

APPLICATION DU ZONAGE PLUVIAL

FICHES TECHNIQUES

FICHE 1 : DISPOSITIF D'INFILTRATION

FICHE 2: DISPOSITIF DE RÉTENTION

DISPOSITIF D'INFILTRATION

GÉNÉRALITÉS

Ce type de technique est adapté pour la gestion des eaux pluviales d'un particulier, d'un lotissement ou d'une ZAC pour traiter les espaces imperméabilisés, le long de bâtiments, de voiries...

Les dispositifs d'infiltration ont pour fonction le stockage temporaire des eaux pluviales et leur évacuation vers les couches perméables du sol par infiltration. L'infiltration dans le sol est variable selon plusieurs paramètres :

- ▶ La perméabilité du sol,
- ▶ Le mode de remplissage du dispositif (nature des matériaux en fond d'ouvrage)
- ▶ Les dimensions du dispositif.

Les dispositifs d'infiltration sont essentiellement utilisés pour les eaux de toiture. Ils peuvent servir dans d'autres cas si un dispositif amont de décantation est prévu (garantir une protection de la qualité des eaux souterraines en cas de pollution).

Ces ouvrages sont alimentés soit par ruissellement des eaux pluviales de surface soit par un réseau de conduites, tel qu'illustré sur le schéma ci-après. Dans la majorité des cas, les dispositifs d'infiltration sont remplis de matériaux poreux (puits comblés) entourés d'un géotextile, lequel retient les éléments les plus fins.

PRÉCONISATIONS DE CONCEPTION

Dimensionnement :

Les dispositifs d'infiltration seront réalisés pour écrêter une pluie décennale. Le débit de fuite est fonction de la perméabilité des terrains. Le volume de rétention est calculé avec les formules suivantes :

Pour des surfaces imperméables :

A_{imp} = Emprise au sol des surfaces en m^2	V = Volume en m^3
comprises entre 0 et 500 m^2	$V = A_{imp} \times 0.04$
comprises entre 500 et 1 000 m^2	$V = A_{imp} \times 0.05$
comprises entre 1 000 et 5 000 m^2	$V = A_{imp} \times 0.06$
Au delà de 5 000 m^2	Défini par étude hydraulique



Conception :

La conception d'un dispositif d'infiltration demande plusieurs étapes. Il faut préalablement vérifier que l'ouvrage ne se situe pas dans une zone à infiltration :

- ▶ réglementée (ex : protection des nappes d'alimentation en eau potable) ;
- ▶ les eaux collectées doivent être de bonne qualité (fines et risque de pollution) ;
- ▶ les couches du sous sol doivent avoir une perméabilité suffisante ($10^{-5} < K < 10^{-2}$ m/s).

Ces conditions respectées, il est primordial d'intégrer d'autres éléments relatifs à l'implantation du dispositif d'infiltration par rapport à son environnement immédiat. Le dispositif sera installé dans la partie basse de parcelle. Il sera implanté à une distance minimale de 3 m par rapport à tout végétal arbustif ou arborescent (risque de dégradation de l'ouvrage par le système racinaire) et à plus de 5 m des bâtiments. Dans le cas de la présence d'une nappe d'eau souterraine, les dispositifs d'infiltration doivent avoir une couche non saturée sous-jacente d'au moins 2 mètre entre le fond du puits et le niveau des plus hautes eaux du toit de la nappe. Un dispositif vertical (puits) a en moyenne une profondeur comprises entre 2,5 m et 5 m. L'accès au site doit être sécurisé néanmoins il doit être facile d'accès pour permettre l'entretien. Les grilles utilisées pour la collecte des eaux pluviales doivent être des grilles sélectives. Elles permettent une protection amont des dispositifs (éviter l'apport de flottants). Un regard décanteur sera installé en amont du dispositif, ces deux éléments étant raccordés par un siphon pour retenir déchets et autres flottants. Le dispositif est alimenté à partir du regard décanteur par surverse (voir schéma ci après).

Matériaux du puits d'infiltration :

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

PRÉCONISATION DE RÉALISATION**Généralités :**

Les dispositifs d'infiltration peuvent être réalisés mécaniquement (pelle mécanique ou sondeuses : pour des profondeurs limitées) ou manuellement.

Il est recommandé :

- ▶ de réaliser des essais préalables afin de vérifier la perméabilité du sol à différentes profondeurs,
- ▶ de respecter le calcul de dimensionnement de l'ouvrage,

 QUABANE	 Ingénieurs conseil	Zonage d'assainissement pluvial Gestion des réseaux unitaires et pluviaux de Saint Affrique Phase 5	
Réf :	2007-069	Réf ECOGAP:	07-105
Date	10 décembre 2009		Version 2

- ▶ de vérifier la porosité des matériaux de comblement ainsi que leur propreté (risque de colmatage prématuré),
- ▶ d'éviter tout apport de terre vers le dispositif afin de limiter son colmatage en surface (mise en service du dispositif à la fin du chantier seulement : séparer les surfaces génératrices de particules fines des aires enherbées (espaces verts)

En toute circonstance, pour constater le bon fonctionnement hydraulique du dispositif, il est nécessaire de vérifier sa capacité de vidange par des essais d'injection.

Exemple : Puits d'infiltration

Deux techniques existent : les puits vides et les puits comblés. Pour ces deux techniques :

Les puits d'infiltration sont renforcés sur toute la hauteur par des anneaux en béton pour éviter l'effritement des parois. Les éléments préfabriqués constitutifs du puits (=buses munies de barbacanes) existe dans les diamètres suivants : Ø800 mm, Ø 1 000 mm, Ø 1 200 mm, Ø 1 500 mm et Ø 2 000 mm.

La couche filtrante au fond du puits est composée de haut en bas de galets, gravillons et sable. Chaque couche de matériaux est séparée des autres par un géotextile, le tout entouré d'un géotextile anticontaminant.

Il est nécessaire de favoriser l'infiltration et donc le colmatage là où l'on peut intervenir le plus facilement : tout d'abord en surface, puis dans la structure du puits et enfin dans le massif drainant autour du puits.

CONSEILS D'ENTRETIEN

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

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

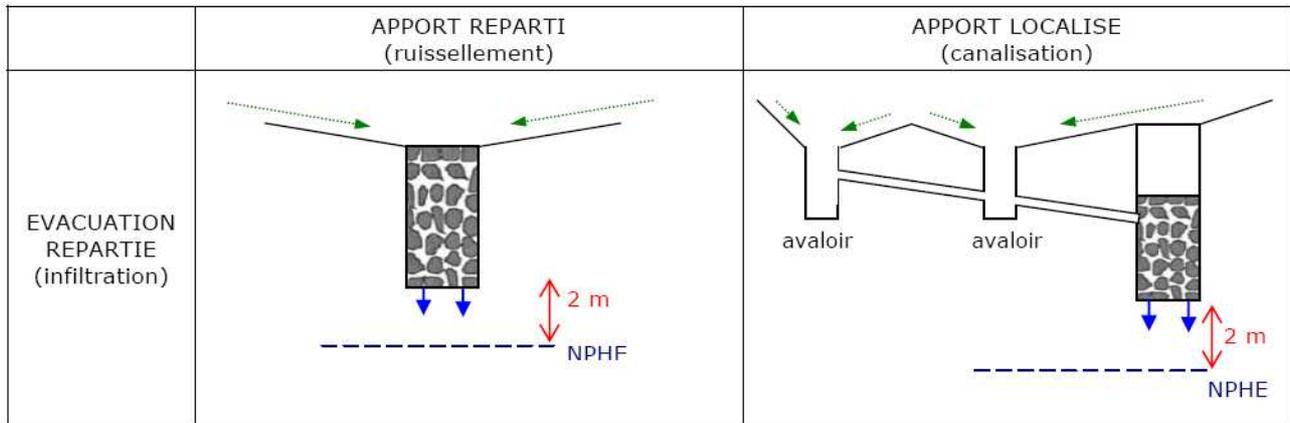
- ▶ Dans le cas d'un puits vides, il faut s'attacher à vider les chambres de décantation de leurs boues, nettoyer les dispositifs filtrants voire les changer, vider les paniers et les avaloirs. Lors de cette manipulation, il faudra prendre les précautions nécessaires pour que les boues des chambres de décantation ne tombent pas au fond du puits.
- ▶ Dans le cas d'un puits comblé avec des matériaux poreux (galets ou structures alvéolaires), il faut vérifier les revêtements si le puits est recouvert : entretien de la végétation, vérification de la capacité d'infiltration de la terre végétale en surface (tassement), voire changement de celle-ci si nécessaire, redistribution des galets, nettoyage des surfaces drainées par aspiration...



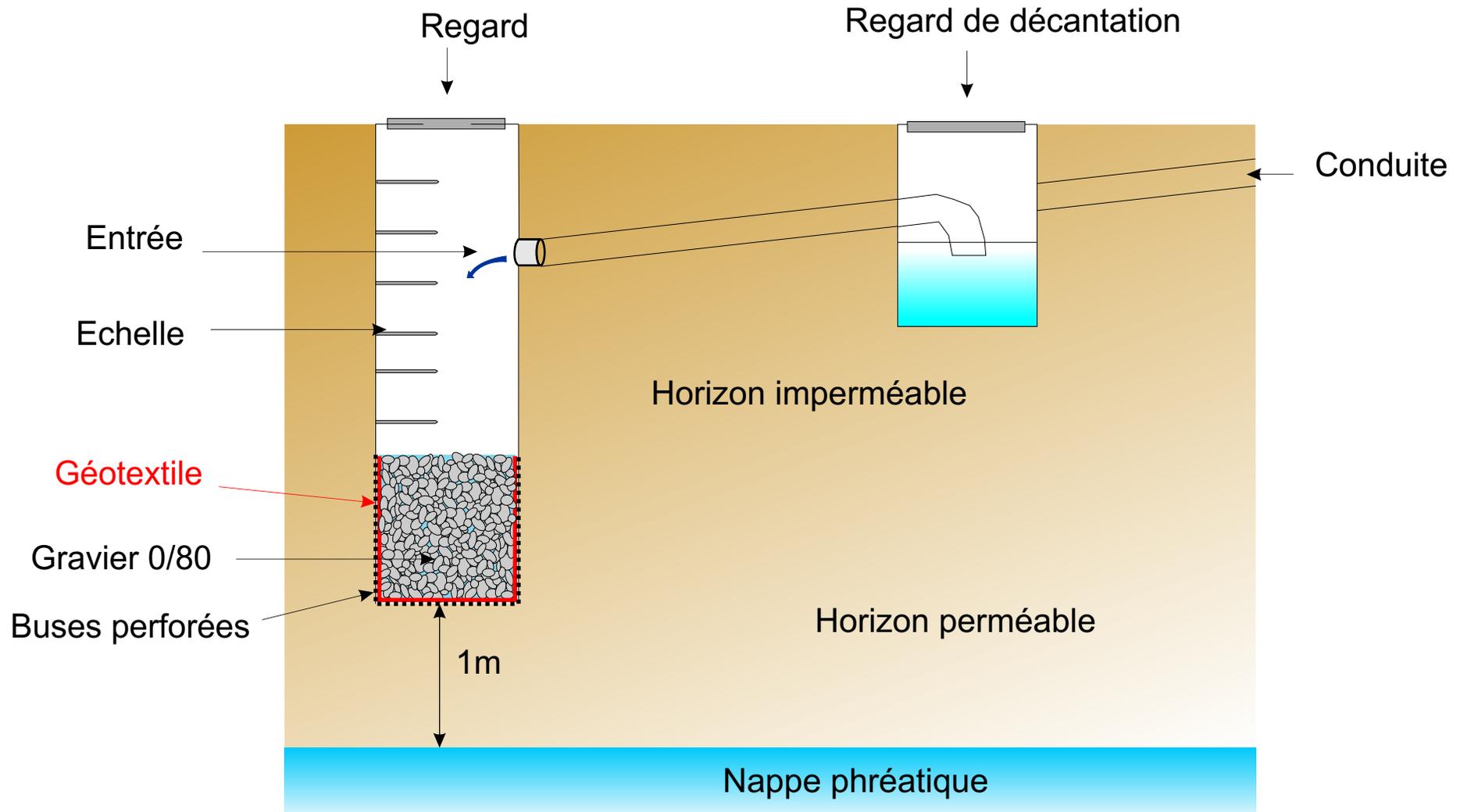
Dans le cas d'une pollution accidentelle, il sera difficile d'agir avant que la pollution n'ait atteint le puits. C'est pourquoi, il est recommandé d'utiliser des systèmes de stockage à l'amont du puits ou des vannes de sécurité. Autrement il faudra pomper la pollution à l'intérieur du puits et vider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



Exemple : Avaloir relié à un puits d'infiltration



Coupe de principe pour infiltration



DISPOSITIF DE RÉTENTION

GÉNÉRALITÉS

Ce type de technique est adapté pour la gestion des eaux pluviales d'un particulier, d'un lotissement ou d'une ZAC pour traiter les espaces imperméabilisés, le long de bâtiments, de voiries... Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau.

Une noue est un large fossé, peu profond avec un profil présentant des rives à pentes douces. Les noues ou les fossés traditionnels permettent l'écoulement et le stockage de l'eau à l'air libre. 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. Les revêtements s'adaptent aux caractéristiques du site : surfaces enherbées ou minérales (pavées, enrochements).

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, puits ou bassin de rétention) ou par infiltration dans le sol et évaporation.

PRÉCONISATIONS DE CONCEPTION

Dimensionnement :

Les dispositifs de rétention seront réalisés pour écrêter une pluie décennale. Le volume de rétention et le débit de fuite seront calculés avec les formules suivantes :

Pour des surfaces imperméables :

A_{imp} = Emprise au sol des surfaces en m^2	V = Volume en m^3	Q = Débit de fuite de l'ouvrage en l/s
comprises entre 0 et 500 m^2	$V = A_{imp} \times 0.04$	$Q = A_{imp} \times 0.03$
comprises entre 500 et 1 000 m^2	$V = A_{imp} \times 0.05$	$Q = A_{imp} \times 0.02$
comprises entre 1 000 et 5 000 m^2	$V = A_{imp} \times 0.06$	$Q = A_{imp} \times 0.01$
Au delà de 5 000 m^2	Défini par étude hydraulique	Défini par étude hydraulique



Conception :

Les dispositifs de rétention seront réalisés avec les préconisations suivantes :

- ▶ profondeur maximale inférieure à 1.5 m
- ▶ orifice de vidange accessible depuis la berge et situé au point le plus bas
- ▶ maximisation de la distance entre la ou les entrées et la sortie (vidange)
- ▶ enherbement du fond et des talus
- ▶ pente des talus inférieure ou égale à 1/3.
- ▶ double fonction possible de l'ouvrage (jardin d'agrément, aire sportive, etc) avec panneau de signalisation
- ▶ organisation d'une défaillance de l'ouvrage (trop plein ou déversoir d'orage orienté vers un exutoire sans risque)

PRÉCONISATIONS DE RÉALISATION

La réalisation des fossés ne présente aucune difficulté technique particulière. Les dimensions établies lors de la conception doivent être scrupuleusement contrôlées. Les profils en long doivent être exécutés avec soin pour éviter les flaques d'eau stagnante. Des précautions vis-à-vis du colmatage en cours de chantier doivent également être prises.

Lors de la mise en oeuvre du projet, il est important de limiter les apports de fines vers les fossés, soit en différant l'implantation des fossés, soit en les protégeant par un film étanche le temps du chantier. En cas d'impossibilité de mettre en pratique ces précautions, prévoir un nettoyage à la fin des travaux.

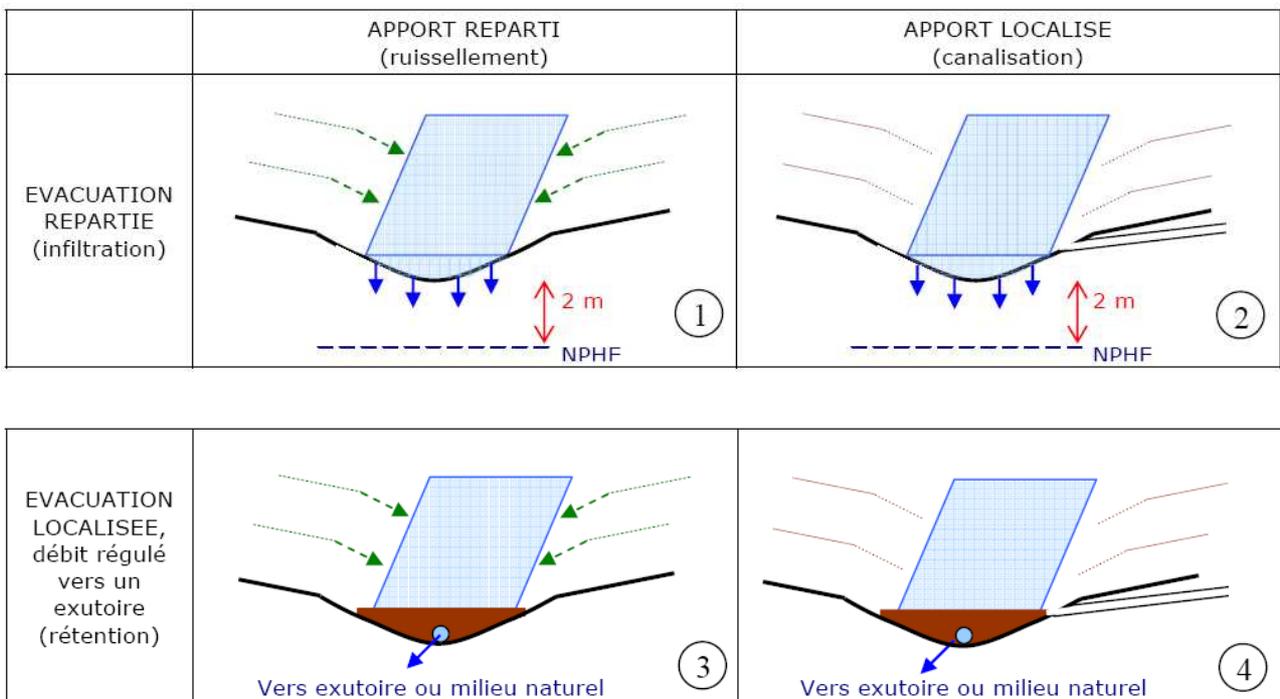
Il est important également de ne pas compacter le sol des noues d'infiltration de manière à ne pas diminuer le coefficient de conductivité hydraulique du sol en place. Il est recommandé d'attendre que la végétation ait poussé avant une mise en service définitive. Il faut parfois protéger l'engazonnement de la noue lors de sa mise en oeuvre avec une toile de jute en fibre de coco qui se dégradera naturellement avec le temps.

		Zonage d'assainissement pluvial Gestion des réseaux unitaires et pluviaux de Saint Affrique Phase 5
Réf :	2007-069	Réf ECOGAP: 07-105
Date	10 décembre 2009	
Version	2	

CONSEILS D'ENTRETIEN

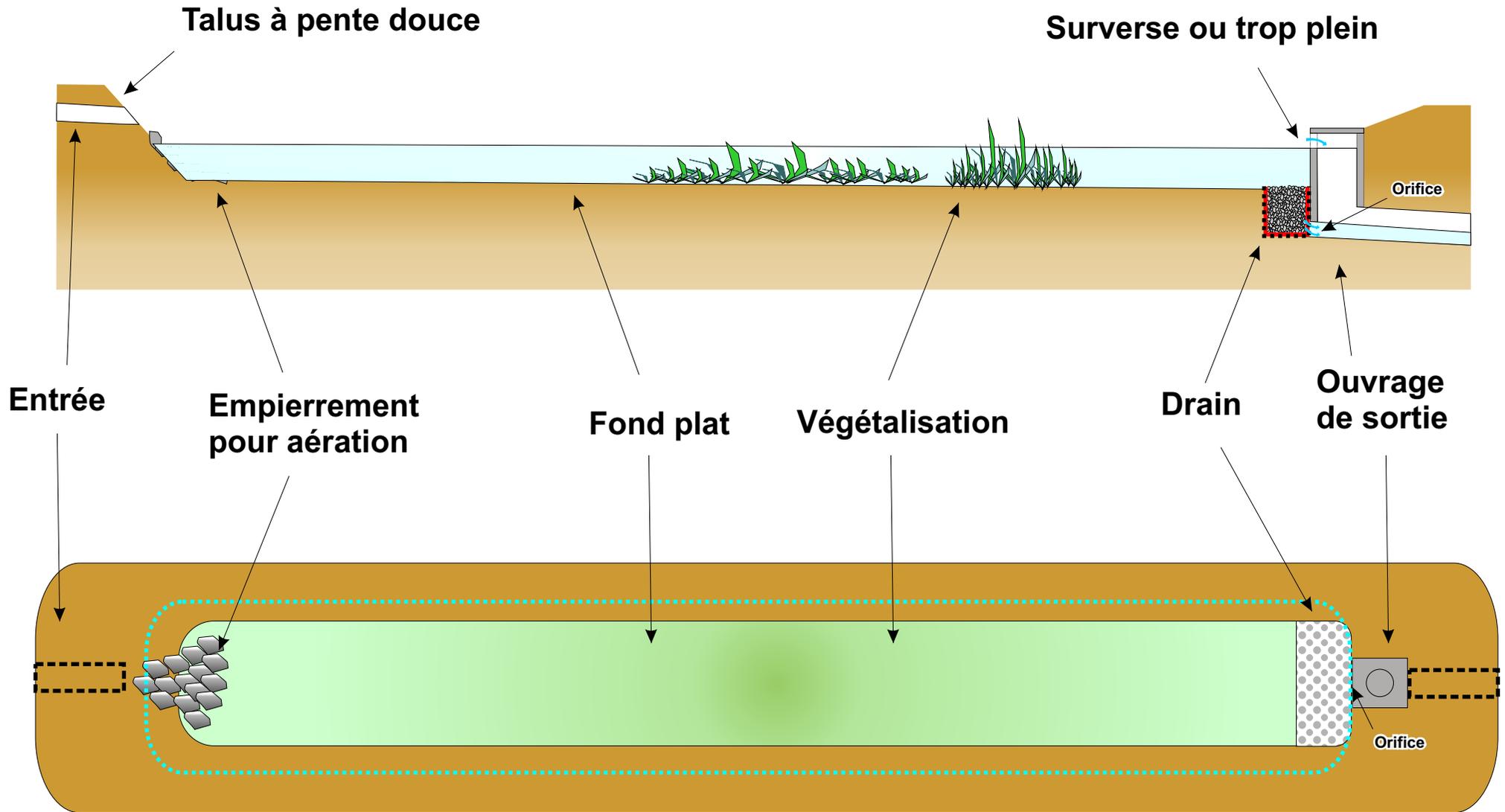
Les noues sont considérés comme des espaces verts et doivent être entretenus sous risque d'être envahis par la végétation. L'entretien est très souvent manuel (ce qui peut représenter un inconvénient). A long terme, la terre végétale constituant la partie superficielle de la noue peut se tasser et diminuer ainsi l'infiltration. Ce phénomène est cependant très limité et l'infiltration reste toujours possible. Une noue a besoin d'un entretien préventif régulier pour éviter qu'elle ne se transforme en mare ou en égout à ciel ouvert. De plus, l'entretien régulier ne nécessite pas la mise en oeuvre de techniques particulières. En général, il est similaire à celui des espaces verts : tonte de gazon, arrosage pendant les périodes sèches, ramassage des feuilles en automne, des débris et des déchets. Il faut également curer les orifices. 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. 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. Globalement, plus les pentes sont douces, plus l'entretien est aisé. 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.

		Zonage d'assainissement pluvial Gestion des réseaux unitaires et pluviaux de Saint Affrique Phase 5				
Réf :	2007-069	Réf ECOGAP:	07-105	Date	10 décembre 2009	Version 2



Zonage d'assainissement pluvial
Gestion des réseaux unitaires et pluviaux de Saint Affrique
Phase 5

Coupe et vue en plan de principe pour rétention





AQUABANE
PARC 2000
235, Rue Claude François
34 080 MONTPELLIER

Tel / Fax : 04 67 41 20 65
Port : 06 20 68 43 68

ÉCOGAP
Ingénieurs conseil

ECOGAP

72, Avenue de Louisville
34 080 MONTPELLIER

Tel / Fax : 09 54 33 91 41 / 04 67 65 59 15

AQUABANE EURL / ECOGAP
EURL / SARL

Réf : 2007-069 / Réf :07-105