre-ville plutôt ancien, entre le Gargailhan et l'Orb, où le réseau est principalement de type unitaire ;
 - L'Est de la commune, où se situent des quartiers plus récents ainsi que des zones commerciales.

À l'aide des reconnaissances de terrain, des informations transmises par le service SIG de la CABM et des données de la Lyonnaises des eaux, on estime, pour la commune de Béziers :

- 126 km de réseau d'eau pluviale (>300 mm)
- 75 km de réseau unitaire (>300 mm)

4. Sur l'ensemble de la commune de **Boujan-sur-Libron** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial enterré représente 8 473 ml. Le bourg surplombe le Libron sur sa rive droite et l'ensemble des écoulements ont pour exutoire le fleuve côtier.
5. Les eaux de ruissellement de la partie Nord de la commune de **Cers** (quartier de Port Soleil et cimetière) sont collectées par le ruisseau de l'Andaillou qui draine les eaux hors du territoire communal vers le Canal du Midi. Les eaux de ruissellement du restant de la commune sont drainées par des fossés et par le ruisseau de Malreq vers le canal. Sur l'ensemble de la commune de Cers les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial enterré représente 11 504 ml.
6. Le village de **Corneilhan** est situé sur une colline culminant à 133 mètres. Le bourg se situe à mi-distance des rivières de l'Orb et du Libron, cependant l'ensemble des eaux pluviales de la partie urbanisée de la commune sont dirigées vers l'Orb. Localisée en partie en zone affleurante, de nombreux fossés traversent la commune. Sur l'ensemble de la commune les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial enterré représente 3 285 ml.
7. Le réseau pluvial de la commune de **Coulobres** est de type séparatif avec des écoulements superficiels (caniveaux) dans le centre-ville et des réseaux enterrés à la périphérie. Il est composé d'une antenne qui draine l'ensemble des écoulements jusqu'à la Leyne au niveau de la station d'épuration.
8. Sur le territoire communal d'**Espondeilhan**, les eaux pluviales ruissellent en direction du Sud-Est, rejoignent le ruisseau Le Merdanson puis le cours d'eau La Thongue pour finir

dans l'Hérault. Sur l'ensemble de la commune les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial, constitué majoritairement de caniveaux dans le village, représente 2 047 ml.

9. Sur l'ensemble de la commune de **Lieuran-les-Béziers** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 3 767 ml. La commune est traversée par le Libron et l'ensemble des écoulements s'y dirige.
10. Sur l'ensemble de la commune de **Lignan-sur-Orb** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 12 250 ml. L'ensemble a pour exutoire final l'Orb. Le centre-ville est drainé par un réseau de caniveaux. Le ruisseau de Corneilhan traverse la commune au Nord du centre-ville avant de se jeter dans l'Orb. Plusieurs antennes secondaires de réseau s'y jettent directement.
11. Le réseau pluvial de la commune de **Montblanc** est de type séparatif. Il est constitué de 2 antennes Est et Ouest qui se rejettent toutes les deux dans le ruisseau de la Thongue.
12. Sur l'ensemble de la commune de **Sauvian** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 17 384 ml. L'extension des zones pavillonnaires a nécessité la réalisation d'importants ouvrages hydrauliques, notamment de fossés de contournement autour des zones urbanisées.
13. Sur l'ensemble de la commune de **Sérignan** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 35 165 ml. La majorité des eaux pluviales de la commune rejoint le réseau de fossés de drainage situés à l'Ouest de la commune à l'intérieur d'un méandre de l'Orb. Ces fossés rejoignent ensuite le fleuve et permettent l'assèchement de cette zone cultivée.
14. Sur l'ensemble de la commune de **Servian** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 15 981 ml. Autour du centre-ville de petites antennes de réseau d'eaux pluviales rejoignent directement la Lène.
15. Sur l'ensemble de la commune de **Valras-Plage** les réseaux sont de type séparatif. Le linéaire de réseau pluvial représente 21 220 ml. Quatre antennes principales ont été identifiées sur la commune :
 - Le premier bassin versant de la commune dessert, par les ruisseaux de la Galine et du Guitou, le réseau principal de collecte des eaux pluviales dont le ruisseau Gourp Salat est l'exutoire jusqu'à l'Orb via un canal de rejet et un poste de refoulement. Ce bassin versant intègre l'extrémité Ouest de la commune jusqu'à la rive droite de l'Orb.

- Le second bassin versant est celui desservant la mairie jusqu'au Port au niveau du théâtre de la mer où un poste de refoulement rejette les eaux collectées dans l'Orb.
 - Au niveau du centre Sud de Valras-Plage, les écoulements pluviaux sont majoritairement de nature superficielle. Un poste de refoulement place Gourc rejette les eaux collectées dans la mer derrière un brise-lame en enrochements. Le collecteur de refoulement chemine rue Victor Hugo.
 - Chemin des Cosses sous la Jasse Neuve, une antenne draine les eaux de ruissellement des quartiers alentours, le rejet s'effectue dans l'Orb au niveau du boulevard de la Marine.
16. Le réseau pluvial de la commune de **Valros** est de type séparatif. Il est constitué essentiellement de réseaux souterrains qui interceptent les eaux pluviales des surfaces urbanisées. Dans le centre-ville le réseau est de type superficiel (caniveaux). Ces réseaux se dirigent vers des fossés d'assainissement routier (notamment le long de la RD612, RD612B, RD37 et RD37E12).
17. Le réseau pluvial de la commune de **Villeneuve les Béziers** est de type séparatif. Il est constitué essentiellement de réseaux souterrains qui interceptent les eaux pluviales des surfaces urbanisées. Ces réseaux se dirigent vers des fossés d'assainissement routier (notamment le long de la RD612, RD612B, RD37 et RD37E12).

Le diagnostic quantitatif du Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la CABM a permis d'identifier de nombreux dysfonctionnements sur le réseau pluvial des communes membres de la CABM.

Le tableau suivant est issu du diagnostic quantitatif. Il permet de faire une synthèse, sur l'ensemble de la CABM, de l'insuffisance des capacités du réseau par linéaire de collecteurs :

Tabl. 1 - Synthèse de la capacité du réseau pluvial par linéaire de conduites par commune de la CABM (excepté sur les communes d'Alignan-du-Vent, Coulobres, Montblanc, Valros et Villeneuve-lès-Béziers)

	Diamètre	Capacité hydraulique < débit 5 ans	Capacité hydraulique < débit 10 ans	Capacité hydraulique < débit 30 ans
CABM	≤ Ø 1000	20 550 ml	37 337 ml	42 255 ml
	> Ø 1000	4 747 ml	6 136 ml	6 501 ml
	Fossé	8 473 ml	9 238 ml	10 052 ml

Le réseau de collecte d'eaux pluviales du territoire de la CABM connaît de multiples sous-dimensionnements.

Compte tenu des conclusions du diagnostic il est impératif de ne pas aggraver les conditions d'écoulement des eaux pluviales en aval des nouveaux aménagements. Il est donc demandé de compenser toute augmentation du ruissellement induite par de nouvelles imperméabilisations de sols (création, ou extension de bâtis ou d'infrastructures existants), par la mise en œuvre de dispositifs de stockage des eaux pluviales (bassin d'infiltration ou rétention) ou d'autres techniques alternatives.

Notons qu'il est défini par surface imperméabilisée toute surface aménagée excepté celle en espace vert.

Les techniques alternatives complètent ou se substituent à l'assainissement classique par collecteur. Elles ont pour fonction principale de limiter les débits de pointe en aval afin d'éviter une concentration des eaux dans des réseaux saturés :

- par infiltration lorsque les sols y sont favorables,
- par stockage temporaire des eaux de pluie avant leur restitution à débit contrôlé dans le réseau aval (collecteurs, caniveaux, fossé ...) si infiltration impossible,
- par combinaison du stockage temporaire et de l'infiltration.

Dans ce contexte, tout projet d'aménagement augmentant la perméabilité des sols doit être accompagné d'un certain nombre de prescriptions permettant la mise en œuvre d'ouvrages compensatoires et de mesures de surveillance et d'entretien.

Ces prescriptions visent d'une part à limiter les débits de pointe évacués à l'aval en temps de pluie, afin de les restituer au réseau ou au milieu récepteur dans des conditions acceptables et d'autre part à traiter les eaux pluviales en cas de risque de pollution.

Les prescriptions applicables, les règles de conception des ouvrages de rétention et les modalités d'évacuation des eaux après rétention, sont développées dans le présent règlement.

2. OBJECTIFS DU REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL

L'objet du présent règlement est de définir les mesures particulières prescrites sur le territoire de la communauté d'agglomération en matière de maîtrise des ruissellements, de traitement et de déversement des eaux pluviales dans les réseaux publics enterrés ou à ciel ouvert. Il précise en ce sens le cadre législatif général.

Conformément à l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, l'étude du zonage d'assainissement pluvial de la CABM a fixé les objectifs suivants :

- la maîtrise des débits de ruissellement et la compensation des imperméabilisations nouvelles et de leurs effets, par la mise en œuvre de techniques de stockage des eaux ;
- la mise en œuvre de mesures préventives et conservatoires pour ne pas augmenter les débits par temps de pluie dans les réseaux et vallons ;
- la préservation des milieux aquatiques, avec la lutte contre la pollution des eaux pluviales par des dispositifs de traitement adaptés, et la protection de l'environnement.

En effet, la réglementation fixée par le présent zonage d'assainissement pluvial prend en compte de manière beaucoup plus nette le milieu récepteur en intégrant non seulement une protection de la qualité des eaux, mais également une gestion des quantités d'eaux rejetées dans le milieu naturel. Cette vision globale de la protection des eaux impose, dans la majorité des cas, l'application de nouvelles techniques de gestion des eaux pluviales.

La cartographie du zonage d'assainissement pluvial est jointe en annexe du présent règlement.

A savoir...

La maîtrise du cycle de l'eau commence au niveau de la parcelle par la gestion du ruissellement. Toutes les techniques limitant le ruissellement des eaux doivent être appliquées en première priorité (maintien de surfaces perméables ou semi-perméables, percolation localisée, infiltration,...). Lorsque ces techniques s'avèrent insuffisantes le recours à des ouvrages de rétention devient souvent indispensable pour limiter les débits maximaux rejetés.

L'objectif est de fournir les informations techniques permettant de :

- dimensionner correctement et de manière simple les petits ouvrages de rétention ;
- concevoir des ouvrages sûrs, efficaces et fonctionnels à long terme ;
- prendre en considération les aspects de l'entretien ;
- tenir compte des impératifs de surveillance et de contrôle.

A savoir...

La condition imposée est en règle générale un débit seuil q_{smax} [l/s/ha] qui est fixé sur la base d'une analyse globale de la gestion des eaux du secteur ou du bassin versant

concerné. Appliqué au périmètre concerné par l'ouvrage de rétention, le débit seuil devient le débit de sortie maximum admissible de l'ouvrage Q_{smax} [l/s]. L'ouvrage de rétention doit stocker les volumes d'eau excédentaires correspondant à la différence entre les débits arrivant dans l'ouvrage et les débits restitués à l'aval par l'organe de régulation. Le volume utile de rétention V [m³] est choisi pour que le fonctionnement normal de l'ouvrage, sans dépasser le Q_{smax} , soit garanti jusqu'à un temps de retour de dimensionnement T [an] fixé.

L'effet de laminage, ou d'écrêtement, est obtenu par stockage-déstockage des eaux compte tenu des caractéristiques du volume utile de rétention et de l'organe de régulation du débit.

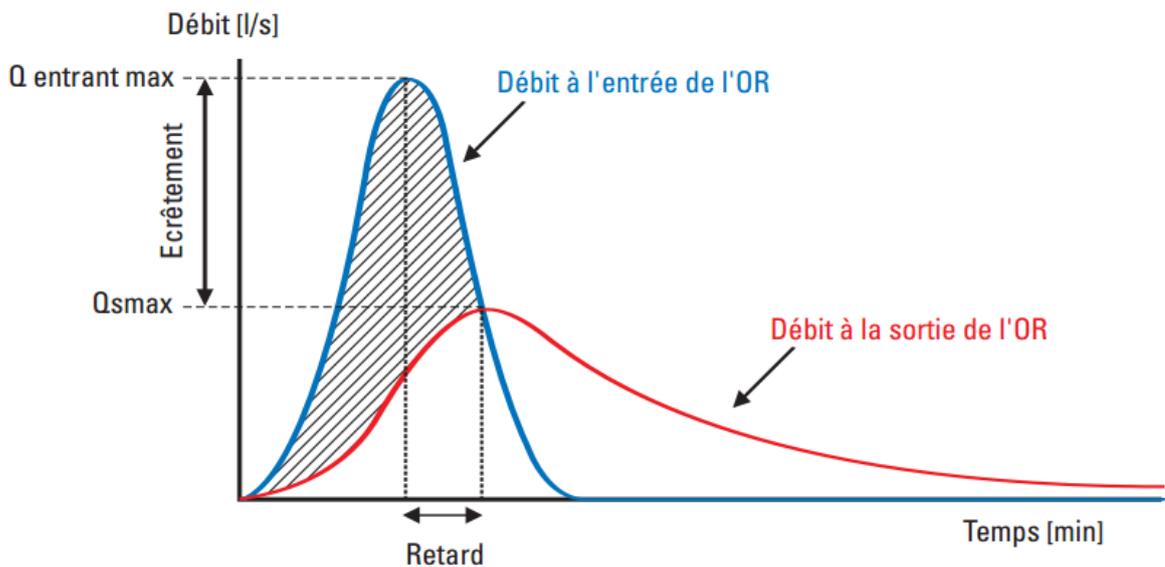


Fig. 1. Effet de laminage au travers d'un ouvrage de rétention

3. DISPOSITIONS GENERALES DU ZONAGE PLUVIAL

3.1. DEFINITION DES EAUX PLUVIALES ET EAUX DE RUISSELLEMENT

Les eaux pluviales sont celles qui proviennent des précipitations atmosphériques. Sont généralement rattachées aux eaux pluviales, les eaux d'arrosage et de lavage des voies publiques et privées, des jardins, cours d'immeuble, ...

Les eaux pluviales qui atteignent le sol deviennent, si elles restent libres, des eaux de ruissellement ; il s'agit :

- des eaux de toiture,
- des eaux de ruissellement issues des surfaces imperméables ou semi-imperméables.

3.2. DEFINITION DES SURFACES CONTRIBUANT AU RUISSELLEMENT

3.2.1. Types de surfaces prises en compte

Les surfaces qui devront être prises en compte pour le calcul des volumes de stockage sont toutes les surfaces partiellement à totalement imperméabilisées, à savoir :

- les routes goudronnées et les chaussées poreuses ;
- les parkings goudronnés, enherbés ou en graviers ;
- les toitures standards et les toitures stockantes ;
- les terrasses ;
- les zones pavées ;
- les chemins en terre ou en gravier...

Les espaces verts ne seront pas comptabilisés dans les surfaces nécessitant une compensation liée aux nouveaux aménagements, à savoir :

- les jardins ;
- les zones boisées ;
- les prairies, pâturages, cultures...

3.2.2. Calcul de la surface active

À chaque type de surface, il est possible d'affecter un « coefficient de ruissellement » qui représente le pourcentage de pluie tombé sur cette surface qui va ruisseler vers le réseau d'assainissement. Afin de simplifier la caractérisation du ruissellement d'un aménagement complet, on introduit la notion de « surface active ».

La formulation mathématique de la surface active est la suivante :

$$Sa = \Sigma S(i) \times Cr(i)$$

Avec :

Sa : surface active du projet en m²

S(i) : surface (en m²) du projet occupé par le type de revêtement ayant le coefficient de ruissellement Cr(i)

Cr(i) : coefficient de ruissellement associé au type de surface S(i)

La « surface active » d'un aménagement complet représente la somme des surfaces de chaque type pondéré de son coefficient de ruissellement.

Concernant les surfaces imperméabilisées, elles seront affectées d'un coefficient de ruissellement de 100%. Rappelons qu'il est défini par surface imperméabilisée toute surface aménagée excepté celle en espace vert.

La table de coefficient à prendre en compte est la suivante :

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr)
Espace verts sur dalle	0.4
Sol en stabilisé	0.6
Toitures terrasses végétalisées extensives (20 à 40 cm)	0.25
Toitures terrasses végétalisées extensives (5 à 10 cm)	0.5
Dalles + joints de sables	0.55
Toitures en pente, bitume,	1
Toitures terrasses gravillonnées stockantes	0.6
Voirie et autres surfaces imperméabilisées	1
Chemin de terre	0.2

Note : cette table montre que, pour un aménageur, il est plus favorable de recourir en priorité à des matériaux drainants visant à limiter au maximum l'imperméabilisation des sols.

4. REGLES RELATIVES AUX NOUVELLES IMPERMEABILISATIONS DES SOLS ET A LA GESTION DU PLUVIAL

4.1. COMPATIBILITES AVEC LE CADRE LEGISLATIF ET LA REGLEMENTATION

Toute opération d'urbanisation doit être compatible avec les différentes lois et la réglementation locale. Les prescriptions du présent règlement ne font pas obstacle au respect de l'ensemble des réglementations en vigueur. Les principales dispositions et orientations réglementaires relatives aux eaux pluviales sont rappelées ci-après.

1° - Code Civil

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

Article 640 : « *Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.* »

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

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

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

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

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

2° - Code de l'Environnement

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée :

Tout aménagement touchant au domaine de l'eau doit être compatible avec le contenu du SDAGE 2016 – 2020 entré en vigueur le 21 décembre 2015 pour le bassin Rhône – Méditerranée. Le SDAGE est un document de planification et de gestion de la ressource en eau, dont l'élaboration relève de la responsabilité de l'Etat. En matière d'eaux pluviales, les orientations visent notamment au contrôle et à la réduction des pollutions et la limitation de l'imperméabilisation.

Déclaration d'Intérêt Général ou d'urgence :

L'article L.211-7 habilite les collectivités territoriales à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant à la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement, ainsi qu'à la défense contre les inondations et contre la mer.

Entretien des cours d'eau : L'entretien est réglementairement à la charge des propriétaires riverains, conformément à l'article L.215-14 : « *le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes* ».

Opérations soumises à déclarations ou autorisation (Articles L.214-1 à L.214-10) :

Le décret n°93-743 du 29 mars 1993 pris en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration. Les demandes sont à adresser à Monsieur le Préfet, Mission Inter Services de l'Eau et de la Nature (MISEN).

A titre informatif, la rubrique suivante pourrait être visée :

Rejets d'eaux pluviales : « *2.1.5.0 : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol et dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1° supérieure ou égale à 20 ha : autorisation 2° supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : déclaration* »

3° - Code Général des Collectivités Territoriales

Zonage d'assainissement : Il a pour but de réduire les ruissellements urbains, mais également de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif, conformément à l'article 35 de la loi sur l'Eau et aux articles 2, 3 et 4 du décret du 03/06/94. L'article L.2224-10 du CGCT oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements, et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales.

L'article L.2224-10 du CGCT précise notamment que "les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :

- 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 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. "

4° - Code de l'Urbanisme

Le droit de l'urbanisme ne prévoit pas d'obligation de raccordement à un réseau public d'eaux pluviales pour une construction existante ou future. De même, il ne prévoit pas de desserte des

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

5° - Code de la Santé Publique

Règlement sanitaire départemental (article L.1) : il contient des dispositions relatives à l'évacuation des eaux pluviales.

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

6° - Code de la Voirie Routière

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

Par ailleurs, il devra être vérifié que le projet est compatible à toute réglementation spécifique et tout objectif découlant, entre-autre :

- D'un PPR (Plan de Prévention des Risques), et particulièrement d'un PPRI (inondation), d'un PPRr (ruissellement) et d'un PPRMT (mouvement de terrain).
- D'un SAGE (Schéma de Gestion des Eaux)
- D'un PAPI (Programme de Prévention contre les Inondations) et/ou d'un PGRI (Plan de Gestion des Risques Inondation)
- D'un contrat de milieu / contrat de rivière / contrat de nappe
- Du PLU de la commune
- Du SCoT (Schéma de Cohérence Territorial)
- D'une servitude particulière (exemple : servitude d'utilité publique périmètre de protection de captage...)

La réalisation d'un projet d'aménagement peut également être concerné (entre – autre) par :

- Une autorisation, déclaration ou enregistrement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement si la réalisation de projet est susceptible de constituer un danger ou une nuisance pour l'environnement, soit du fait de la

nature de l'activité du bâtiment, soit du fait des substances entreposées, produites, utilisées ...

- Une autorisation d'exploitation commerciale si le projet comporte des commerces ;
- Une autorisation d'aménager un Établissement Recevant du Public ; selon leur nature et leur capacité d'accueil, ces établissements doivent respecter des règles de sécurité – incendie
- Une autorisation de défrichement si la réalisation de votre projet implique l'abattage d'arbres sur un ancien terrain de forêt ; pour en savoir plus, consultez le site Service Public.

A savoir...

À compter du 1er mars 2017, **l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017** s'applique : les différentes procédures et décisions environnementales requises notamment pour les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements soumis à la loi sur l'eau) et pour les projets soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont fusionnées au sein de **l'autorisation environnementale**. La réforme consiste également à renforcer la phase amont de la demande d'autorisation, pour offrir au pétitionnaire une meilleure visibilité des règles dont relève le projet.

Cette réforme s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification de l'administration. Elle abroge l'ordonnance du 12 juin 2014 relative à l'autorisation unique pour les demandes d'autorisation au titre de la législation sur l'eau (IOTA) ainsi que l'ordonnance du 20 mars 2014 relative à l'expérimentation d'autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

A faire...

Dans un premier temps, dès la phase de conception de son projet, le pétitionnaire vérifie le contexte réglementaire et législatif dans lequel s'inscrit son opération.

Il vérifie notamment que son projet est soumis ou non à une procédure d'autorisation environnementale (voir annexe D), notamment dans le cadre d'une IOTA soumise à loi sur l'eau (Articles L.214-1 à L.214-10 du Code de l'environnement).

Le cas échéant, il vérifie également si le projet est soumis à une procédure de déclaration dans le cadre d'une IOTA soumise à loi sur l'eau (Articles L.214-1 à L.214-10 du Code de l'environnement).

Dans le cas où le projet est soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, les prescriptions de la MISE sont prioritairement applicables.

4.2. REGLES GENERALES

- a) Le raccordement des eaux pluviales au réseau d'assainissement des eaux usées ou au système d'assainissement autonome est interdit.
- b) Il est demandé de **compenser toute augmentation du ruissellement induite par de nouvelles imperméabilisations de sols** (création, ou extension de bâtis ou d'infrastructures existants), par la mise en œuvre de dispositifs de stockage des eaux pluviales à la parcelle (bassin d'infiltration ou rétention) ou d'autres techniques alternatives*.
- c) Le diagnostic du réseau pluvial des communes membres de la CABM fait état d'un réseau d'assainissement pluvial susceptible de provoquer des dysfonctionnements en cas d'événement pluviométrique important.

Afin de ne pas aggraver la situation actuelle dans ce secteur pour les pluies courantes, il est préconisé de **compenser le ruissellement généré par les surface imperméabilisées** :

Les imperméabilisations nouvelles doivent être compensées à hauteur de 130 litres / m² imperméabilisé (minimum) avec un débit de fuite maximum de 50 l/s par hectare imperméabilisé.

- d) La vidange du volume stocké doit **prioritairement se faire par infiltration** et non pas raccordement au réseau public, à l'exception :
 - **des zones incluses dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée de captage d'alimentation en eau potable où l'infiltration est interdite,**
 - **des zones commerciale et industrielle, stations essence et de lavage de véhicules.**

Notons que si les eaux « peu polluées » c'est-à-dire celles issues des toitures, des surfaces piétonnes et espaces verts sont collectées de façon séparée du reste des eaux pluviales, elles peuvent être infiltrées.

Des études d'infiltration seront à présenter dans tous les cas afin de justifier de type de système adapté au terrain et de définir la capacité d'infiltration du sol au droit du projet.

La preuve de la capacité de vidange du bassin par infiltration dans le sol devra être produite par l'aménageur à partir d'une étude hydrogéologique et/ou géotechnique devant exposer les risques (notamment : risques de dissolution du gypse et risque de résurgences en aval) et prescrire les mesures d'évitement. Le débit de fuite correspond alors au débit d'infiltration dans le sol. **Le temps de vidange des bassins d'infiltration ne devra pas excéder 48h.**

Une dérogation pourra être accordée pour autoriser un raccordement au réseau public sous réserve d'apporter la preuve par des essais appropriés que l'infiltration des eaux sur place n'est pas possible (ou insuffisante) ou dans le cas d'infiltration interdite.

Dans le cas où le débit d'infiltration serait insuffisant pour assurer la vidange en moins de 48 heures, la valeur du débit de fuite vers le réseau devra être calculée en soustrayant la part infiltrée. On aura : $5 \text{ l/s} \leq Q_{\text{exutoire}} + Q_{\text{infiltré}} < 50 \text{ l/s/ha imperméabilisé}$

En cas d'impossibilité d'infiltration (ou de débit d'infiltration insuffisant) et de non autorisation de rejet dans un exutoire (réseau ou milieu superficiel) ou d'absence d'exutoire, un épandage diffus du débit de rejet pourra être envisagé au débit règlementé de 5 l/s/ha imperméabilisé sous réserve d'acceptation de la commune. Le volume de rétention à mettre en œuvre est dans ce cas de : 170 l/m² imperméabilisé.

- e) Pour les permis de construire passant par une démolition du bâti existant (superstructures), le dimensionnement des ouvrages devra prendre en compte la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière, quel que soit son degré d'imperméabilisation antérieur.
- f) Dans le cadre des opérations d'urbanisation groupées (exemples : lotissement, ZAC...), les ouvrages de stockage devront nécessairement être communs à l'ensemble de l'opération afin d'éviter un stockage sur chaque lot. Les ouvrages de stockage créés dans le cadre de permis de lotir devront être dimensionnés pour la voirie et pour les surfaces imperméabilisées totales susceptibles d'être réalisées sur chaque lot.
- g) Les aménagements (bâti, terrasse, toiture, piscine...) dont la superficie nouvellement imperméabilisée sera inférieure à 50 m², pourront être dispensés de l'obligation de créer un système de collecte et un ouvrage de rétention. Ces cas seront examinés en concertation avec le service gestionnaire, et soumises à son agrément.

* Les techniques alternatives complètent ou se substituent à l'assainissement classique par collecteur. Elles ont pour fonction principale de limiter les débits de pointe en aval afin d'éviter une concentration des eaux dans des réseaux saturés :

- par infiltration lorsque les sols y sont favorables et hors périmètres de protection de captage,
- par stockage temporaire des eaux de pluie avant leur restitution à débit contrôlé dans le réseau aval (collecteurs, caniveaux, fossé ...) si infiltration impossible ou interdite,
- par combinaison du stockage temporaire et de l'infiltration.



Un catalogue non exhaustif des techniques de stockage à la parcelle est présenté en Annexes A et B.

Annexe A : Modalités de gestion des eaux pluviales

- fiche technique n°1 : bassins de rétention
- fiche technique n°2 : limiteurs et régulateurs de débits
- fiche technique n°3 : surverse de sécurité ou déversoir de crue

Annexe B : Description des techniques alternatives

- fiche technique n°1 : noues et fossés
- fiche technique n°2 : tranchées drainantes ou tranchées d'infiltrantes
- fiche technique n°3 : toitures stockantes
- fiche technique n°4 : structures poreuses
- fiche technique n°5 : chaussées à structure réservoir

4.3. ZONAGE PLUVIAL

4.3.1. Zones EP0 e EP1

Le zonage distingue 2 types de zones :

Zone EP0 : aucune prescription particulière n'est imposée en plus des règles indiquées ci-dessus (cf. paragraphe §4.1). La technique de stockage est libre au choix du pétitionnaire en évitant les ouvrages enterrés (sauf tranchées drainantes et voirie en structure réservoir). Les ouvrages enterrés pourront être autorisés par dérogation si l'aménageur démontre qu'ils sont la seule alternative réaliste.

Zone EP1 : il s'agit des **secteurs à urbaniser (zones AU des PLU)** des communes membres de la CABM où il est demandé de mettre en place de la gestion des eaux pluviales par des **techniques alternatives de gestion des eaux pluviales à la source en évitant le « tout tuyau »**. Seule une démonstration d'impossibilité de mise en place de ce genre de technique (notamment contrainte foncière) permettra de déroger à cette règle. **Les ouvrages de stockage enterrés (sauf tranchées drainantes et voirie en structure réservoir) sont interdits (sauf dérogation exceptionnelle) en zone EP1 sur des zones nouvellement imperméabilisées.**

Dans tous les cas :

- Le **débit de fuite ne devra pas être inférieur à 5 l/s** pour éviter le colmatage des dispositifs de fuite. Pour les débits inférieurs à 20 l/s, un dispositif anti-obstruction (grille, filtre) sera installé en amont immédiat de l'ouvrage de fuite.
- Toutes les mesures devront être prises afin de ne pas inonder son habitation ou celle de son voisin en cas de saturation.
- Lorsqu'un aménagement est situé sur plusieurs bassins versants et/ou comporte plusieurs exutoires, les calculs sont réalisés indépendamment pour chaque exutoire pluvial concerné.

A ce titre, dans le calcul :

- la superficie pour chaque dispositif est la superficie amont desservie par le dispositif de rétention,
- un ouvrage de rétention doit être implanté au point bas de chaque bassin versant pour lequel le projet fait dépasser le ruissellement maximal autorisé (pour toutes nouvelles constructions supérieures à 50 m²).

Ces règles s'appliquent sur tous les territoires communaux de l'ensemble des communes membres de la CABM.

Remarque : Dans les cas de surfaces déjà imperméabilisées avant l'instruction, celles-ci ne sont pas prises en compte dans les calculs (sauf en cas de démolition de celles-ci). Par ailleurs, ces surfaces ne doivent pas parvenir au système de rétention. En cas d'impossibilité technique et par respect du droit d'antériorité, le dispositif de rétention à réaliser devra être « transparent » vis-à-vis des ruissellements provenant de ces surfaces.

Par conséquent :

- Le volume calculé pour le dispositif de rétention n'est alors pas modifié,
- Le débit de fuite Q_f du dispositif correspond au débit de rejet Q_{max} augmenté du débit de ruissellement de ces surfaces pour l'événement trentennal.

Ainsi :

$$Q_f = Q_{max} + Q_{30} \text{ Surfaces extérieures}$$

4.4. OUVRAGES DE SORTIE

4.4.1. Débit de fuite

La réglementation générale implique un débit de fuite maximal admissible lorsqu'il est démontré que l'infiltration sur site est impossible ou lorsque l'infiltration est interdite (dans périmètres de protection du captage et dans les zones commerciale et industrielle ainsi que pour les stations essence et de lavage des véhicules).

 Les limiteurs et régulateurs de débits ainsi que les valeurs classiques de diamètres d'orifice à employer sur les opérations les plus communes sont présentés sur [la fiche technique n° 02 de l'Annexe A](#).

4.4.2. Surverse de sécurité

Les ouvrages de stockage, en particulier s'ils sont endigués, devront être équipés d'une surverse correctement dimensionnée et d'une revanche de sécurité au-dessus du niveau des plus hautes eaux (PHE) (cf. [fiche technique n° 03 de l'Annexe A](#)).

La surverse est une ouverture calée à minima au niveau H_u (Hauteur utile) qui permet aux eaux de passer directement de la zone de rétention à l'aval de l'orifice calibré.



Le dispositif de rétention doit disposer d'une hauteur d'eau supplémentaire H_s au-delà de H_u pour permettre à la surverse d'évacuer le débit supérieur au degré de protection de l'ouvrage (ici de $T=100$ ans).

Lorsque la surverse ne se fait pas dans un fossé ou vallon, les eaux de surverse doivent être dirigées de façon à éviter d'inonder les enjeux situés en aval.

On évitera au maximum de dépasser une hauteur de charge H_s au-dessus du déversoir de plus de 15 cm. Cela permet un épandage plus diffus en cas de surverse de l'ouvrage. Les hauteurs de plus de 15 cm devront être motivées.

Les eaux doivent être envoyées de façon la plus diffuse possible. Dans la mesure du possible, les eaux sont dirigées vers un avaloir d'eaux pluviales.

4.5. RACCORDEMENT SUR LE RESEAU PUBLIC EXISTANT

4.5.1. Conditions de raccordement

La majorité des réseaux des communes de la CABM sont de type séparatif (réseaux eaux usées et eaux pluviales séparés). Il est formellement interdit de déverser les eaux usées dans le réseau pluvial et inversement.

Dans les communes où les réseaux unitaires sont encore présents (notamment Béziers), l'objectif est de tendre à une séparation des eaux. Le rejet d'eaux pluviales dans un réseau d'eaux usées sera alors possible après démonstration d'impossibilité technique de faire autrement).

Ne sont pas admises dans le réseau pluvial (liste non exhaustive) :

- les eaux issues du rabattement de nappe, du détournement de nappe phréatique ou de sources souterraines* ;
- les eaux chargées issues des chantiers de construction (eaux de lavage contenant des liants hydrauliques, boues, ...) n'ayant pas subi de pré-traitement adapté ;
- toute matière solide, liquide ou gazeuse susceptible d'être la cause directe ou indirecte d'un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement, d'une dégradation de ces ouvrages, ou d'une gêne dans leur fonctionnement (rejets de produits toxiques, d'hydrocarbures, de boues, gravats, goudrons, graisses, déchets végétaux, ...).

** Les eaux issues du rabattement de nappe, du détournement de nappe phréatique ou de sources souterraines ne sont pas admises dans les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées (article 22 du Décret n°94-469 du 3 juin 1994). Seules sont susceptibles d'être déversées dans le réseau pluvial, après état des lieux contradictoire, les eaux de rabattement de nappe lors des phases provisoires de construction, après autorisation de la ville et par convention de rejet, sous les conditions suivantes :*

- *les effluents rejetés n'apporteront aucune pollution bactériologique, physico-chimique et organoleptique dans les ouvrages et/ou dans le milieu récepteur,*
- *les effluents rejetés ne créeront pas de dégradation aux ouvrages d'assainissement, ni de gêne dans leur fonctionnement.*

Des dérogations, formalisées par des conventions de rejets, pourront être accordées pour les constructions existantes ne disposant pas d'autre alternative. A l'issue de l'opération si besoin, un curage du réseau sera sollicité auprès du pétitionnaire.

Les raccordements des eaux de vidange des piscines, fontaines, bassins d'ornement, et bassins d'irrigation se conformeront au règlement d'assainissement des eaux usées.

Le raccordement des eaux pluviales ne constitue pas un service public obligatoire. La demande de raccordement pourra être refusée si les caractéristiques du réseau récepteur ne permettent pas d'assurer le service de façon satisfaisante.

Tout propriétaire peut solliciter l'autorisation de raccorder son immeuble au réseau pluvial à la condition que ses installations soient conformes aux prescriptions techniques définies par le service gestionnaire.

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser l'infiltration ou le stockage et la restitution des eaux, afin d'éviter la saturation des réseaux.

Le déversement d'eaux pluviales sur la voie publique est formellement interdit dès lors qu'il existe un réseau d'eaux pluviales. En cas de non-respect de cet article, le propriétaire sera mis en demeure d'effectuer les travaux nécessaires de raccordement au réseau public.

Le déversement d'eaux pluviales sur la voie publique peut être exceptionnellement autorisé en cas d'infiltration impossible ou interdite et en cas d'absence de réseau ou de tout autre exutoire. Dans ce cas, la compensation est plus stricte (volume de compensation plus fort : 170 l/m² imperméabilisé et débit de fuite plus faible : 5 l/s/ha imperméabilisé).

Préalablement aux opérations de raccordement une conformité de branchement sera nécessaire.

Le branchement sur la canalisation du réseau public se fera dans un regard de visite. La nature, le profil, le tracé et le diamètre de la canalisation de raccordement seront soumis pour avis dans une demande de raccordement formulée auprès des services gestionnaires du réseau.

Dans tous les cas, toute demande de la part d'un privé ou d'une copropriété, se rapportant au réseau d'assainissement pluvial devra se conformer aux exigences du gestionnaire et au présent règlement.

 Une fiche de demande d'autorisation de raccordement au réseau pluvial devra être dûment remplie et adressé à la CABM avant la conception et la réalisation des aménagements hydrauliques. Voir fiche correspondante en **annexe E**.

Remarque : En présence d'un exutoire privé

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

Lorsque le réseau pluvial privé présente un intérêt général (écoulement d'eaux pluviales provenant du domaine public par exemple), les caractéristiques du raccordement seront validées par le service gestionnaire.

4.5.2. Définition du branchement et modalités de réalisation

Le branchement comprend :

- une partie publique située sur le domaine public, avec 3 configurations principales :
 - raccordement sur un réseau enterré,
 - raccordement sur un caniveau ou sur un fossé à ciel ouvert,
 - rejet superficiel sur la chaussée,

- une partie privée amenant les eaux pluviales de la construction à la partie publique.

Les parties publiques et privées du branchement sont réalisées aux frais du pétitionnaire, par l'entreprise de travaux publics ou de VRD validée par la collectivité, disposant des qualifications requises.

Hors branchements sur des regards existants, le service gestionnaire ne s'engage pas sur l'emplacement précis du collecteur public. La recherche des réseaux enterrés, lorsqu'ils sont mal identifiés, est à la charge du pétitionnaire.

Lorsque la démolition ou la transformation d'une construction entraîne la création d'un nouveau branchement, les frais correspondants sont à la charge du pétitionnaire, y compris la suppression des anciens branchements devenus obsolètes.

La partie des branchements sur domaine public est exécutée après accord du service gestionnaire.

La partie publique du branchement est incorporée ultérieurement au réseau public de la commune concernée.

4.5.3. Caractéristiques techniques des branchements – partie publique

La conception des réseaux et ouvrages sera conforme aux prescriptions techniques applicables aux travaux publics, et aux réseaux d'assainissement (circulaire 92-224 du ministère de l'Intérieur notamment).

Le service gestionnaire se réserve le droit d'examiner les dispositions générales du raccordement, et de demander au propriétaire d'y apporter des modifications.

1°- Cas d'un raccordement sur un réseau enterré

Le branchement comportera :

- une canalisation de branchement,
- un regard de visite (raccordement à un collecteur enterré) dans certains cas, un regard intermédiaire de branchement.

La limite du domaine public est la boîte de branchement (situé dans le regard de visite). La boîte de branchement appartient au privé.

La canalisation de branchement

Le diamètre du branchement ne sera pas inférieur à 300 mm.

Le branchement sera étanche, et constitué de tuyaux conformes aux normes françaises, en polychlorure de vinyle (PVC CR8 classe 2), en béton armé classe 135A, ou autres matériaux agréés par le service gestionnaire. Les joints de raccordement seront sablés.

Regard intermédiaire de branchement

Ce regard intermédiaire ne sera créé que lorsque les caractéristiques du réseau l'exigent (linéaire de raccordement important, ...). Le service gestionnaire se réserve le droit de demander le

déplacement de réseaux de concessionnaires en place, aux frais du pétitionnaire, pour éviter ce regard.

Regard de visite

Les branchements borgnes sont proscrits. Les raccordements seront réalisés prioritairement sur les collecteurs.

2°- Cas d'un raccordement sur un caniveau, fossé

Le raccordement à un caniveau ou à un fossé à ciel ouvert sera réalisé de manière à ne pas créer de perturbation : pas de réduction de la section d'écoulement par une sortie de la canalisation de branchement proéminente, pas de dégradation ou d'affouillement des talus.

Le raccordement à un ouvrage à ciel ouvert comportera une tête de buse.

3°- Cas d'un rejet sur la chaussée

Regard grille

Pour les déversements par débordement autorisés sur la voirie publique non équipée de réseau pluvial, l'aménagement d'un regard grille sera demandé.

Exutoires de gouttières

Les gouttières seront prolongées sous les trottoirs par des canalisations en acier de diamètre Ø125 dans la mesure du possible. La sortie se fera dans le caniveau lorsque la chaussée publique en est équipée. Un regard en pied de façade pourra être demandé par le service gestionnaire pour faciliter son entretien.

4.5.4. Configuration du réseau dans le cas de travaux sur des ouvrages susceptibles d'être rétrocedés dans le domaine public

Il est précisé que l'entreprise ou le Maître d'Ouvrage, **dans le cas de travaux pluviaux sur des ouvrages susceptibles d'être rétrocedés dans le domaine public**, doit soumettre préalablement le projet à l'approbation de la Commune et du gestionnaire. Il fournira également une liste des matériaux et pièces utilisées pour le chantier considéré. Il ne pourra engager les travaux sans accord de celle-ci.

La conception des ouvrages devra permettre d'assurer un écoulement le plus régulier possible sans perturbation. C'est pourquoi, le tracé du réseau devra être le plus rectiligne possible. Le

réseau pluvial sera dimensionné au minimum selon la norme NF EN 752-2 qui peut se résumer aux éléments suivants :

Fréquence de mise en charge du réseau	Nature de l'occupation des sols	Fréquence d'inondation (= débordement en surface)
1 an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans	Centre-ville, ZI ou commerciales si risque d'inondation vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 5 ans	Centre-ville, ZI ou commerciales si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passage souterrain routier ou ferré	1 tous les 50 ans

Il sera vérifié que le débit généré par la mise en place de ce nouveau réseau est compatible avec la capacité du réseau récepteur. Les regards existeront obligatoirement à chaque changement de direction, de pente ou de diamètre. La distance entre deux regards de visite ne devra pas dépasser 50 m et devra collecter au maximum une surface drainée de 250 m². En cas de pente supérieure à 5%, l'espacement des regards devra être de 30 m maximum. L'implantation des bouches et grilles - avaloirs doit tenir compte des devers de voies afin de permettre la meilleure absorption possible par le réseau pluvial. Tous les regards devront être visitables. La plaque de recouvrement (tampon) devra ménager une ouverture minimale de 0,60 m.

Le diamètre du collecteur ne pourra être inférieur à 300 mm. Sa pente devra garantir un autocurage sans vitesse excessive et sera au minimum de 5 mm/m. Des dérogations sont possibles après accord avec la Commune.

Tous les regards de visite seront accessibles aux engins hydrocureurs de 19 tonnes pour l'entretien et le nettoyage du réseau par un accès d'une largeur de 4 mètres minimum, pouvant supporter la charge de ce type de véhicule.

L'écartement entre génératrices extérieures des réseaux eaux pluviales et des réseaux voisins sera de 0,80 m sauf dérogation accordée par la Commune.

Dans le cas d'implantations d'un réseau à moins de 2 m d'arbres existants (distance : extérieur du tronc/ génératrice extérieure du réseau), il sera mis en place une protection antiracine. Si l'implantation d'arbres est postérieure à celle des réseaux, la Commune donnera ses prescriptions. Il sera aussi tenu compte de l'emplacement du réseau d'eaux pluviales pour la mise en place de mobilier urbain (Abribus, Signalisation verticale, panneau publicitaire important, candélabre, etc.) dont les massifs bétons ne devront pas gêner l'intervention par excavation sur ce réseau.

4.6. REGLES DE CONCEPTION DES OUVRAGES DE RETENTION

Les techniques de rétention classiques sont les bassins de rétention à ciel ouvert ou enterrés. Différentes techniques alternatives sont à la disposition des maîtres d'ouvrage (liste non exhaustive) :

- à l'échelle de la construction : toitures terrasses seulement sur les secteurs où le PLU autorise les toitures à pente nulle ;
- à l'échelle de la parcelle ou unité foncière (en cas d'opération groupée) : noues, fossés tranchées drainantes/filtrantes ;

- au niveau des voiries : chaussées à structure réservoir, chaussées poreuses pavées ou à enrobés drainants, extensions latérales de la voirie (fossés, noues) ;
- à l'échelle d'un lotissement : infiltration dans le sol (bassin d'infiltration) ou bassins à ciel ouvert ou enterrés, puis évacuation vers un exutoire de surface.

Les techniques alternatives de stockage des eaux pluviales présentent une forte valeur ajoutée puisqu'elles permettent de réduire considérablement la pollution chronique des eaux de ruissellement par décantation et/ou filtration des eaux avant évacuation vers le réseau public ou le milieu naturel. Elle présente également l'avantage d'une intégration paysagère au tissu urbain et une sensibilisation des riverains.

Les puisards, ou puits d'infiltration, sont à éviter dans la mesure du possible pour le stockage des eaux pluviales issues des imperméabilisations nouvelles. En effet, ces ouvrages présentent des risques de colmatage et nécessitent un entretien spécifique régulier (semestriel) dont la charge est lourde pour les particuliers.

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.

Les solutions retenues en matière de collecte, rétention, infiltration et évacuation, devront être adaptées aux constructions et infrastructures à aménager. Les solutions proposées par le concepteur seront présentées au service gestionnaire pour validation.

Le système de gestion des eaux pluviales est préférentiellement intégré au projet (intégration paysagère et fonctionnelle) : la rétention au fil de l'eau est favorisée et l'infiltration est la solution prioritaire (avec confirmation par une étude de sol d'infiltration à la parcelle) hors périmètres de protection immédiate et rapprochée du captage.

De plus, l'infiltration des eaux pluviales des zones commerciales ou industrielles, ainsi que pour les stations essence et de lavage des véhicules (en dehors des eaux « peu polluées » de toiture par exemple) est systématiquement à proscrire.

De même, l'infiltration en milieu karstique est à proscrire.

Une épaisseur minimale de 1 à 2 m de terrain en place sera conservée entre le niveau de hautes eaux des nappes souterraines et le fond des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement. En nappe alluviale, on veillera à ce que le dispositif d'infiltration d'eaux pluviales ne permette pas le contact direct des effluents rejetés avec l'eau de la nappe.

Les ouvrages seront équipés d'une surverse, fonctionnant uniquement après remplissage total de l'ouvrage de rétention par des apports pluviaux supérieurs à la période de retour de dimensionnement (100 ans).

Dans le cadre des opérations d'urbanisation groupées (exemples : lotissement, ZAC...), les **ouvrages de stockage devront nécessairement être communs à l'ensemble de l'opération afin d'éviter un stockage sur chaque lot.** Les ouvrages de stockage créés dans le cadre de permis de lotir devront être dimensionnés pour la voirie et pour les surfaces imperméabilisées totales susceptibles d'être réalisées sur chaque lot. Les techniques de stockage employées

pourront être de type classique, alternatif ou bien une combinaison des deux. Par exemple, pour l'aménagement d'un lotissement, la gestion des eaux pluviales des parcelles pourra s'effectuer dans un bassin de rétention à ciel ouvert commun à l'ensemble de l'opération ; en parallèle les eaux pluviales des voies de circulation seront stockées linéairement le long des voiries de l'opération (noues, tranchées d'infiltration).

Pour les cas complexes, une réunion préparatoire avec le service gestionnaire est recommandée, afin d'examiner les contraintes locales notamment en matière d'évacuation des eaux.

 Les différentes techniques de stockages sont détaillées **en Annexes A et B** (liste non exhaustive).

4.7. LE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Lorsque la pollution apportée par les eaux pluviales risque de nuire à la salubrité publique ou au milieu naturel aquatique, le service gestionnaire peut prescrire au maître d'ouvrage, la mise en place de dispositifs spécifiques de traitement.

Dans ces conditions :

- **les eaux pluviales non polluées (toitures, aires piétonnes ou très peu circulantes, zones d'habitat...) peuvent être infiltrées dans le sol, sans traitement préalable.**
- **les eaux potentiellement polluées des aires industrielles, ainsi que les eaux de ruissellement ou de drainage des infrastructures routières concernées par un trafic de plus de 5000 véhicules/jour, ou d'une surface supérieure à 5000 m² sont collectées et traitées préalablement à leur rejet.**

Le traitement consiste par un passage à travers des dispositifs convenablement dimensionnés et entretenus visant au minimum à la décantation des matières en suspension et des polluants adsorbés et à la rétention des hydrocarbures. Le choix du milieu récepteur (eaux souterraines, réseau hydrographique superficiel ou réseau) dépendra de la qualité des eaux après traitement.

L'objectif est d'atteindre un abattement d'au moins 80% des MES (matières en suspension). Après détermination du débit de fuite qualitatif (selon les prescriptions de la MISE), le volume de rétention sera alors calculé pour **une pluie de fréquence annuelle**.

Les ouvrages de traitement devront être conçus pour traiter également la pollution chronique et saisonnière par décantation et/ou filtration. L'ouvrage de traitement devra être étanche et être muni d'une cloison siphonide en sortie. L'ouvrage doit aussi permettre de traiter ou contenir un déversement accidentel d'une quantité de polluant de 60 m³ (= volume d'un camion-citerne).

Les techniques innovantes du type bassins de filtration plantés de roseaux, tranchées drainantes/filtrantes, etc. sont à privilégier.

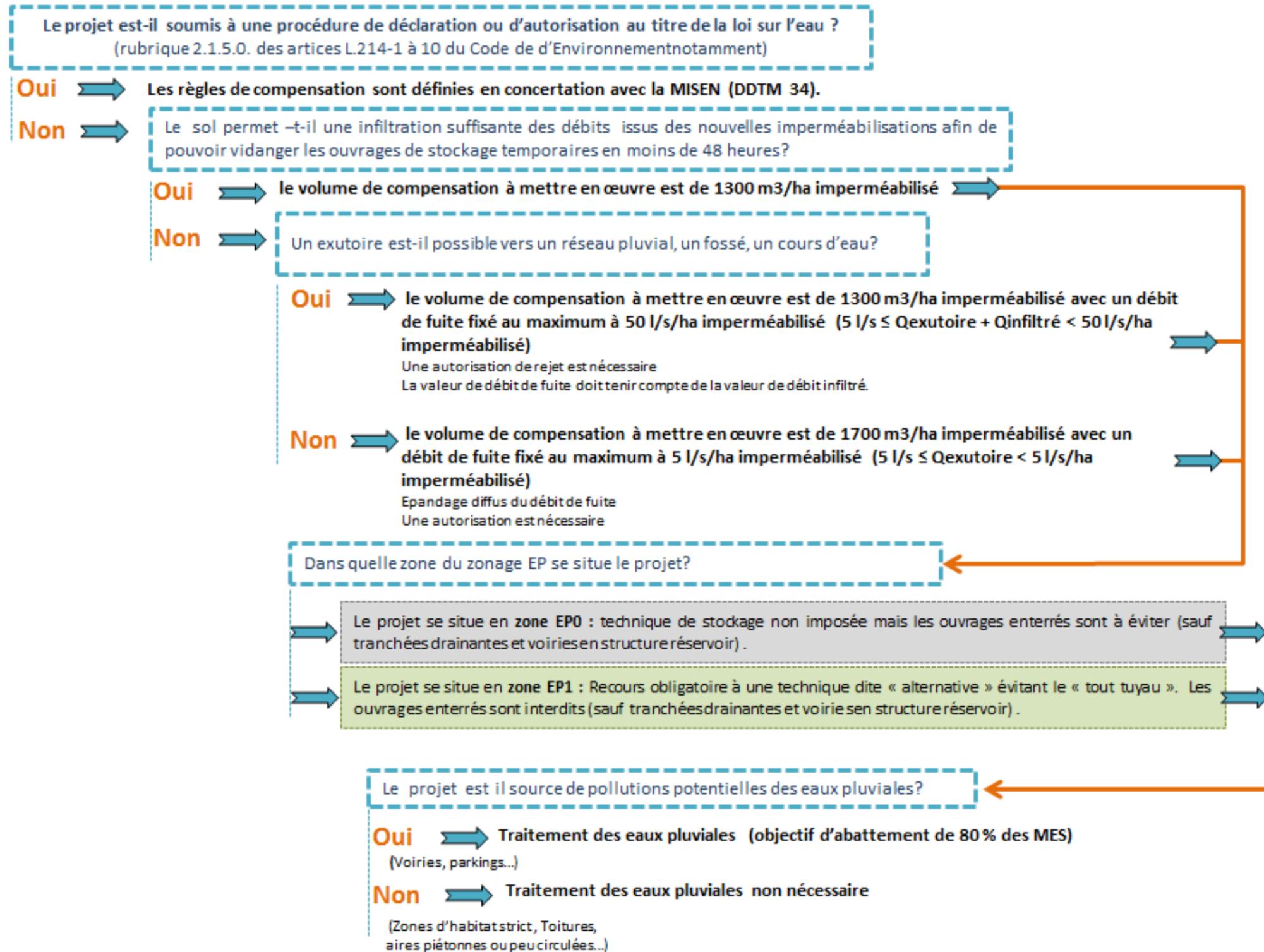
Les séparateurs d'hydrocarbures sont interdits en dehors des stations de distribution de carburant, aires d'entretien de véhicules, activités pétrochimiques.

 Les différentes techniques de traitement sont détaillées **en Annexes C**.

Il sera également demandé aux maîtres d'ouvrage d'infrastructures existantes (Conseil Départemental, Etat, Communes, Privés) de réaliser des mises à niveau lors d'opérations de maintenance ou de modifications importantes.

L'entretien, la réparation et le renouvellement de ces dispositifs sont à la charge du propriétaire sous le contrôle du service gestionnaire.

4.9. SYNTHESE DES PRINCIPALES REGLES EN MATIERE DE COMPENSATION A L'IMPERMEABILISATION



5. GESTION DES VALLONS, FOSSES ET AXES D'ÉCOULEMENTS

Règles générales d'aménagement

Le principe fondamental à appliquer est de conserver tout vallon, ravin, fossé ou talweg existant.

Tout dévoiement de fossé ou axe d'écoulement devra être réalisé en conservant la capacité hydraulique initiale et devra se raccorder à l'axe d'écoulement initialement emprunté. Ils devront être recalibrés à vieux fond et vieux bords, et dotés d'une banquette pour en permettre l'entretien par des moyens mécaniques.

Les aménagements des vallons devront respecter :

- la conservation des chemins naturels,
- le ralentissement des vitesses d'écoulement,
- le maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,
- la réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible,
- l'augmentation de la rugosité des parois,
- l'élargissement des profils en travers.

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

Entretien et aménagement des fossés

L'entretien de ces vallons et fossés se fera par le propriétaire riverain (article L215-14 du Code de l'Environnement). Les déchets qui en sont issus seront acheminés par celui-ci vers une infrastructure de traitement spécialisée. Les déchets issus de cet entretien ne seront en aucun cas déversés dans les fossés.

Maintien des fossés à ciel ouvert

Tout ouvrage potentiellement à l'origine d'une modification du régime hydraulique de ces vallons et fossés est interdit. Cependant des dérogations pourront être demandées au gestionnaire qui pourra, si besoin est, exiger une analyse hydraulique.

Sauf cas spécifiques liés à des obligations d'aménagement (création d'ouvrages d'accès aux propriétés, nécessités de stabilisation de berges, etc), la couverture et le busage des fossés sont interdits, ainsi que leur bétonnage. Cette mesure est destinée d'une part, à ne pas aggraver les caractéristiques hydrauliques, et d'autre part, à faciliter leur surveillance et leur nettoyage.

Tout obstacle à l'écoulement dans les lits mineurs (remblai, murets, clôtures, etc.) sont totalement interdits. L'élévation de murs bahuts, de digues en bordure de fossés, ou de tout autre aménagement, ne sera pas autorisée, sauf avis dérogatoire du service gestionnaire dans le cas où

ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant le cas.

Restauration des axes naturels d'écoulement des eaux

Dans l'intérêt général, la restauration d'axes naturels d'écoulements, ayant disparus partiellement ou totalement, pourra être demandée par le service gestionnaire, lorsque cette mesure sera justifiée par une amélioration de la situation locale.

Maintien des zones d'expansion des eaux

Une largeur libre minimale devra être maintenue, afin de conserver une zone d'expansion des eaux qui participe à la protection des secteurs de l'aval.

Lorsque la parcelle à aménager est bordée par un fossé, et par dérogation au Code de l'Urbanisme (article R.111-19), les constructions nouvelles devront se faire en retrait du fossé et non sur la limite parcellaire, afin d'éviter un busage et de conserver les caractéristiques d'écoulement des eaux.

La largeur libre à respecter, comme la distance minimale de retrait, seront étudiées au cas par cas, en concertation avec le service gestionnaire.

Respect des sections d'écoulement des collecteurs

Les réseaux de concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, fossés et caniveaux pluviaux.

Les sections d'écoulement devront être respectées, et dégagées de tout facteur potentiel d'embâcle.

Projets interférant avec des collecteurs pluviaux

Les projets qui se superposent à des collecteurs pluviaux d'intérêt général, ou se situent en bordure proche, devront réserver des emprises pour ne pas entraver la réalisation de travaux ultérieurs de réparation ou de renouvellement par la commune. Ces dispositions seront prises dès la conception.

Protection de l'environnement aquatique

Les aménagements réalisés dans le lit ou sur les berges des cours d'eau ne devront pas porter préjudice à la flore aquatique et rivulaire d'accompagnement, qui participe directement à la qualité du milieu.

Les travaux de terrassement ou de revêtement des terres devront être réalisés en retrait des berges. La suppression d'arbres et arbustes rivulaires devra être suivie d'une replantation compensatoire avec des essences adaptées.

Le recours à des désherbants pour l'entretien des fossés est proscrit.

6. SUIVI DES TRAVAUX – CONTROLES DES OUVRAGES ET DES RESEAUX

6.1. SUIVI DES TRAVAUX

Afin de pouvoir réaliser un véritable suivi des travaux, le service gestionnaire devra être informé par le pétitionnaire au moins 8 jours avant la date prévisible du début des travaux. L'agent du service gestionnaire est autorisé par le propriétaire à entrer sur la propriété privée pour effectuer ce contrôle. Il pourra demander le dégagement des ouvrages qui auraient été recouverts.

6.2. CONTROLE DE CONFORMITE

Le service gestionnaire procédera, lors de la mise en service des ouvrages, à une visite de conformité dont l'objectif est de vérifier notamment :

- pour les ouvrages de rétention : le volume de stockage, le calibrage des ajutages, les pentes du radier, les dispositions de sécurité et d'accessibilité, l'état de propreté générale, le fonctionnement des pompes d'évacuation en cas de vidange non gravitaire,
- les dispositifs d'infiltration,
- les conditions d'évacuation ou de raccordement au réseau.

Par ailleurs, le service gestionnaire se réserve le droit de vérifier, avant tout raccordement au réseau public, que les installations intérieures remplissent bien les conditions requises. Dans le cas où des défauts seraient constatés, le propriétaire devrait y remédier à ses frais.

6.3. CONTROLE DES OUVRAGES PLUVIAUX

Les ouvrages de rétention doivent faire l'objet d'un suivi régulier, à la charge des propriétaires : curages et nettoyages réguliers, vérification des canalisations de raccordement, vérification du bon fonctionnement des installations (pompes, ajutages), et des conditions d'accessibilité.

Une surveillance particulière sera faite pendant et après les épisodes de crues. Il en sera de même pour les autres équipements spécifiques de protection contre les inondations : clapets, portes étanches, etc.

Ces prescriptions seront explicitement mentionnées dans le cahier des charges de l'entretien des copropriétés et des établissements collectifs publics ou privés.

Des visites de contrôle des bassins seront effectuées par le service gestionnaire. Les agents devront avoir accès à ces ouvrages sur simple demande auprès du propriétaire ou de l'exploitant.

En cas de dysfonctionnement avéré, un rapport sera adressé au propriétaire ou à l'exploitant pour une remise en état dans les meilleurs délais.

Le service gestionnaire pourra demander au propriétaire d'assurer en urgence l'entretien et le curage de ses ouvrages.

6.4. CONTROLE DES RESEAUX ET AUTRES OUVRAGES PRIVES

Le service gestionnaire pourra être amené à effectuer tout contrôle qu'il jugera utile pour vérifier le bon fonctionnement du réseau et des ouvrages spécifiques (dispositifs de pré-traitement, ...). L'accès à ces ouvrages devra lui être permis.

En cas de dysfonctionnement avéré, le propriétaire devra remédier aux défauts constatés en faisant exécuter à ses frais, les nettoyages ou réparations prescrits.

Le service gestionnaire pourra demander au propriétaire d'assurer en urgence l'entretien et la réparation de ses installations privées.

6.5. NATURE DES CONTROLES

Contrôle des données fournies par le demandeur avant réalisation : le demandeur soumet à la validation des Services techniques de la Municipalité ou du gestionnaire, dans le cadre de sa demande de raccordement, un dossier comprenant :

- Un plan faisant apparaître les différentes surfaces, les réseaux intérieurs, les exutoires d'eaux de ruissellement et les dispositifs de rétention,
- Une note de calcul du coefficient de ruissellement et du volume de rétention,
- Une description du fonctionnement des dispositifs de rétention et en particulier du régulateur, du trop-plein et le cas échéant, des équipements de dépollution.

Contrôle de l'ouvrage achevé : lors de l'enquête de conformité des réseaux et installations sanitaires intérieures de la construction, le service de contrôle vérifiera notamment : le volume de la rétention, la nature du régulateur, l'existence du trop-plein ou dispositif équivalent, l'existence de dispositions pour l'entretien des ouvrages et des équipements annexes s'ils ont été prescrits. Le demandeur doit alors fournir un plan de récolement de son installation.

Contrôles ultérieurs : le service de contrôle pratique périodiquement des visites de contrôle des ouvrages de rétention afin de vérifier leur état et leur entretien. Le propriétaire tient à disposition le carnet d'entretien, et, complémentirement ou à défaut, les justificatifs d'entretien.

Concernant le réseau pluvial rétrocédé à la commune, celui-ci devra faire l'objet d'une procédure de réception comprenant au minimum, en ordre chronologique d'exécution : épreuves de compactage, vérification des conditions d'écoulement, inspection visuelle et télévisuelle, vérification de conformité topographique et géométrique des ouvrages, épreuves d'étanchéité, vérification de remise en état des lieux. Les épreuves de compactage, d'étanchéité et l'inspection visuelle et télévisuelle des ouvrages sont effectuées par un ou des organismes indépendants et qualifiés choisis par le maître d'ouvrage et validé par la Commune (dans le cas d'espaces susceptibles d'être rétrocédés au domaine public). Un moyen de s'assurer de ces deux critères importants est de faire appel à une entreprise accréditée COFRAC ou équivalent.

6.6. ENTRETIEN DES INSTALLATIONS DE RETENTION OU DES EQUIPEMENTS ANNEXES DE DEPOLLUTION

Le gestionnaire pourra librement veiller au bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial, sur le domaine public et privé.

Tout propriétaire (particulier, copropriété) d'un réseau d'assainissement pluvial sera tenu :

- de maintenir l'état de marche de son réseau,
- d'avertir le gestionnaire de tout acte (installation, aménagement, travaux) qui s'y rapporte dans les plus brefs délais, suivant la programmation des travaux,
- de garantir dès que possible l'accès du gestionnaire au réseau,
- de réaliser les travaux nécessaires pour le bon fonctionnement de son réseau.

Cet entretien relève de la responsabilité du propriétaire du fonds raccordé, qui, par ses propres moyens ou par délégation, conduit les opérations de vérification ou d'entretien requis par les équipements.

Dans tous les cas, la tenue à jour d'un carnet d'entretien est vivement préconisée, pour faciliter les contrôles des Services Techniques de la Municipalité ou du gestionnaire.

ANNEXE A. MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

FICHE 01 : BASSINS DE RETENTION

1. DESCRIPTION

Les bassins sont des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration.

On rencontre différentes configurations:

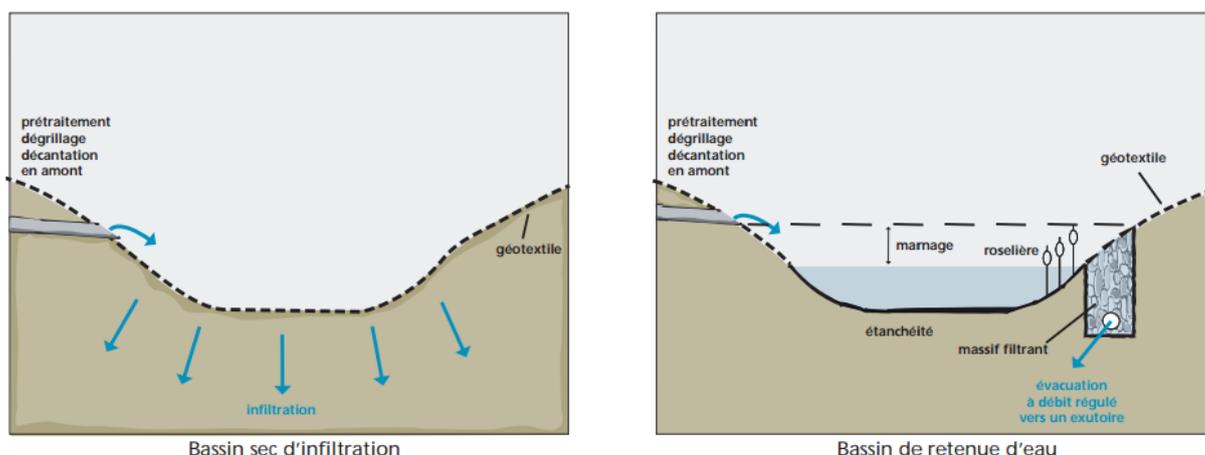
- Les bassins enterrés, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
- Les bassins à ciel ouvert, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
- Les bassins en eau de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement et partiellement en fonction des pluies.

Aujourd'hui, les bassins à ciel ouvert peuvent et doivent être conçus comme des espaces multi-usages, favorisant leur intégration dans le site et leur bon fonctionnement. En général, ils participent aisément à l'amélioration du cadre de vie : bassins d'agrément, espaces verts, terrains de jeux.

Les bassins peuvent avoir différentes fonctions hydrauliques:

- Intercepter des eaux pluviales ;
- Être alimentés systématiquement, en étant placés à l'exutoire d'un réseau ou n'être alimentés par surverses qu'en cas de saturation du réseau, en étant en dérivation ;
- Restituer les eaux (à débit contrôlé et après l'averse) vers le réseau principal, le sol – par infiltration – ou le milieu naturel.

Les bassins ont une fonction de piégeage de la pollution très importante : dégrillage grossier pour piéger les matériaux flottants (plastiques, feuilles), décantation pour la pollution particulaire. La dépollution peut être maîtrisée et optimisée selon la conception du bassin. Elle doit être réalisée en amont des ouvrages d'infiltration et des espaces multi-usages. Dans les bassins en eau ou zones humides, des phragmites ou roselières peuvent améliorer l'épuration naturelle de l'eau.



PRINCIPES DES BASSINS DE RETENTION SEC / EN EAU (SOURCE GRAIE)

Un travail poussé permettant d'assurer une intégration paysagère complète du bassin doit être pensé et inclus comme axe majeur de réflexion de l'aménagement ; intégration qui permettra de transformer l'ouvrage hydraulique en un élément à part entière de l'opération.

Pour cela, on cherche à lui donner une valeur paysagère tout en lui conférant (lorsque cela s'avère possible) de multiples autres usages (zone de détente, aire de jeu, ...). Pour permettre la mise en œuvre d'un bassin plurifonctionnel et l'ouvrir au public, on assure :

- la mise en sécurité des personnes,
- une bonne information des riverains ou des usagers sur son fonctionnement,
- une signalétique adéquate,
- la mise en sécurité des équipements constitutifs de l'ouvrage.

2. MISE EN ŒUVRE

Le bassin de rétention doit être localisé au point bas du terrain, afin d'assurer un fonctionnement gravitaire de l'ensemble de l'aménagement. Il est fortement déconseillé de mettre en place des pompes de relevage pour la gestion des eaux pluviales qui nécessitent de l'entretien.

Les bassins de rétention doivent être en dehors des zones inondables pour le degré de protection prescrit. Pour des événements plus rares, le bassin doit être transparent, il doit donc être équipé d'un système de surverse. Une gestion des débordements nécessite de s'assurer que le milieu récepteur accepte ce surplus d'eau sans aggravation de la situation aval. Cette surverse devra se faire préférentiellement par épandage diffus sur la parcelle, plutôt que de rejoindre le réseau public ou privé.

Pour les programmes de construction d'ampleur, le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités.

La conception des bassins devra permettre le contrôle du volume utile lors des constats d'achèvement des travaux (certificats de conformité, certificats administratifs, ...), et lors des visites ultérieures du service gestionnaire.

Les volumes des bassins de rétention des eaux pluviales devront être clairement séparés des volumes destinés à la réutilisation des eaux de pluies dans les ouvrages à utilisation mixte.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour sécuriser l'accès à ces ouvrages.

Un dispositif de protection contre le colmatage sera aménagé pour les petits orifices de régulation, afin de limiter les risques d'obstruction (obligatoire lorsque le débit de fuite est inférieur à 20 l/s).

Dans le cas d'un bassin d'infiltration, la mise en place d'un géotextile sera nécessaire. Dans le cas d'un bassin de rétention parfaitement étanche, une géomembrane devra être mise en œuvre.

Pour les bassins enterrés, un évent doit être mis en œuvre systématiquement pour éviter la mise en pression ou dépression de l'ouvrage au remplissage ou à la vidange.

Les bassins implantés sous une voie devront respecter les prescriptions de résistance mécanique applicables à ces voiries.

Pour les bassins d'infiltration, en l'absence d'exutoire, une étude hydrogéologique devra déterminer la faisabilité de l'ouvrage ainsi que la perméabilité des terrains. **L'ouvrage devra permettre une vidange en moins de 48h***. L'étude devra étudier les risques de résurgences en aval et prévoir toutes les mesures afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

** notons que les larves de moustiques n'ont pas le temps de se développer en 48h.*

Le mode d'alimentation du bassin va définir sa position et donner des indications sur les paramètres à contrôler lors de sa conception et de sa réalisation.

- Alimentation par déversement : Le bassin est le point bas de l'opération. Il faut donc vérifier l'altimétrie de raccordement, la correspondance entre le fil d'eau de l'exutoire et le milieu récepteur (réseau public, milieu hydraulique superficiel,...).
- Alimentation par mise en charge et débordement : Le bassin est un vase d'expansion du réseau pluvial. La profondeur du bassin n'est pas fonction du fil d'eau du réseau, mais du volume utile nécessaire et du point de collecte des eaux pluviales le plus bas. Afin d'empêcher tout débordement non désiré on s'assure (dans un cas comme dans l'autre) que le niveau des plus hautes eaux (niveau de surverse) atteint dans le bassin est inférieur au point de collecte des eaux de pluie et de ruissellement le plus bas (au niveau du terrain).
- Alimentation par ruissellement directement des surfaces vers le bassin. Ce mode de fonctionnement ne peut être mis en œuvre que pour des petits bassins. Il permet de limiter, voire de supprimer le réseau pluvial classique.

La collecte des eaux pluviales en amont et l'alimentation du bassin sont réalisées par :

- des canalisations,
- un système de « dégrillage », de pièges à flottants,
- une protection évitant toute intrusion dans les canalisations (type tête d'aqueduc de sécurité),
- des bouches d'injection,
- un aménagement, un accompagnement des eaux afin d'éviter toute érosion prématurée (pour une alimentation par déversement, aménagement jusqu'au fil d'eau du bassin).

La structure type du bassin à ciel ouvert est assurée par :

- la mise en place d'un géotextile et/ou une géomembrane en fonction de la destination du bassin et du type d'eau retenue (possibilité de contamination, zone à « risques »),
- une pente des talus le plus faible possible (facilite l'entretien), pour des pentes de talus importantes, privilégier le profil emboîté (marches d'escalier),
- la stabilisation des talus par végétalisation ou autre méthode (géogrilles, dispositifs antibatillage, enrochements, tunage, rondins, ...),
- une rampe d'accès jusqu'en fond de bassin pour assurer un entretien mécanique (passage suffisant et étudié en fonction du bassin et du type d'engin assurant l'entretien),
- des systèmes de mise à l'air et clapet de décharge.

L'évacuation de la totalité des eaux collectées est assurée par la mise en œuvre :

- d'un système de drainage des eaux stockées au point bas (« ré-essuyage ») par noue, caniveau, cunette ou drain d'évacuation pour assurer l'absence d'eau stagnante après vidange,
- d'une faible pente en fond de bassin afin de rassembler les eaux vers le système de drainage.

L'exutoire est composé :

- d'une protection évitant toute intrusion dans les canalisations (type tête d'aqueduc de sécurité),
- d'un organe ou orifice de régulation, d'une surverse de sécurité.

L'aménagement du bassin peut être réalisé en végétalisant l'ouvrage ou par divers matériaux :

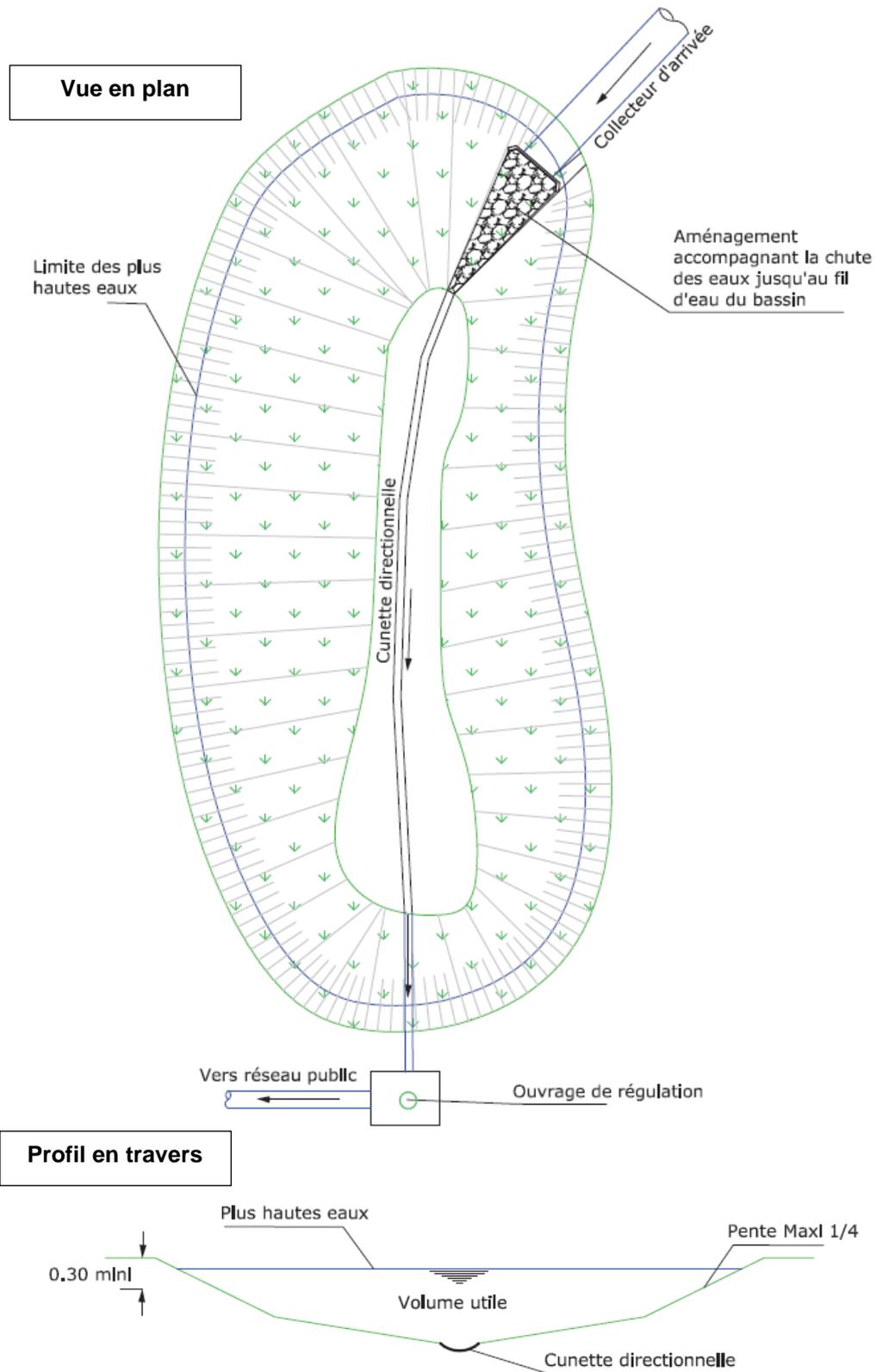
Végétaux :

- gazon résistant à l'eau et à l'arrachement (Herbe des Bermudes, Pueraire hirsute, Pâturin des prés, Brome inerme,...),
- arbres et arbustes pouvant s'adapter à la présence plus ou moins abondante d'eau pour garantir une bonne stabilité,
- végétaux dont le système racinaire permet une stabilisation du sol (pivotants, fasciculés ou charnus).

Matériaux :

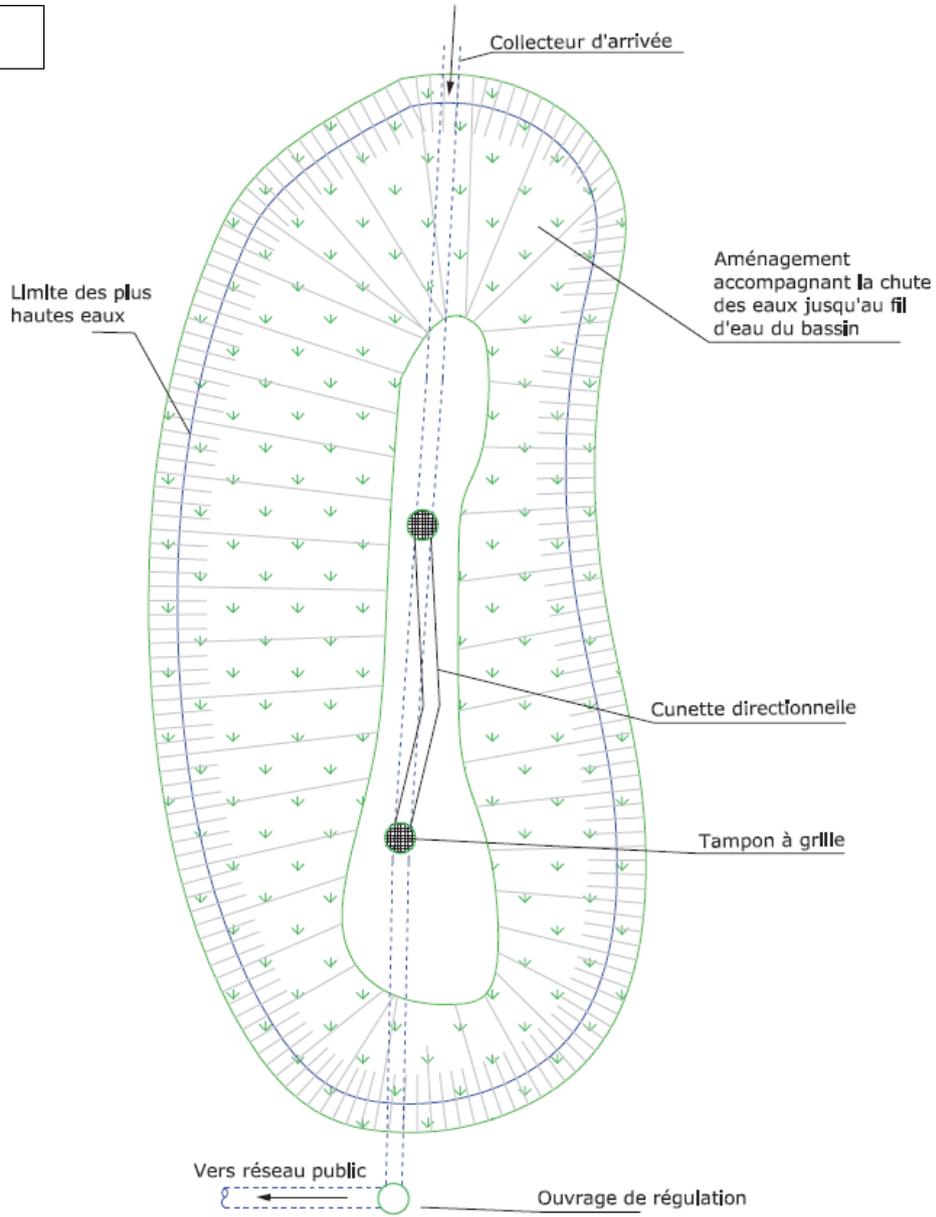
- béton,
- enrobé,
- géotextile,
- géomembrane imperméable,
- dalles bétonnées.

Bassin à sec à alimentation directe – Schéma de principe (source : Grand-Toulouse)

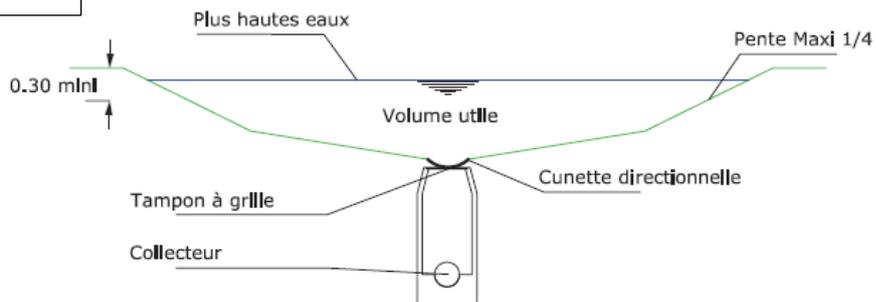


Bassin à sec à alimentation par mise en charge du réseau et débordement – Schéma de principe (source : Grand-Toulouse)

Vue en plan

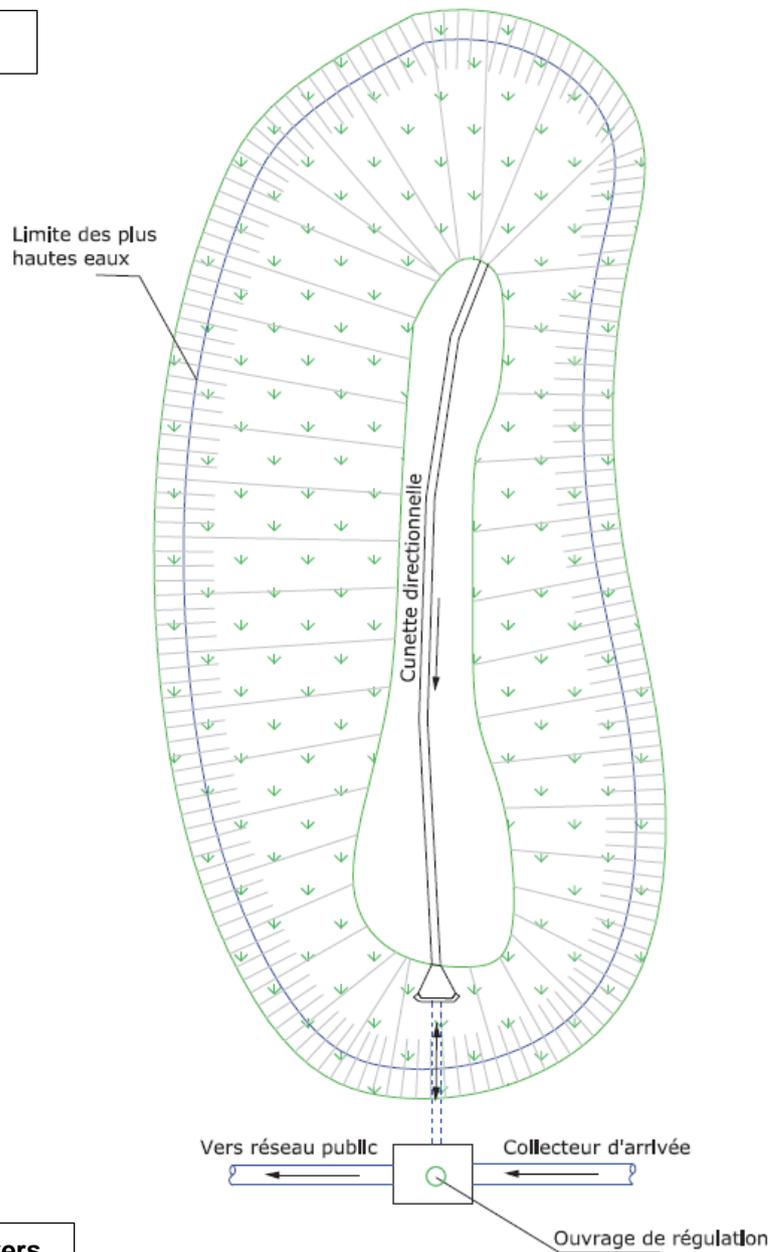


Profil en travers

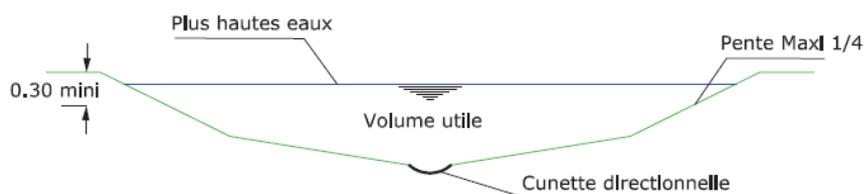


**Bassin à sec à alimentation par mise en charge du réseau et débordement sur le côté –
 Schéma de principe (source : Grand-Toulouse)**

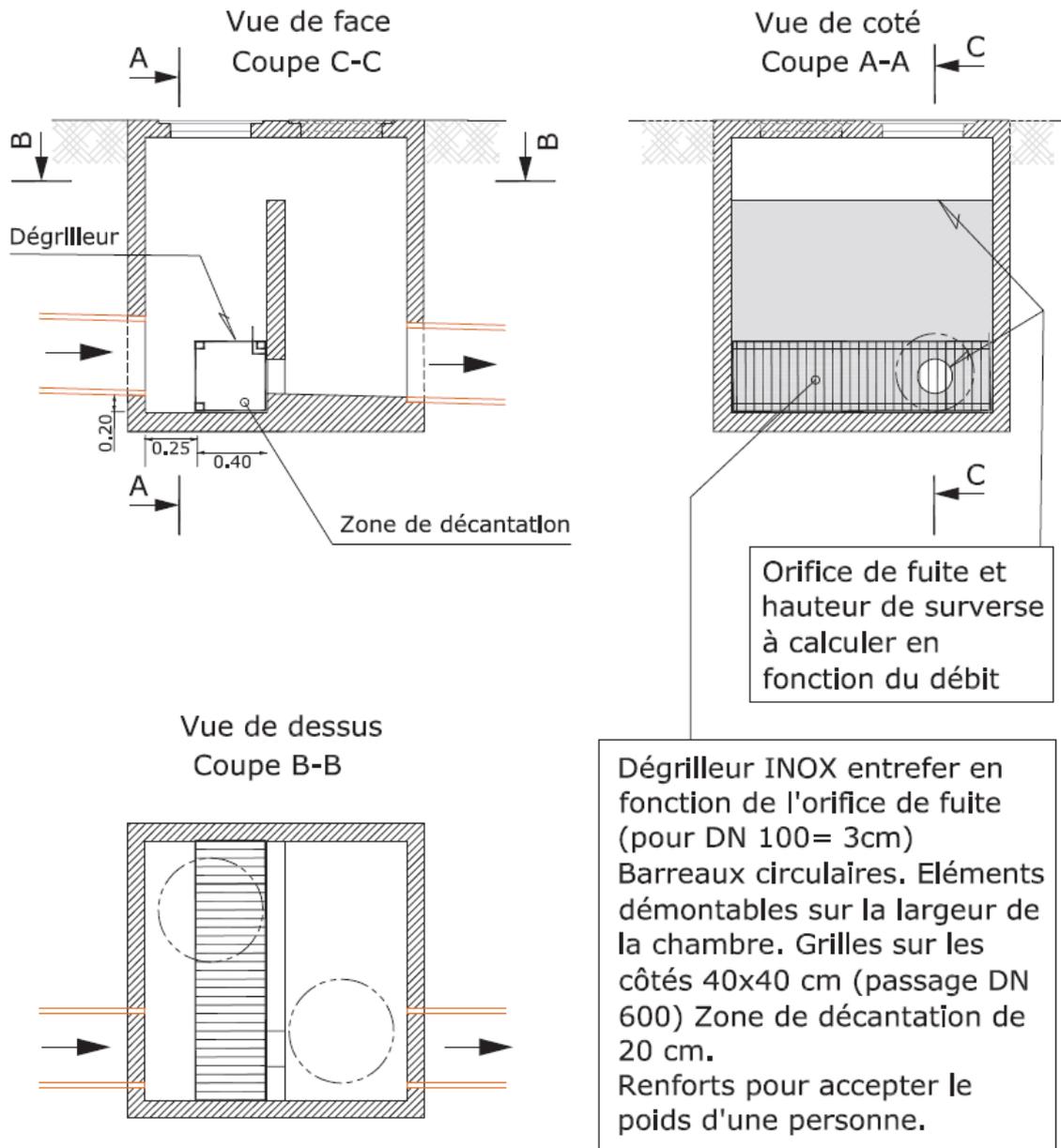
Vue en plan



Profil en travers



Ouvrage de régulation – Schéma de principe (source : Grand-Toulouse)



3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients des différents types de bassins sont présentés dans le tableau suivant :

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Généralités pour tous les types de bassins	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation des surfaces pour d'autres usages en cas de bonne intégration paysagère, • Réduction des débits de pointe à l'exutoire • Dépollution efficace des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante emprise foncière • Dépôt de boue de décantation • Dépôt de flottants • Risque de nuisances olfactives (stagnation d'eau) par défaut de réalisation ou manque d'entretien • Contrainte stricte sur la qualité des eaux collectées (réseau séparatif, système de dégrilleur, ouvrage de prétraitement)
Bassin rétention sec	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation d'espace vert en zone urbaine • Utilisation pour les aires de détente, terrains de jeux • Entretien simple (tonte, 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretiens fréquents des espaces verts pour les bassins paysagers
Bassin rétention en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de recréer un écosystème • Peu d'investissement s'il s'agit de l'aménagement d'un plan d'eau existant • Possibilité de réutiliser les eaux de pluie • Entretien des espaces verts plus réduit 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une gestion appropriée afin de prévenir de l'eutrophisation.
Bassin rétention-infiltration	<ul style="list-style-type: none"> • L'infiltration dans le sol permet de recharger la nappe. • Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante 	<ul style="list-style-type: none"> • Le sol doit être suffisamment perméable. • Nécessité d'une conception soignée et d'un entretien régulier • Possible contamination de la nappe par une pollution accidentelle (en zone à risques)

AVANTAGES INCONVENIENTS DES BASSINS DE RETENTION (SOURCE GRAND LYON)

4. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Avant toute réalisation d'un bassin de rétention, des études préliminaires topographiques (vérification des possibilités d'implantation du bassin) et géotechniques (faisabilité vis-à-vis de la stabilité du sol recherche de la perméabilité) doivent être menées.



L'ouvrage doit être dimensionné sur la base des éléments du zonage pluvial à l'aide de la fiche d'instruction n°1 en **annexe E**.

Si le site le permet, la réalisation de bassins à ciel ouvert et intégrés doit être recommandée; elle ne pose pas de problème particulier, par rapport à des ouvrages plus techniques, complexes, coûteux et d'une efficacité équivalente.

Pour les bassins enterrés, la mise en place d'ouvrages préfabriqués, comme les gros collecteurs, est de plus en plus utilisée.

La profondeur de l'ouvrage peut parfois être limitée pour avoir un ouvrage peu profond donc plus facile à exploiter mais également pour avoir des hauteurs d'eau influençant peu la vidange (dans le cas de non mise en œuvre d'un régulateur de débit constant).

De même en cas de présence de nappe phréatique la profondeur de l'ouvrage doit être limitée.

Pour des ouvrages avec rejet au réseau ou à un cours d'eau, l'organe de vidange doit nécessairement être situé au-dessus du radier du collecteur aval ou au-dessus du niveau d'eau d'une rivière, ce qui peut limiter la profondeur de l'ouvrage ou modifier le débit de fuite en conséquence.

Lors du choix des dimensions de l'ouvrage de rétention des eaux pluviales, il est important de vérifier que la hauteur maximum d'eau admissible dans cet ouvrage (avant action des trop pleins) n'entraîne pas de mises en charge des réseaux amont susceptibles de perturber leur fonctionnement hydraulique

Le dimensionnement devra également tenir compte :

- de la hauteur de stockage du volume prescrit dans le cadre du zonage en fonction de la possibilité ou non de rejet vers un exutoire
- d'une hauteur de charge au-dessus de la surverse de sécurité (généralement 0,2m)
- d'une revanche de sécurité essentielle pour les ouvrages enterrés.

Ainsi le volume total de l'ouvrage est supérieur à celui prescrit par le zonage qui ne correspond seulement à l'obligation de stockage minimum permettant l'écrêtement les eaux en provenance d'un orage pluviométrique inférieur ou égal à un orage de période de retour 20 ans.

Par ailleurs, le volume utile est compté en enlevant tout volume non utile au stockage de l'eau, par exemple : poutre béton, rampe pour l'entretien des engins,...

De même, si l'ouvrage à réaliser est en site pentu, lors de la détermination du volume, il ne faut pas oublier de prendre en compte la perte de stockage lié à cette pente. Pour améliorer les capacités de stockage, il est possible de mettre en œuvre un cloisonnement de la structure qui permettra d'augmenter les capacités de stockage (voir profil en travers ci-après).

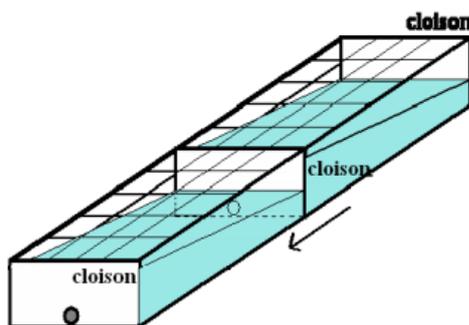
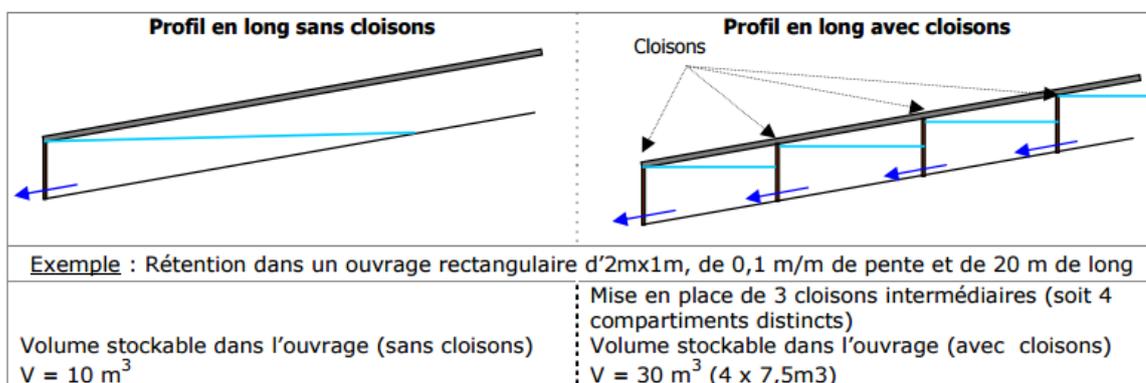


Schéma d'un cloisonnement en 3D



5. L'ENTRETIEN

Quel que soit le type du bassin, son entretien consiste surtout à l'entretien des systèmes de décantation et/ou débouage et/ou déshuilage. Une intervention annuelle et une inspection à minima après un évènement pluvieux significatif doivent permettre de maintenir ces organes en bon état de fonctionnement.

Pour les bassins à ciel ouvert, l'entretien comprend à minima :

- l'enlèvement des flottants (bouteilles, papiers, etc.),
- le nettoyage des berges,
- la vérification de la stabilité des berges ou de leur étanchéité,
- éventuellement une lutte contre les rongeurs,
- le curage de la fosse de décantation (surprofondeur près de l'exutoire),
- l'entretien de la végétation (surtout pour bassins à sec),
- le nettoyage des grilles,
- la vérification du régulateur de débit (au moins 4 fois /an) et des vannes s'il y a lieu (au moins 2 fois /an).

L'entretien du volume du bassin en lui-même dépend du type de procédé. Les bassins vides présentent un entretien aisé et plus complet. Les bassins de type « curables » sont plus complexes. L'entretien des bassins dits « non curables non visitables » consiste en l'hydrocurage des seuls drains inférieurs du bassin.

Pour les bassins d'infiltration, le suivi de la perméabilité est primordial. Dans le cas d'une absorption insuffisante, il y a lieu de renouveler la couche superficielle.

FICHE 02 : LIMITATEURS ET REGULATEURS DE DEBITS

Ces ouvrages permettent de limiter ou réguler les débits à l'exutoire des ouvrages de rétention des eaux pluviales (noues, fossés, tranchées drainantes, bassins, ...). Ils sont nécessaires notamment en cas de débit limité imposé avant rejet au réseau d'assainissement.

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Selon les dispositifs, la limitation ou régulation des débits se fait grâce à un système plus ou moins sophistiqué. Les plus adaptés aux ouvrages de petites dimensions (que l'on trouve chez les particuliers) sont les plaques percées ou à orifice. Mais il existe aussi des systèmes à vanne, à guillotine ou encore à vortex, ou des seuils flottants.

En plus d'être économiques, les systèmes à plaque percée (plaque à trou) ou à orifice sont simples à réaliser. Ils demandent peu d'entretien et permettent une bonne régulation des débits pour de petits ouvrages.

Autres systèmes de régulation

Les ouvrages de type régulateur (vanne à guillotine, vortex ou seuil flottant...) sont directement conçus pour fonctionner à une valeur de débit donné. Ils ne sont donc pas beaucoup influencés par la hauteur d'eau dans l'ouvrage. En assurant une vidange à débit constant dans le temps, ils permettent de réduire le volume de rétention.

Régulateur de débits à effet vortex

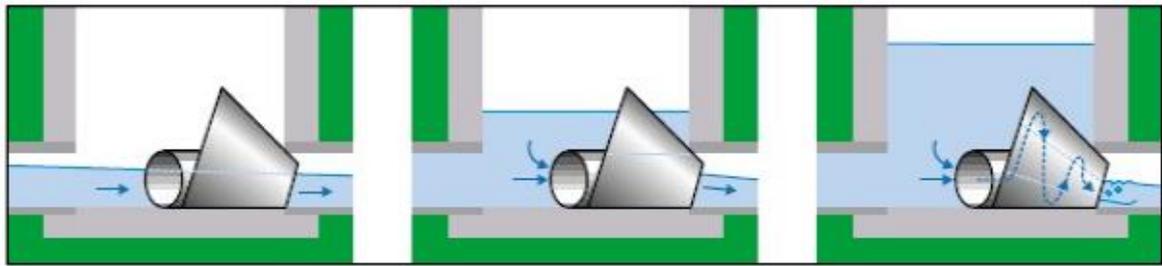
Un régulateur à effet vortex est un dispositif hydraulique constitué d'un corps rigide et hydrodynamique sans pièce mobile. L'effet de régulation est obtenu par la formation d'un noyau tourbillonnaire dans la chambre du régulateur, rempli d'air, et qui « bouche » la plus grande partie de la sortie. Les régulateurs se différencient selon leur mode d'implantation (voir figure ci-dessous), soit ils sont disposés directement dans le bassin de rétention (implantation humide), soit ils le sont en aval du bassin dans un regard adjacent (implantation sèche). En fonction de l'orientation de l'orifice d'entrée, les vortex peuvent être horizontaux ou verticaux.

Le comportement hydraulique d'un régulateur à effet vortex n'est pas décrit par une formule mathématique. Le concepteur du bassin de rétention devra par conséquent se référer aux indications du fabricant (tables, abaques etc.) pour le choix du régulateur.

Lorsque le vortex n'est pas en charge, celui-ci se comporte comme un orifice calibré (position ouverte). Lorsque le niveau d'eau augmente, l'air s'échappe par l'orifice. Dès que le niveau d'eau dépasse le sommet de la chambre du vortex, il se crée un courant tourbillonnaire autour d'un noyau d'air (position d'étranglement) et l'organe entre en phase de régulation. La résistance à l'écoulement est importante et le débit de sortie faible. Les régulateurs de débits à effet vortex peuvent être utilisés tant pour les petits que pour les grands bassins de rétention.

Les fournisseurs proposent des vortex pour garantir une régulation à partir d'environ 0,5 l/s. La section libre de passage est jusqu'à 6 fois supérieure à celle d'un orifice calibré, pour un même débit de régulation, d'où risque moins grand d'obstruction.

Compte tenu de la faible influence de la charge d'eau sur le débit de sortie, les caractéristiques hydrauliques d'un régulateur vortex peuvent être intéressantes pour optimiser le volume utile de rétention lorsque la seule contrainte de dimensionnement est un débit de sortie maximum constant.



PRINCIPE DE L'EFFET VORTEX

Régulateur à flotteur

Une vanne à flotteur est composée d'un flotteur relié à un système de transmission mécanique faisant soit pivoter soit glisser un obturateur devant l'orifice d'écoulement ce qui permet d'obtenir un débit de régulation constant (voir figures ci-dessous). Les vannes à flotteur peuvent être mécaniques ou électromécaniques, au besoin couplées à un système de télégestion.



Le comportement hydraulique d'une vanne à flotteur n'est pas décrit par une formule mathématique. Le concepteur du bassin de rétention devra par conséquent se référer aux indications du fabricant (tables, abaques etc.) pour le choix du régulateur.

Pour les petites hauteurs d'eau, le débit régulé n'est pas constant. A partir d'une certaine hauteur d'eau, le débit régulé est constant. Au-delà d'une certaine hauteur d'eau, le flotteur est à son niveau maximum, l'orifice de sortie atteint son minimum. Le régulateur se comporte comme un orifice calibré et le débit augmente en fonction de la hauteur dans le bassin.

Les vannes à flotteur présentent des courbes caractéristiques hauteur-débit très intéressantes par rapport à d'autres organes de régulation, lorsque la seule contrainte de dimensionnement est un débit de sortie maximum constant. Lorsque le niveau d'eau dans le bassin de rétention est élevé, l'ouverture libre pour le passage de l'eau est extrêmement faible, d'où risque assez élevé d'obturation. Pour remédier à ce problème, il est possible de recourir à des dispositifs spéciaux à doubles vannes.

Equipements complémentaires

Une grille de protection est préconisée sur l'ouvrage de sortie afin d'éviter le colmatage de l'orifice, il est obligatoire pour les débits de fuite inférieurs à 20 l/s.

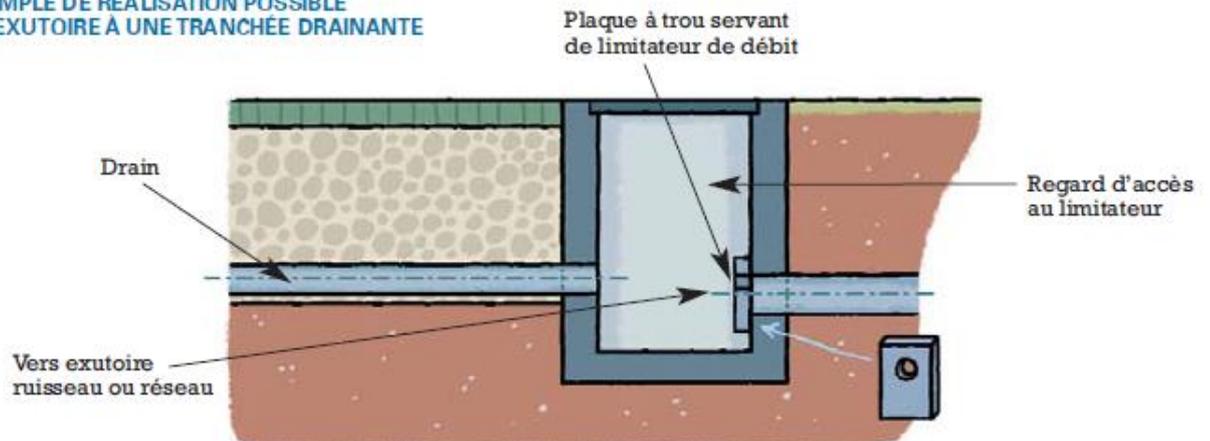
Une vanne guillotine placée sur l'ouvrage de fuite permet de confiner toute pollution accidentelle. La vanne est obligatoire dans tous les projets avec plus de 1000 m² de voirie et/ou parkings.



2. MISE EN ŒUVRE

La plaque à trou (plaque percée) pourra être choisie en acier galvanisé pour limiter les phénomènes de corrosion. Pour faciliter son entretien, elle peut être amovible. Dans ce cas, il faudra la mettre en place entre 2 glissières fixées à la paroi du regard. Le dispositif de limitation des débits peut être sécurisé par la mise en place d'une grille. Il est conseillé de mettre cet ouvrage dans un regard accessible (cf. figure ci-dessous).

EXEMPLE DE RÉALISATION POSSIBLE À L'EXUTOIRE À UNE TRANCHÉE DRAINANTE



PRINCIPE D'UN LIMITEUR DE DEBIT (SOURCE GRAND LYON)

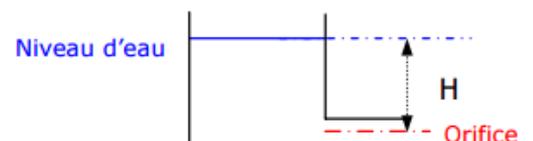
La forme et la taille du trou d'une plaque percée ou d'un orifice calibré sont choisies de telle sorte qu'elles permettent de laisser passer un certain débit.

3. DIMENSIONNEMENT

Seul le dimensionnement des orifices calibrés est expliqué ici. Pour les régulateurs de débit, il faut s'informer auprès du fabricant.

Le débit au-travers d'un orifice varie en fonction de la hauteur d'eau dans l'ouvrage (loi de Toricelli) :

$$Q_f = m \times S \times \sqrt{g \times H}$$



Avec :

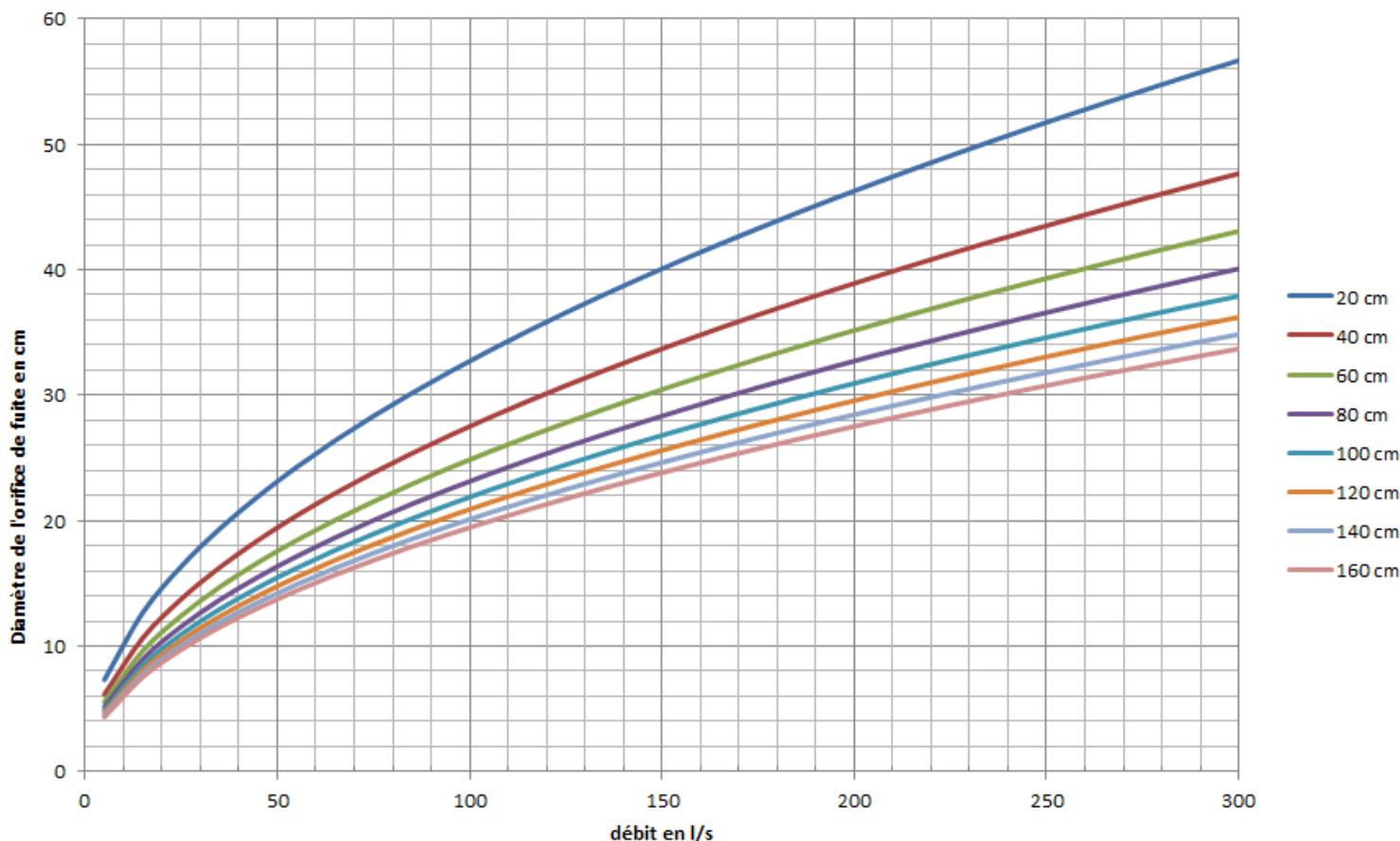
m, coefficient dépendant de la forme de l'orifice (pour un orifice circulaire mince $m = 0,6$)

S, section de l'orifice (en m^2)

g, accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

H, charge hydraulique sur l'orifice (en m) = hauteur utile

Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m), on pourra retenir les valeurs de dimensionnement issues des abaques suivants :



ABAQUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES ORIFICES DE REGULATION

4. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

Le débit de fuite calculé est de 150 l/s. La hauteur utile du bassin est de 60 cm (courbe verte). Le diamètre de l'orifice de fuite est donc de 30 cm.

5. ENTRETIEN

En raison des petites dimensions des orifices de vidange, le risque d'obturation par des flottants (feuilles, brindilles,...) est élevé. L'entretien doit être effectué a minima après chaque pluie intense et un entretien mensuel est fortement conseillé pour éviter l'obturation de l'organe de vidange. L'opération consiste à enlever les résidus : feuilles, encombrants, déchets...

FICHE 03 : SURVERSE DE SECURITE OU DEVERSOIR DE CRUE

Cet équipement permet de protéger l'ouvrage de rétention et notamment sa stabilité générale en cas de crue supérieure à la crue pour laquelle il a été dimensionné. Pour une digue en remblai, l'évacuateur est fondamental pour la sécurité de l'ouvrage de rétention car une digue en terre ne résiste pas aux déversements.

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'évacuateur le plus simple est le seuil déversant (ou déversoir) frontal suivi d'un bassin de dissipation d'énergie à l'aval. Pour un débit donné (crue de projet), il y a une infinité de solutions entre :

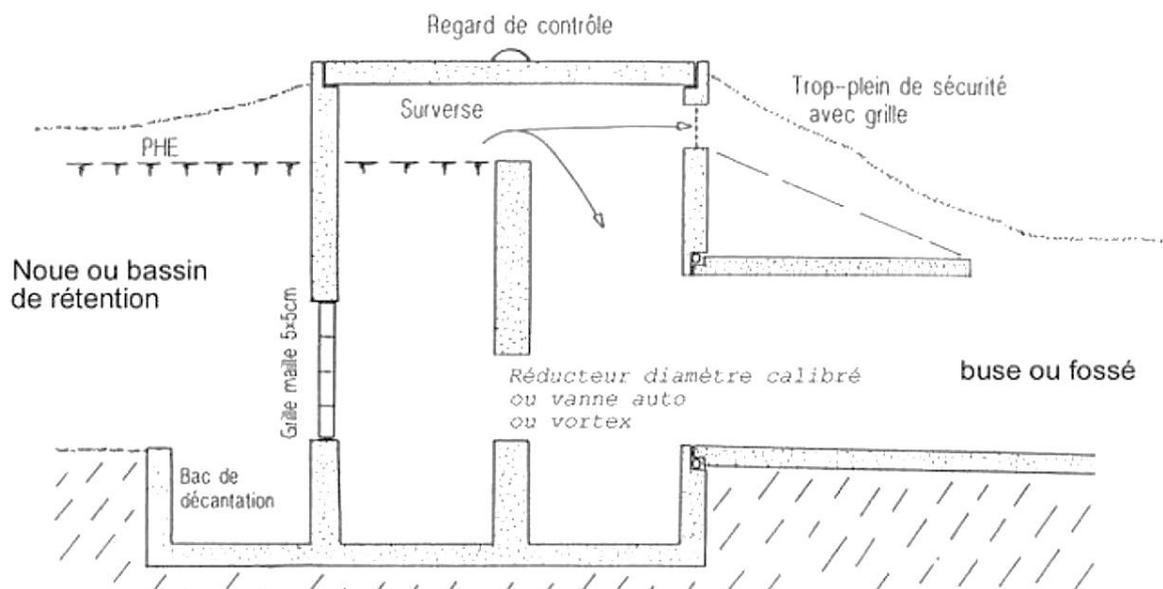
- un déversoir très long entraînant une charge hydraulique très faible ;
- un déversoir très court avec une charge hydraulique importante.

Il existe également des déversoirs latéraux mais ils sont moins courants.

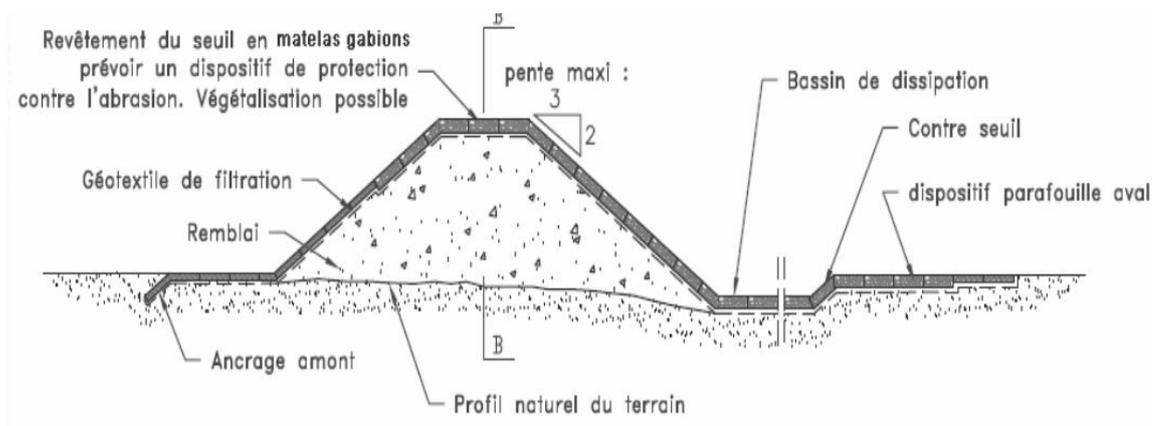
2. MISE EN ŒUVRE

Plusieurs types de déversoir sont possibles : par exemple, ils peuvent faire l'objet d'un ouvrage spécifique en béton ou être positionné au niveau de la digue du bassin. Quel que soit le type d'ouvrage, il est nécessaire de prévoir le cheminement de l'eau en cas de débordement et d'interdire par tous moyens techniques un ruissellement dommageable en zone sensible.

A l'aval du déversoir et/ou de l'exutoire, il est indispensable de prévoir la dissipation de l'énergie de la surverse. Un ouvrage enroché sur filtre géotextile permettra dans la plupart du temps d'amortir la chute d'eau. Une longueur minimale de 5 m est obligatoire avec si possible un contre seuil aval. Pour les gros ouvrages, une étude spécifique de dimensionnement est nécessaire.



PETIT OUVRAGE EN BETON AVEC ORIFICE ET SURVERSE INTEGRE



SCHEMA D'UNE DIGUE AVEC BASSIN DE DISSIPATION

3. DIMENSIONNEMENT

Le débit de projet minimum pour le dimensionnement de la surverse de sécurité est de :
Q_{surverse} = Q₁₀₀.

Pour la CABM, on prendra un débit spécifique de 360 l/s/ha imperméabilisé drainé.

Les dimensions d'un déversoir frontal sont déterminées à partir de la formule de Poleni suivante (pour un déversoir rectangulaire) :

$$Q = \mu L (2g)^{1/2} h^{3/2}$$

Avec :

Q : débit (en m³ /s),

μ : coefficient de débit de seuil,

g : accélération de la pesanteur (= 9.81 m/s²),

L : longueur déversante (en m),

h : hauteur tirant d'eau (en m).

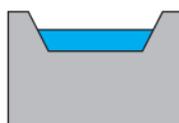
La valeur de μ pour un déversoir à crête épaisse est de 0,385.

Les abaques en page suivante pourront être utilisés dans le cas d'un déversoir rectangulaire à seuil épais dénoyé.

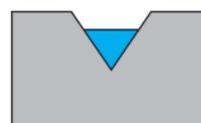
Nota : les déversoirs frontaux peuvent être de formes diverses, le plus fréquemment rectangulaires, trapézoïdaux ou triangulaires. Pour le dimensionnement, il faudra se référer à des formules hydrauliques spécifiques.



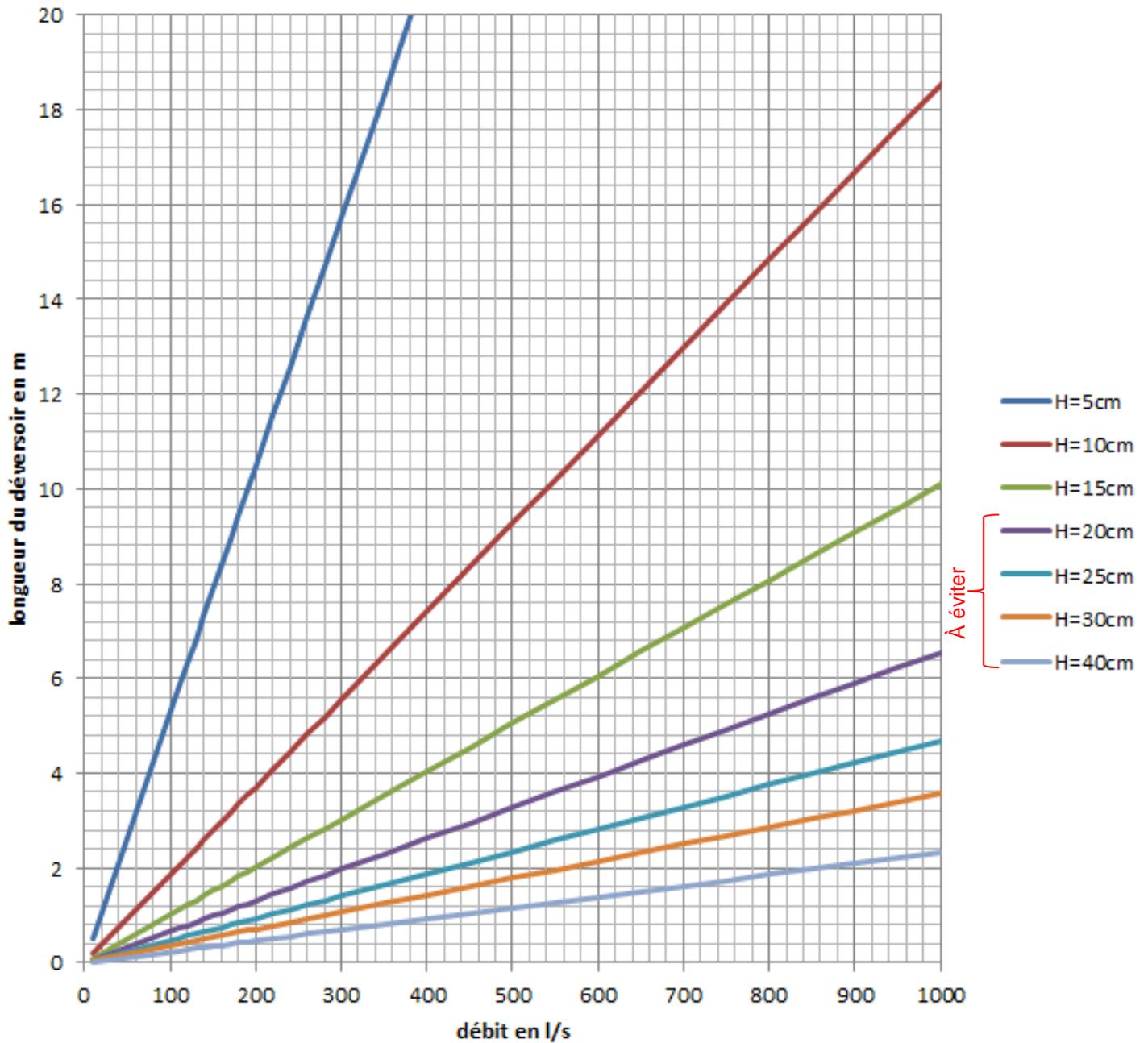
Rectangulaire



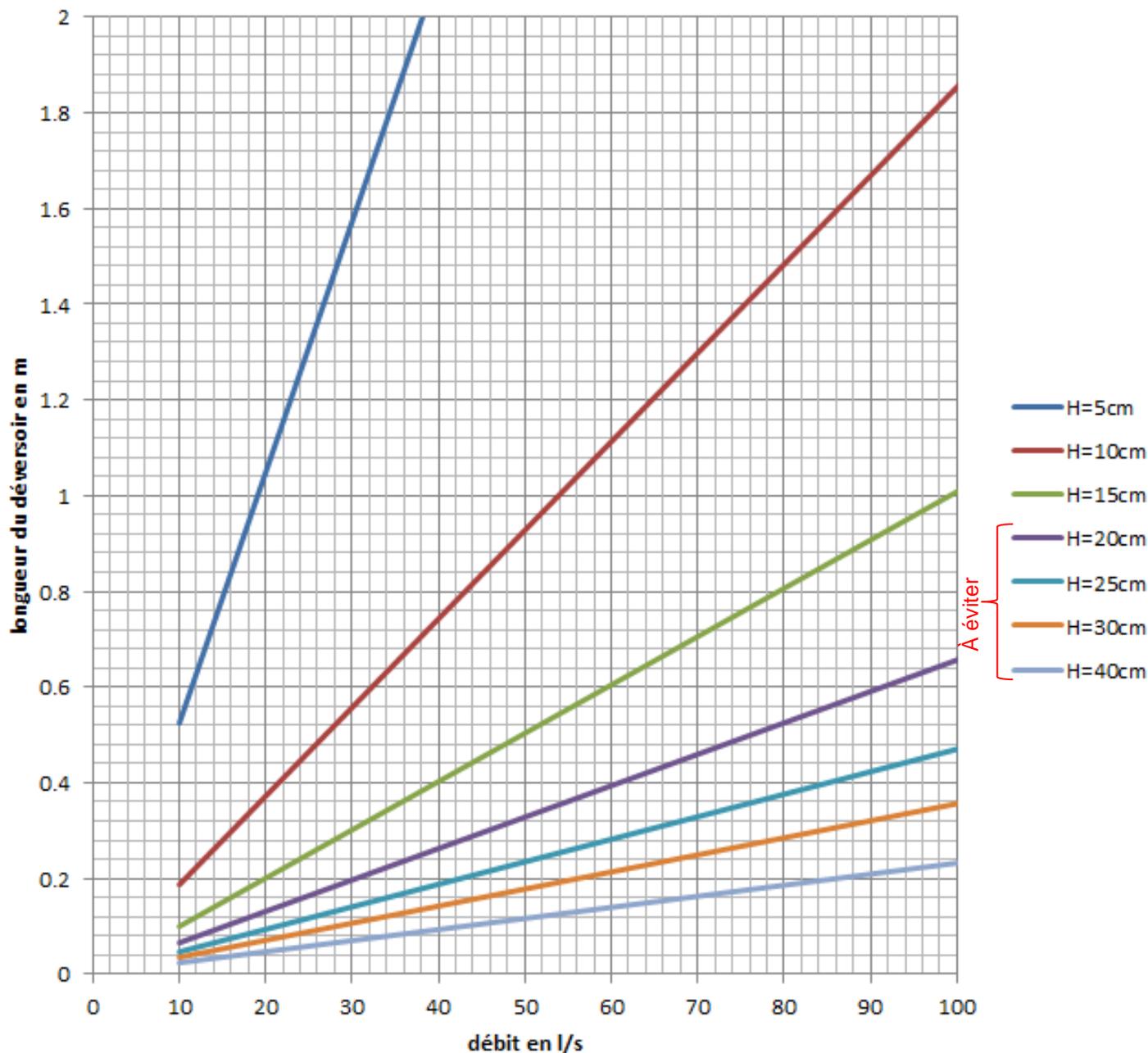
Trapézoïdal



Triangulaire



ABaque 1 : GAMME DE DEBIT DE 0 A 1000 L/S - DEVERSOIR RECTANGULAIRE A SEUIL EPAIS DENOYE



ABAQUE 1 : GAMME DE DEBIT DE 0 A 100 L/S - DEVERSOIR RECTANGULAIRE A SEUIL EPAIS DENOYE

4. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT :

La surface active envoyée vers le bassin de rétention est de 1 300 m² (soit 0,130ha).

Le débit de surverse à prendre en compte est donc de :

$0,130 [ha] \times 360 [l/s/ha] = 47 l/s$

Avec une hauteur de charge sur le déversoir de 0,15m (courbe verte), la longueur du déversoir est de 48 cm.

5. ENTRETIEN

Pour les déversoirs de faible dimension, le risque d'obturation par des flottants (feuilles, brindilles,...) est élevé. L'entretien doit être effectué a minima après chaque pluie intense et un entretien mensuel est fortement conseillé pour éviter l'obturation de la surverse. L'opération consiste à enlever les résidus : feuilles, encombrants, déchets...

ANNEXE B. DESCRIPTION DES TECHNIQUES ALTERNATIVES

FICHE 01 : NOUES ET FOSSES

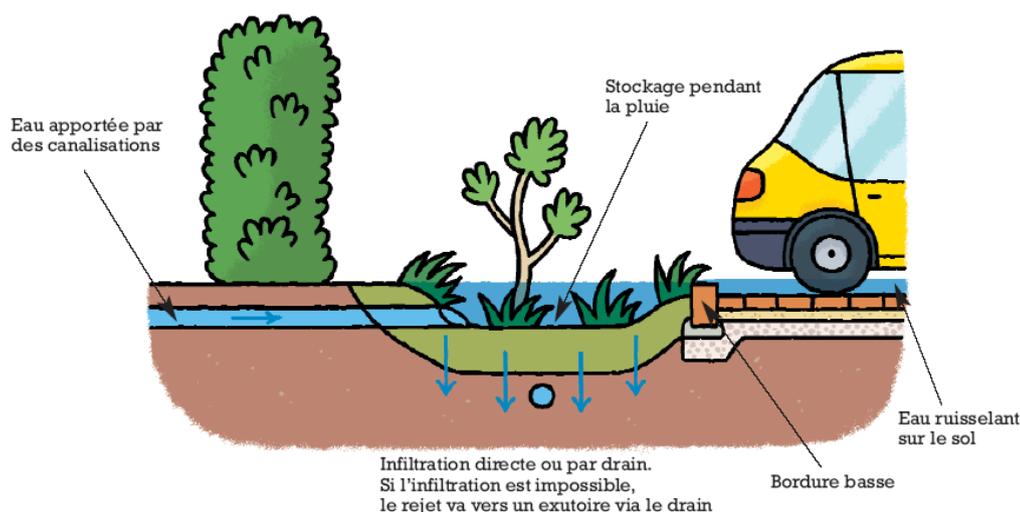
1. DESCRIPTION

Les noues et fossés sont simples à réaliser. Ils apportent des solutions efficaces pour la gestion des eaux pluviales à un coût minime.

Une noue est un large fossé, peu profond, présentant des rives à pentes douces. Son profil est courbe, triangulaire ou trapézoïdal. Le linéaire épouse le terrain naturel en s'adaptant au relief. Il est toutefois conseillé que la pente longitudinale n'excède pas 0,5 %, sans quoi la capacité de rétention est amoindrie.

Les noues ou les fossés traditionnels permettent l'écoulement et le stockage de l'eau à l'air libre.

L'eau est collectée soit par l'intermédiaire de canalisations (ex : récupération des eaux de toiture), soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, fossé) ou par infiltration dans le sol et évaporation.



PRINCIPE DE LA NOUE (SOURCE : GRAND LYON)

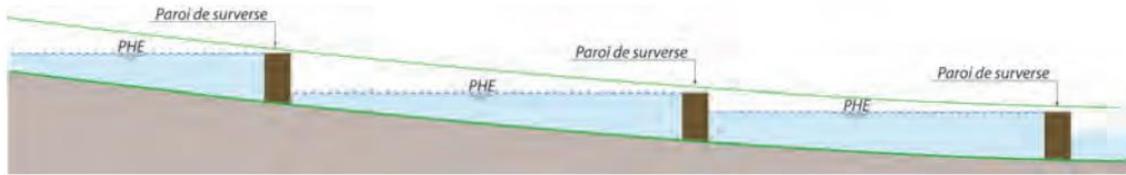
2. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre se fait par mouvement de terre, dans une dépression du terrain. La mise en place d'un drain sous la noue ou le fossé peut permettre en plus de faire circuler l'eau sous la surface du sol, par percolation, à travers un milieu poreux.

L'évacuation peut se faire soit par infiltration lorsque le sol est suffisamment perméable, soit par drainage et évacuation au débit de fuite régulé vers un exutoire (réseau fluvial, fossé).

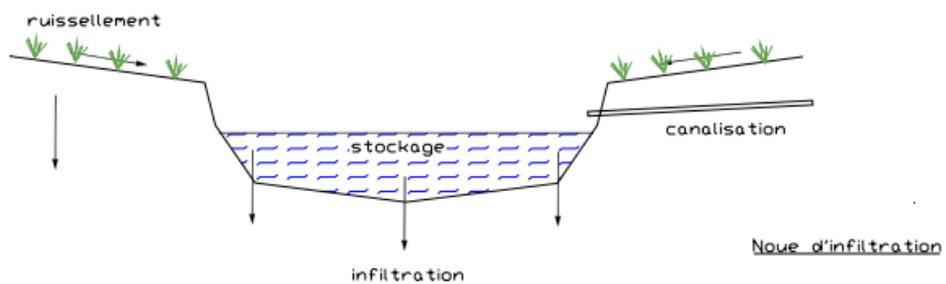
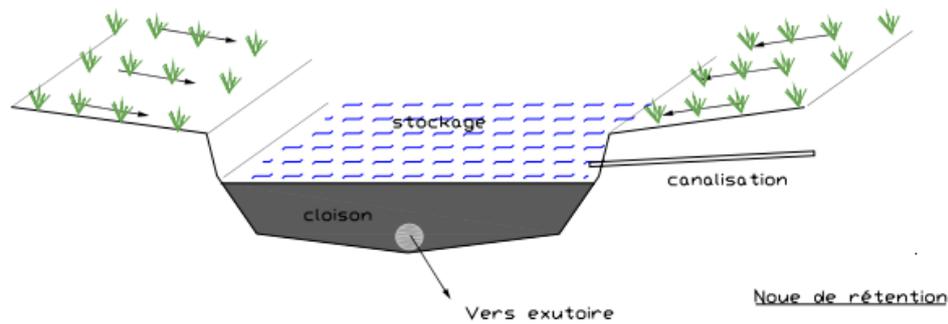
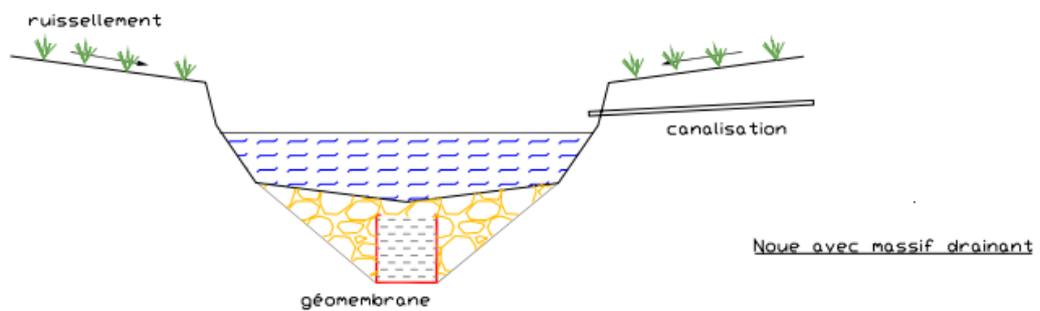
La noue est généralement engazonnée, ce qui crée des espaces verts. Les abords de la noue peuvent être « embellis » par des plantations.

Dans le cas de terrains présentant de fortes pentes (> 0,5%), des parois de surverse devront être mises en œuvre dans la noue pour y réguler l'écoulement afin de temporiser le transfert des volumes.



PROFIL EN LONG TYPE D'UNE NOUE SUR TERRAIN A FORTES PENTES

Noue : schémas de principe



3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> - Fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval - Contribuent à une meilleure délimitation de l'espace - Bon comportement épuratoire - Bonne intégration dans le site et plus-value paysagère - Diminution du risque d'inondation 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage régulier spécifique indispensable (tonte, ramassage des feuilles,...) - Nuisance liée à la stagnation éventuelle de l'eau - Colmatage possible des ouvrages. - Sur site pentu, cloisonnement nécessaire pour limiter les pertes de volume de stockage - Risque d'accident en période de remplissage
<p><i>Cas particulier de l'infiltration</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Il n'est pas nécessaire de prévoir un exutoire sur un sol perméable - Alimentation de la nappe phréatique 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de pollution accidentelle de la nappe si celle-ci est trop proche du fond de l'ouvrage (risque limité si prise en compte des prescriptions générales données dans le guide et dans fiche 0)
<p><i>Cas particulier des noues</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilité d'être intégrées comme espace paysager et esthétique - Utilisation éventuelle en espaces de jeux et de loisirs, de cheminement piéton par temps sec - Solution peu coûteuse (gain financier à l'aval car diminution des réseaux à l'aval) 	<ul style="list-style-type: none"> - Emprise foncière importante dans certains cas

AVANTAGES INCONVENIENTS DES NOUES ET FOSSES (SOURCE GRAND LYON)

4. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Afin de favoriser le stockage dans les noues et fossés, l'aménagement doit respecter quelques critères :

- Faible pente (ne devrait pas excéder 0,5 %) ;
Toutefois l'existence d'une forte pente n'est pas rédhibitoire. Des cloisons peuvent être mises en place afin d'augmenter le volume de stockage et réduire les vitesses d'écoulement, ce qui favorise l'infiltration et empêche l'érosion du sol causée par la vitesse de l'eau.
- Faible profondeur par rapport à la largeur ;
- Aspect linéaire de l'aménagement, à l'aspect d'un ruisseau.

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).

Le stockage est réalisé dans la dépression du terrain entre le fond de la noue et la hauteur du terrain naturel.

Dans le cas d'une pente très faible, inférieure à 0,2 à 0,3 %, une cunette en béton devrait être réalisée au fond de la tranchée pour assurer un écoulement minimal.

Les dimensions des noues et fossés sont variables. Globalement le fossé est plus profond que la noue. On peut estimer les dimensions suivantes :

- Noue : Largeur = 5 à 6 x Profondeur
- Fossé : Largeur = 4 x Profondeur

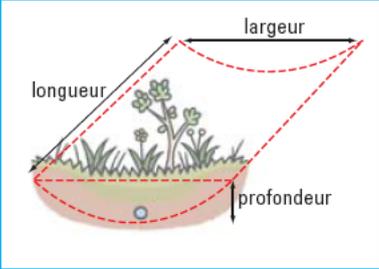
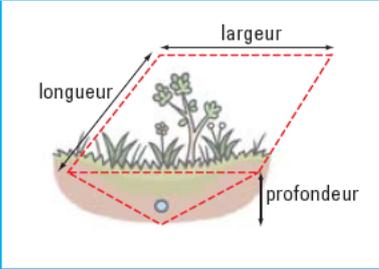
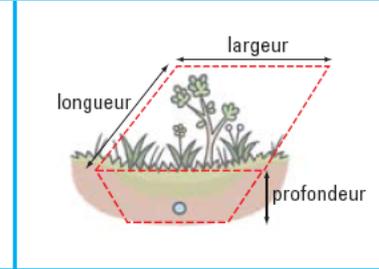
Le Grand Lyon donne des dimensions classiques de ces aménagements.

NOUE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	20 cm à 1m	15 à 50 cm
Largeur	1 à 5 m	0,5 à 3 m

FOSSÉ DISPOSÉ...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	1 à 1,5 m	20 cm à 1m
Largeur	2 à 6 m	1 à 4 m

LES DIMENSION CLASSIQUES D'UN OUVRAGE (SOURCE GRAND LYON)

Pour estimer le volume pouvant être stocké dans la noue (ou le fossé), la formule varie en fonction de la forme de l'aménagement. Trois formules permettant le calcul du volume de stockage pour les noues courbe, triangulaire et trapézoïdale respectivement sont données ci-dessous :

Section courbe	Section triangulaire	Section trapézoïdale
		
Ces formules permettent de calculer le volume de stockage dans ces 3 cas :		
$\text{longueur} \times \text{Largeur} \times \text{profondeur} \times (3,14/4)$	$\text{longueur} \times (\text{largeur}/2) \times \text{profondeur}$	$\text{longueur} \times \text{profondeur} \times (\text{largeur} + \text{base})/2$

CALCUL DU VOLUME POUVANT ETRE STOCKE DANS L'OUVRAGE (SOURCE GRAND LYON)

5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

Prenons le cas d'une parcelle dans la configuration suivante :

- Zone EP1
- Infiltration impossible et rejet possible vers le réseau pluvial communal
- La surface active calculée est de 58 m²

Dans ce cas, le volume à stocker est de 130 litres / m² imper pour un débit de fuite de 50 l/s par ha

Soit, pour une surface active de 100 m² :

. Volume = 58 [m²] x 130 [litres/m² imp] = 7,5 m³

. Débit de fuite = 0.0058 [ha] x 50 [l/s/ha imp] = 0,3 l/s

Le débit de fuite étant inférieur à 5 l/s, c'est la valeur de 5 l/s qui est retenue.

Proposition de solution

Réalisation d'une noue de section courbe de 10 m de long, 2 m de large et 48 cm de profondeur :

$$10 \times 2 \times 0.48 \times (3.14/4) = 7.5 \text{ m}^3$$

L'exemple ci-contre montre un aménagement réalisé en pied de terrasse. Les pentes du terrain convergent vers la noue qui permet le recueil, le stockage et l'infiltration des eaux de pluie des espaces verts, de la toiture et de la terrasse.



6. L'ENTRETIEN

Les noues sont considérées comme des espaces verts et doivent être entretenus sous risque d'être envahis par la végétation : tonte de la pelouse, fauchage périodique, ramassage de feuilles et débris, à l'image de l'entretien d'un jardin.

Pour les noues végétalisées, les racines et les rhizomes des végétaux assurent l'aération du sol et permettent de limiter le colmatage. Ils permettent de plus le développement d'une faune bactérienne susceptible de traiter les apports de polluants.

Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement pour ne pas compromettre leur fonction de régulation. Pour pallier le risque d'obturation des orifices, un drain peut être mis en place sous la noue ; l'eau s'infiltré dans le fond de la noue puis atteint le drain et s'écoule vers l'exutoire.

Par ailleurs, il faudra veiller à éviter l'appropriation de ces espaces verts par les riverains pouvant détourner la fonction hydraulique initiale de l'ouvrage.

Important :

Conservez la trace des ouvrages réalisés afin de ne pas les détourner de leur fonction hydraulique initiale : pour ne pas altérer ses capacités de rétention d'eau et d'infiltration, une noue ne devra pas être utilisée pour stocker de la terre et d'autres matériaux, ou pour du stationnement.

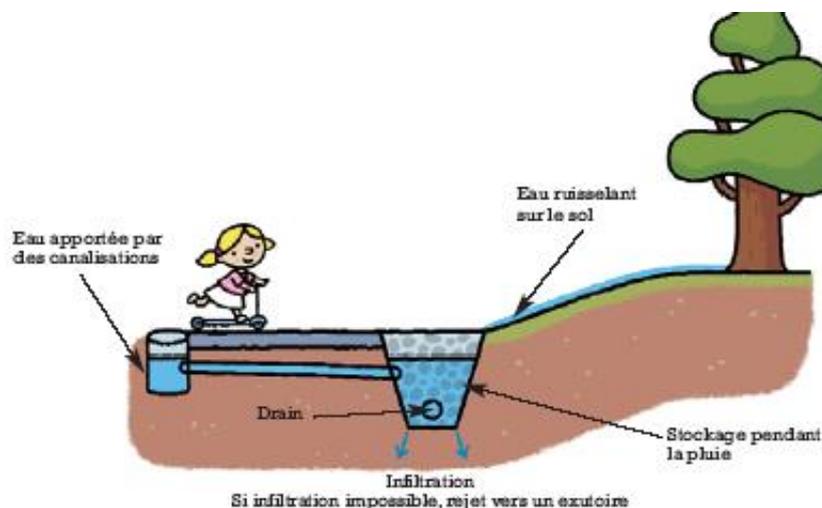
La noue doit récupérer uniquement les eaux de pluies.

FICHE 02 : TRANCHEES DRAINANTES OU TRANCHEES INFILTRANTES

1. DESCRIPTION

Ces ouvrages superficiels, peu profonds et peu larges, ressemblent à des fossés comblés. Facile à réaliser et d'un coût abordable, ils contiennent des matériaux poreux tels que du gravier ou des galets.

L'eau de pluie collectée par des canalisations ou par ruissellement est évacuée, après stockage provisoire, grâce à un drain, selon un débit régulé, vers un exutoire (réseau de collecte, bassin de rétention ou rivière) ou bien par infiltration dans le sol.



PRINCIPE DE LA TRANCHEE DRAINANTE OU D'INFILTRATION (SOURCE : GRAND LYON)

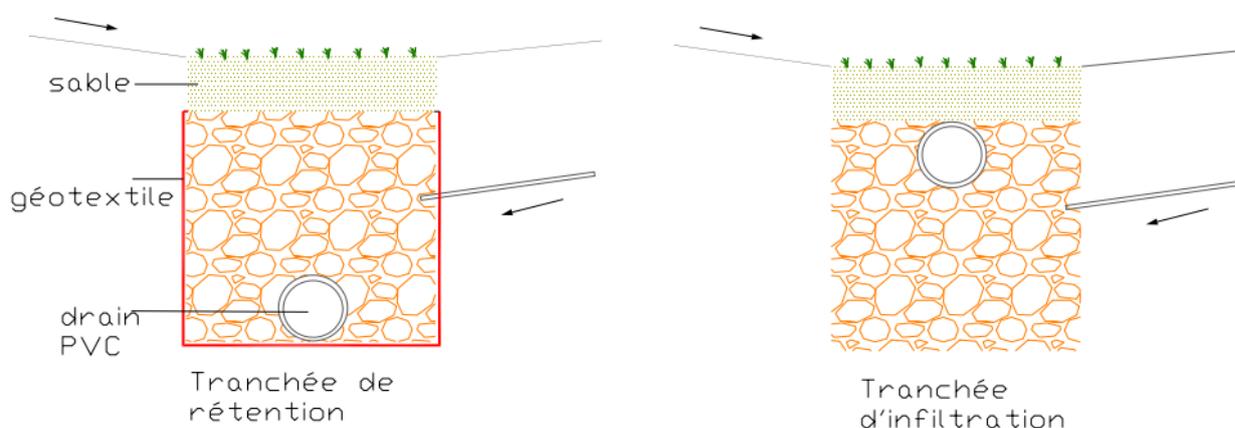
2. MISE EN ŒUVRE

La section de la tranchée est généralement de forme trapézoïdale. En fond d'ouvrage, un drain aux extrémités bouchées et d'un diamètre préférentiel de 100 à 150 mm, offre l'avantage de répartir les eaux dans toute la tranchée.

La mise en œuvre demande de respecter les principes suivants :

- Veiller à ce que le fond de la tranchée soit bien horizontal afin de faciliter la diffusion de l'eau dans la structure.
- Éviter la plantation d'arbres, buissons... à proximité de la tranchée ainsi que la pose d'une clôture.
- Il est suggéré de placer la tranchée drainante dans une zone minéralisée sans plantation (allée de jardin, accès de garage) et de s'écarter au minimum de 2 m des habitations.
- Positionner le drain au 2/3 de la zone drainante.

Tranchée drainante : schémas de principe



Les matériaux de remplissage sont choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (porosité). Les matériaux de surface sont des revêtements étanches ou poreux dans le cas de voies ouvertes à la circulation routière ou sous trottoirs ; des galets s'il n'y a pas de circulation. La tranchée peut également être végétalisée (gazon), elle doit dans ce cas être recouverte d'un géotextile empêchant la migration des éléments fins de la terre végétale vers la tranchée.

Sur des terrains en pente, des cloisons formant barrages permettent d'empêcher l'érosion causée par la vitesse de l'eau et d'augmenter les volumes de stockage. Pour éviter tout colmatage en cours de chantier, il est important de réaliser l'ouvrage après le gros œuvre, à moins d'assurer une protection efficace.

3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES	INCONVENIENTS
- Diminution des réseaux à l'aval du projet	- Phénomène de colmatage
- Peu coûteux	- Entretien spécifique régulier
- Diminution du risque inondation par répartition des volumes et des flux	- Contrainte dans le cas d'une forte pente (cloisonnement nécessaire)
- Mise en œuvre facile	- Contrainte liée à l'encombrement du sous-sol
- Bonne intégration paysagère	- Risque de pollution de la nappe (tranchée d'infiltration)
- Pas d'exutoire (tranchée d'infiltration)	
- Alimentation de la nappe	

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES TRANCHEES DRAINANTES OU INFILTRANTES (SOURCE GRAND LYON)

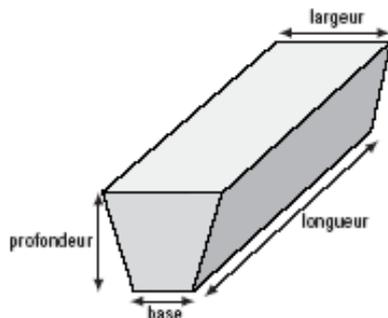
4. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le Grand Lyon donne des dimensions classiques pour ce type d'aménagement.

TRANCHÉES DRAINANTE OU INFILTRANTE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	50 cm à 3 m	50 cm à 1,5 m
Largeur	0,50 m à 2 m	0,5 m à 1,5 m

Pour estimer le volume pouvant être stocké dans la chaussée drainante (ou infiltrante), la formule varie en fonction de la forme de l'aménagement. En général, la section est trapézoïdale et la formule employée est :

$$\text{Porosité} \times \text{longueur} \times \text{profondeur} \times \frac{\text{largeur} + \text{base}}{2}$$



La porosité dépend du matériau de remplissage de la tranchée. Par exemple, pour un remplissage avec des galets la porosité est de l'ordre de 0,35. Cette porosité est largement augmentée en remplissant avec des matériaux spécifiques en plastique alvéolaire, elle peut atteindre 0,90.

5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

Considérons la gestion des eaux pluviales d'une voirie de 900 m² (0.09 ha) en zone EP0 où l'infiltration est impossible et dont le rejet est possible vers un vallon.

Conformément aux prescriptions valables dans ce cas, le maître d'ouvrage doit prévoir un ouvrage de rétention avec :

- Un volume de 900 [m²] x 130 [litres/ha imp] = 120 m³
- Un débit de fuite de 0.09 [ha] x 50 [l/s/ha imp] = 4,5 l/s

Le débit de fuite étant inférieur à 5 l/s, la valeur de débit de fuite sera de 5 l/s.

Les matériaux de remplissage choisis sont des galets d'une porosité égale à 0.35.

Le volume total avec les galets est donc de 120 / 0.35 = 342 m³.

La tranchée drainante pourra avoir les dimensions suivantes : 200 m de long pour 2.0 m de large et 0.9 m de profondeur.

Avec une hauteur de 0.9 m, le diamètre de fuite est de 5 cm pour un débit de fuite de 5 l/s. (voir annexe A)

6. L'ENTRETIEN

Le travail d'entretien consiste à ramasser régulièrement les déchets ou les débris de végétaux qui obstruent les dispositifs d'injection locale (orifices entre bordures, avaloirs) et à entretenir le revêtement drainant de surface.

Dans le cas des tranchées engazonnées, le géotextile de surface doit être changé après constatation visuelle de son colmatage.

FICHE 03 : TOITURES STOCKANTES

1. DESCRIPTION

Ce type de technique permet de retenir l'eau de pluie sur une toiture terrasse à faible pente. Aucune installation électrique (chaufferie, ventilation, machineries, nettoyage de façades, locaux d'ascenseur ou de monte-charge, capteur solaires...) ne doit être présente.

L'eau de pluie est stockée provisoirement sur le toit, sur quelques centimètres, par l'intermédiaire d'un parapet en pourtour de toiture. Dans le cas des toitures végétalisées, une partie est absorbée ou s'évapore. L'autre est évacué par un dispositif de vidange assurant la régulation des débits.



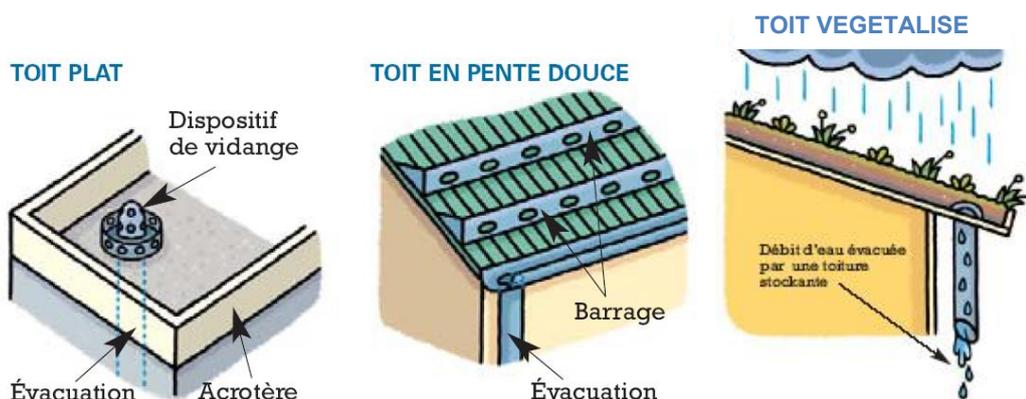
SCHEMA DE TOITURE STOCKANTE (SOURCE GRAND LYON)

2. MISE EN ŒUVRE

Les toitures stockantes peuvent être ou ne pas être végétalisées.

Le stockage d'eau se fait donc soit dans l'espace vide laissé sur le toit, soit dans des graviers, soit dans la végétation. Les toits doivent être plats ou légèrement inclinés (pente comprise entre 0,1 à 5 %).

Dans le cas de toits pentus, on peut utiliser des caissons cloisonnant la surface. **Avant toute chose, compte tenu de la surcharge liée à la présence de l'eau et de la végétation, il faut bien sûr vérifier la stabilité de la toiture.**

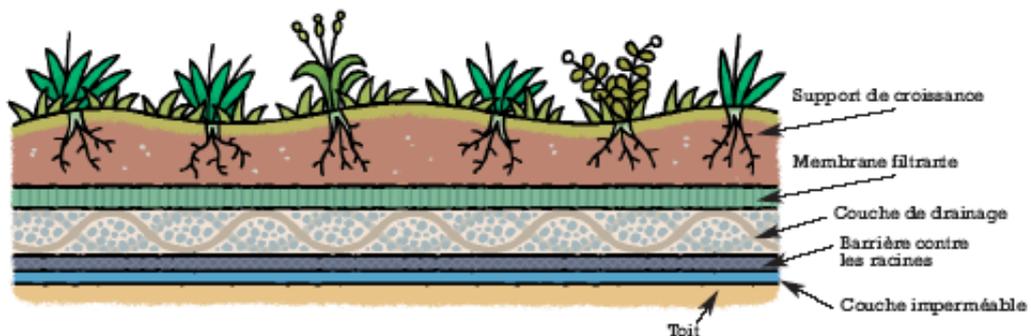


PRINCIPES DES TOITURES STOCKANTES (A GAUCHE ET AU CENTRE) ET VEGETALISEE (A DROITE)

Une toiture stockante est constituée des éléments suivants :

- Un pare-vapeur et un isolant thermique.
- Un revêtement d'étanchéité (obligatoirement constitué de 2 couches).

- Une couche de drainage (agrégats ou couches en plastique alvéolée) : située sur la couche étanche, elle permet d'éliminer du toit l'eau en excédent (toiture végétalisée).
- Une membrane filtrante : géotextile entre la couche de drainage et le substrat (toiture végétalisée).
- Un support de croissance ou substrat : sol artificiel léger (matériaux agrégés comme la brique broyée, billes d'argile...) sur lequel pousse la végétation (sédums et autres crassulacées, mousses, prairie naturelle courte, graminées...), ou gravillons.
- Un ensemble de dispositifs de vidange. Ces systèmes de régulation et de trop pleins de sécurité doivent être munis de grilles pour limiter leur obturation (par les feuillages et les branchages, par exemple).

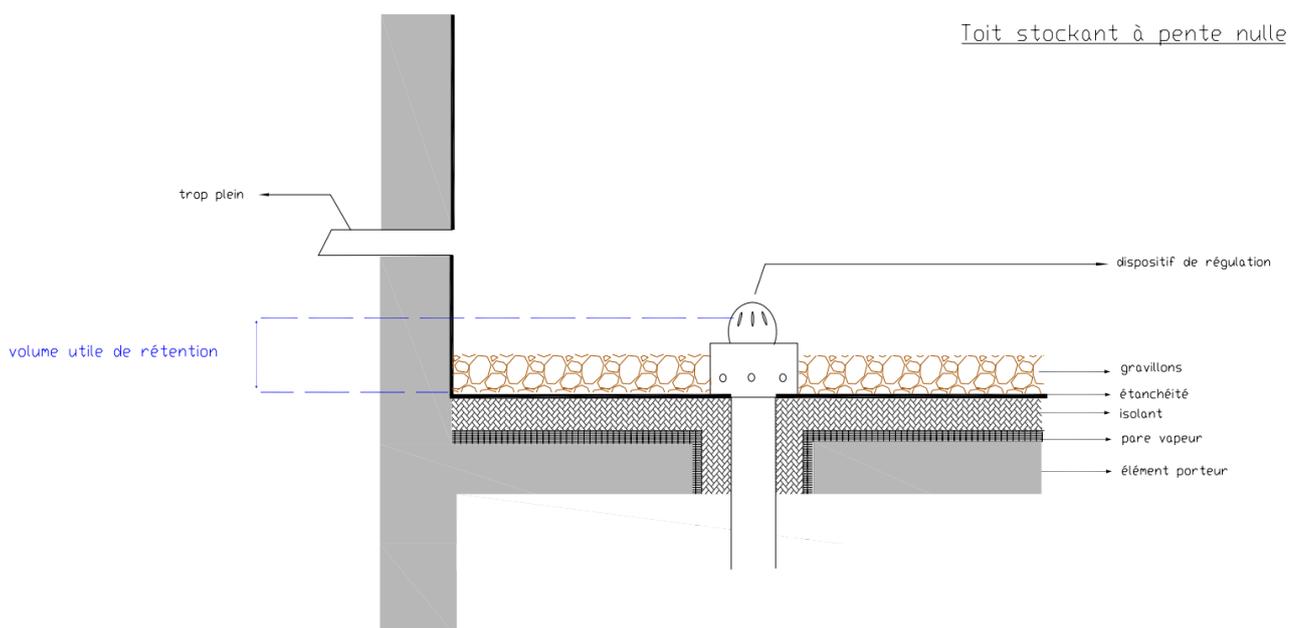


COUPE D'UN TOIT VEGETALISE (SOURCE : GRAND LYON)

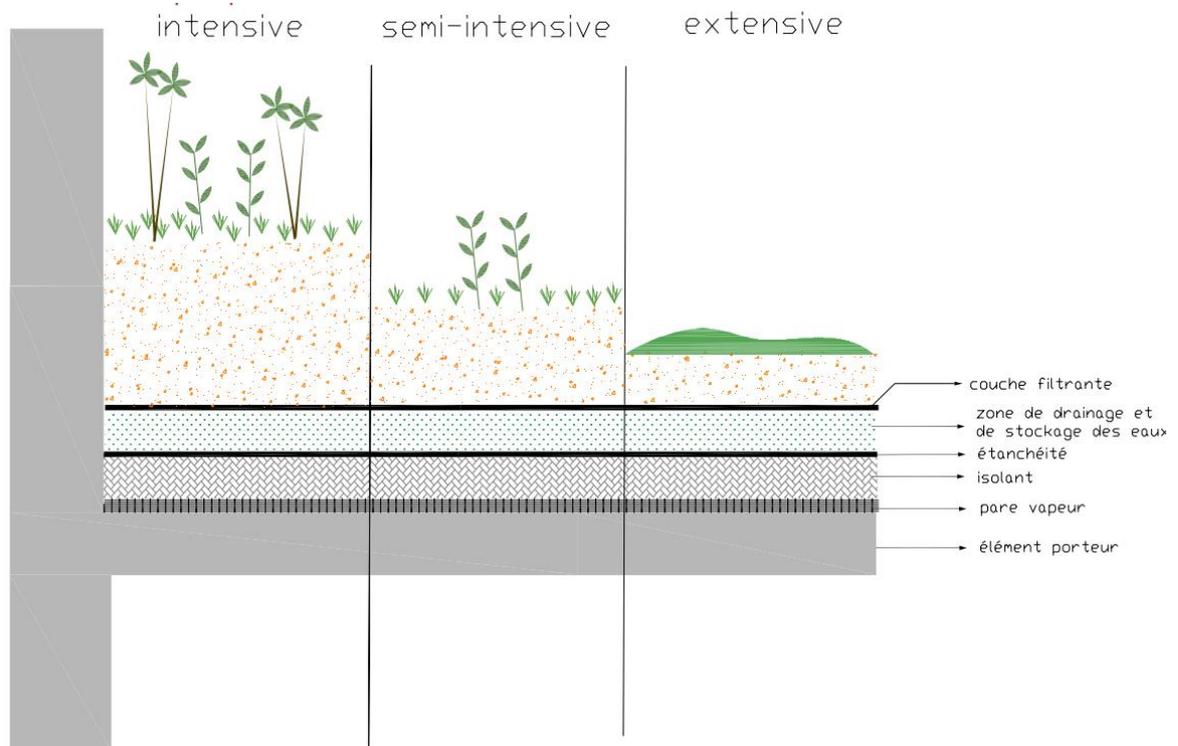
Les toitures végétalisées devront de préférence être plantées d'une végétation extensive constituée de plantes herbacées et variétés de sédums formant un système peu épais, avec un fonctionnement quasi autonome, nécessitant un faible entretien.

La couche drainante est facultative pour les toitures ayant une pente > 5 %. L'épaisseur du substrat varie entre 4 à 15 cm pour une végétation extensive.

Toits stockants : schéma de principe



Toitures végétalisées : schéma de principe



Législation

La mise en œuvre de toits stockants (ouvrages neufs ou réhabilitation) est régie par des règles techniques en vigueur qu'il faut respecter (documents techniques unifiés, avis techniques, règles professionnelles de la Chambre syndicale nationale de l'étanchéité pour la réfection des toitures,...).

La technicité employée pour la réalisation d'une toiture stockante est similaire à la mise en œuvre d'une toiture-terrasse classique. Le nombre de descentes est imposé par les règles du DTU 60.11 :

- Tout point de la terrasse est situé à moins de 30 m d'une descente.
- Toute bouche draine une surface maximale de 700 m².
- Les descentes doivent avoir un diamètre minimum de 60 mm pour éviter toute obstruction et être dimensionnées suivant les règles habituelles DTU 60.11.
- En cas de volume important à stocker, il faut assurer une sécurité à l'effondrement de la structure. Pour cela, la toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 l/min/m² par des trop-pleins.

3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Ce dispositif utilise peu de place puisqu'il se trouve sur le bâtiment. Les débits évacués sont moins importants qu'avec une toiture classique.

En été, la toiture tient la maison au frais. En hiver, elle permet de diminuer la consommation de chauffage. Elle apporte également une protection phonique efficace et protège la membrane d'étanchéité contre les chocs thermiques et les rayons ultraviolets (sa durée de vie est ainsi prolongée).

AVANTAGES INCONVENIENTS DES TOITURES STOCKANTES (SOURCE GRAND LYON)

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> - Diminution des réseaux à l'aval (diminution des encombrements, travaux) - Pas d'emprise foncière - Bonne intégration dans le tissu urbain - Pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles - Diversité de traitement : en herbe, avec matériaux (bois, gravillons) - Permet de réguler le débit en sortie, et peut-être combinée avec d'autres techniques alternatives 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier - A utiliser avec précautions sur une toiture existante (vérification de la stabilité et de l'étanchéité) - Nécessité de prévoir des cloisonnements Difficile à mettre en place sur toiture en pente (pour les pentes > 2%) - Surcoût dans certains cas - Réalisation soignée par entreprises spécialisées (étanchéité) - Possibilité de problème lié au gel - Méthode inadaptée aux terrasses, aux toitures terrasses comportant des locaux techniques (chaufferie, monte-charge...)

4. DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement de la couche de « stockage » est effectué en fonction de la surface totale (S) du toit à gérer, du volume d'eau à stocker (V) et de la porosité du matériau utilisé (P). Ainsi on détermine l'épaisseur de la couche (E) à mettre en place avec la formule suivante : $E = V / (S \times P)$. Parallèlement, un dimensionnement structurel doit être réalisé.

5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

On souhaite réaliser un stockage en toiture-terrasse.

Par exemple, pour un bâtiment d'une surface de 750 m² devant stocker temporairement 100 m³ d'eau avec un matériau d'une porosité de 40 % (graviers), la hauteur minimale de la couche de stockage devrait être de 34 cm.

Précision : Dans le cas d'une hauteur d'eau à stocker sur le toit de 20 cm, la surcharge induite sur le toit est alors de 20 kg/m². Compte tenu d'une surcharge de 250 kg/m² couramment prise en compte dans le dimensionnement des toitures, la surcharge est tout à fait admissible sans disposition constructive particulière.

6. L'ENTRETIEN

La Chambre syndicale nationale d'étanchéité préconise **un minimum de 2 visites annuelles** pour les toitures stockantes : l'une avant la période estivale afin de contrôler les avaloirs, les descentes d'eaux pluviales, et l'autre après la période automnale afin d'enlever les feuilles mortes, les mousses et espèces parasites. Il est par ailleurs nécessaire de pratiquer un enlèvement des mousses, tous les 3 ans, en moyenne, au niveau du dispositif de régulation.

Dans le cas des toitures végétalisées, un arrosage peut être prévu, ainsi qu'une taille et une tonte des végétaux présents. Le désherbage des végétaux indésirables doit être effectué, pour chaque type de toiture.

FICHE 04 : STRUCTURES POREUSES

1. DESCRIPTION

Les structures poreuses sont des revêtements de sol permettant aux eaux pluviales de s'infiltrer là où elles tombent. Ces techniques réduisent de façon conséquente les quantités d'eau provenant du ruissellement.

Une structure poreuse constitue une solution alternative au revêtement traditionnel. Elle limite l'imperméabilisation des sols et donc le ruissellement par temps de pluie et s'intègre bien à des aménagements simples comme les chemins piétonniers, les parkings, les voiries légères, les pistes cyclables ou encore les entrées de garage et les terrasses.

Principe de fonctionnement :

- Stockage des eaux pluviales dans les matériaux et dans les fondations ;
- Infiltration des eaux pluviales dans le sol, selon son degré de perméabilité ;
- La quantité d'eau pluviale non infiltrée est évacuée en différé.



PLACES DE PARKING ENHERBEES NON ETANCHES (SOURCE GRAND LYON)

2. MISE EN ŒUVRE

Le principe de ces aménagements est de limiter l'imperméabilisation du sol en favorisant l'infiltration. Ainsi cet aménagement présente un intérêt lorsque le sol est relativement perméable. Comme toutes les techniques basées sur l'infiltration, il est fortement conseillé de réaliser une étude de sol.

Les structures poreuses peuvent être constituées de matériaux modulaires. Elles sont alors essentiellement destinées aux chemins piétonniers. On distingue :

- Les pavés non poreux (pavage en béton classique), utilisés en surface perméable. L'infiltration est assurée par des joints larges ou par des perforations.
- Les pavés et dalles poreux en béton. L'infiltration est assurée par la porosité du matériau et par les joints non garnis.
- Les dalles et pavés engazonnés. L'infiltration se fait à partir de l'herbe qui se développe dans les loges des dalles.



Pavés en béton poreux



Pavage en béton avec ouvertures de drainage



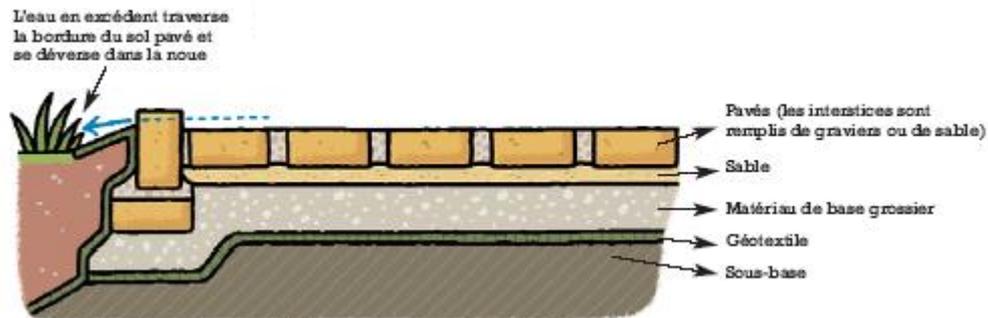
Dalles de gazon

EXEMPLE DE MATERIAUX CONTRIBUANT A RENDRE LA CHAUSSEE POREUSE

D'autres matériaux sont efficaces pour réaliser des cheminements piétonniers, des parkings ou des voiries à faible circulation :

- Les matériaux non traités sans fines ou GNT (Grave Non traitée Poreuse).
- Les gravillons concassés, éclats de pierre, graviers.
- Les bétons bitumineux.

En général, les matériaux de revêtement poreux sont installés sur un sol relativement plat, dont la pente est inférieure à 2,5 %. Les éléments de type « pavé » sont généralement posés sur une couche de sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.



STRUCTURE D'UNE CHAUSSEE POREUSE

Le choix du type de pavage en béton dépend principalement du lieu d'application. Les différentes couches doivent disposer d'une capacité drainante, mais d'autre part, elles doivent présenter une stabilité suffisante et être suffisamment compactables. Pour ce faire, la quantité de parties fines doit être réduite, et il faut éviter que les granulats d'une couche ne se précipitent dans la couche suivante, d'où la nécessité de placer des géotextiles.

Enfin, il est important de surdimensionner le massif filtrant pour améliorer la portance dans le cas des chaussées circulées. Le surdimensionnement permet une bonne diffusion de la charge et réduit les sollicitations du sol.

3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés dans le tableau suivant.

AVANTAGES INCONVENIENTS DES STRUCTURES POREUSES (SOURCE GRAND LYON)

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> - Conception simple - Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon) - Contribue à l'alimentation de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> - Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées) - Entretien spécifique et régulier indispensable - Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable - Désherbage

4. L'ENTRETIEN

Un nettoyage annuel est préconisé, soit par des balayeuses aspiratrices (pour les espaces publics), soit par l'utilisation d'eau sous pression. Cet entretien est requis pour conserver la porosité du matériau.

L'emploi de désherbants chimiques est à proscrire pour éviter toute contamination de l'eau.

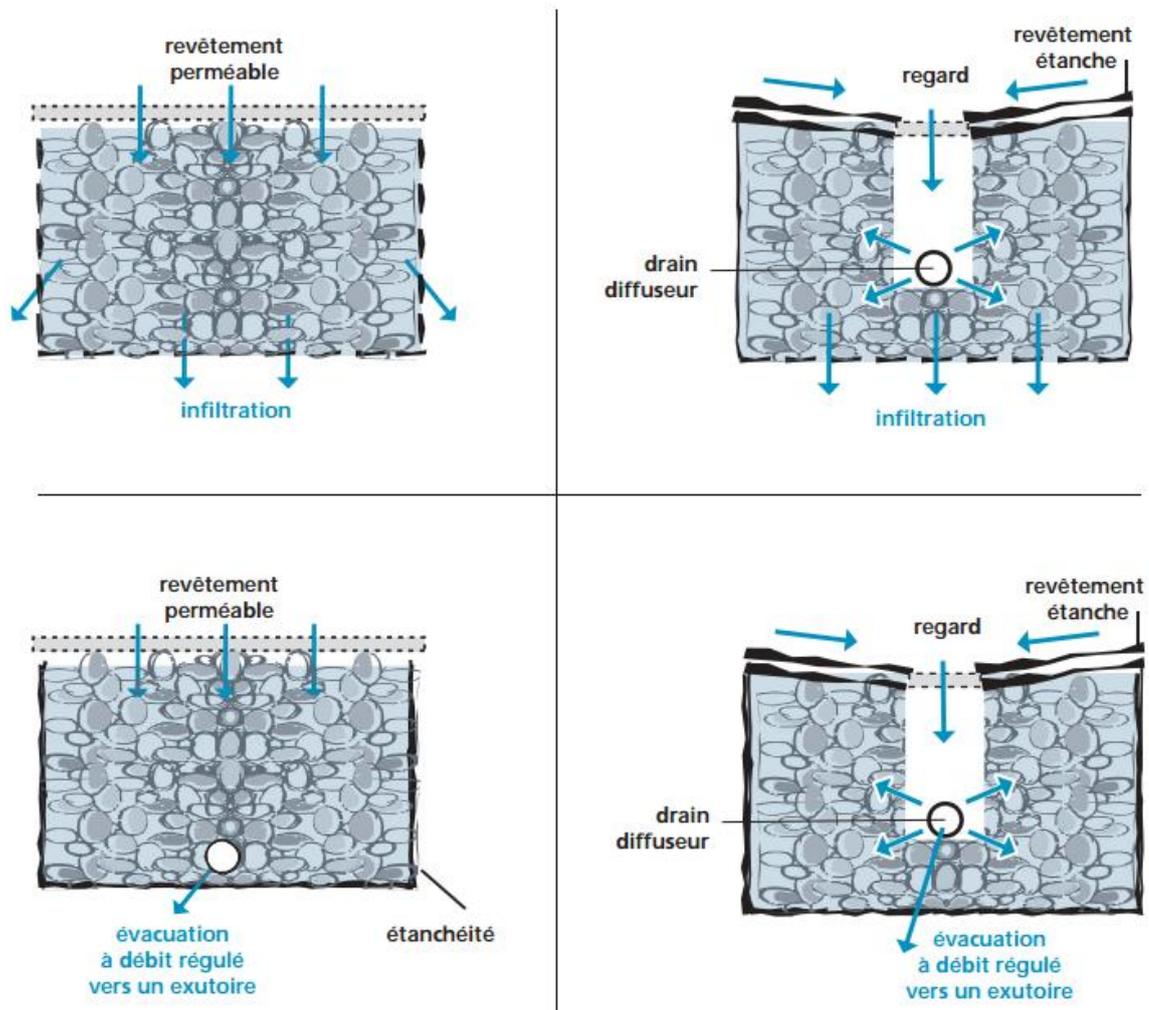
FICHE 05 : CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR

1. DESCRIPTION

Ce type de technique est adapté à la gestion des eaux pluviales d'un lotissement ou d'une ZAC. En effet, une structure réservoir peut être mise en place sous des surfaces supportant circulation ou stationnement telles que des chaussées, des voiries, des parkings ou des terrains de sport.

Les chaussées à structure réservoir ont pour but d'écrêter les débits de pointe de ruissellement en stockant temporairement la pluie dans le corps de la structure. Elles reprennent uniquement les eaux de pluie.

Si le revêtement de surface est poreux (enrobés drainants, béton poreux ou pavés poreux), les eaux s'infiltrent directement dans la structure. En revanche si le revêtement est étanche, les eaux sont injectées dans la structure par l'intermédiaire d'avaloirs.



DIFFERENT TYPES DE STRUCTURES RESERVOIR (SOURCE : GRAIE)

Les eaux stockées sont ensuite évacuées soit par infiltration directe dans le sol support, soit par restitution vers un exutoire (par exemple le réseau d'assainissement ou le milieu naturel via un drain).

Le corps de la structure est couramment composé de grave poreuse, sans fine ou bien de matériaux plastique adapté (nid d'abeille, casier réticulés, pneus...).

2. MISE EN ŒUVRE

Les matériaux seront choisis en fonction des différentes couches :

- Couche de surface : dalles et pavés, enrobés drainants, bétons drainants, revêtement étanche,
- Couche de base : matériaux non liés, traités en liant bitumineux, traités au liant hydraulique, des matériaux alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Couche de formation et de forme : des matériaux non liés ou alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Interfaces : géotextile entre la couche de formation et la couche de forme et entre la couche de forme et le sol support.
- Un drainage interne ventilé favorise la respiration de la structure.

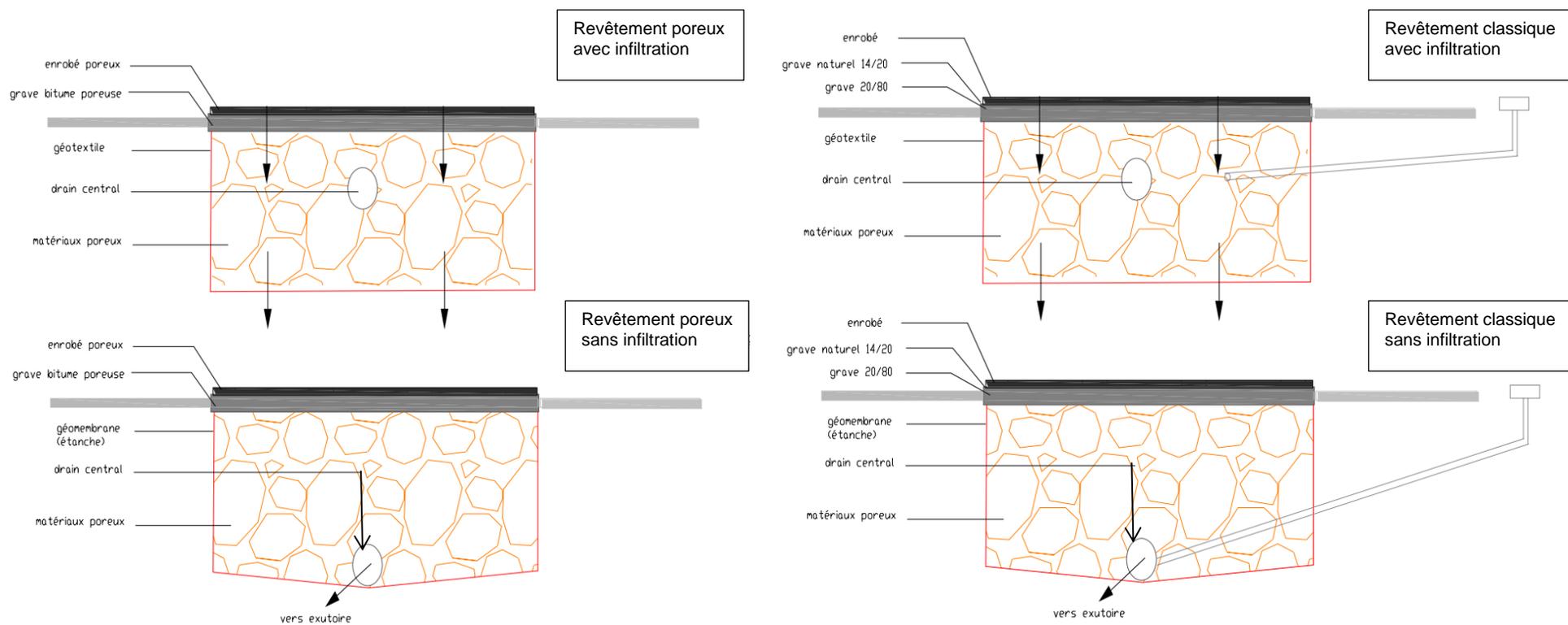
La chaussée à structure réservoir est une technique qui demande à être intégrée très tôt dans l'étude d'aménagement. Une attention particulière devra être apportée aux différents éléments suivants : granulométrie, pose des drains, diamètre des drains adaptés.

Les chaussées à structure réservoir sont sensibles au colmatage, il faut donc éviter tout dépôts de terres ou de sables sur la voirie.

S'il existe des risques d'apport boueux, il est déconseillé de mettre en œuvre une technique de gestion des eaux pluviales par une chaussée à structure réservoir sauf s'il existe un ouvrage sélectif à l'amont.

Tout stockage doit avoir des événements pour l'évacuation de l'air.

Chaussées à structure réservoir : schémas de principe



3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES INCONVENIENTS DES CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR (SOURCE GRAND LYON)

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>Revêtement drainant et revêtement étanche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Écrêtements des débits et diminution du risque d'inondation • Aucune emprise foncière supplémentaire • Filtration des polluants • Alimentation de la nappe en cas d'infiltration • Réduction du bruit de roulement • Réduction des flaques et projections d'eau 	<p>Revêtement drainant et revêtement étanche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité au gel, inconvénient surmontable techniquement • Structure tributaire de l'encombrement du sous-sol • Coût parfois plus élevé • Risque de pollution de la nappe par infiltration
	<p>Revêtements drainants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les enrobés drainants sont sensibles au colmatage et nécessitent un entretien régulier spécifique • A proscrire dans les giratoires et virages sérés • A proscrire si les apports de fines ne peuvent être évités

4. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement est effectué en fonction des surfaces imperméables à gérer et de la granulométrie des matériaux constituant, en général l'indice de vide recherché de l'ordre de 35% (graviers).

Parallèlement, un dimensionnement mécanique doit compléter les précédents calculs.

5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

Considérons la gestion des eaux pluviales d'une voirie de 950 m² (soit 0.095 ha) en zone EP1 et dont l'infiltration est proscrite du fait de la faiblesse de perméabilité des terrains sous-jacents.

La structure réservoir devra automatiquement prévoir un rejet en surface vers un point exutoire. Une géomembrane placée en fond de fouille de la tranchée permettra de créer une barrière étanche.

Le volume d'eau à stocker est de : $1\,095 \text{ [m}^2\text{]} \times 130 \text{ [litres/ha imp]} = 142.5 \text{ m}^3$

Avec une porosité des matériaux de remplissage de la structure réservoir de 35%, le volume de l'ouvrage est donc porter à : $142.5 \text{ [m}^3\text{]} / 0.35 \text{ [porosité]} = 407 \text{ m}^3$

Le débit de fuite à mettre en œuvre est de $0.1095 \text{ [ha]} \times 50 \text{ [l/s/ha]} = 5,5 \text{ l/s}$

Le diamètre de l'orifice de fuite est de 5,5 cm pour une hauteur utile de 1m (voir abaque annexe A).

6. L'ENTRETIEN

L'entretien vise à éviter le colmatage et la pollution de la couche de stockage.

Revêtement classique (surface étanche) :

Les structures avec une couche de surface étanche ne posent pas de problèmes particuliers par rapport à une chaussée classique. Le curage des regards et des avaloirs ainsi que le nettoyage des équipements associés (orifices, paniers, dispositifs d'épuration...) doivent être assez fréquents. Le curage des drains doit être effectué régulièrement.

Revêtement poreux :

Afin de limiter le colmatage des surfaces drainantes, l'**entretien préventif** recommandé est l'hydrocurage / aspiration (lavage à l'eau sous moyenne pression). Le simple balayage classique est à proscrire car il peut provoquer l'enfouissement de débris dans l'enrobé. L'**entretien curatif** intervient lorsque le préventif n'est plus suffisant face au colmatage de la chaussée. On recourt à un procédé combiné de lavage haute pression et aspiration. Cependant, il ne faut pas oublier que les enrobés poreux ont, au moment de leur pose, une perméabilité supérieure à 100 fois les besoins d'infiltration de la pluie.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, les polluants pourront être aspirés par les regards pour les chaussées à structure réservoir de rétention.

ANNEXE C. DISPOSITIFS DE TRAITEMENT DE LA POLLUTION

FICHE 01 : MICRO-OUVRAGES DE DECANTATIONS

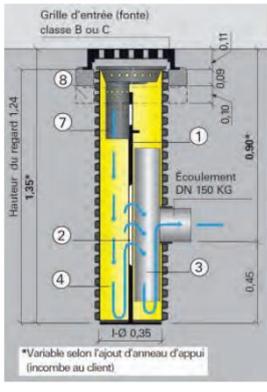
Les ouvrages assurant la collecte et l'injection de l'eau dans des ouvrages tels que :

- Tranchées drainantes
- Chaussées à structure réservoir

doivent être adaptés aux caractéristiques techniques des projets, cohérents en terme de dimensionnements et permettent lorsque le zonage l'exige un traitement de la pollution en amont pour éviter de souiller la structure d'une part et prévenir le risque de colmatage d'autre part.

Afin de protéger les drains, les regards devront être (siphoides) dotés d'une décantation de 60 cm minimum de profondeur et d'un dispositif de rétention des matières grossières et flottantes.

Plusieurs systèmes de prétraitement existent actuellement :

COUDE INVERSÉ	FILTRE NID D'ABEILLE	FILTRE À « DÉBIT »	SEAU DE COLLECTE & TAMIS
			
<p>Le coude inversé permet de retenir en plus de la décantation les flottants.</p>	<p>Le filtre constitué d'un matériau en nid d'abeille avec un géotextile non tissé sur chaque face, permet de stopper les flottants et matières en suspension.</p>	<p>Ce regard préfabriqué en plastique contient un filtre inox pour retenir les particules fines.</p>	<p>Egalement préfabriqué, le regard est composé d'un seau de collecte suivi d'un tamis pour retenir les fines.</p>

Les regards devront être suffisamment grands pour faciliter leur entretien, un cercle de 0,3 m minimum devra rester libre d'accès entre le coude et les parois du regard, le coude pourra être placé sur le côté afin de laisser un espace suffisant. Afin d'assurer la bonne répartition des eaux dans la structure, le nombre de regards avaloirs devra être :

- dans le cas d'un enrobé poreux (afin de prévenir son colmatage) : 1 regard pour 400 m²,
- dans le cas d'un enrobé dense : 1 pour 200 m².

FICHE 02 : LES FILTRES PLANTES

1. DESCRIPTION

Les filtres plantés de roseaux sont utilisés dans le traitement des eaux usées, toutefois ils deviennent une alternative dans le traitement des eaux pluviales. Leurs capacités épuratoires permettent d'obtenir des rendements équivalents aux filtres à sables, jusqu'à 90 % d'abattement des MES, hydrocarbures et métaux lourds, avec des avantages supplémentaires que procurent les roseaux. Le principe de l'épuration provient du substrat constitué de sable, gravillons et graviers à travers lequel l'eau est filtrée. Les roseaux permettent quant à eux d'empêcher le colmatage du fond, d'améliorer la capacité de décantation des particules, de favoriser le développement des bactéries dégradant les hydrocarbures et oxydant les métaux, tout en offrant une bonne intégration paysagère.

2. MISE EN ŒUVRE

Plusieurs compartiments sont à considérer :

En amont :

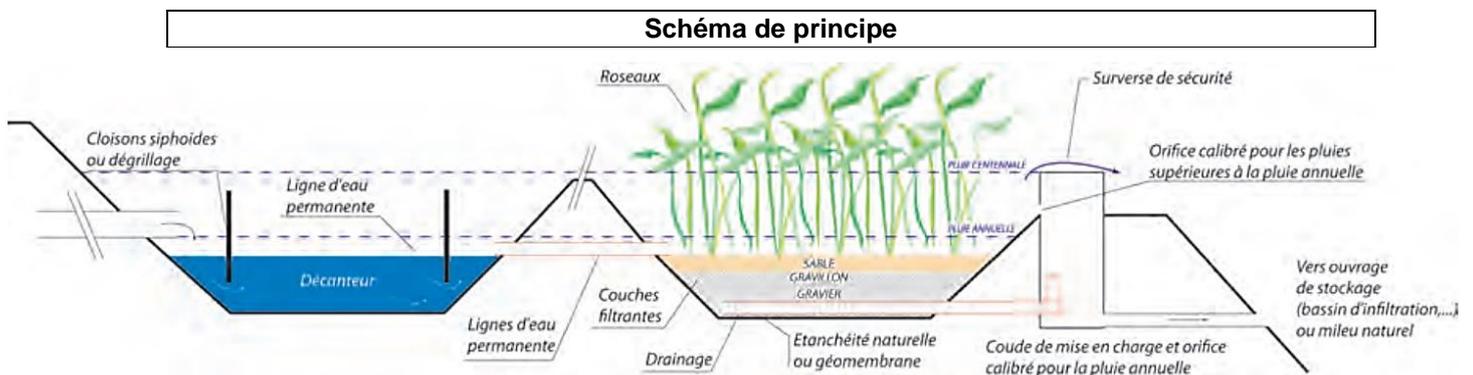
- Ouvrage de décantation pour la filtration des grosses particules
- Cloison siphonide pour la séparation des hydrocarbures

Au niveau de l'ouvrage :

- Drain pour alimenter le filtre
- Surverse pour les fortes pluies en direction d'un bassin tampon par exemple.

Les végétaux à intégrer au système sont des roseaux.

Le filtre est constitué de sable et gravier fin et la couche drainante d'un drain en PVC par exemple.





FILTRES PLANTES, AVEC BASSIN PAYSAGE EN SORTIE ; DAMBACH LA VILLE (BAS-RHIN), ZONE D'ACTIVITE

3. AVANTAGES / INCONVENIENTS

AVANTAGES INCONVENIENTS DES LITS PLANTES DE ROSEAUX

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> - filtration naturelle - réduction du débit de pointe - bonne intégration paysagère - conception simple - forte diminution des polluants dans le sol - méthode la plus efficace pour l'élimination des matières organiques et métaux lourds - pas de colmatage - possibilité de couplage avec la fonction rétention 	<ul style="list-style-type: none"> - entretien régulier : risque de nuisances olfactives - espace nécessaire

L'efficacité d'un tel dispositif a été démontré à partir de tests (source : NOVATECH'2007 - filtre de Neydens) :

Polluants	Rendement	Effets des roseaux
MES	95 %	Pas de colmatage
DCO	69 %	Oxygénation du massif filtrant par les rhizomes
Zinc	78 %	Formes solubles éliminées par précipitation : meilleur gradient redox à l'interface racines/sédiments
Plomb	81 %	
Cadmium	25 %	
Hydrocarbures	82 %	Développement de microorganismes qui dégradent les hydrocarbures

A noter que ce dispositif est moins efficace sur les métaux lourds dissouts (cadmium) lors de faibles pluies (moins chargées en polluants).

4. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement s'effectue pour permettre le stockage d'une pollution survenant lors d'un épisode pluviométrique de période de retour $T=1$ an sur une durée de 1 heure (temps d'intervention afin de permettre la fermeture du bassin). Pour le secteur de la CABM, la pluie à considérer est de l'ordre de **27 mm**.

Le volume de confinement est fonction de la pluie concomitante à un déversement accidentel de 60 m^3 (= camion-citerne).

On estime le volume de confinement en considérant l'orifice fermé appliqué à cet évènement sur l'impluvium considéré :

$$V_{conf} = V_{of} + 60$$

$$V_{of} = h(t) \times S$$

Avec :

V_{conf} : volume de confinement en m^3

V_{of} : Volume orifice fermé en m^3

$h(t)$: hauteur de pluie en m (ici : $P=27 \text{ mm}$ soit $h(t)=0.027 \text{ m}$)

S : surface de l'impluvium en m^2

Le volume mort V_m est obtenu en multipliant la surface du lit planté de roseaux par la hauteur du volume mort :

$$V_m = hm \times S_{lit}$$

Le débit de fuite maximal à mi-hauteur utile du bassin est déterminé en fonction du temps de propagation d'au moins 1 heure (temps d'intervention afin de permettre la fermeture du bassin égale à 1h) :

$$Q_f = V_m / (7,2 \times T_p)$$

Avec :

V_m : volume mort en m^3

T_p : temps de propagation en heure (ici $T_p = 1$ heure)

Q_f : débit de fuite à mi-hauteur utile du lit planté de roseaux

Le calcul se fait par itération en cherchant le débit de fuite donnant le volume de confinement optimal.

Le dimensionnement du bassin vis-à-vis de la pollution chronique donne la surface de bassin minimum nécessaire à la décantation des particules.

La surface de décantation est la suivante :

$$S = \frac{0.8 \times QT - Q_f}{V_s \times \ln\left(\frac{0.8 \times QT}{Q_f}\right)} \times 3600$$

Avec :

S : surface mini de décantation en m^2

Q_f : Volume max à mi-hauteur utile en m^3/s

QT : débit de pointe à l'entrée du lit planté de roseaux (période de retour 1an) en m^3/s

Pour le secteur de la CABM, **on prend $QT=160 \text{ l/s/ha}$** .

V_s = Vitesse de sédimentation du bassin en m/h (pour abattre 85% des MES, la vitesse de sédimentation doit être inférieure ou égale à 1m/h)

5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

a) Exemple 1 : Fonction traitement seule

Un projet prévoit la réalisation d'une aire de parking de 8000 m² (soit 0.8 ha) en bitume. Il est nécessaire de la traiter. On dispose d'une emprise suffisante pour un lit planté de roseaux de 300 m².

Les hypothèses à prendre en compte sont les suivantes :

Surface = 0.8ha

Volume déversé = 60 m³

Pluie = 0.027 m

Surface utile max= 300 m²

Le volume de confinement à mettre en œuvre est de :

$$V_{conf} = h(t) \times S + 60$$

$$V_{conf} = 0.027 \times 8000 + 60 = 276 \text{ m}^3$$

Le volume mort est obtenu en multipliant la surface du lit planté de roseaux par la hauteur du volume mort :

On prend pour première hypothèse : $h(m) = 0.6 \text{ m}$

$$V_m = 0.6 \times S_{lit}$$

$$V_m = 0.6 \times 300 = 180 \text{ m}^3$$

Le débit de fuite maximal à mi-hauteur utile du bassin est déterminé en fonction du temps de propagation d'au moins 1 heure (temps d'intervention afin de permettre la fermeture du bassin égale à 1h) :

$$Q_f = V_{mort} / (7,2 \times T_p)$$

$$Q_f = 180 / (7,2 \times 1) = 25 \text{ l/s}$$

Le débit de pointe à l'entrée du bassin est le suivant :

$$QT = 160 \text{ l/s/ha.}$$

$$QT = 160 \times 0.8 = 128 \text{ l/s}$$

La surface de décantation est la suivante :

$$S = \frac{0.8 \times QT - Q_f}{V_s \times \ln\left(\frac{0.8 \times QT}{Q_f}\right)} \times 3600$$

$$S = \frac{0.8 \times 0.128 - 0.025}{1 \times \ln\left(\frac{0.8 \times 0.128}{0.025}\right)} \times 3600 = 200 \text{ m}^2$$

La surface est bien inférieure à 300 m² de surface utile.

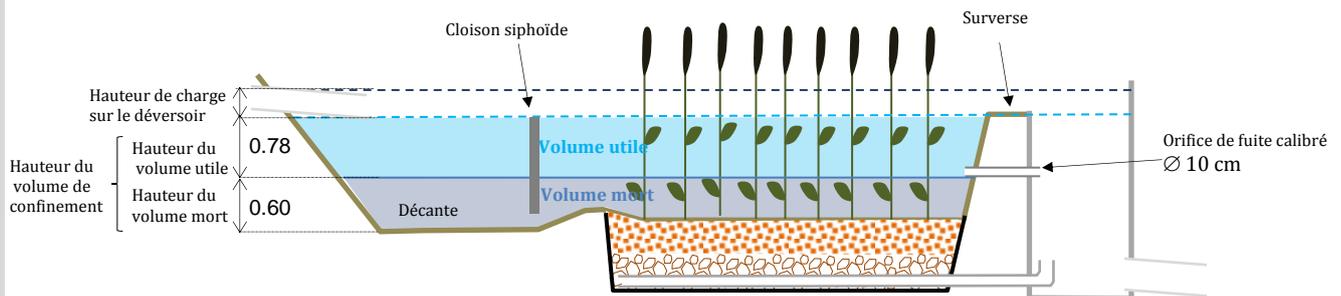
Si la surface avait été trop importante, il aurait fallu diminuer le volume mort (et donc la hauteur du volume mort) et refaire le calcul (calcul itératif).

Le volume du lit de roseau devra donc être au total de 276 m³ avec une superficie minimale de 200 m² et un orifice calibré situé à 0.6 m du fond d'ouvrage. Le débit de fuite en considérant le bassin à sa mi-hauteur utile ne devra pas être supérieur à 25l/s. La hauteur totale approchée de l'ouvrage est donc de 1.38 m

La hauteur utile du lit est donc de $1.38 - 0.60 \text{ m} = 0.78 \text{ m}$.

A mi-hauteur utile, le débit de fuite ne devant pas dépasser 25 l/s, l'orifice de fuite à mettre en œuvre a donc un diamètre de 10 cm environ (voir abaque correspondante fiche A).

Soit l'ouvrage suivant :



b) Exemple 2 : Fonction traitement seule + rétention

En plus de traiter la pollution, on souhaite que l'ouvrage assure la fonction d'écrêtement des débits suivant les prescriptions du zonage.

La réalisation d'une aire de stationnement de 8000 m² nécessite un volume de rétention de : $0.8 \text{ [ha]} \times 1 \text{ [coef de ruissellement]} \times 130 \text{ [m}^3\text{/ha]} = 1040 \text{ m}^3$

Le débit de fuite à mettre en œuvre est de : $0.8 \text{ [ha]} \times 50 \text{ [l/s/ha]} = 40 \text{ l/s}$

L'ouvrage de traitement tel que dimensionné ci-dessus possède un volume utile de : $0.78 \text{ [m]} \times 200 \text{ [m}^2\text{]} = 156 \text{ m}^3$

Le volume à prévoir en plus est donc de : $1040 - 156 = 884 \text{ m}^3$

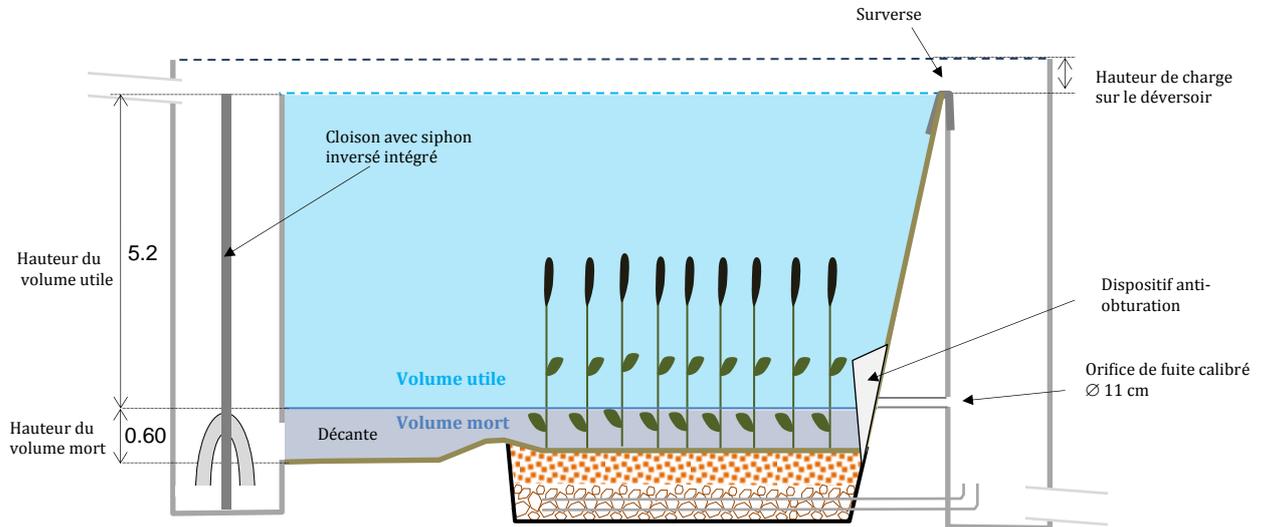
Avec une surface de 200 m², la hauteur à prévoir en plus est de : $884 \text{ [m}^3\text{]} / 200 \text{ [m}^2\text{]} = 4.42 \text{ m}$

La hauteur utile est donc : $4.42 + 0.78 = 5.2 \text{ m}$.

L'orifice de fuite doit permettre de limiter le débit à 25 l/s. L'application de la formule de Toricelli (loi d'orifice) donne un diamètre de 11 cm.

L'ouvrage combinant la fonction de traitement et d'écrêtement est alors le suivant :

Exemple 2 :



FICHE 03 : LES NOUES FILTRANTES

1. DESCRIPTION

Une noue est une sorte de fossé peu profond et large, végétalisé qui recueille provisoirement l'eau. L'évacuation de l'eau se fait par évapotranspiration et infiltration pour assurer le traitement des eaux.

La tranchée drainante est un ouvrage linéaire rempli de matériaux poreux vers lequel les eaux de pluies sont recueillies par ruissellement. Il existe des tranchées infiltrantes et des tranchées étanches.

Les principes de la noue filtrante sont les mêmes que ceux d'une noue sans traitement. Pour assurer une filtration, on intègre au dispositif une couche de sables fins d'au moins 50 cm.

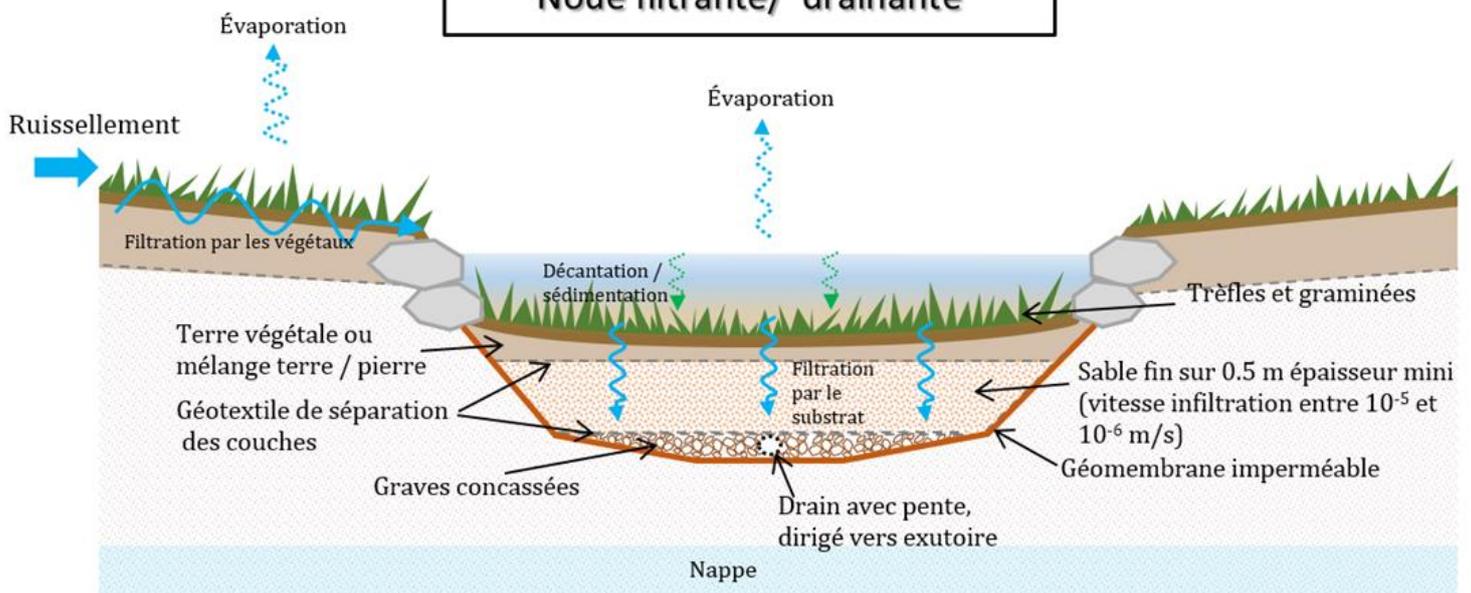
2. MISE EN ŒUVRE

Le système est végétalisé de trèfles et graminées.

Le filtre est constitué de sable et gravier fin et la couche drainante d'un drain en PVC par exemple.

Schéma de principe

Noue filtrante/ drainante



FICHE 04 : LES TRANCHEES FILTRANTES

1. DESCRIPTION

La tranchée drainante est un ouvrage linéaire rempli de matériaux poreux vers lequel les eaux de pluies sont recueillies par ruissellement. Il existe des tranchées infiltrantes et des tranchées étanches. Le principe de l'épuration provient du substrat constitué de sable, gravillons et graviers à travers lequel l'eau est filtrée.

Pour assurer une filtration, on intègre au dispositif une couche de sables fins d'au moins 50 cm. L'introduction des eaux dans la tranchée se fait directement par ruissellement sur les surfaces adjacentes et infiltration par le revêtement de surface et/ou via des canalisations.

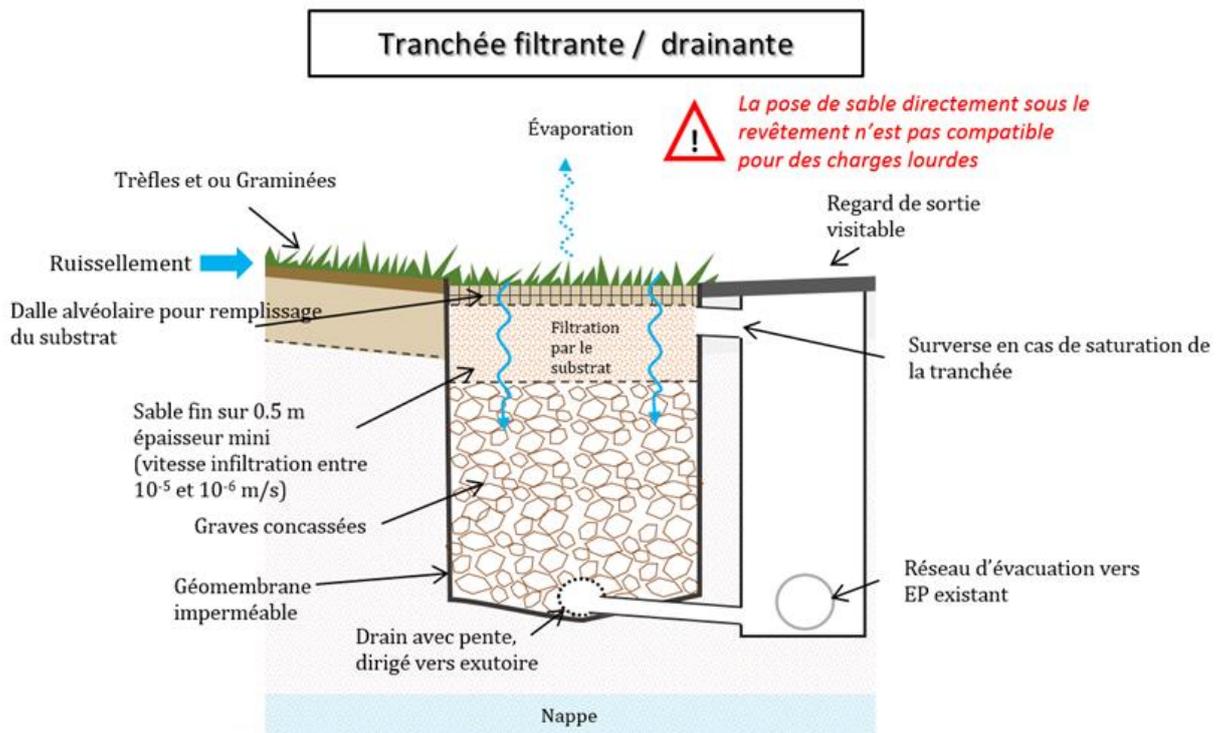


EXEMPLE DE TRANCHEE SOUS
PLATELAGE

2. MISE EN ŒUVRE

Au niveau de l'ouvrage, une surverse pour les fortes pluies est à prévoir. Le filtre est constitué de sable et gravier fin et la couche drainante d'un drain en PVC par exemple.

Schéma de principe



ANNEXE D. AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

**ANNEXE E. FICHES DE
RENSEIGNEMENTS D'AIDE A
L'INSTRUCTION DES DOSSIERS DE
PERMIS DE CONSTRUIRE**